



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO EN SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL DE LA NAVE DE INGENIERIA INDUSTRIAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N:

MARIA EVELYN ACOSTA NAVARRETE
ANGEL PERALTA MEZA

ASESOR: ING. MARIA DEL PILAR ZEPEDA MORENO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

A QUIENES CREYERON EN MI.

A mi abuelita (Catita †): Por sus cuidados que fueron como de una madre, por su dedicación y su preocupación constante por mi bienestar y por que se que desde el cielo me sigues cuidando con tanta dulzura como antes.

Nunca te olvidare.

A mi hija: por ser el motor que me impulsa a seguir adelante, gracias por tu comprensión, tus preocupaciones y por darme esa felicidad que no cambiaría nada, que prevalezca la unión en nuestra pequeña familia.

Te amo.

A mi madre: Por ser el ejemplo a seguir para no dejarme vencer por la adversidades, por creer en mi, por apoyarme incondicionalmente, por ese amor infinito, gracias por tus cuidados y por ser la mejor mujer, gracias por ser mi madre.

Te amo.

A mi hermana Reyna: Por ser mi mejor amiga, por abrir las puertas de su hogar en los momentos mas cruciales y mostrarme su apoyo, creer en mi y por abrirme los ojos para saber que tan importante soy para ti, mi carnala. Te amo. Este agradecimiento también es para su esposo Juan Maldonado, gracias por todo.

A mis hermanitos Ale y Beto: Por darme esa alegría que a veces perdemos los adultos, el saber que cuentan con migo eso me impulsa a seguir adelante, gracias.

Los amo.

A mi tía Marina y mi tío Mario: Que abrieron las puertas de su hogar para cuidarme, orientarme y apoyarme como unos padres, sin olvidar a mi tío Max

Los amo.

A Salvador: Que llegaste en el momento preciso, gracias por tu apoyo, por tus preocupaciones y por enseñarme a que la razón debe de estar por encima del enojo y aunque eres algo testarudo, tienes algo bueno.

Que nuestros sueños se cumplan, Te amo.

A mi Padre por darme la vida y ser para mis hermanos.
A mis Primos Adriana, Omar y sobre todo a Miguel.

A mi Asesora Ing. Maria del Pilar Zepeda, por guiarme a este logro.

A los Ingenieros, Emilio Juarez, Celina Elena Urrutia, Carlos López Escobar y Hugo Torres Merino por su gran apoyo.

A Katy, Oscar y Fernando: Por ser los cómplices de esos momentos de felicidad, por su apoyo, por sus consejos, sin olvidar también a una persona especial (Yunuen †), que se nos adelantó en el camino pero que sigue con nosotros en nuestros corazones y en nuestra mente.

Mis hermanos que prevalezca nuestra amistad.

A todos ellos que de una forma están presentes en este logro y que me llevo algo de ellos, su amistad: Kika, Jess, Jesús Dolores, Pedro Vargas, M. en I. Pedro Tinajero, Carlos Ubaldo, Carlos Arredondo, El Brody, Armando, Angel, Pacoy, Adriana, Aide, Pancho, Leonardo Fonseca, Roberto, Edgar, Jonatan, Margarita, Jesus Juárez, a la familia Moreno y en especial a una persona que en su tiempo se dedico a enseñarme a crecer y a hacerme totalmente feliz CSMV.

No los olvidare.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, MI CASA MADRE.

EVELYN

ÍNDICE

OBJETIVOS.	1
INTRODUCCIÓN.	3
CAPITULO I. GENERALIDADES.	6
I.1. HISTORIA (FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN).	7
I.2. LOCALIZACIÓN.	8
I.2.1. EL ESTADO DE MÉXICO.	8
I.2.2. PRINCIPALES CENTRO DE POBLACIÓN.	9
I.2.3. GEOGRAFÍA.	9
I.2.4. DEMOGRAFÍA.	10
I.2.5. INFRAESTRUCTURA.	10
I.2.6. EDUCACIÓN.	11
I.3. INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA.	14
I.3.1. INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA ÁREA INDUSTRIAL.	15
CAPITULO II. FACTORES ERGONÓMICOS.	20
II.1. ORIGEN DE LA ERGONOMÍA INDUSTRIAL – HISTORIA.	21
II.1.1. DEFINICIÓN DE ERGONOMÍA INDUSTRIAL.	21
II.1.2. OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA INDUSTRIAL.	21
II.1.3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE ERGONOMÍA INDUSTRIAL.	22
II.2. CAMPOS DE ESTUDIO DE LA ERGONOMÍA.	23
II.2.1. MEJORAR LA ILUMINACIÓN.	25
II.2.2. CONTROL DE LA TEMPERATURA.	25
II.2.3. VENTILACIÓN.	26
II.2.4. SONIDO.	27
II.2.5. LIMPIEZA Y POLVO.	27
II.2.6. COLORES.	28
II.2.7. COLORES DE SEGURIDAD.	30
II.2.8. COLORES CONTRASTANTES.	31
II.2.9. SISTEMA DE SEGURIDAD PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS.	32

CAPITULO III. SEGURIDAD INDUSTRIAL.	33
III.1. IMPORTANCIA DEL NÚMERO DE ACCIDENTES.	34
III.2. SEGURIDAD OCUPACIONAL.	34
III.3. DESARROLLO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.	46
III.3.1. LEYES QUE OBLIGABAN AL DUEÑO.	48
III.3.2. LEYES PARA LA INDEMNIZACIÓN DE LOS OBREROS.	48
III.4. COSTOS DE LOS ACCIDENTES.	49
III.4.1. RENGLONES DE COSTO NO ASEGURADO.	50
III.4.2. EL MÉTODO SIMONDS.	51
III.5. VALORACIÓN DE LO QUE SE HACE EN MATERIA DE SEGURIDAD	52
III.5.1. TASA DE FRECUENCIA EN LOS DAÑOS.	52
III.5.2. TASA DE GRAVEDAD DE LOS DAÑOS.	53
III.5.3. EMPLEO DE LAS TASAS DE DAÑOS.	53
III.5.4. DEFINICIONES Y ORDENANZAS.	53
III.5.5. ESCALA DE LOS CARGOS POR TIEMPO.	54
III.5.6. MÉTODOS DE VALORACIÓN DENTRO DE LA FÁBRICA.	55
III.6. OTROS MÉTODOS DE VALORACIÓN.	56
III.6.1. MANEJO DE CASA.	56
III.6.2. PROTECCIÓN EN LA MAQUINARIA.	56
III.6.3. MANTENIMIENTO.	57
III.6.4. EQUIPO DE SEGURIDAD.	57
III.6.5. PROVISIONES PARA LA COMODIDAD DEL TRABAJADOR.	57
III.6.6. PROGRAMAS DE ADIESTRAMIENTO EN SEGURIDAD.	57
III.7. FUENTES Y CAUSAS DE DAÑOS.	58
III.8. FACTORES DE ACCIDENTES.	58
III.8.1. EL "AGENTE".	59
III.8.2. PORCIÓN DEL AGENTE.	60
III.8.3. LA CONDICIÓN FÍSICA O MECÁNICA INSEGURA.	60
III.8.4. TIPO DE ACCIDENTE.	60
III.8.5. EL ACTO INSEGURO.	61
III.8.6. EL FACTOR PERSONAL DE INSEGURIDAD.	62
III.9. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS.	62
III.10. DAÑOS DE ACCIDENTES.	63

CAPITULO IV. ESTUDIO DE MERCADO.	65
IV.1. LA ENCUESTA.	67
IV.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS.	70
IV.3. CONCLUSIÓN DE LA ENCUESTA.	79
CAPITULO V. SITUACIÓN ACTUAL.	80
V.1. NAVE DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.	81
V.1.1. LIMPIEZA.	83
V.1.2. TUBERÍA Y DRENAJE.	84
V.1.3. VENTILACIÓN.	86
V.1.4. RUIDO.	87
V.1.5. ILUMINACIÓN.	89
V.1.6. SEÑALAMIENTOS.	90
V.1.7. MAQUINARIA.	91
CAPITULO VI. SITUACIÓN PROPUESTA.	93
VI.1. SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO.	95
VI.1.1. PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE UNA NORMA.	96
VI.2. INSTALACIONES NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-STPS-1999.	98
VI.2.1. APLICACIÓN, LIMPIEZA	98
VI.2.2. TUBERÍA.	99
VI.2.3. COLADERAS.	99
VI.2.4. TECHO.	100
VI.2.5. MUROS.	101
VI.2.6. SUELO.	101
VI.3. DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-STPS, EDIFICIOS, LOCALES INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO, CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCCIONADOS EN TUBERÍAS.	102
VI.3.1. MAQUINARIA Y DISTRIBUCIÓN.	102
VI.3.2. LIMITES DE ZONAS DE TRABAJO, NORMAS NOM-002-STPS-1999 Y NOM-026-STPS-1998.	104
VI.3.3. APLICACIÓN.	107

VI.4. GRADO DE RIESGOS COMBATE DE INCENDIOS, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000-CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	109
VI.4.1. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE RIESGO DE INCENDIO NOM-002-STPS-1999.	109
VI.4.2. APLICACIÓN.	111
VI.4.3. REQUISITOS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO NOM-002-STPS-2000.	112
VI.4.4. APLICACIÓN.	112
VI.5. TIPO DE FUEGO, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000-CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	
VI.5.1. CLASES DE FUEGO, NOM-002-STPS-2000.	113
VI.5.2. APLICACIÓN.	114
VI.6. SELECCIÓN DEL EQUIPO CONTRA INCENDIO, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000-CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	115
VI.6.1. CLASIFICACIÓN DE FUEGO NOM-002-STPS-2000.	115
VI.6.2. APLICACIÓN.	116
VI.7. INSTALACIÓN DEL EQUIPO CONTRA INCENDIO, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000-CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO	117
VI.7.1. COLOCACIÓN DE EXTINTOR NOM-002-STPS-2000.	117
VI.7.2. APLICACIÓN.	118
VI.7.3. SEÑALIZACIÓN PARA EXTINTORES NOM-026-STPS-1998	119
VI.7.4 APLICACIÓN.	120
VI.8. SALIDA DE EMERGENCIA NORMA OFICIAL MEXICANA-002- Y NORMA 026.	121
VI.8.1. REQUISITOS DE SEGURIDAD NOM-002-STPS-2000.	121
VI.8.2. APLICACIÓN.	122

VI.9. SEÑALIZACIÓN, NORMA OFICIAL MEXICANA-026-STPS-1998.	124
VI.9.1.MEDIDAS DE PREVENCIÓN PROTECCIÓN, COMBATE DE INCENDIOS Y SEÑALIZACIÓN NOM-002-STPS- 2000 Y NOM-026-STPS-1998	124
VI.9.2. APLICACIÓN.	127
VI.9.3. SIMBOLOGÍA, NOM-026-STP-1998.	127
VI.9.4. APLICACIÓN.	132
VI.9.5. SEÑALIZACIÓN PARA BOTIQUÍN MEDICO.	134
VI.9.6. DIMENSIONES, NOM-026-STP-1998.	135
VI.9.7. APLICACIÓN.	136
VI.10. EQUIPO DE PROTECCIÓN, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-017-STPS-2001-EQUIPO DE PROTECCIÓN, SELECCIÓN, USO Y MANEJO EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	137
VI.10.1. ANÁLISIS DE RIESGO NOM-017-STPS-2001.	137
VI.10.2. APLICACIÓN.	139
VI.10.3. SELECCIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-017-STPS- 200.	140
VI.10.4. APLICACIÓN.	142
VI.10.5.SEÑALIZACIÓN PARA EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL, NOM-026-STPS-1998.	143
VI.10.6. APLICACIÓN	144
VI.11.ILUMINACIÓN, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS- 1999-CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	145
VI.11.1 NIVEL DE ILUMINACIÓN NOM-025-STPS-1999.	145
VI.11.2. APLICACIÓN	150
VI.12 ESTUDIO FINANCIERO.	157
ANEXOS.	160
CONCLUSIONES.	185
GLOSARIO.	188
BIBLIOGRAFÍA	195

OBJETIVOS.

- ❖ Proporcionar un lugar adecuado a las generaciones futuras del área de ingeniería industrial, para el desarrollo de diversas prácticas de los laboratorios involucrados dentro de la nave.
- ❖ Proporcionar una distribución adecuada de la maquinaria existente, para que esta sea utilizada.
- ❖ Que los docentes, alumnos y todo personal que haga uso de las instalaciones estén seguros en el área de trabajo y de realización de prácticas.
- ❖ Lograr un mejor desarrollo de las prácticas que se realicen en el área.
- ❖ Reducir riesgos de accidentes durante la estancia en la nave.
- ❖ Mejorar la señalización del interior de la nave para evitar riesgos.
- ❖ Proponer una distribución de extintores de acuerdo a las características de la nave.
- ❖ Eliminar el ruido que se genera dentro de la nave por los motores de las cámaras de refrigeración.
- ❖ Quitar las cámaras de refrigeración y utilizar el área para sala de usos múltiples, una aula para manipulador (proyecto) y sala de video.

INTRODUCCIÓN.

INTRODUCCIÓN.

La Normalización es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público, en materia de salud, medio ambiente en general, comercial, industrial y laboral estableciendo reglas, directrices, especificaciones, atributos, características, o prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio.

Esta actividad se realiza a través de la expedición de las normas que pueden ser de 3 tipos principalmente:

a.- Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM'S) que son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y las cuales están encaminadas a regular los productos, procesos o servicios, cuando éstos puedan constituir un riesgo latente tanto para la seguridad o la salud de las personas, animales y vegetales así como el medio ambiente en general.

b.- Las Normas Mexicanas (NMX's) que son las elaboradas por un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de Economía, en términos de lo dispuesto por el artículo 51-A de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y tienen como finalidad establecer los requisitos mínimos de calidad de los productos y servicios de que se trate, con el objeto de brindar protección y orientación a los consumidores. Su aplicación es voluntaria, con excepción de los siguientes casos: 1) Cuando los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas, 2) Cuando en una NOM se requiera la observancia de una NMX para fines determinados.

c.- Las que elaboran las entidades de la administración pública para aplicarlas a los bienes o servicios que adquieren, arrienden o contratan cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicables que se denominan normas de referencia.

Toda empresa que se quiera crear, ya sea que venda un producto u ofrezca un servicio, tiene que cumplir con ciertos lineamientos que le facilitarán un mayor posicionamiento y más seguro en el mercado, así como un incremento en la calidad del bien o servicio del que se trate.

Las normas en esencia constituyen un conjunto de prácticas que deben investigarse, con el objeto de saber cuáles son todas aquellas que deben observarse en el giro que se propone desempeñarse. Es altamente recomendable informarse con mayor detalle al respecto, pues periódicamente surgen nuevas prácticas que tanto los prestadores de servicios como los productores deben cumplir, en especial para competir eficientemente en el mercado.

Dentro de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan en la nave de Ingeniería Industrial, se propone la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que son de carácter obligatorio para la seguridad de profesores, alumnos y toda persona que se encuentre dentro de la nave de Ingeniería área Industrial, así como la protección del personal mismo.

La propuesta de aplicación de la NOM (Norma Oficial Mexicana), también promueve una distribución para el aprovechamiento de la maquinaria existente así como de futuros proyectos, con el fin de que los alumnos, profesores y personal relacionado con la nave cuenten con un espacio adecuado de estudio.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES.

I. GENERALIDADES.

I.1. HISTORIA (FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN).

En los años de 1970 al 1972 la Universidad Nacional Autónoma de México, comenzó a gestar la idea, de edificar nuevos planteles fuera de Ciudad Universitaria (C. U.) para enfrentar los problemas de crecimiento de la demanda educativa e inició un programa de descentralización, el 22 de abril de 1974 en Cuautitlan, Estado de México, nace la Escuela Nacional de Estudios Profesionales ENEP Cuautitlan, primera de 5 multidisciplinarias.

El 22 de abril de 1974, en Cuautitlan Izcalli Estado de México, con una plantilla de 3 mil 450 alumnos, se puso en marcha la primera Escuela de Estudios Profesionales fuera de Ciudad Universitaria, bajo la dirección del *Doctor Jesús Guzmán García*; arrancaba con ello también el “Programa de descentralización de la Universidad Nacional Autónoma de México” que más tarde daría origen a los planteles de Acatlán, Iztacala, Aragón y Zaragoza.

La Escuela Nacional de Estudios Superiores Cuautitlan estaba dividida en cuatro campos: Campo 1, situado al sur de Cuautitlan Izcalli; Campo 2, situado al norte del mismo municipio; Campo 3, situado a un kilómetro al norte del Campo 2, y el Campo 4, ubicado en la carretera Cuautitlan – Teoloyucan, en el kilómetro 36.

Con la creación de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlan, la Universidad pone a disposición de la zona noroeste del área metropolitana (con cerca de 2 millones de habitantes), el acceso a la educación superior sin el traslado a extremos opuesto de la ciudad, indico al tomar posesión de su cargo como director en el periodo de 1974 a 1978 el *Doctor Jesús Guzmán García*, tras ser electo por la junta de Gobierno el 11 de marzo de 1974.

Cuarenta y dos días después, la Escuela inicia actividades con tres conjuntos de edificios, ubicados en tres terrenos diferentes que comprendían una superficie de 150,000 m². Las carreras quedaron distribuidas de la siguiente forma:

- En el primero: Odontología, Química y Medicina Veterinaria.
- En el segundo: Administración, Contaduría y Derecho
- En el tercero: Las ingenierías.

El campo 4 cuenta con un área de 116 hectáreas, de las cuales 16 de ellas fueron afectadas para construir una carretera que permitió el acceso directo de la autopista México - Querétaro a esta propiedad universitaria.

De las 100 hectáreas restantes, 60 fueron dedicadas al cultivo y 40 se ocuparon para la construcción de aulas, laboratorios, instalaciones para animales, estacionamientos, instalaciones deportivas, construyendo de hecho una pequeña Ciudad Universitaria y la instalación más importante en el norte de la zona metropolitana.

El 22 de julio de 1980, el Consejo Universitario aprobó por unanimidad la transformación de la ENEP Cuautitlan en la facultad, gracias a la aprobación del plan de estudios del doctorado en Microbiología, fundamentando 93 programas de investigación¹.

I.2. LOCALIZACIÓN.

I.2.1. El Estado de México.

Siendo el Distrito Federal una de las áreas urbanas más importantes en la República Mexicana, era inevitable un crecimiento en la población, dando como resultado la necesidad de más espacios para un buen desarrollo económico, social y educativo.

Este constante crecimiento, dio lugar, a la búsqueda de estos nuevos espacios en los estado que colindan con el Distrito Federal, más específicamente el Estado de Morelos y el Estado de México; este último donde el crecimiento y el desarrollo se han notado de una manera importante en todos los aspectos.

El desarrollo urbano del Estado e México muestra una principal característica en la desigual de distribución geográfica - municipal de los asentamientos humanos, es decir, se incrementa la población urbana en unas cuantas ciudades permanece la dispersión de los asentamientos rurales. El estado cuenta con 4014 localidades distribuidas en los 122 municipios.

1 Información obtenida de Gaceta Comunidad.

I.2.2. Principales centro de población.

A continuación en el cuadro no.1.1, se mencionan las características de cada uno de los seis principales centros de población dentro del Estado de México.

- ◆ Toluca: Municipio del Estado de México, ubicado en el centro. Desarrollo agrícola e industrial, ciudad y capital del estado.
- ◆ Tlanepantla: Municipio del Estado de México, ubicado al norte, limita con la ciudad de México. Tiene un importante desarrollo industrial.
- ◆ Naucalpan: Municipio del Estado de México. Clima templado. Actividad agrícola, explotación forestal, importante zona industrial debido a la cercanía con la capital del país.
- ◆ Nexahualcóyotl: Municipio del Estado de México. Excelentes vías de comunicación por su cercanía con la capital del país. Actividad comercial.
- ◆ Ecatepec: Municipio del Estado de México, al norte del Distrito Federal. Centro industrial de gran importancia.
- ◆ Cuautitlan: Municipio del Estado de México, parte del área metropolitana de la ciudad de México, antigua zona lechera. Actual centro industrial, comercial y de servicios.

Cuadro no. 1.1. Información tomada de www.inegi.com

I.2.3. Geografía.

En el cuadro no. 1.2, se dan los detalles en lo que se refiere a la geografía.

- ◆ Superficie 22,499 km², 1.1% del territorio nacional.
- ◆ Localización estratégica en el centro del país.
- ◆ A sólo 5 horas por carretera de las costas del Golfo de México y del Océano. Pacífico y a 10 horas de la Frontera con estados Unidos de Norte América.
- ◆ Rodea como herradura a la Ciudad de México y conforma, conjuntamente el más poderoso centro industrial, comercial y financiero del país.
- ◆ Amplia gama de climas, altitudes y vocaciones regionales.
- ◆ Colinda al norte con Michoacán de Ocampo, Querétaro de Arteaga e Hidalgo; al este con Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos y el Distrito Federal; al sur con Morelos y Guerrero; al Oeste con Guerrero y Michoacán de Ocampo.

Cuadro no. 1.2. Información tomada de www.inegi.com

I.2.4. Demografía.

En el cuadro no. 1.3, se observa los datos mas importantes de la población del Estado de México.

- ◆ La población en el 2000 es de 13,096,686 habitantes que representa el 13.4% del total nacional, siendo es estado de mayor población en México.
- ◆ Su tasa de crecimiento demográfico en 1990 – 2000 fue de 3.0%.
- ◆ El 71.3% de la población es urbana.
- ◆ El 51.44% de la población tiene 25 años o menos.
- ◆ El 59.7% de la población nació en el Estado.
- ◆ El 48.4% se dedica al Sector Comercio y Servicios.
- ◆ El 23.6% se dedica al Sector Industrial.
- ◆ El 8.4% se dedica al Sector Agropecuario.
- ◆ El 7.1% se dedica al Sector de la construcción.
- ◆ El 6.4% se dedica al Sector de Comunicaciones y Transportes.
- ◆ El 5.9% se dedica a la Administración Publica.

Cuadro no. 1.3. Información tomada de www.inegi.com

I.2.5. Infraestructura.

En el cuadro no. 1. 4, se refiere a los accesos al Estado de México.

- ◆ El Estado de México es el mejor comunicado del País, con una longitud de la red carretera de más de 9,240 kilómetros y 1,227 kilómetros de vías férreas.
- ◆ Operan en el Estado 11 autopistas, 4 de jurisdicción estatal concesionadas a particulares y 7 de jurisdicción federal, 4 concesionadas.
- ◆ Un Aeropuerto Internacional en la Ciudad de Toluca.
- ◆ Ofrece las mejores vías de acceso al mercado más grande de Latinoamérica, con más de 23 millones de consumidores.

Cuadro no. 1.4. Información tomada de www.inegi.com

I.2.6. Educación.

El desarrollo en el sector educativo es importante en el Estado de México, tomando en cuenta tanto su crecimiento en los sectores industrial, agropecuario, de construcción, comercio, servicios, administración pública, comunicaciones y transportes así como los factores anteriormente citados en el Demografía, se tiene que el Estado de México cuenta con un gran número de jóvenes que desean estudiar no solo nivel básico sino a nivel licenciatura

Tomando en cuenta el crecimiento poblacional, el Estado de México, es el lugar en donde se necesitan espacios para el desarrollo educativo de las personas que no cuenten con la economía suficiente para realizar una educación superior en alguna institución privada, o bien que no cuenten con el tiempo suficiente para trasladarse del Estado de México al Distrito Federal u otro estado con el que colinde, para realizar dichos estudios.

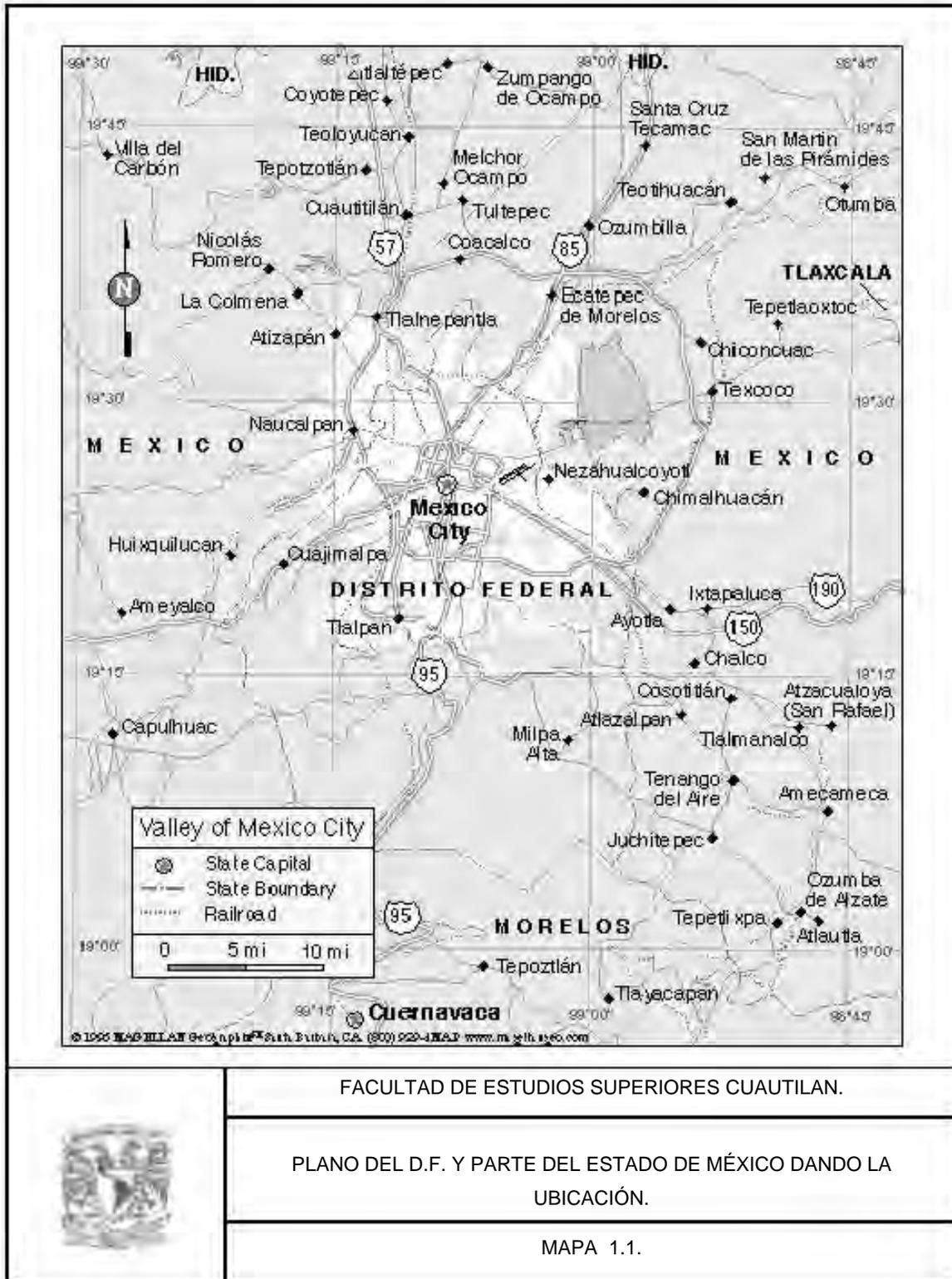
En la tabla no. 1.1, se muestra en porcentajes los diferentes niveles de educación y su avance durante el periodo 1990 al 2000.

Concepto	1990			2000		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	6031182	2927536	3103646	8286915	3975350	4311565
Sin Instrucción (%)	10	7.4	12.5	7.2	5.1	9
Primaria Incompleta (%)	18.2	17.2	19.2	13.5	12.5	14.5
Primaria Completa (%)	20.8	20.4	21.1	19.2	18.2	20.1
Post Primaria & (%)	49.4	53.7	45.2	59.3	63.4	55.5
No Especificado (%)	1.6	1.3	1.9	0.9	0.8	1

Post Primaria &: Incluye a la población que tiene algún grado aprobado en educación media básica, media superior o superior.
FUENTE: INEGI. CODICE 90. Resultados Definitivos. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. México. , 1992. INEGI. Tabulados Básicos. Estados Unidos Mexicanos. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México, 2001.

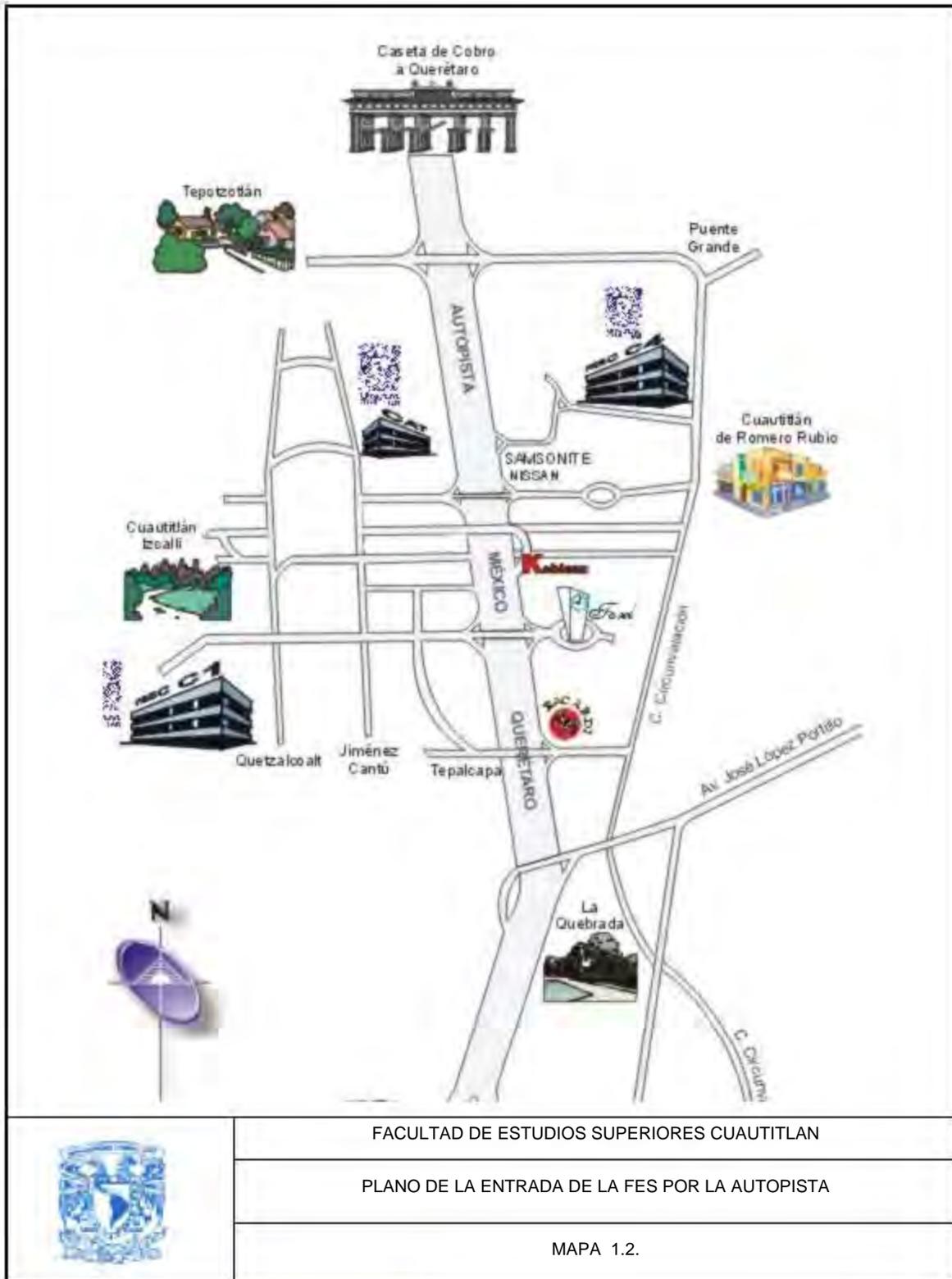
Tabla 1.1.

Tomado en cuenta todas las características ya mencionadas se muestra en el mapa 1.1, la ubicación de Cuautitlan Izcalli dentro del Estado de México¹.



1 Mapa obtenido de la pagina www.cuautitlan2.unam.mx

Ubicada la zona de Cuautitlan Izcalli se mostrara en el mapa 1.2, el acceso a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan¹.



¹ Plano obtenido de la pagina www.cuautitlan2.unam.mx

I.3. INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA.

La ahora Facultad de Estudios Superiores (FES) Cuautitlan, es la primera de las unidades académicas con que la UNAM realiza su plan de descentralización del campus de CU, impartiendo las carreras de Diseño y Comunicación Visual, Administración, Contaduría, Informática, Médico Veterinario Zootecnista, Ingeniería Química, Ingeniería Agrícola Ingeniería en Alimentos, Química, Químico Farmacéutico Biólogo, Química Industrial e *Ingeniería Mecánica Eléctrica*.

En la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica que se imparte en la FES Cuautitlan (campo 4) existen tres orientaciones que puede elegir el alumno desde el segundo semestre, estas son el área Mecánica, el área Electrónica y el *área Industrial*.

El objetivo de la carrera de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, es formar profesionales capaces de proporcionar a la sociedad bienes y herramientas, que le permitan aprovechar los recursos naturales y energéticos, de manera adecuada, para satisfacer las necesidades materiales y sociales, así como conservación del medio ambiente, en beneficio de la humanidad, mediante la aplicación de conocimientos como la Física, Matemáticas y Técnicas de Ingeniería.

El acelerado desarrollo de esta profesión ha provocado que estos bienes y herramientas se hayan convertido en la actualidad, en los más completos y sofisticados dispositivos, desde vehículos aeroespaciales hasta una gran variedad de equipos, aparatos y utensilios que intervienen en nuestra vida cotidiana, y que han incidido de manera importante en aspectos sociales y económicas de las comunidades humanas.

Entre sus principales actividades están:

- Planear, diseñar y construir máquinas.
- Dirigir y planear la operación de sistemas de generación y distribución de energía eléctrica.
- Controlar sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos.
- Realizar sistemas de comunicación.
- Diseñar y planear máquinas e instalaciones eléctricas.
- Diseñar y construir sistemas de control de procesos industriales y de servicio, para la mejora de la productividad.

Su ejercicio profesional adopta diversas modalidades, desempeñándose como ingeniero de producción, supervisor, ejecutivo, consultor y emprendedor de empresas. Estas funciones las lleva a cabo dentro de las áreas de planeación, producción, sistemas, calidad, materiales, proyectos, administración y finanzas, distribución y mantenimiento de planta.

I.3.1. Ingeniería Mecánica Eléctrica área Industrial.

Los programas en Ingeniería Industrial implican un cuerpo docente con conocimientos de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ergonomía, Psicología, Fisiología, Higiene Industrial, Computación, Estadística, Investigación de Operaciones, Administración, y de otras áreas, lo cual refleja una amplia diversidad del plan de estudios, investigación y aplicaciones de la Ingeniería Industrial. Ninguna otra de las ingenierías muestra tal grado de diversidad y amplitud de cobertura. Los sistemas estudiados por los alumnos de Ingeniería Industrial consisten en una red de elementos humanos y físicos, mientras que en la mayoría de las ingenierías, el enfoque está en los sistemas compuestos, sobre todo, por elementos físicos. El Ingeniero Industrial tiene que ver con el diseño y mejoramiento de los procesos, en contraste con los Ingenieros Mecánicos, o los Electrónicos, quienes tiene que ver con el diseño y mejoramiento de los equipos o productos.

Al hablar de los conocimientos que debe tener el cuerpo docente de Ingeniería Industrial (anteriormente citados) en el programa de estudios de Ingeniería Mecánica Eléctrica área industrial de la FES-Cuautitlan (campo 4) se tienen asignaturas en las cuales se estudian todos estos factores; tales asignaturas son Estudio del Trabajo, Productividad, Evaluación de Proyectos, Gestión de Empresas, Técnicas de Optimización, Calidad, Planeación y Control de la Producción, Administración de Operaciones y Sociología.

En resumen el Ingeniero Industrial es considerado como intermediario entre el conocimiento teórico y la planta productiva considerando de gran y vital importancia el factor humano, por lo tanto, es el encargado de administrar, proyectar, planear, diseñar, construir, operar y conservar los procesos administrativos, comerciales y productivos de una empresa, optimizando los diferentes recursos para crear satisfactores de uso, de consumo, de capital y de servicio así como de encargarse de la seguridad de los trabajadores mediante diversos medios y/o técnicas.

En la asignatura de *Productividad*, el objetivo es incremento, dentro del contexto productivo u operativo y diseñar, implantar y operar las técnicas para el incremento de la productividad y la competitividad. Se analiza un aspecto muy importante para el logro del objetivo, que es la *Seguridad e Higiene Industrial* como elemento para el incremento de la misma.

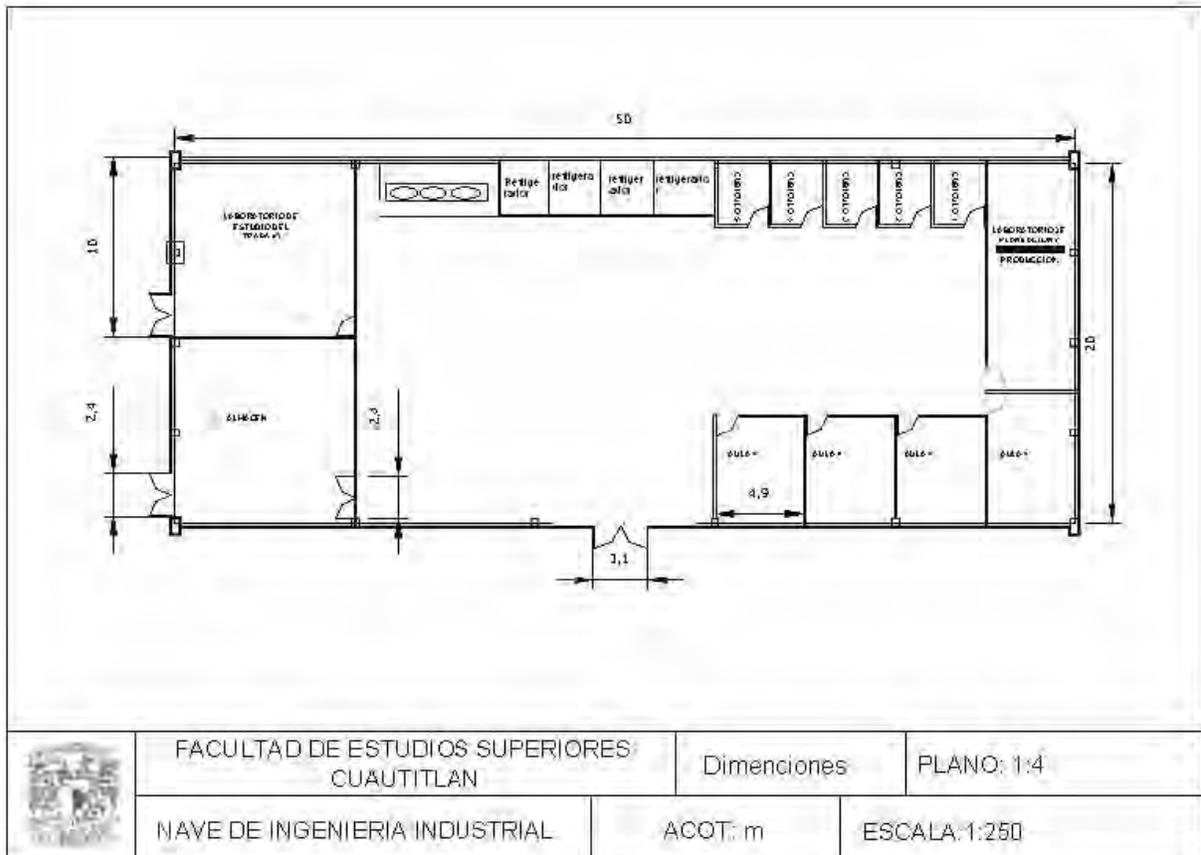
Dentro de las FES-Cuautitlan las instalaciones que se tienen para el área industrial son limitadas. En el año de 1999 se entregó una nave para ser utilizada por la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica (área Industrial), que anteriormente estaba ocupada para la refrigeración y lo relativo a los experimentos y práctica de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la FES Cuautitlan (campo 1); se encuentra ubicada en el costado sur de la FES-Cuautitlan (campo 4) cerca de la salida que da a la avenida Jiménez Gallardo; esta nave cuenta con cuatro aulas de clase con una capacidad de 25 alumnos por cada una, 5 cubículos, dos laboratorios y un almacén; además de algunas condiciones necesarias tales como iluminación, tubería de aire, vacío, gas, agua caliente, agua fría, extractores de aire, y drenaje.

En el mapa 1.3, se muestra la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan Campo 4 señalando la ubicación de la nave del área Industrial¹.



1 Plano obtenido de la pagina www.cuautitlan2.unam.mx

Teniendo una vez la localización de la nave, en el plano no. 1.4, se mostrara la distribución de la nave que corresponde a la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica área Industrial.



En la actualidad no se hace uso al 100% de la nave, solo se ocupan las aulas para dar algunas clases de la carrera de Ingeniería Industrial, y aunque los cubículos están siendo ocupados por profesores del área, no se le esta dando ningún uso a la zona donde esta la maquinaria.

Por otra parte los laboratorios tampoco se utilizan, por no contar con las condiciones necesarias, para el desarrollo de las prácticas de estudio del trabajo y planeación y control de la producción (materias a las que les fueron asignados los laboratorios). Así como maquinaria para el desarrollo de prácticas dentro de la nave, agregándole la inseguridad por la tubería que quedo cuando fue utilizada por la carrera de Ingeniería en Alimentos.

Contando con la localización y los antecedentes de la nave de Ingeniería Industrial, y dando los objetivos de esta tesis, es necesario tocar el tema de Factores Ergonómicos ya que este dará una visión más amplia para entender la Seguridad Industrial; en la actualidad no basta dar una distribución de maquinaria sino también se contempla y con suma importancia el factor humano, para una mayor productividad y eficacia, tanto para el ambiente laboral como el docente.

CAPÍTULO II

FACTORES ERGONÓMICOS.

II. FACTORES ERGONÓMICOS.

La ergonomía ocupa un lugar destacado en aquella teoría preventiva más moderna denominada Neo-Prevención¹. Dicho pensamiento amplía el ámbito de intereses preventivos al interior de la empresa, pasando desde una mirada inicial centrada en evitar lesiones, a un punto de vista integral, sistemático y complejo. Frente al avance tecnológico alcanzado en las últimas décadas, que ha llevado al ser humano a enfrentarse a un mundo altamente competitivo, en el cual el concepto de eficiencia y productividad está fuertemente arraigado, la preocupación por el recurso humano ha tomado una mayor relevancia

II.1. ORIGEN DE LA ERGONOMÍA INDUSTRIAL – HISTORIA.

La Ergonomía es una ciencia relativamente moderna, cuyo origen aplicado al campo laboral e industrial se remonta a 1949 cuando Murrell en Inglaterra, creó el término "**ergonomía**", acuñado de las raíces griegas *ergon*: Trabajo y *nomos*: ley, reglas.

Con esta denominación se agruparon conocimientos médicos, psicológicos, técnicos, fisiológicos, industriales y militares, tendientes al estudio del hombre en su ambiente laboral.

II.1.1. Definición de ergonomía industrial.

En concreto, la ergonomía es una ciencia basada en la disciplina o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinario, centrada en el sistema, persona-máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva.

II.1.2. Objetivos de la ergonomía industrial.

La definición anterior, señala el objeto básico de la ergonomía: La adaptación de los objetos, medios de trabajo y entorno producido por los seres humanos a la persona, con el fin de lograr la armonía entre la eficacia funcional y el bienestar humano (salud, seguridad, satisfacción).

¹ En el 2002, el IST lanzó la NeoPrevención, un movimiento a nivel empresarial destinado a apoyar la competitividad de las empresas mediante la aplicación de la prevención como una componente indispensable e inseparable de la gestión. Esta cruzada es apoyada por Editorial Gestión, con la cual el IST inició la edición de la revista NeoPrevención. <http://www.ist.cl/historia.asp>

II.1.3. Principios básicos de ergonomía industrial.

1. - La máquina se concibe como un elemento al servicio de la persona, susceptible de ser modificada y perfeccionada.

2.- La persona constituye la base de cálculo del sistema persona-máquina y en función de esta máquina deberá ser diseñada, a fin de permitirle realizar el trabajo y minimizar la fatiga física, sensorial o psicológica.

Los siguientes puntos se encuentran entre los objetivos generales de la ergonomía:

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento de la producción.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo.
- Disminución del absentismo.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.

Los métodos por los cuales se obtienen los objetivos son:

- Apreciación de los riesgos en el puesto de trabajo.
- Identificación y cuantificación de las condiciones de riesgo en el puesto de trabajo.
- Recomendación de controles de ingeniería y administrativos para disminuir las condiciones identificadas de riesgos.
- Educación de los supervisores y trabajadores acerca de las condiciones de riesgo.

Para el logro de los objetivos de la **ergonomía** se precisa, además de la ingeniería, del conocimiento de otras ciencias o técnicas biológicas (Medicina del Trabajo, Psicología Industrial, Antropometría, Fisiología, Biomecánica, Higiene del Trabajo, Ecología, Economía...) que permiten el tratamiento multidisciplinario del problema.

II.2. CAMPOS DE ESTUDIO DE LA ERGONOMÍA.

La ergonomía, también esta involucrada en otras áreas, como: características y contenido del trabajo, condiciones ambientales y condiciones de organización, todos estos campos y cada uno de ellos tienen que ver directamente con el factor humano, por tal razón también son parte de la ergonomía.

- Características y contenido del trabajo: intensidad y tipos de esfuerzos requeridos, músculos implicados en las tareas, posturas adaptadas, etc.
- Condiciones ambientales: temperatura, ruido, iluminación, radiaciones, calidad del aire interior, etc.
- Condiciones de organización: horarios, turnos, ritmos de trabajo, pausas, estilos de mando, participación, etc.

En la figura¹ no. 2.1, se muestra los factores más importantes que involucran a los trabajadores (aptitudes), la tecnología (herramienta, máquinas, equipos y organización) y el trabajo (carga física, carga psicológica y ambiente), estos a su vez están relacionados con la ergonomía, ya que cada uno tiene que cumplir con su función adecuadamente.



Figura 2.1.

1. Imagen sacada de la pagina <http://www.ist.cl/ergonomia.asp>

En la actualidad las plantas que mantienen buenas condiciones de trabajo sobrepasan en producción a las que no la tienen. Es considerable el beneficio económico obtenido de la inversión que se hace en mejorar el medio ambiente y las condiciones de trabajo. Las condiciones ideales de trabajo mejoran los registros de seguridad, reducirán el ausentismo y tardanza, elevará la moral de los trabajadores y mejorará las relaciones públicas, todo a favor de un incremento en la producción.

He aquí algunas consideraciones para mejorar las condiciones de trabajo:

1. Mejorar el alumbrado.
2. Temperatura controlada.
3. Proveer suficiente ventilación.
4. Evitar el ruido.
5. La promoción del orden, limpieza y arreglo de los edificios.
6. Procurar quitar, inmediatamente, del medio: el polvo, humo y los gases y nieblas que irritan y hacen daño.
7. Tener salvaguardas en los puntos de peligro y en los contactos eléctricos.
8. Proveer, equipo necesario de protección personal.
9. Promover y reforzar un programa de primeros auxilios.
10. Poner en práctica los principios fisiológicos sobre el trabajo.

II.2.1. Mejorar la iluminación.

La intensidad de luz que se requiere, depende de la clase de trabajo que se realiza. Además, de la intensidad, hay que tener en cuenta los reflejos, la calidad, de la luz, colocación de las mismas, los contrastes de colores y de brillantez, parpadeos y sombras. He aquí algunas características de un alumbrado correcto.

1. Instalando el número adecuado de lámparas se evita o se reduce el reflejo.
2. El nivel correcto de iluminación se debe proporcionar en todos los puntos de la estación de trabajo, lo cual no permitirá la presencia de sombras.
3. Es mejor colocar lámparas de material opalescente, con focos de filamento. De este modo se evita el reflejo y se extiende la luz sobre una superficie mayor.
4. Generalmente se considera ideal la luz solar o la luz blanca. Una luz blanca satisfactoria puede producirse, para la mayor parte de los usos, con focos de filamento o unidades fluorescentes.

II.2.2. Control de la temperatura.

El cuerpo humano se esfuerza por conservar una temperatura media de 90° Fahrenheit (32° Celsius). Cuando se expone el cuerpo humano a elevadas temperaturas brotan de la piel, grandes cantidades de sudor. Durante el proceso de evaporación, se pierde también cloruro de sodio a través de los poros, y allí queda como un residuo de la evaporación. Todo esto representa una verdadera pérdida para el sistema y puede llegar a perturbar el equilibrio de los fluidos del cuerpo. El resultado es: fatiga por el calor y calambres, acompañados por una disminución de la producción.

El trabajo de un excelente operador disminuye tan rápidamente como el de un trabajador medio, al igual que uno menos que mediano. En operaciones de oficina como la mecanografía, no sólo disminuye la cantidad de trabajo, sino que aumenta considerablemente el número de errores.

Por el contrario, estudios muy detallados repetidas veces han llamado la atención, sobre las pérdidas en producción debidas a condiciones demasiado frías. La temperatura debe controlarse de manera que permanezca estable entre los 65 y 75 grados Fahrenheit (18 y 24 grados Celsius), durante todo el año. Si puede mantenerse este nivel, las pérdidas por falta debidas al calor, o bien, por calambres falta de destreza en la manipulación, serán reducidas a un mínimo.

II.2.3. Ventilación.

La ventilación juega también un importante papel en el control de accidentes y de fatiga de los operarios. Se ha comprobado que los gases, humo, polvos y toda clase de olores, causan fatiga y desgastan la eficiencia física del trabajador, llegando a crear una verdadera tensión mental. Descubrimientos de laboratorio comprueban que, la influencia depresiva de la mala ventilación va asociada con el movimiento del aire, así como con la temperatura y la humedad.

Cuanto más aumenta la humedad, el enfriamiento por medio de la evaporación, decrece rápidamente, reduciendo la capacidad del cuerpo para disipar el calor. Bajo tales condiciones: más pulsaciones en el corazón, temperatura más alta en el cuerpo y lenta recuperación después del trabajo, dan por resultado una enorme fatiga.

La comisión sobre Ventilación del estado de Nueva York¹ publicó que a los 75° F (23° C), y 50 por ciento de humedad, se producía 15 por ciento menos de trabajo manual pesado que a los 68° F (20° C), con la misma humedad; asimismo, a los 86° F (30° C), con 80 por ciento de humedad relativa, se producirá 28 por ciento menos de trabajo.

También se notó que en condiciones en que el aire permanecía estancado, se producía 9 por ciento menos, que en sitios ventilados, siendo constante, en ambos la temperatura y humedad.

Experimentos posteriores revelaron una reducción en la capacidad de trabajo, de un 17 por ciento a 75° F (23° C). y de 37 por ciento a 86° F (30° C), en comparación con trabajos llevados a cabo a los 68° F (20° C).

Experimentos semejantes, llevados a cabo por la Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción y Ventilación, dieron las mismas conclusiones: habiendo ventilación ideal, se gana en producción, seguridad y moral de los obreros.

1 Conferencia Internacional de Consenso sobre Ventilación Mecánica No Invasiva 1998
<http://www.troponina.com/modules.php?name=News&file=article&sid=1220>

II.2.4. Sonido.

Tanto los ruidos estridentes, como los monótonos, fatigan al obrero. Ruidos intermitentes y constantes tienden también a excitar emocionalmente al trabajador, produciendo inquietud y dificultando el trabajo de precisión. Pleitos, querellas y otras cosas semejantes entre obreros, pueden ser atribuidas con frecuencia a ruidos perturbadores. Los sonidos irritantes aceleran el pulso, elevan la presión arterial, y aún llegan a perturbar el ritmo cardíaco. Para soportar el efecto del ruido, el sistema nervioso del cuerpo se fatiga, llegando, a producir estados de neurastenia.

Para mantener la moral y eficiencia del trabajador, hay que controlar el nivel de los ruidos. Es difícil controlar el ruido en algunas operaciones mecánicas como: martillos neumáticos, prensas de forja de vapor, maquinaria que trabaja la madera, cepilladoras y ensambladoras. En ocasiones, se podrán sustituir máquinas de alto nivel de ruido, por aquellas cuya operación es menos ruidosa. Por ejemplo, una remachadora operada hidráulicamente puede sustituirse por equipo neumático. Los aparatos eléctricos pueden trabajar con menos ruido que los operados a base de vapor. En cualquier caso puede controlarse el ruido, hasta cierto punto, se deberán aislar las paredes circundantes y el techo, así como el equipo mismo, para evitar que el ruido se transmita haciendo eco, y también, para controlar la vibración. Las áreas más ruidosas, al ser aisladas, libran, al resto, de sonidos distractores¹.

II.2.5. Limpieza y polvo.

Un buen programa de cuidado de los edificios puede ser el siguiente:

- a) Disminuir el peligro de incendios.
- b) Reducir accidentes.
- c) Conservar la planta.
- d) Mejorar la moral del empleado.

1. Información tomada de la NOM-080-STPS-1993.

Los accidentes industriales, es resultado del cuidado defectuoso del lugar donde se trabaja. El gerente de seguridad tiene que asegurarse de que cada cosa tiene su sitio apropiado, y en caso necesario, supervisar personalmente, para asegurarse que cada cosa está en su lugar.

Polvos, humos, gases y nieblas, generados por los diversos procesos industriales, constituyen uno de los más graves peligros para el trabajador. La clasificación de los polvos, hecha por el Consejo Nacional de Seguridad puede, por sí misma, dar una idea del problema:

- a) Polvos irritantes, como los metálicos y rocosos.
- b) Polvos corrosivos, como los de sosa y cal.
- c) Polvos venenosos, como los de plomo, arsénico o mercurio.
- d) Polvos de pieles, plumas y pelo, que pueden acarrear gérmenes que posiblemente infecten al trabajador.

Pueden eliminarse o prevenirse todos estos males, o al menos perder su peligro, con el empleo de métodos adecuados, tales como: sistemas de ventilación, aislamientos del procesos, técnicas humedecedoras o absorbentes y aún, la completa protección personal del trabajador por medio de equipos protectores de respiración. Uno de los métodos de control de humos y vapores, es por medio de sistemas de escapes, en los que los humos y vapores se colectan en una campana colocada en el sitio mismo en que se producen, luego, son expedidos fuera del sitio de peligro, por medio de tubos o ductos metálicos que dan al exterior o a algún lugar especial para los desechos.

II.2.6. Colores.

Los colores también son utilizados para una rápida identificación y comprensión de las medidas de seguridad que se deben seguir en distintos lugares como, por ejemplo, fábricas, escuelas, hospitales, etc.

Esta información visual, ayuda a localizar con rapidez los lugares y / o zonas a las cuales hay que tener en cuenta en caso de emergencia o bien, para evitar un accidente. Sin olvidar que también son utilizados para señalar las áreas de trabajo.

A continuación se muestra la tabla 2.2, donde se señala el código internacional de colores, estos colores son utilizados en diferentes áreas de una empresa y/o lugar que necesite señalamientos visuales. (En muchos casos los colores no se siguen como tales por las diferentes actividades que se realizan dentro de un lugar de trabajo, estudio, etc.).

CODIGO INTERNACIONAL DE COLORES ¹	
TECHOS	BLANCO-GRIS MATE
PAREDES	AZUL, CIAN, VERDE, ROSA, BEIGE
VENTANAS	MARCOS DE ALUMINIO BLANCO, GRIS
PISOS	GRIS CLARO CON FRANJAS AMARILLAS LIMITANDO PASILLOS, AREAS DE TRABAJO O ALMACENAMIENTO.
ESCALERAS	HUELLA GRIS CON FRANJAS ANTIDERRAPANTES, PERALTES EN CONTRASTE.
SEÑALES DE TRANSITO	EN PAREDES FLECHAS ROJAS Y EN PISOS FLECHAS AMARILLAS.
MAQUINARIAS	VERDE OLIVO
SISTEMAS EN MOVIMIENTO	AMARILLO
CUBIERTAS	DESMONTABLES PARA REVICION, LIMPIEZA Y LUBRICACION ANARANJADO
EQUIPOS CONTRA INCENDIO	ROJO
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS	VERDE
SISTEMAS ELECTRICOS	AZUL MARINO

Tabla 2.2

¹ Fuente: HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL Salud en el trabajo Humberto Lazo CernaEd. Porrua S.A.

II.2.7. Colores de seguridad.

Los colores de seguridad¹, su significado y ejemplos de aplicación se establecen en la tabla 2.3.

TABLA COLORES DE SEGURIDAD, SU SIGNIFICADO E INDICACIONES Y PRECISIONES.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	PARO	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.
	PROHIBICIÓN	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	MATERIAL, EQUIPO Y SISTEMAS PARA COMBATE DE INCENDIOS	Identificación y localización.
AMARILLO	ADVERTENCIA DE PELIGRO	Atención, precaución, verificación. Identificación de fluidos peligrosos.
	DELIMITACION DE AREAS	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	ADVERTENCIA DE PELIGRO POR RADIACIONES IONIZANTES	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.
VERDE	CONDICION SEGURA	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
AZUL	OBLIGACIÓN	Señalamientos para realizar acciones específicas.

Tabla 2.3.

1 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-1998, COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE

II.2.8. Colores contrastantes.

Cuando se utilice un color contrastante para mejorar la percepción de los colores de seguridad, la selección del primero debe ser de acuerdo a lo establecido en la tabla 2.4. El color de seguridad debe cubrir al menos 50 % del área total de la señal, excepto para las señales de prohibición.

TABLA 2 SELECCION DE COLORES CONTRASTANTES.

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

Tabla 2.4. DE LA NOM-026-STPS-1998, COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE

A continuación en la tabla 2.5, se muestra los colores más utilizados y señalizaciones más utilizadas.

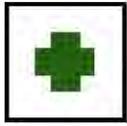
	<p>AMARILLO Y NEGRO</p> <p>Cuidado. Utilizado en barandas, diferencias de nivel, lugares de circulación, equipos de transporte y movimiento de materiales (auto elevadores, tractores, grúas, etc.), partes salientes, advertencias y señales</p>
	<p>BERMELLÓN</p> <p>Distingue e indica lugares, equipos y aparatos de protección para combatir incendios (extintores, red de hidrantes, nichos para mangueras de combate contra incendio, etc.)</p>
	<p>VERDE</p> <p>"Seguridad". Identifica las puertas y salidas de emergencia, salas de primeros auxilios, franjas de delimitación de áreas de descanso o de fumadores, etc.</p>
	<p>AZUL FRANCIA</p> <p>Utilizado para indicar acciones obligatorias como la utilización de EPP (elementos de protección personal), o para impedir el movimiento o encendido de equipos.</p>

Tabla 2.5. DE LA NOM-026-STPS-1998, COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE

II.2.9. Sistema de seguridad para la identificación de tuberías.

También hay que mencionar que la utilización de colores se aplica a las tuberías, para identificar con rapidez que tipo fluido, gas, etc. contienen.

En la tabla 2.6, se dan los colores utilizados en las tuberías.

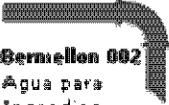
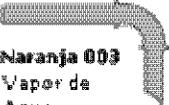
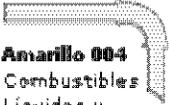
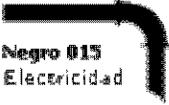
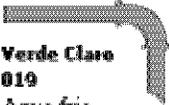
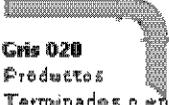
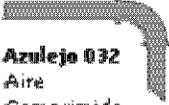
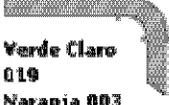
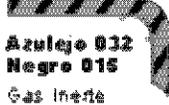
 <p>Rojo 002 Agua para Incendios</p>	 <p>Naranja 003 Vapor de Agua</p>	 <p>Amarillo 004 Combustibles Líquidos y Gaseosos</p>
 <p>Negro 015 Electricidad</p>	 <p>Marrón 018 Vacío</p>	 <p>Verde Claro 019 Agua fría</p>
 <p>Gris 020 Productos Terminados o en Proceso Inofensivos</p>	 <p>Azulejo 032 Aire Comprimido</p>	 <p>Verde Claro 019 Bianco 001 Agua Potable</p>
 <p>Verde Claro 019 Naranja 003 Agua Caliente</p>	 <p>Gris 020 Naranja 003 Productos Terminados o en Proceso Inofensivos</p>	 <p>Azulejo 032 Negro 015 Gas Inerte</p>

Tabla 2.6.

La ergonomía es el primer paso para entrar a lo que es la Seguridad Industrial y así comprender su finalidad, ya que si no es aplicada las consecuencias pueden ser graves. Es recomendable analizar causas, daños, costos, etc.; para evitar pérdidas tanto económicas como humanas.

CAPÍTULO III

SEGURIDAD INDUSTRIAL.

III. SEGURIDAD INDUSTRIAL.

III.1. IMPORTANCIA DEL NÚMERO DE ACCIDENTES.

A partir del año 1934, se inicia un conteo de cada año, los resultados por año muestran que han muerto, a consecuencia de accidentes, de 90,000 a 100,000 personas. Los totales correspondientes al decenio comprendido entre los años de 1950 y 1960, promedian más de 93,000 víctimas por año. Los casos en que solamente se sufrieron lesiones y no la muerte, ascienden a unas cien veces más el número citado, o sea alrededor de 9.3 millones al año. De estos se estima que un 3 a un 4 por ciento ocasionaron incapacidad permanente, cuando menos hasta cierto punto. El costo total dentro del cuadro de la economía nacional, se estima en unos trece mil millones de dólares por año¹.

Estas cifras son impresionantes, si se toma en cuenta la inmensa cantidad de sufrimiento y dolor involucrados en tan tremendo flujo de lesiones y muerte. Aun cuando el resultado de un accidente afecta en forma principal a la víctima y sus familiares, la nación entera y quienes nos gobiernan deben preocuparse de un tan grave y continuo desperdicio de los recursos humanos y materiales, sobre todo si se tiene presente que puede ser evitado empleando métodos que han demostrado su eficacia al correr del tiempo. El problema principal consiste en difundir el empleo de dichos conocimientos y que estos se apliquen en forma generalizada.

Otro aspecto de cierta importancia es el de que los accidentes no matan con frecuencia: uno por ciento de lesiones temporalmente dejan invalidez a la persona afectada. Por esta razón muchos lugares toman con ligereza el tema de seguridad. Esto es erróneo ya que prácticamente todas las lesiones y muertes por accidentes son evitables, mediante el empleo de métodos y prácticas².

III.2. SEGURIDAD OCUPACIONAL.

Los métodos y técnicas para la prevención de accidentes en la industria han sido bien preparados y su eficacia comprobada en la práctica. Son tantas las organizaciones industriales que han llegado a una casi completa eliminación de los accidentes de trabajo, que se puede estar seguro de que toda empresa puede alcanzar los mismos buenos resultados sin importar su tamaño, rama de la industria a que pertenezca, o tipo de operación que realice. La disminución en las tasas de muerte lesiones, particularmente en la industria pesada que presenta grandes riesgos son considerables.

1 Fuente seguridad industrial y salud c. ray asfahl universidad de Arkansas Pearson educación.

2 Datos actuales se mencionan de la página 35 a la 45.

Sin embargo los resultados no han sido uniformes. Muchas grandes plantas y corporaciones han reducido sus índices de accidentes en un 90 por ciento más, y hay otras que casi han alcanzado la cifra cero.

Los datos estadísticos de accidentes, defunciones e incapacidades, obtenidos en el ámbito Nacional se pueden observar claramente en la tabla no. 3.1, la disminución de dichos acontecimientos en las empresas. Se observan en las graficas

**SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL SUBSECRETARÍA "B" DIRECCIÓN GENERAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

**EMPRESAS, TRABAJADORES, ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO TERMINADOS,
SEGUN TIPO DE RIESGO. 1989 - 1999 ASEGURAMIENTO PERMANENTE Y EVENTUAL**

AÑO	NUMERO DE EMPRESAS	TRABAJADORES BAJO SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO	TIPO DE RIESGOS		
			SUMA	ACCIDENTES DE TRABAJO	ENFERMEDADES DE TRABAJO
1989	587,610	7,909,838	500,132	496,597	3,535
1990	678,694	8,875,710	513,498	509,977	3,521
1991	735,907	9,407,971	525,171	518,913	6,258
1992	777,881	9,554,942	520,556	513,373	7,183
1993	683,262	9,474,873	482,270	475,915	6,355
1994	675,035	9,512,810	461,543	455,173	6,370
1995	668,881	8,771,320	360,524	357,393	3,131
1996	724,281	9,251,639	324,224	322,026	2,198
1997	689,368	10,743,507	343,062	340,972	2,090
1998	715,752	11,447,694	330,376	328,431	1,945
1999	742,908	11,845,179	341,974	338,499	3,475

Tabla 3.1. Fuente: coordinación de salud en el trabajo.

Memoria estadística del I.M.S.S. (esta información incluye las 32 entidades federativas).

De igual manera se observa en la tabla 3.2, los casos permanentes de accidentes y enfermedades.

CASOS DE INCAPACIDAD PERMANENTE POR ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO TERMINADOS, ASEGURAMIENTO PERMANENTE Y EVENTUAL 1989 - 1999

AÑO	SUMA	ACCIDENTES DE TRABAJO	ENFERMEDADES DE TRABAJO
1989	15,906	12,556	3,350
1990	16,074	12,673	3,401
1991	20,167	14,243	5,924
1992	21,584	14,536	7,048
1993	21,334	14,614	6,720
1994	20,329	13,521	6,808
1995	16,219	10,383	3,730
1996	12,757	10,383	2,374
1997	13,460	11,022	2,438
1998	12,559	10,441	2,118
1999	15,933	11,202	4,731

Tabla 3.2. Fuente: coordinación de salud en el trabajo.
Memoria estadística del I. M. S. S. (Esta información incluye las 32 Entidades Federativas).

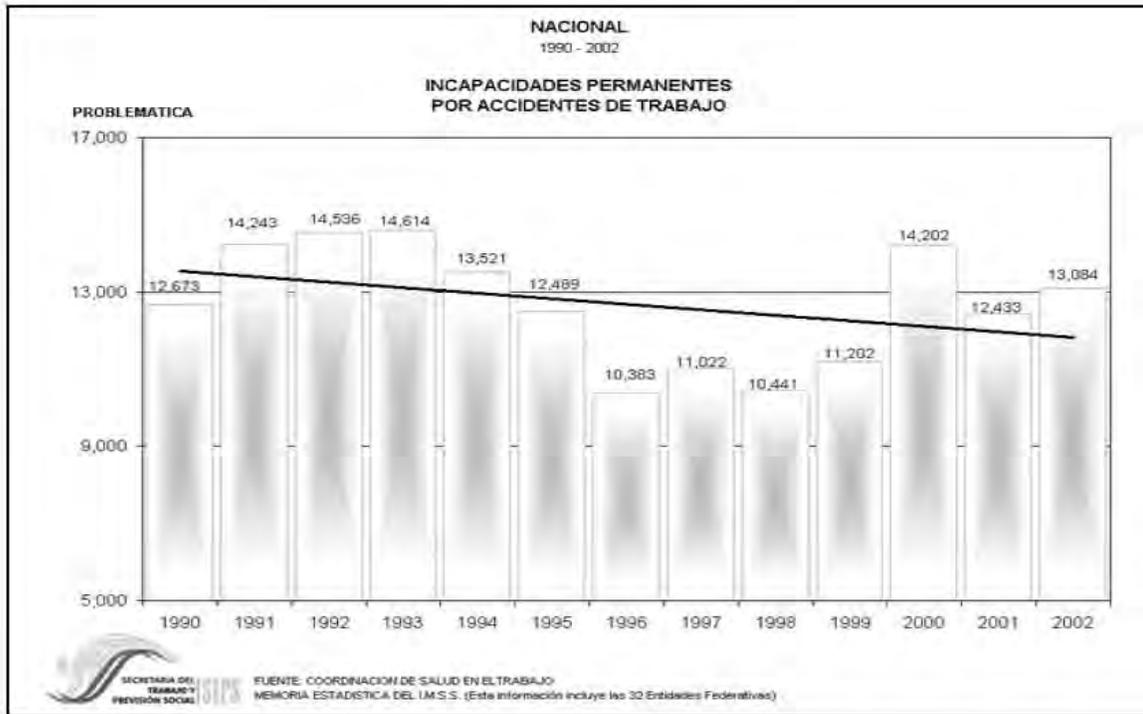
En la tabla numero 3.3, se observa las defunciones durante los periodos señalados.

DEFUNCIONES POR ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO TERMINADOS, ASEGURAMIENTO PERMANENTE Y EVENTUAL 1989 - 1999

AÑO	SUMA	ACCIDENTES DE TRABAJO	ENFERMEDADES DE TRABAJO	LETALIDAD
1991	1,315	1,298	07	2.50
1992	1,315	1,302	13	2.53
1993	1,273	1,265	8	2.64
1994	1,284	1,281	3	2.78
1995	1,125	1,118	7	3.12
1996	966	962	4	2.98
1997	1,020	1,018	2	2.97
1998	1,150	1,141	9	3.48
1999	1,137	1,128	9	3.32

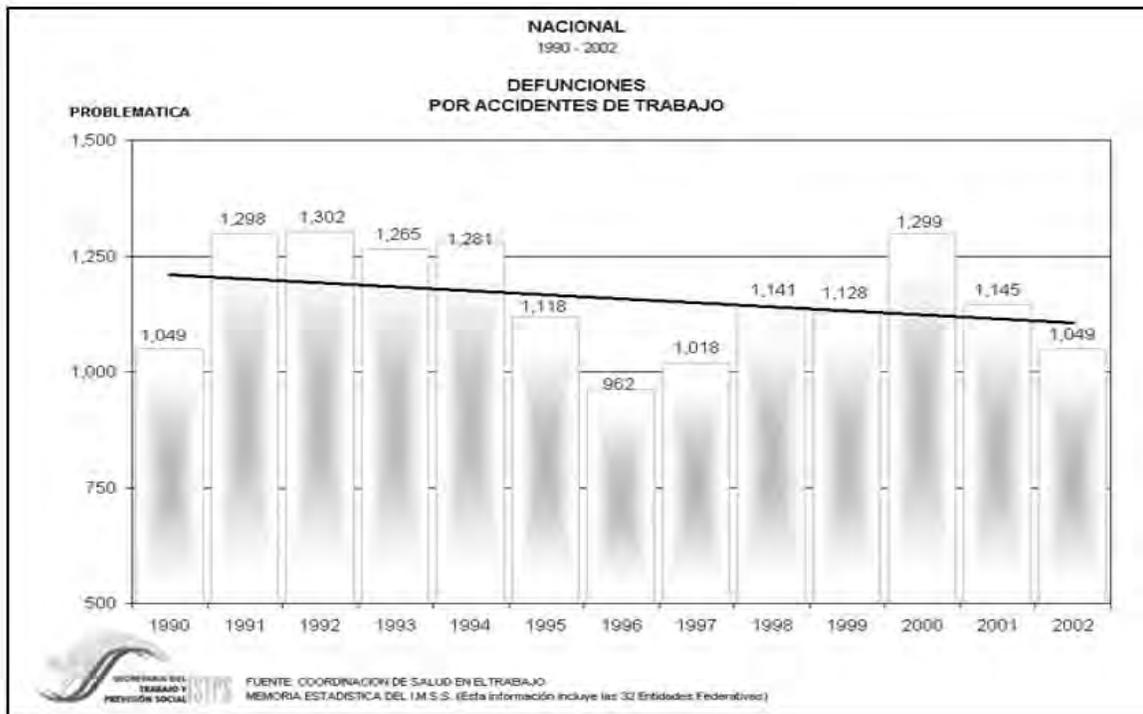
Tabla 3.3. Fuente: coordinación de salud en el trabajo.
Memoria estadística del I.M.S.S. (esta información incluye las 32 entidades federativas).

En la grafica 3.1, se pueden observar las incapacidades permanentes durante el periodo 1990-2002.



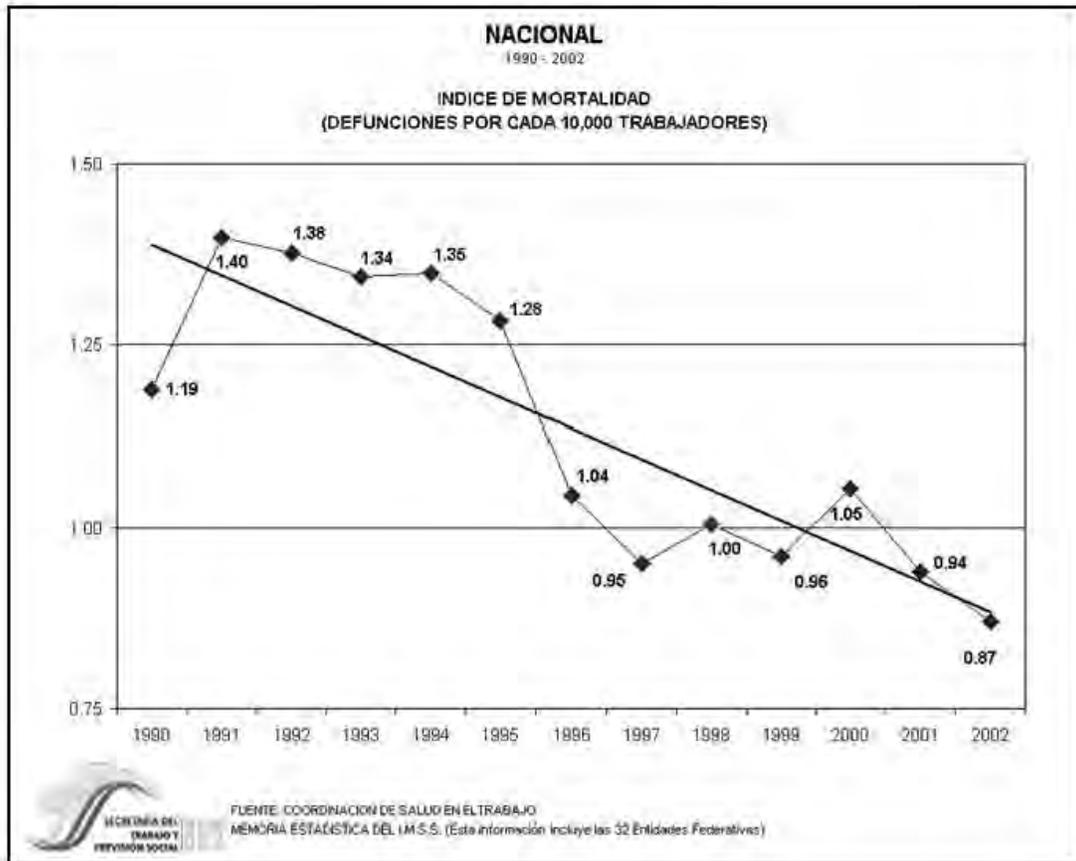
Grafica 3.1.

En la grafica 3.2, se observan las defunciones en porcentajes durante el periodo 1990-2002



Grafica 3.2.

En la grafica 3.3, se muestra el índice de mortalidad durante el periodo 1990-2002.



Grafica 3.3.

En la tabla 3.4, se tienen los datos que se refieren a los accidentes y enfermedades de trabajo en el ámbito nacional.

Subsecretaría del Trabajo, Seguridad y Previsión Social: Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Estadística Nacional de Accidentes y Enfermedades de Trabajo 2002

EMPRESAS, TRABAJADORES, ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO E INDICADORES

Entidad	Empresas	Trabajadores	Accidentes de Trabajo	Enf. de Trabajo	Total	INDICADORES		
						Acc. de Trab. cada 100 Trab.	Enf. de Trab. cada 10,000 Trab.	Acc. y Enf. de Trab. x cada 100 Trab.
TOTAL NACIONAL	804,389	12,112,405	302,970	4,511	307,481	2.5	3.7	2.5
AGUASCALIENTES	11,821	163,155	4,107	40	4,147	2.5	2.5	2.5
BAJA CALIFORNIA	35,825	563,046	13,706	7	13,713	2.4	0.1	2.4
BAJA CALIFORNIA S.	9,388	84,239	2,006	2	2,008	2.4	0.2	2.4
CAMPECHE	5,160	93,785	1,736	0	1,736	1.9	0.0	1.9
COAHUILA	29,308	496,523	11,947	379	12,326	2.4	7.6	2.5
COLIMA	7,282	80,252	1,917	4	1,921	2.4	0.5	2.4
CHIAPAS	12,455	126,359	1,672	0	1,672	1.3	0.0	1.3
CHIHUAHUA	34,497	630,516	11,768	195	11,963	1.9	3.1	1.9
DISTRITO FEDERAL	107,245	2,187,206	59,184	797	59,981	2.7	3.6	2.7
DURANGO	11,781	165,990	4,477	4	4,481	2.7	0.2	2.7
GUANAJUATO	39,366	512,078	10,427	319	10,746	2.0	6.2	2.1
GUERRERO	12,301	117,515	2,593	36	2,629	2.2	3.1	2.2
HIDALGO	11,517	147,174	3,548	1,013	4,561	2.4	68.8	3.1
JALISCO	70,583	938,137	30,746	86	30,832	3.3	0.9	3.3
MÉXICO	51,227	1,022,775	28,920	1,125	30,045	2.8	11.0	2.9
MICHOACAN	24,521	248,605	5,189	47	5,236	2.1	1.9	2.1

NAYARIT	9,498	78,415	1,981	2	1,983	2.5	0.3	2.5
NUEVO LEON	56,845	927,811	27,630	32	27,662	3.0	0.3	3.0
OAXACA	11,487	118,420	3,336	15	3,351	2.8	1.3	2.8
PUEBLA	23,438	402,302	8,553	87	8,640	2.1	2.2	2.1
QUERETARO	15,566	247,465	4,435	18	4,453	1.8	0.7	1.8
QUINTANA ROO	11,061	172,576	3,152	0	3,152	1.8	0.0	1.8
SAN LUIS POTOSI	17,532	229,125	5,786	25	5,811	2.5	1.1	2.5
SINALOA	32,733	341,608	8,766	5	8,771	2.6	0.1	2.6
SONORA	31,282	343,300	9,852	55	9,907	2.9	1.6	2.9
TABASCO	9,882	113,141	2,206	0	2,206	1.9	0.0	1.9
TAMAULIPAS	33,473	507,249	12,300	17	12,317	2.4	0.3	2.4
TLAXCALA	3,620	74,835	1,126	45	1,171	1.5	6.0	1.6
VERACRUZ	39,654	525,117	9,986	9	9,995	1.9	0.2	1.9
YUCATAN	14,569	206,702	4,249	3	4,252	2.1	0.1	2.1
ZACATECAS	9,436	99,870	2,368	134	2,502	2.4	13.4	2.5

Tabla 3.4. Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo. IMSS, Forma SUI55/ST-5

En la tabla 3.5, se dan los datos estadísticos en el ámbito nacional de incapacidades permanentes.

Subsecretaría del Trabajo, Seguridad y Previsión Social: Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Estadística Nacional de Accidentes y Enfermedades de Trabajo 2002

INCAPACIDADES PERMANENTES E INDICADORES

Entidad	Por Accidentes de Trabajo	Por Enfermedades de Trabajo	Total	INDICADORES		
				X cada 1000 Accidentes de Trabajo	X cada 1000 Enfermedades de Trabajo	X cada 1000 Accidentes y Enf. de Trab.
TOTAL NACIONAL	13,084	6,220	19,304	43.2	1,378.9	62.8
AGUASCALIENTES	154	41	195	37.5	1,025.0	47.0
BAJA CALIFORNIA	415	3	418	30.3	428.6	30.5
BAJA CALIFORNIA S.	106	8	114	52.8	4,000.0	56.8
CAMPECHE	104	0	104	59.9	--	59.9
COAHUILA	639	1,433	2,072	53.5	3,781.0	168.1
COLIMA	84	4	88	43.8	1,000.0	45.8
CHIAPAS	96	1	97	57.4	--	58.0
CHIHUAHUA	682	177	859	58.0	907.7	71.8
DISTRITO FEDERAL	1,747	1,038	2,785	29.5	1,302.4	46.4
DURANGO	335	4	339	74.8	1,000.0	75.7
GUANAJUATO	577	320	897	55.3	1,003.1	83.5
GUERRERO	50	37	87	19.3	1,027.8	33.1
HIDALGO	199	1,113	1,312	56.1	1,098.7	287.7
JALISCO	998	92	1,090	32.5	1,069.8	35.4
MÉXICO	1,334	1,184	2,518	46.1	1,052.4	83.8
MICHOACÁN	145	44	189	27.9	936.2	36.1
MORELOS	115	16	131	34.8	1,600.0	39.6

NUEVO LEÓN	1,287	129	1,416	46.6	4,031.3	51.2
OAXACA	102	14	116	30.6	933.3	34.6
PUEBLA	464	90	554	54.2	1,034.5	64.1
QUERÉTARO	209	17	226	47.1	944.4	50.8
QUINTANA ROO	69	0	69	21.9	--	21.9
SAN LUIS POTOSÍ	371	23	394	64.1	920.0	67.8
SINALOA	342	2	344	39.9	400.0	39.2
SONORA	251	7	258	25.5	127.3	26.0
TABASCO	86	0	86	39.0	--	39.0
TAMAULIPAS	956	16	972	77.7	941.2	78.9
TLAXCALA	70	47	117	62.2	1,044.4	99.9
VERACRUZ	705	91	796	70.6	10,111.1	79.6
YUCATÁN	220	6	226	51.8	2,000.0	53.2
ZACATECAS	96	262	358	40.5	1,955.2	143.1

Tabla 3.5. Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo. IMSS, Forma SUI55/ST-5

En la tabla 3.6, se observan los datos estadísticos en el ámbito nacional de las defunciones del 2002.

Subsecretaría del Trabajo, Seguridad y Previsión Social: Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Estadística Nacional de Accidentes y Enfermedades de Trabajo 2002

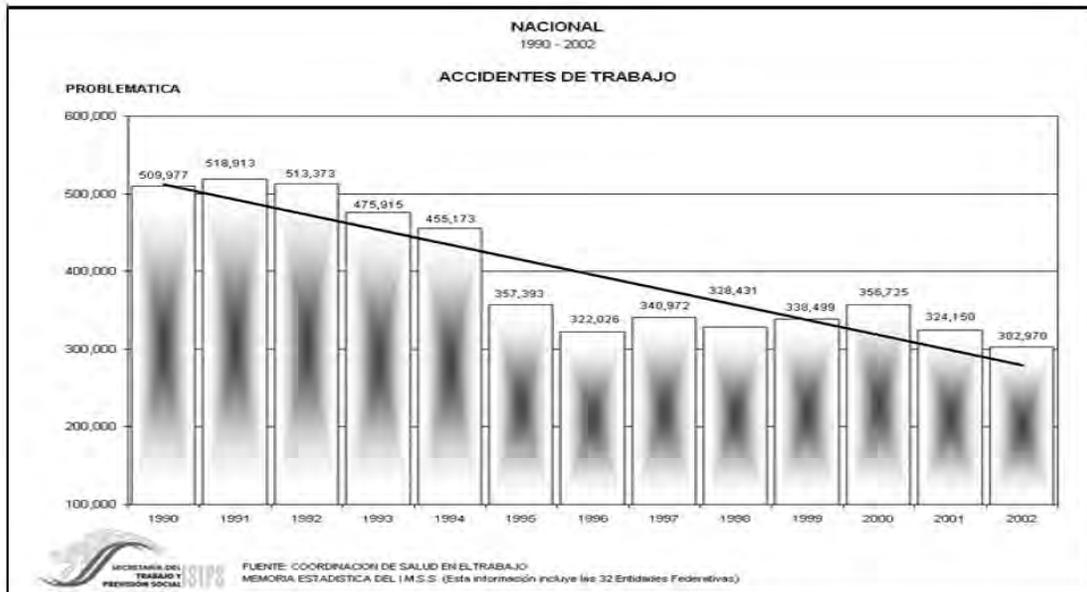
DEFUNCIONES E INDICADORES

Entidad	Por Accidentes de Trabajo	Por Enf. de Trabajo	Total	INDICADORES		
				X cada 100,000 Trab. Accidentes de Trab.	X cada 100,000 Trab. Enf. de Trab.	X cada 10,000 Accidentes y Enf. de Trab.
TOTAL NACIONAL	1,049	4	1,053	8.7	0.00	0.9
AGUASCALIENTES	17	0	17	10.4	0.00	1.0
BAJA CALIFORNIA	31	0	31	5.5	0.00	0.6
BAJA CALIFORNIA S.	6	0	6	7.1	0.00	0.7
CAMPECHE	11	0	11	11.7	0.00	1.2
COAHUILA	37	0	37	7.5	0.00	0.7
COLIMA	7	0	7	8.7	0.00	0.9
CHIAPAS	16	0	16	12.7	0.00	1.3
CHIHUAHUA	23	0	23	3.6	0.00	0.4
DISTRITO FEDERAL	138	0	138	6.3	0.00	0.6
DURANGO	24	0	24	14.5	0.00	1.4
GUANAJUATO	50	0	50	9.8	0.00	1.0
GUERRERO	17	0	17	14.5	0.00	1.4
HIDALGO	16	2	18	10.9	0.14	1.2
JALISCO	85	0	85	9.1	0.00	0.9
MÉXICO	74	1	75	7.2	0.01	0.7
MICHOACÁN	28	0	28	11.3	0.00	1.1
MORELOS	9	0	9	6.1	0.00	0.6
NAYARIT	11	0	11	14.0	0.00	1.4
NUEVO LEÓN	85	0	85	9.2	0.00	0.9

OAXACA	20	0	20	16.9	0.00	1.7
PUEBLA	59	1	60	14.7	0.02	1.5
QUERÉTARO	25	0	25	10.1	0.00	1.0
QUINTANA ROO	15	0	15	8.7	0.00	0.9
SAN LUIS POTOSÍ	33	0	33	14.4	0.00	1.4
SINALOA	26	0	26	7.6	0.00	0.8
SONORA	22	0	22	6.4	0.00	0.6
TABASCO	17	0	17	15.0	0.00	1.5
TAMAULIPAS	48	0	48	9.5	0.00	0.9
TLAXCALA	5	0	5	6.7	0.00	0.7
VERACRUZ	69	0	69	13.1	0.00	1.3
YUCATÁN	12	0	12	5.8	0.00	0.6
ZACATECAS	13	0	13	13.0	0.00	1.3

Tabla 3.6. Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo. IMSS, Forma SUI55/ST-5

En la grafica 3.4, se observa como el porcentaje de accidentes ha disminuido durante el periodo 1990-2002.



Grafica 3.4.

III.3. DESARROLLO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.

La llegada de la máquina de vapor, seguida por el motor eléctrico y el gran aumento en el empleo de maquinaria movida por dichas fuentes, dio por resultado una corriente, siempre en aumento, de accidentes graves y mortales, esto pronto ocasionó un cambio en la actitud del trabajador. Era fácil ver que cuando un trabajador moría o resultaba lesionado por una situación peligrosa que pudiera haber sido prevenida, al jefe le tocaba por lo menos una parte de la culpabilidad.

La gran expansión industrial, particularmente de la industria pesada, de elevado riesgo, que siguió a la depresión de los años setenta del pasado siglo, aceleró la tendencia al aumento de accidentes graves y mortales. Los periódicos se interesaron en el problema y cada vez más se ocuparon de publicar detalles espeluznantes de los casos más serios. El interés público despertó, el trabajo organizado, aunque débil en esos días, utilizó todos los medios a su alcance para obtener el apoyo público a sus demandas de que se emprendiera una acción correctiva. El movimiento obrero peleaba por dos cosas: la adecuada protección de la maquinaria que entrañara peligro y la corrección de otros riesgos graves, así como una compensación a las víctimas de accidentes y sus familiares, sobre todo en casos donde tenía lugar una invalidez permanente o la muerte. El clero y otros sectores de espíritu humanitario se unieron a la lucha, y poco a poco la exigencia pública de que se pusiera un hasta aquí a la situación fue cobrando fuerza; la primera ley que exigió la protección de maquinaria peligrosa fue aprobada en Massachussets en 1877.

Poco a poco otros Estados siguieron con leyes protectoras. En 1900 la mayoría de los estados altamente industrializados, tenían por lo menos alguna forma de leyes protectoras, respaldadas por visitas de inspección a las fábricas.

La otra demanda de los trabajadores organizados, consistía en el pago de una indemnización a las víctimas de accidentes, fue satisfecha sólo después de una lucha más prolongada y difícil. La resistencia de los patronos aumentó ante el hecho de que esa demanda fuese identificada con una lucha de mayor magnitud en pro de salarios más altos, menos horas de trabajo y mejores condiciones de vida. La inmigración sin restricciones mantenía los salarios bajos de nivel para la subsistencia, las condiciones de trabajo eran deplorables, muy pocas fábricas prestaban atención a la salud y seguridad de sus obreros, la ventilación no era objeto de la más mínima atención, la luz entraba en los locales solamente a través de las ventanas, y éstas eran pequeñas y en número insuficiente, la higiene era casi nula. Puede decirse que la pugna fue prolongada y áspera, debido en gran parte a que tardaron mucho en percatarse los patronos de que ellos se verían directamente beneficiados al contar con trabajadores satisfechos y bien pagados.

La aprobación de las leyes que exigían a los patronos que proporcionaran salvaguardas contra determinados riesgos específicos, suministraron por lo menos alguna base legal para la tesis, ahora perfectamente establecida tanto por la ley, como por la costumbre de que el patrón o dueño es responsable de los perjuicios surgidos por sus trabajadores mientras se encuentren desempeñando sus labores.

Muchos empresarios, al principio del desarrollo industrial, aceptaron este punto de vista hasta el grado de proporcionar el importe del tratamiento médico necesario para los trabajadores afectados y los gastos de entierro de los fallecidos a causa de accidentes. Algo se hacía a favor de la viuda, quizá empleándola como doméstica en el hogar del patrón o dueño, o proporcionándole un albergue libre de pago de renta. A menudo encabezaba el patrón una colecta para beneficio de la viuda o de la víctima invalidada permanentemente, y su contribución a la misma dependía de la generosidad de su espíritu.

La total ineficacia de estas ayudas dio base a la práctica de entablar demandas por daños y perjuicios ante los tribunales comunes. Algunas tuvieron éxito; pero al multiplicarse las decisiones judiciales y los abogados patronales elaborar una técnica para defenderse de ellas, hizo cada vez más difícil el lograr compensaciones. Los tribunales llegaron a aceptar tres defensas patronales: la primera denominada "negligencia contributiva" consistente en que el trabajador victimado había contribuido, en virtud de algún acto o falta de acción a la ocurrencia del accidente. Esto era muy difícil de impugnar por parte del demandante, ya que casi todo accidente presenta algunos aspectos de descuido por parte de la víctima. La segunda llamada "negligencia de tercero", era aplicable cuando se podía demostrar que los actos de un trabajador compañero de la víctima habían contribuido al accidente. La tercera defensa, "riesgo aceptado", mantenía que cuando un trabajador aceptaba el empleo, sabía o debería saber los riesgos involucrados en el trabajo que iba a desempeñar y los admitía. Para contrarrestar esta defensa del patrón, era necesario demostrar que el riesgo había sido fuera de lo ordinario para la labor en cuestión o que el empresario había sido culpable de manifiesta negligencia.

De lo anterior nació un procedimiento conocido como la "caza de las ambulancias", según el cual los abogados se acercaban a las víctimas de accidentes con toda premura, o bien a sus deudos, y lograban que les firmaran un convenio de desistimiento. El abogado trataba de sacar la mayor ventaja al patrón; pero se quedaba con la mayor parte de la indemnización, si conseguía que ésta fuera pagada. De ordinario, su participación más los gastos del juicio, dejaban poco o nada para beneficio del trabajador. Dichos abogados pronto descubrieron que, aún cuando en la mayor parte de los casos no podían contrarrestar las defensas del patrón dentro de la ley común, sí podían conseguir a menudo un pequeño arreglo con el patrón al amenazarle con llevar el caso a los tribunales.

Pero era rara la ocasión en que su desgraciado cliente recibía algo más de una pequeña porción de lo percibido en virtud del arreglo. Los cazadores de ambulancias solían ser también patrocinados por muchos patronos con objeto de hacer que la víctima del accidente aceptase una reducida indemnización y firmara un desistimiento en lugar de presentar demanda ante los tribunales. Este tipo de dueños a veces recurrían a medidas extremas para conseguir que se firmaran tales desistimientos. Resulta evidente que en esas condiciones, las víctimas de accidentes no salen bien librados.

III.3.1. Leyes que obligaban al dueño.

El propósito de esta clase de legislación era facilitar a la víctima del accidente que obtuviera una indemnización en caso de demostrar negligencia por parte del dueño. Sin embargo, estas leyes resultaron de escaso valor, debido a la dificultad de comprobar la existencia de dicha negligencia.

En vista de ello, el movimiento obrero y quienes lo apoyaban recurrieron a una legislación elaborada durante el gobierno de Bismarck en Alemania, en 1885, y que se difundió en Europa e Inglaterra bajo el nombre de legislación para la indemnización de los obreros.

III.3.2. Leyes para la indemnización de los obreros.

Estas leyes eliminan la cuestión de deficiencia. Su finalidad era, a grandes rasgos, “proveer a la indemnización de los accidentes que ocurran a consecuencia de, o en relación a, un empleo”. Exigían del dueño el pago de los gastos médicos y de hospital del trabajador, a más de una indemnización que le permitieran un mínimo de subsistencia durante el tiempo que durara su invalidez. Asimismo, el trabajador que tuviera una reclamación legítima que hacer, no tendría que efectuar gastos para percibir la indemnización que justamente le correspondiera.

Al hacer que los accidentes les costaran a los dueños, las legislaciones para la indemnización de los trabajadores contribuyeron poderosamente a que aquellos se preocuparan por la seguridad de éstos. Al extenderse el conocimiento entre la clase obrera de los derechos que les asistían, las demandas aumentaron rápidamente y lo que tuvieron que desembolsar los dueños alcanzó cifras importantes, de manera especial en el caso de fábricas grandes y de gran riesgo, lo cual determinó que muchas de ellas iniciaran amplios programas para la eliminación de riesgos. Dichos programas por lo común resultaban muy costosos debido al alto precio de la protección a las máquinas, en especial el equipo de transmisión de fuerza; pero pronto se hizo evidente que el ahorro de unas cuantas muertes o serias incapacidades permanentes, pagaban tales gastos.

El primer programa continuo de seguridad industrial de que se tiene noticia, fue el resultado de una convención efectuada por la Asociación de Ingenieros Electricistas del Hierro y el Acero, de Milwaukee, en 1912. Una sesión dedicada a la seguridad integró una comisión a la que se le dio por encargo el organizar una asamblea mayor consagrada por entero a la seguridad. Esta asamblea tuvo lugar en Nueva York, en octubre de 1913. Como resultado de la misma se creó el Consejo Nacional de Seguridad Industrial, cuyo alcance estaba circunscrito a promover la seguridad en la industria; pero en su convención tenida en 1915, se le cambió el nombre a Consejo Nacional de Seguridad y su alcance ensanchado hasta abarcar la prevención de accidentes en todas las esferas, en calles y carreteras, en escuelas, hogares, en fin, a todas partes.

En nuestro país la Ley Federal del Trabajo del Art. 123 Constitucional, que contiene la Declaración de los Derechos Sociales.

III.4. COSTOS DE LOS ACCIDENTES.

El haberse percatado de que prevenir accidentes y su secuela es en beneficio de la empresa, sigue siendo la fuerza impulsora del movimiento a favor de la seguridad, tanto en el seno de la industria privada como en el gobierno. En los primeros tiempos, sólo a los costos directos (indemnización más atención médica) se les daba pasajera importancia; pero a medida que se fueron acumulando datos en relación a las circunstancias que suelen rodear a los accidentes, se hizo claro que también resultaban involucrados otros costos de importancia.

Finalmente, en 1927, H. W. Heinrich presentó un trabajo ante el Congreso Nacional de Seguridad verificado en ese mismo año, basado en estudios que él y sus socios llevaron a cabo en fábricas aseguradas por su oficina. Promedió el costo indirecto (son también llamados ocultos por lo difícil de su cuantificación). En cuatro veces más que el costo directo (representado principalmente por los salarios de la persona lesionada durante el periodo de su incapacidad y su atención médica en caso de incapacidad permanente). Este fue el origen de la famosa proporción de 4 a 1 de que tanto se habló y que tan controvertida fue. El propósito principal fue reunir información que mostrara si era de justificarse la implantación de un programa de seguridad.

III.4.1. Renglon de costo no asegurado.

A continuación la lista de Heinrich que ha sido empleada con tanta amplitud.

1. Costo del tiempo perdido por el trabajador accidentado.
2. Costo del tiempo perdido por otros trabajadores que tienen que suspender su labor:
 - a. A causa de curiosidad.
 - b. Por simpatía.
 - c. Para ayudar al compañero herido.
 - d. Por otras razones.
3. Costo del tiempo perdido por el jefe, los supervisores u otros ejecutivos como:
 - a. Ayudar al trabajador lesionado.
 - b. Investigar la causa del accidente.
 - c. Arreglar que se continúe la producción del trabajador herido, por algún otro trabajador.
 - d. Seleccionar, adiestrar o iniciar a un nuevo trabajador que sustituya al accidentado.
 - e. Preparar informes oficiales del accidente o asistir a las audiencias en los tribunales que tengan que ver con el mismo.
4. Costo del tiempo empleado por el encargado de primeros auxilios y el personal del departamento médico, cuando no es pagado por la compañía de seguros.
5. Costo del daño causado a la máquina, herramientas y otros útiles, o bien del material desperdiciado.
6. Costo incidental debido a interferencia en la producción, falta de cumplimiento en la fecha de entrega de los pedidos, pérdida de primas, pago de indemnizaciones por incumplimiento y otras causas semejantes.
7. Costo que tiene que desembolsar el dueño de acuerdo con los sistemas de bienestar y beneficio a los trabajadores.
8. Costo de continuar pagando los salarios íntegros del trabajador accidentado a su regreso al trabajo, aún cuando todavía su rendimiento no sea pleno por no estar suficientemente recuperado.
9. Costo por concepto de la pérdida de utilidades en la productividad del accidentado y de las máquinas ociosas.
10. Costo de los daños subsecuentes como resultado de un estado emocional, o moral debilitada por culpa del accidente ocurrido.

11. Desembolso por concepto de los gastos generales fijos correspondientes al lesionado, a saber: luz, calefacción, renta y otros renglones, los cuales siguen corriendo durante el tiempo en que el trabajador no produce.

Esta lista no incluye todos los aspectos que podrían muy bien recibir atención, aunque delinea con claridad el círculo vicioso y aparentemente interminable de sucesos que son el séquito de todo accidente.

III.4.2. El método simonds.

Fundamentalmente este enfoque es el establecimiento de costos promedio, estándar, no asegurados, para cada uno de los cuatro tipos de accidentes. Los promedios así establecidos, son aplicados al total de accidentes en cada categoría, dentro de un año dado, para llegar al costo total no protegido para ese año.

Las cuatro distintas clases de accidentes son:

Clase 1: Incapacidades parciales, permanentes, totales y temporales.

Clase 2: Accidentes con tratamiento médico que exigen la atención de un médico fuera de la fábrica.

Clase 3: Accidentes con tratamiento médico que requieren sólo de primeros auxilios o de un pequeño tratamiento en el dispensario médico de la fábrica, y que arrojan un daño en la propiedad o una pérdida de tiempo de trabajo de menos de ocho horas.

Case 4: Accidentes que no causan lesión o si la causan son de poca importancia y que por lo tanto no requieren de la intervención de un medico, y los cuales resultan en daño a la propiedad o bien de la pérdida de ocho o más horas hombre.

Este tipo de estudios de costos ha demostrado ser muy útil en las fábricas que tienen un índice elevado de accidentes.

III.5. VALORACIÓN DE LO QUE SE HACE EN MATERIA DE SEGURIDAD.

Los accidentes son sucesos que ocurren en forma inesperada. Cuando su resultado es daño al trabajador, se dice que se trata de un “daño accidental”. El empleo del vocablo “daño” como sinónimo de “daño accidental” fue aprobado oficialmente como norma norteamericana el 19 de abril de 1937.

Todo daño constituye por sí mismo una prueba de que no fue debidamente controlado algún riesgo o combinación de riesgos. Por consiguiente, la corriente de daños en cualquier fábrica o instalación industrial constituye la única medida definitiva de la seguridad que existe en la misma.

Emplear una estadística de los daños como índice de la seguridad que impera, exige saber antes cuán frecuentemente ocurren (tasa de ocurrencia) y cuán serios son. Para mayor precisión hay que especificar qué daños son los que se utilicen para medir la actuación en materia de seguridad.

Lo admitido (American Standard) es incluir, como base de medición, sólo aquellos daños que incapacitan al trabajador por más del día o turno en el cual ocurrieron. Lo que quede comprendido dentro de este límite de tiempo no se considera “daño con tiempo periodo” y no se toma en cuenta en las tasas de daños. Cuando llegan a considerarse los daños menores en la medición de la seguridad, el deseo de hacer una buena demostración por quedar bien, entra en conflicto con el esfuerzo que se realiza para hacer que los trabajadores acudan a tratarse los daños menores que sufran, a fin de evitar posteriores y peligrosas infecciones.

III.5.1. Tasa de frecuencias en los daños.

La tasa de frecuencia en los daños responde a la pregunta: ¿qué tan a menudo suceden? y se le define como el número de daños incapacitantes (*el daño incapacitante suele definirse en la práctica como el que causa una pérdida de tiempo de trabajo más allá del día, turno o jornada en el curso del cual tuvo lugar*)¹, por 1.000.000 de horas hombre trabajadas, esto puede expresarse con la siguiente fórmula matemática:

$$\text{Tasa de frecuencia en los daños} = \frac{\text{Número de daños incapacitantes} \times 1.000.000}{\text{Número total de horas hombre trabajadas}}$$

⁽¹⁾ Definición tomada del libro “SEGURIDAD INDUSTRIAL” del autor, Roland P. Blake, ed. Diana, Décima edición, pag. 61

III.5.2. Tasa de gravedad de los daños.

Esta tasa contesta la pregunta: ¿Cuán graves son los daños? Y se le define como el número de días perdidos multiplicado por 1.000,000 de horas hombre laboradas.

$$\text{Tasa de gravedad de daños} = \frac{\text{Número de días perdidos} \times 1.000.000}{\text{Número total de horas hombre trabajadas}}$$

III.5.3. Empleo de las tasas de daños.

Las tasas de daños son útiles por las siguientes razones:

1. Porque miden la ocurrencia de lesiones en un determinado departamento, sucursal o firma.
2. Porque determinan mes a mes, año a año, si dicha ocurrencia disminuye o aumenta.
3. Porque compara la ocurrencia en una unidad funcional con una o más unidades.
4. Porque sirve de base para cualquier concurso de prevención de accidentes entre dos o más unidades funcionales.

III.5.4. Definiciones y ordenanzas.

En aras de la uniformidad, toda la información relativa a tasas de daños deberá ser compilada y computada de acuerdo con las estipulaciones de "American Standard" Method of Compiling Industrial Injury Rates, (Standard Americano, Método de Compilación de Lesiones Industriales).

III.5.5. Escala de los cargos por tiempo.

La escala American Standard¹ es como sigue:

	Días
Muerte.....	6,000
Incapacidad total permanente.....	6.000
Brazo, en o por encima del codo.....	4.500
Brazo, por debajo del codo.....	3,600
Mano.....	3,000
Pulgar.....	600
Cualquier dedo de la mano.....	300
Dos dedos, de la misma mano.....	750
Tres dedos, de la misma mano.....	1,200
Cuatro dedos, de la misma mano.....	1,800
Pulgar y un dedo de la misma mano.....	1,200
Pulgar y dos dedos de la misma mano.....	1,500
Pulgar y tres dedos de la misma mano.....	2,000
Pulgar y cuatro dedos de la misma mano.....	2,400
Pierna, en o arriba de la rodilla.....	4,500
Pierna, debajo de la rodilla.....	3,000
Pie.....	2.400
Dedo grueso del pie o cualesquiera dos o más dedos del Mismo pie.....	300
Los dos dedos gruesos.....	600
Un ojo, pérdida de la visión.....	1,800
Los dos ojos, pérdida de la vista.....	6,000
Un oído, pérdida del sentido del oído.....	600
Ambos oídos, pérdida del sentido del oído.....	3,000

La pérdida de seis mil días asignados a muertes en la escala, no es una cifra arbitraria como podría pensarse, ni tampoco está relacionada con el pago de indemnización a trabajadores. Al elaborarse la escala, se tomaron como base las estadísticas proporcionadas por las compañías de seguros sobre la vida, las cuales demostraron que, durante el periodo cubierto por dicha información, el individuo promedio muerto a causa de accidente industrial tenía una posibilidad de vida productiva de aproximadamente, veinte años, o sea 6,000 días.

¹ MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Camilo Janonia Abraham Ed. Limusa

A la incapacidad total permanente se le otorga la misma categoría que la muerte, y a otras incapacidades permanentes corresponden fracciones del total de la cifra de 6,000 días.

III.5.6. Métodos de valoración dentro de la fábrica.

El personal encargado de la seguridad que utilizó este método lo encontró muy valioso. Sin embargo, dependiendo de pruebas posteriores, puede decirse que los siguientes puntos son dignos de tenerse presentes:

- a) Es difícil seleccionar un año normal.
- b) La ley de Poisson tiene validez limitada en cuanto a la conducta humana que abarca la amplia gama de actividades involucradas en una planta dada, cualquiera que sea su tamaño.
- c) El empleo de una norma con límites superiores e inferiores tiende a apartar la atención de la única meta a considerar, o sea, la tasa de frecuencia cero.

Otro método de valoración interesante pero muy discutido, es el basado en la suposición de que existe una relación definida entre la corriente total o tasa de actividades de seguridad y la de frecuencia de daños. De aquí que un barómetro de las actividades en pro de la seguridad industrial, en el que pudiera confiarse, debería servir para emprender una acción correctiva antes de que la tasa de daños aumente. De acuerdo con este método, la tasa de actividad de seguridad se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de actividad} = \frac{\text{actividad de seguridad} \times 5.000,000}{\text{Horas hombre trabajadas} \times \text{número promedio de empleados}}$$

III.6. OTROS MÉTODOS DE VALORACIÓN.

Los factores siguientes son particularmente importantes como base para evaluar las circunstancias que prevalecen en una fábrica:

1. Manejo de casa.
2. Salvaguarda o protección en las máquinas.
3. Mantenimiento.
4. Que el equipo esencial para la seguridad sea adecuado.
5. Provisiones para la comodidad del trabajador.
6. Un programa definido de adiestramiento en seguridad.

III.6.1. Manejo de casa.

Una deficiencia en este renglón es una de las principales causas de accidentes. En cambio, un buen desempeño en el mismo, tiene mucho que ver con la eficiente producción de artículos de alta calidad. La relación es tan íntima que muy bien puede decirse que la forma en que se realiza dentro de una fábrica el manejo de casa constituye un excelente medio de apreciar y calibrar la capacidad de la administración.

III.6.2. Protección en la maquinaria.

Como la eliminación de los riesgos físicos hasta un grado máximo es un requisito para un desempeño de primer orden, es menester prestar atención a la protección en las máquinas, cosa que representa un valioso indicio del cuidado y conocimientos por parte de la administración en lo que se refiere a la prevención de accidentes. Además, siendo la maquinaria causa de una elevada proporción de incapacidades graves, una protección inadecuada del equipo significa que la probabilidad de lesiones serias es grande.

III.6.3. Mantenimiento.

Un buen mantenimiento de fábrica y equipo, del mismo modo que un buen “manejo de casa”, es parte esencial de una eficaz administración. Más todavía, las condiciones del equipo, las salvaguardas, etc., indispensables para la seguridad del trabajador, constituyen una buena orientación respecto a la probabilidad de que ocurran lesiones.

III.6.4 Equipo de seguridad.

En toda empresa se requiere de equipo adecuado para la seguridad en la ejecución de las funciones que en la misma se desarrollan. Anteojos, calzado de seguridad y otros artículos figuran en diseño, adecuación y condición como vitales para la seguridad. Escaleras portátiles, cables de extensión, poleas para elevación de pesos y herramientas manuales son importantes ejemplos.

III.6.5. Provisiones para la comodidad del trabajador.

Estas provisiones son un índice importante de la preocupación que siente la administración por el bienestar de sus trabajadores y por ello se incluyen en esta lista. Sería difícil valorar la relación entre los accidentes y la propiedad o impropiedad de facilidades tales como retrete, tocadores, gabinetes para guardar la ropa, agua para beber, comedores, etc.; pero la buena administración pone la debida atención a estas cosas. La actitud del empleado es influida poderosamente por tales prestaciones.

III.6.6. Programas de adiestramiento en seguridad.

Las prácticas de adiestramiento son esenciales para un buen desempeño. Si se quiere que resulte eficaz, es necesario elaborar y poner en marcha un programa bien definido. El evaluador necesita conocer qué medidas se han tomado para el adiestramiento en materia de seguridad y hasta dónde ha sido llevado el programa.

Como toda la información necesaria para la prevención podría ser obtenida en un momento dado de una relación completa de las circunstancias conducentes al accidente, cada una de éstas debe investigarse cuidadosamente y registrarse todos los resultados.

III.7. FUENTES Y CAUSAS DE DAÑOS.

La causa de un accidente es una situación o acto inseguros, o cualquiera otra acción defectuosa que se necesita corregir para evitar que el caso se repita. Términos tales como manejo de materiales, caídas, quemaduras, etc., son empleados a menudo en forma impropia. Las quemaduras son una especie de daño. En cuanto a las caídas, son accidentes que causan muchos daños.

El término “accidente”² puede definirse como “una ocurrencia no planeada ni buscada que interrumpe o interfiere la actividad laboral”. El término “lesión accidental”, denota daño al trabajador a causa de un accidente.

El American Standard (Estándar Americano) define el término “daño de trabajo” como “todo daño sufrido por una persona, el cual surge de, y en el curso de su trabajo”, con lo que abarca tanto los daños por accidente y a la salud.

² Definición de “accidente”, tomada del libro “SEGURIDAD INDUSTRIAL”, del autor Roland P. Blake, ed. Diana, décima edición, pag. 77.

III.8. FACTORES DE ACCIDENTES.

En el American Standard (Estándar Americano) cada aspecto esencial con relación a un accidente o exposición que causaron un daño laboral, es clasificado como factor de accidente. Estos factores se agrupan en seis categorías principales, como sigue:

1. El agente (objeto o sustancia más íntimamente relacionado con el daño).
2. La porción del agente.
3. La condición insegura.
4. El tipo de accidente.
5. El acto inseguro.
6. El factor personal de inseguridad.

III.8.1. EI “AGENTE”.

El objeto o sustancia más íntimamente relacionado con el daño y el cual, en términos generales, podría haber sido debidamente protegido o corregido. A continuación se enumeran algunos ejemplos de agente:

- *Máquinas* (tornos, perforadoras, sierras, taladros, pulidores, troqueladoras.).
- *Fuerza motriz y bombas* (motores, bombas, compresoras, sopladores y abanicos).
- *Ascensores* (de pasajeros o carga, eléctricos, de vapor, hidráulicos, manuales).
- *Dispositivos para elevar* (grúas, dragas).
- *Transmisores* (de banda, de cadena, de engrane, u otros tipos).
- *Calderas y vasos de presión* (calderas de vapor, supercalentadores, condensadores, tubería de presión).
- *Vehículos* (de motor, de tracción animal, de vía férrea, para agua, aéreos).
- *Animales* (domésticos, insectos, reptiles, salvajes, peces).
- *Aparaos mecánicos para la transmisión de fuerza* (flecha principal, contra flechas, cojinetes, poleas).
- *Aparatos eléctricos* (motores, generadores, conductores, reóstatos, lámparas).
- *Herramientas manuales* (hachas, cinceles, cortadoras, barras, limas, martillos, cuchillos).
- *Sustancias químicas* (explosivos, vapores, gases, corrosivos, vegetación venenosa).
- *Sustancias muy inflamables o calientes* (lacas, películas, petróleo, vapor).
- *Polvos* (explosivos, orgánicos, inorgánicos).
- *Sustancias radioactivas y radiaciones* (radio, rayos ultravioleta, rayos X).
- *Superficies de trabajo no clasificadas* (pisos, rampas, caminos, saliente, escaleras).
- *Agentes diversos* (escaleras, aberturas en los pisos, ventanas, tanques, envases de lata, cajas).

III.8.2. Porción del agente.

La porción del agente es aquella parte del agente que esta más íntimamente relacionada con el daño y la cual, en general podría haber sido debidamente protegida o corregida. Por ejemplo, una fresadora, dichas porciones estarían representadas por sujetador, taladro, mesa, eje, banda, engranes, etcétera.

III.8.3. La condición física o mecánica insegura.

Tratase de la condición del agente que podría haber sido protegida o corregida. Este tipo de condiciones suelen agruparse según la siguiente clasificación:

- *Agentes impropriamente protegidos* (no protegidos por completo, o protegidos en forma inadecuada).
- *Agentes defectuosos* (ásperos, resbaladizos, agudos, inferiores en cuanto a composición).
- *Arreglos o procedimientos riesgos dentro, encima o alrededor del agente* (almacenamiento inseguro, congestión, sobrecarga).
- *Iluminación impropia* (luz insuficiente, destellos deslumbrantes).
- *Ventilación impropia* (insuficiente cambio de aire, fuente de aire impura).
- *Vestidos o aparejo inseguros* (guantes defectuosos o carencia de ellos, de mandiles, zapatos, mascarillas; ropas flojas o desceñidas).
- *Condiciones físicas o mecánica inseguras no clasificas.*
- *Agente no defectuoso.*

III.8.4. Tipo de accidente.

Es la forma de contacto de la persona dañada con el objeto o sustancia o la exposición o movimiento de dicha persona que dio por resultado el daño. Los tipos de accidente se clasifican como sigue:

- *Golpearse contra* (se refiere generalmente a contactos con objetos agudos o ásperos que producen cortaduras, astillas clavadas, pinchaduras, etc., debidas a un golpe contra, arrodillarse en o resbalarse sobre objetos).
- *Ser golpeado por* (objetos que caen, que vuelan, que se deslizan o que se mueven).
- *Ser cogido en, sobre o entre.*

- *Caer en el mismo nivel.*
- *Caer a otro nivel.*
- *Resbalar (no caer) o esfuerzo exagerado (que resulte en distensión, hernia, etc.).*
- *Exposición a extremos de temperatura (que produzcan quemaduras, congelamientos, agotamiento por calor, insolación, helamientos, etcétera).*
- *Inhalación, absorción, ingestión (asfixia, envenenamiento, ahogarse, etc.; pero excluyendo contacto con temperaturas extremas).*
- *Contacto con corriente eléctrica (que produzca electrocutamiento, choque, etcétera).*
- *Tipos de accidentes no clasificados.*

III.8.5. El acto inseguro.

Es la violación de un procedimiento de seguridad comúnmente aceptado, que causa el tipo de accidente. Algunos ejemplos son:

- *Obrar sin autoridad; descuidar al advertir o asegurar.*
- *Obrar o trabajar a velocidad que no presten seguridad (demasiada lentitud, demasiado aprisa, arrojar materiales).*
- *Hacer que los dispositivos de seguridad no funcionen (retirar, desajustar, desconectar).*
- *Utilizar equipo no seguro, emplear las manos en lugar del equipo, o hacer uso del equipo en forma no segura (descargar sin cuidado, colocar, mezclar, combinar).*
- *Asumir una posición o postura no segura (estar de pie o trabajar debajo de objetos pesados suspendidos en alto, levantar pesos curvando la espalda).*
- *Trabajar en equipo en movimiento o peligroso (limpiar, ajustar, aceitar).*
- *Distraer, molestar, dar sorpresas (reñir, jugar de manos).*
- *No emplear las prendas de seguridad o los dispositivos de protección personal (anteojos).*
- *Actos no seguros, no clasificados.*
- *Ningún acto no seguro.*

III.8.6. El factor personal de inseguridad.

Tratase de la característica mental o física que permite o causa el acto inseguro. A continuación se enumeran algunos ejemplos de factores personales de inseguridad.

- *Actitud impropia* (desprecio de las órdenes, falta de comprensión de instrucciones, nerviosidad, excitabilidad).
- *Falta de conocimiento o de habilidad* (desconocimiento de la práctica segura, falta de habilidad, etcétera).
- *Defectos físicos* (visión y capacidad auditiva defectuosa, fatiga, intoxicación, Hernia, debilidad cardiaca).
- *Factores no clasificados.*
- *Ningún factor personal inseguro.*

III.9. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS.

Siempre que ocurra un accidente, aun cuando nadie resulte dañado, es de suma importancia investigarlo cuidadosamente y los resultados analizados para que sirvan como guía de acción a efecto de evitar que vuelva a ocurrir.

Para analizar las causas de accidentes es necesario acatarse a los siguientes diez pasos:

1. Obtener el informe del accidente elaborado por el jefe.
2. Contar con el informe del trabajador dañado (o que haya sufrido).
3. Contar con los informes de los testigos si los hubo.
4. Obtener el informe de la enfermera o doctor (sí hubo daño).
5. Investigar el accidente.
6. Registrar los hechos.
7. Tabular los hechos esenciales del accidente de que se trate, junto con los de otros accidentes.
8. Estudiar todos los hechos.
9. Decidir qué acción seguir.
10. Conferir responsabilidad (o cuidar de que sea conferida) para que se lleve a la práctica la acción planeada.

Teniendo en cuenta ya lo que es Seguridad Industrial, y entender la importancia de los riesgos que corre cualquier persona cuando se encuentra en circunstancias poco favorables, se puede mencionar que no solo es aplicable en las empresas, sino en todo lugar. Y para que los alumnos de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica área Industrial, tengan un mejor aprovechamiento tanto en su aprendizaje como en la práctica.

Se analizaron las condiciones de la nave en lo que refiere a seguridad mediante una encuesta, dichos resultados se verán reflejados en las graficas mostradas en el capitulo IV, las mismas graficas muestran que puntos son mas importantes para la adecuación de la nave.

III.10. DAÑOS DE ACCIDENTES.

Los daños de los accidentes pueden ser lesiones, daños, pérdida de tiempo, etc., sin embargo, se dice que son “azarísticas” pues puede haber un accidente sin que se produzcan estas consecuencias.

Daños para los trabajadores.

- a) Desconfianza en sí mismo → El que se accidentó una vez puede estar pendiente si se volverá a accidentar y tendrá miedo, de volver al mismo lugar en que se accidentó.
- b) Desorden de la vida familiar → La persona que se accidenta muchas veces se molesta al sentir que no puede colaborar en su casa. Daño psicológico en los familiares que sufrirán dolor al mirarlo postrado en una cama.
- c) Desorganización de actividades fuera del hogar → No podrá asistir a reuniones con amigos, practicar deportes o recrearse.
- d) Reducción de sus ingresos → Aunque el seguro cubre la mayor parte de los gastos, el accidentado no tendrá los mismos ingresos.

Daños para la empresa:

- Pagos de horas extraordinarias para reemplazar el trabajador lesionado.
- Disminución de la productividad, ya que ningún trabajador podrá hacer el trabajo de la misma forma que el trabajador titular de esa actividad.
- Falta de ánimo y baja moral de los demás trabajadores.
- Pérdida de tiempo de todos los trabajadores por atender al lesionado o comentar el accidente entre ellos.

Continuamente se mejoran las condiciones en que se trabaja y / o estudia, tratando de que las instalaciones sean limpias, salubres y seguras. Las condiciones en que se trabaja y / o estudio se refleja en la salud, la productividad y la calidad de los resultados, e igualmente en la moral de las personas. Cuando mejor es el sitio en que se trabaja y estudia. Mejor serán los logros. Con esta información se puede comprender con más claridad el objetivo de la seguridad industrial y sus aplicaciones.

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE MERCADO.

IV. ESTUDIO DE MERCADO.

A través del tiempo se han realizado cambios a los planes de estudio, lo que indica que hay un claro interés de tener ingenieros industriales mejor preparados, pero una parte importante de estos cambios, son los laboratorios y los espacios para la práctica que requiere el área Industrial.

No es posible tener un plan actualizado, sin los espacios requeridos para dicha actualización, que en ocasiones si existen pero no están acondicionados para el desarrollo de las prácticas de algunas materias; dejando estudiantes que no cuentan con conocimientos prácticos en ciertas materias que podrán serles útiles para su desarrollo profesional.

Y aunque algunos egresados de la carrera de IME han donado maquinaria para dichas áreas, estas no están distribuidas y mucho menos instaladas para poder trabajar en ellas y así cubrir el lado práctico que requiere la carrera

Por tal razón se realizó un estudio de mercado, para conocer la situación real con la que hasta hoy se han sobrellevado las materias que necesitan el lado práctico, con el fin de poder determinar la necesidad del espacio requerido para prácticas y sobre todo que sea un lugar seguro dentro del área industrial, con esto se ayudará a los alumnos a ser más competitivos ante los demás profesionistas de otras áreas o universidades con alguna carrera igual o similar.

El estudio de mercado que se realizó, tiene por objetivo conocer las necesidades que tienen los alumnos de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica del área Industrial, para su formación profesional, este estudio se basa en una encuesta, que se llevó a cabo dentro de la carrera con el personal directamente relacionado con esto.

IV.1 LA ENCUESTA

Dentro de lo que es el estudio de mercado, se tiene la recopilación de datos, que es necesaria para conocer la situación real de los estudiantes y de las condiciones de estudio. El método que se tomó fue en base a un cuestionario por las ventajas que este nos ofrece: Posibilidad de estudiar y analizar las preguntas y meditar las respuestas, recopilación rápida, posibilidad de abarcar mayor número de informantes entre otras.

El cuestionario que se presenta se realizó dentro de las instalaciones de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan Campo 4, tomando a la población del área industrial.

Población total de estudiantes de la carrera Ingeniería Mecánica Eléctrica durante el periodo 2004-1 es de 1351 alumnos de los cuales se entrevistaron a 38 alumnos correspondientes al área de ingeniería mecánica eléctrica del área industrial

Esta encuesta fue basada en las necesidades visibles de los alumnos, esta abarca los siguientes puntos:

1. Ruido.
2. Limpieza.
3. Distribución interna.
4. Salidas de emergencia.
5. Confort.
6. Iluminación.
7. Señalizaciones.

Los resultados se reflejan en graficas, donde se indica en (%) las diferentes respuestas de cada una de las preguntas realizadas a los alumnos encuestados.

De esta forma se hacen notar los puntos que tienen mayor necesidad de cambio en lo que se refiere a seguridad.

Hasta la actualidad existe una gran preocupación por darle un mejor lugar de trabajo a los alumnos considerando los materiales, maquinaria así como la seguridad dentro de la nave, para realizar su trabajo sin temer a sufrir algún daño en alguna de las áreas de esta nave, por lo tanto es indispensable saber su opinión para tener un panorama mas amplio al respecto.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN.**

Cuestionario

Nombre: _____

Área: _____ No. de Cuenta: _____

Elige una de las opciones a cada pregunta.

1. ¿Crees que es segura la nave de Ingeniería Industrial?
 - Sí.
 - No.
 - Más o menos.

2. ¿Cómo calificas a la nave de Ingeniería Industrial respecto a su distribución interna?
 - Con excelente distribución de las instalaciones.
 - Con una irregular distribución de las instalaciones.
 - Indiferente.

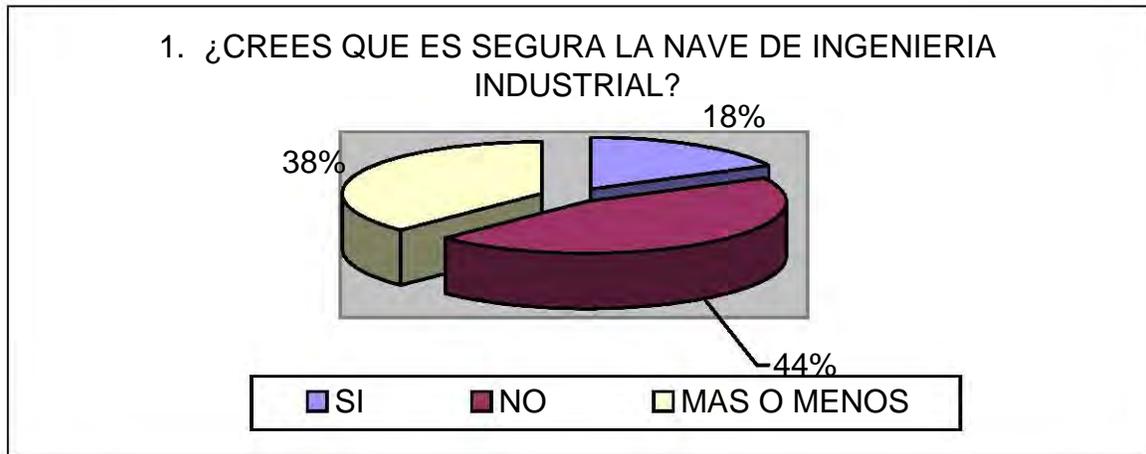
3. ¿Consideras que las instalaciones de la nave de Ingeniería Industrial son óptimas para los trabajos que se realizan dentro de ella?
 - Se encuentra en óptimas condiciones.
 - Es de mediano aprovechamiento las instalaciones.
 - Es obsoleto el sistema de distribución de la nave así como su sistema de seguridad.
 - Indiferente mi opinión.

4. ¿Cómo calificas los accesos al equipo y laboratorios que están en la nave de Ing. Industrial?.
 - Restringidos.
 - Accesibles.
 - Regulares.
 - Nada accesibles.

5. ¿Cómo consideras que esta establecido el confort de la nave industrial?
- Con buena estancia.
 - Algo restringido.
 - Realmente no es confortable.
6. ¿Crees que la iluminación dentro de la nave de Ingeniería Industrial es la adecuada para el propósito de estudio?
- Existe demasiada iluminación dentro de la nave.
 - La iluminación es la adecuada para el estudio.
 - Con unos ajustes estaría mejor.
7. A lo que respecta en la ventilación, ¿Consideras que es la adecuada?
- La ventilación actual es suficiente.
 - Tiene demasiada ventilación.
 - Le falta algo de ventilación
8. En caso de emergencia, ¿la nave cuenta con las señalizaciones requeridas?
- Si, no existe problema si se necesita salir con rapidez.
 - En las condiciones que esta la nave, es suficiente.
 - Le falta señalizaciones a la nave.
9. ¿Cuándo entras a la nave, las instalaciones como pasillos están libres y limpios?
- Siempre están libres y limpios.
 - Pocas ocasiones se encuentran con algún obstáculo o sucios.
 - Considero que ponen poca atención a la limpieza.
10. ¿Crees que hay mucho ruido dentro de la nave de Ingeniería Industrial causado por el área de refrigeración?
- Si, existe mucho ruido.
 - Es poco el ruido y no molesta.
 - No existe problema, a lo que ruido se refiere.

IV.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS:

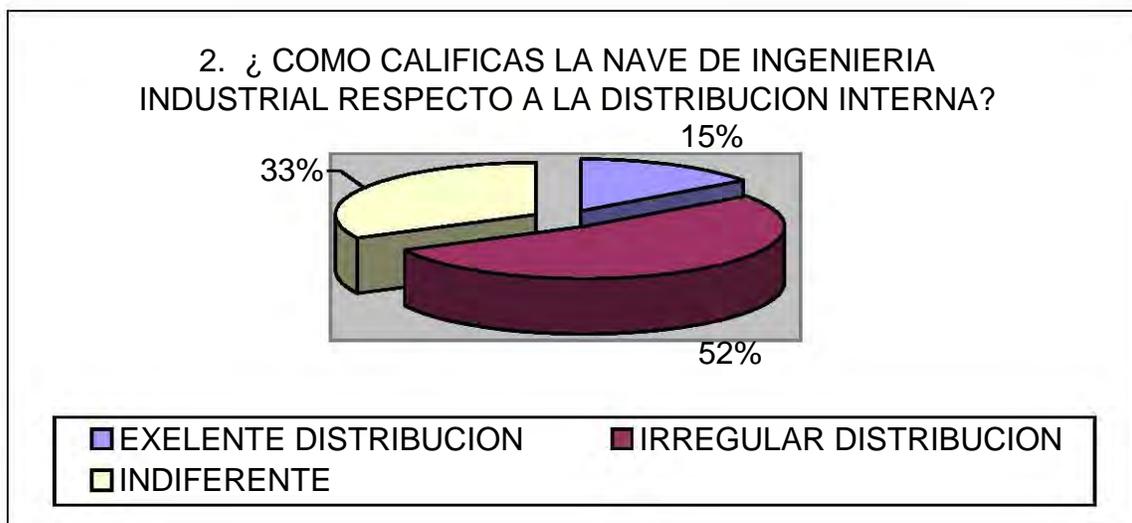
En la grafica 1, se observa en porcentajes el resultado de la pregunta 1 de la encuesta.



Grafica 1.

El resultado muestra que el 44% opinó que la nave no es segura, esto marca claramente la necesidad de seguridad dentro de la nave, este resultado afecta no solo a los alumnos encuestados dentro también a todo el personal que ingrese a la nave.

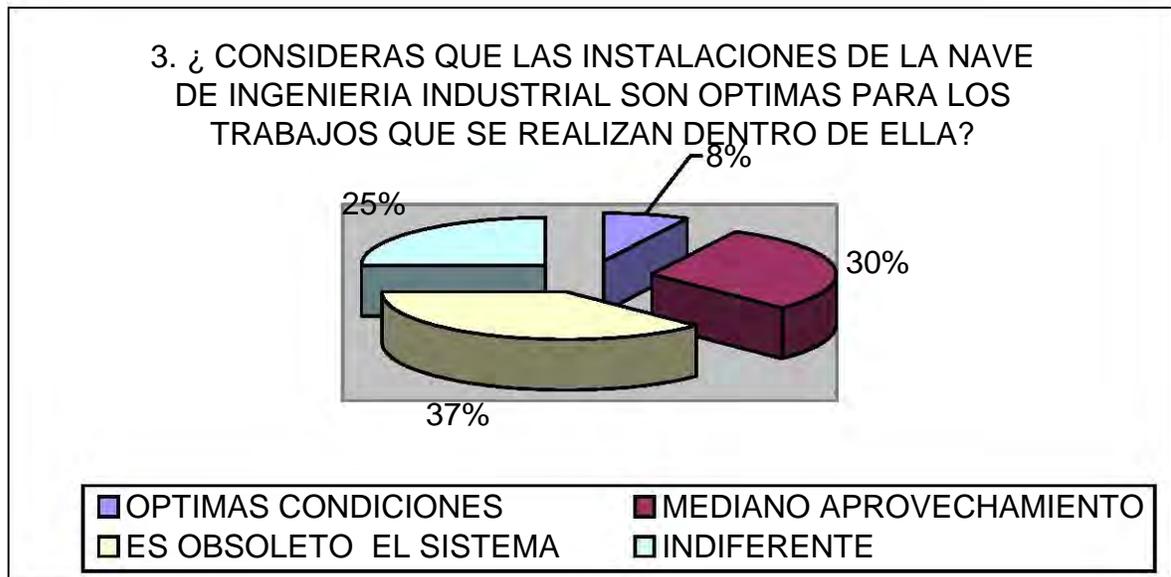
Así mismo se observan los resultados de la pregunta No 2, por medio de la grafica 2.



Grafica 2.

El 52% contesta que la distribución es irregular, esto es que las instalaciones no están adecuadas para trabajar, provocando el mal aprovechamiento de la nave.

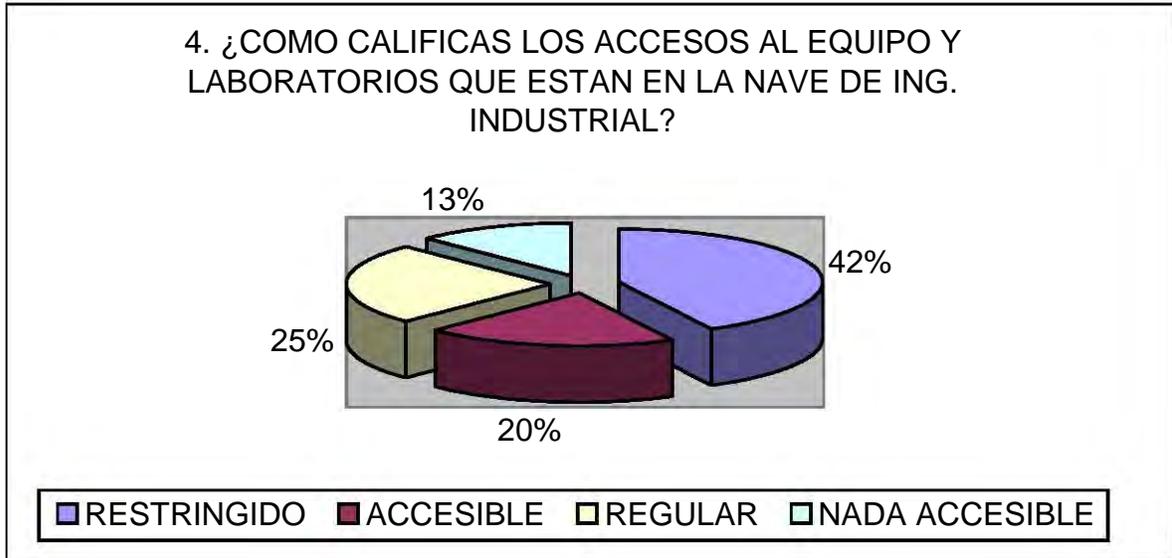
Los resultados de la pregunta No. 3, se observan en la grafica 3.



Grafica 3.

El 37% de los encuestados indica que las instalaciones son obsoletas, existen maquinaria a las cuales no se les da un funcionamiento adecuado, por que no están instaladas. Urge la instalación de la maquinaria para realización de trabajos escolares, esto ayudaría a los alumnos a reforzar sus conocimientos teóricos.

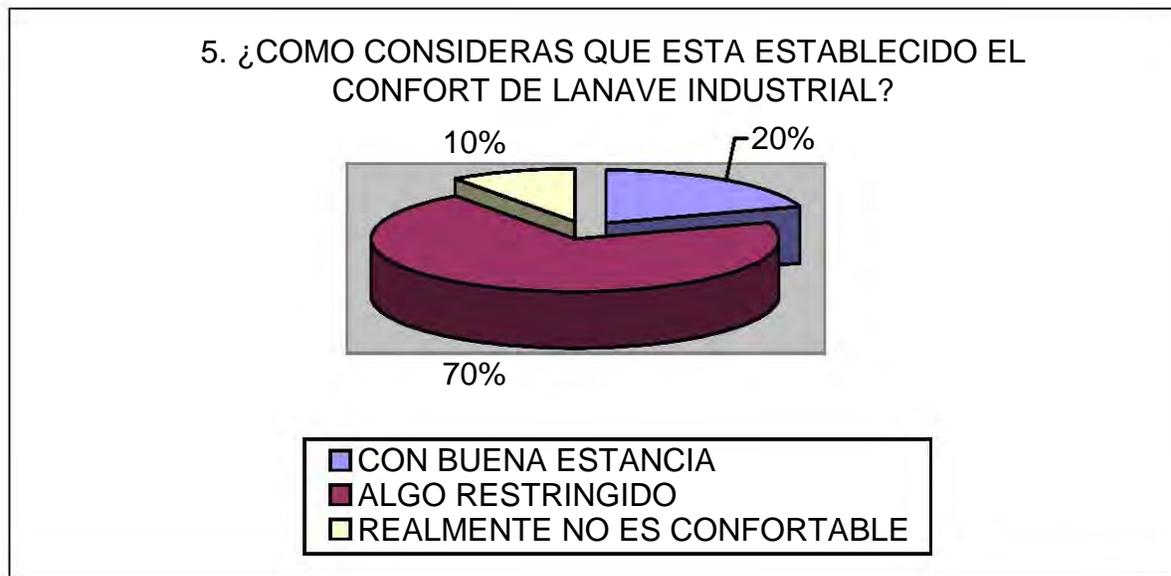
Como se observa en la pregunta no. 4 los resultados son visibles en la grafica no. 4.



Grafica 4.

El 42% dice que el acceso a la nave es restringido, esto se debe a los obstáculos que existen al ingresar a la nave, los mas preocupantes son los tubos que están desde el piso al techo colocados en toda la nave, esto da como resultado una causante de riesgo.

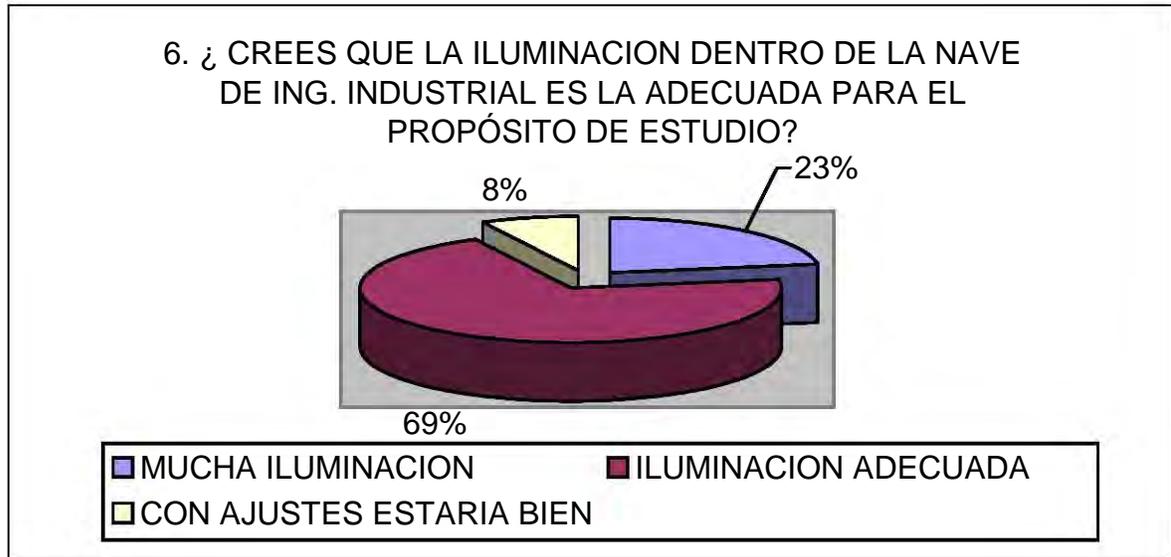
En la grafica 5 se observa el porcentaje correspondiente a la pregunta 5.



Grafica 5.

El 70% de los alumnos dicen que el confort es restringido, eso es que a pesar de que existen posibilidades de mejorar, no se ha realizado nada por ello, es claramente que la nave necesita una adecuación en forma general para la estancia de los alumnos.

En la grafica 6 se la pregunta 6 se observa el análisis.



Grafica 6.

El 69% de los alumnos opinan que la iluminación es suficiente, en este caso la nave cuenta con las luminarias necesarias para cumplir con el objetivo de estudio, sin embargo se analizará bajo la NORMA OFICIAL MEXICANA, para comprobar que es la iluminación adecuada que se requiere para estudio.

En la grafica 7 se observa los resultados de la pregunta 7.



Grafica 7.

El 58% de los alumnos encuestados opinan que la nave cuenta con la ventilación suficiente, sin embargo, se analizará bajo la NORMA OFICIAL MEXICANA, que este dato sea verdadero.

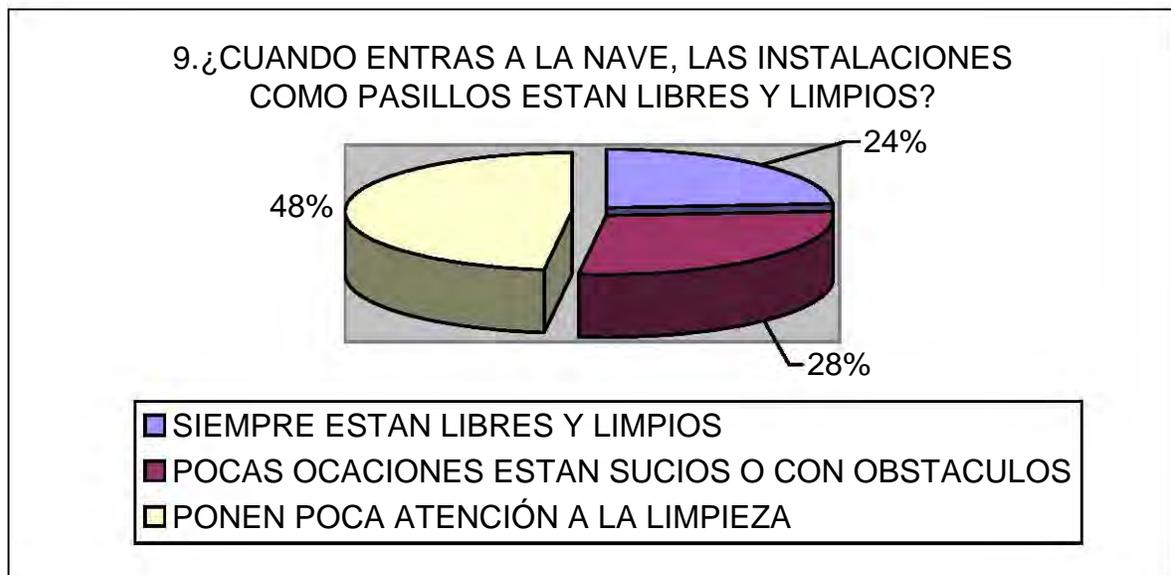
Los resultados de la pregunta 8 se observan por medio de la grafica 8.



Grafica 8.

El 60% de los alumnos opinan que le falta señalizaciones a la nave para en casos de emergencia, esto se comprueba en las fotos del capítulo V, en el cual se ve claramente la necesidad de colocar señalizaciones en toda la nave.

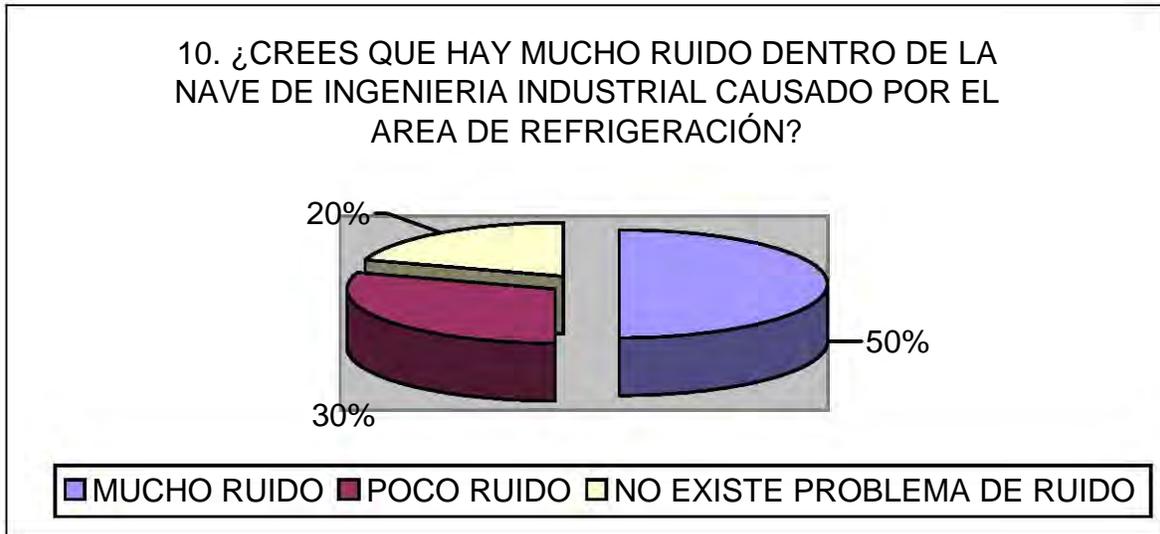
Los resultados de la pregunta 9 se observan en la grafica 9.



Grafica 9.

El 48% de los alumnos opinan, que ponen poca atención a la limpieza, esto afecta a los alumnos y al personal en general que ingresa a la nave, ya que si existen obstáculos pueden estos provocar un accidente, por lo tanto la nave no es segura.

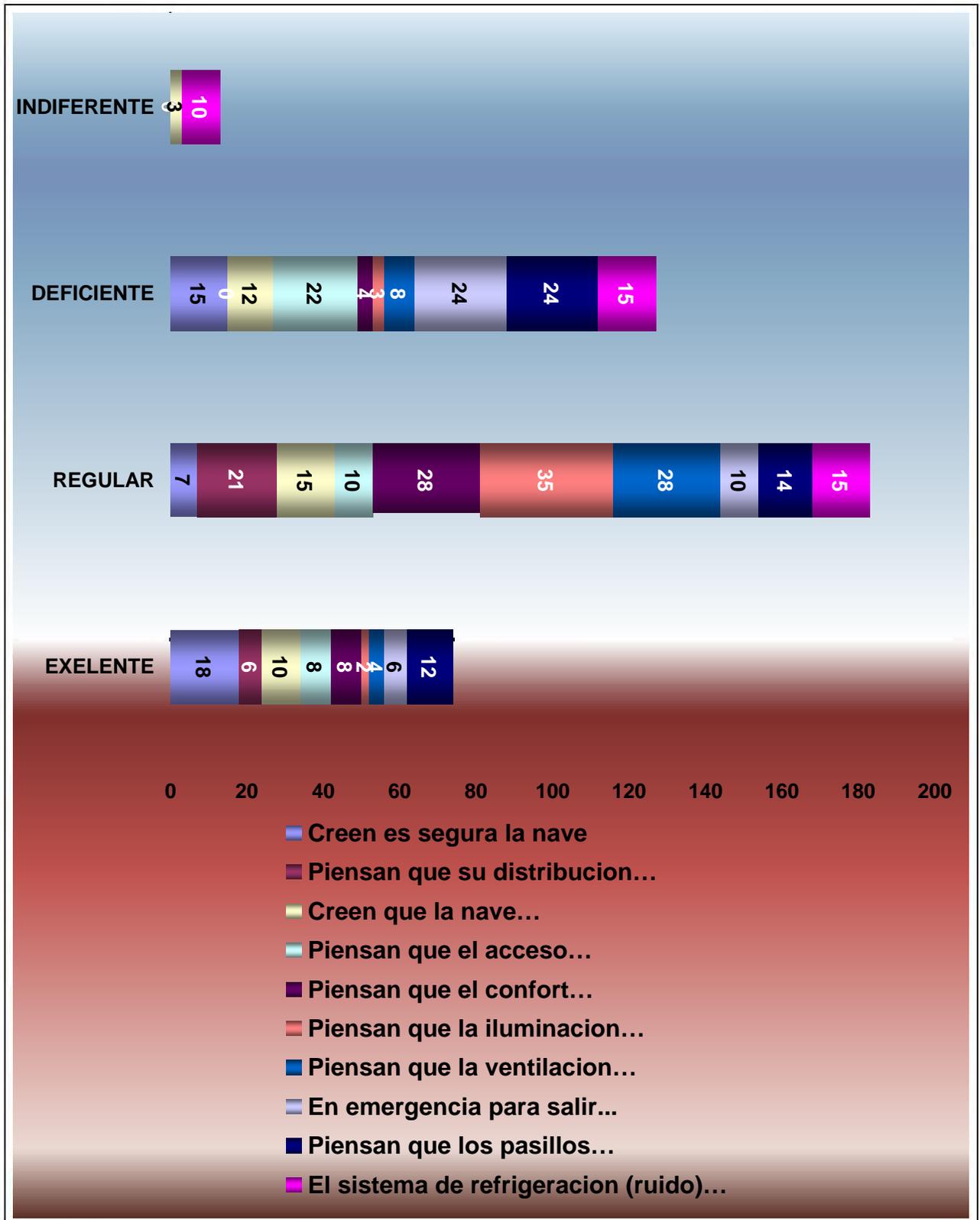
Por ultimo la pregunta 10, sus resultados se observan en la grafica 10.



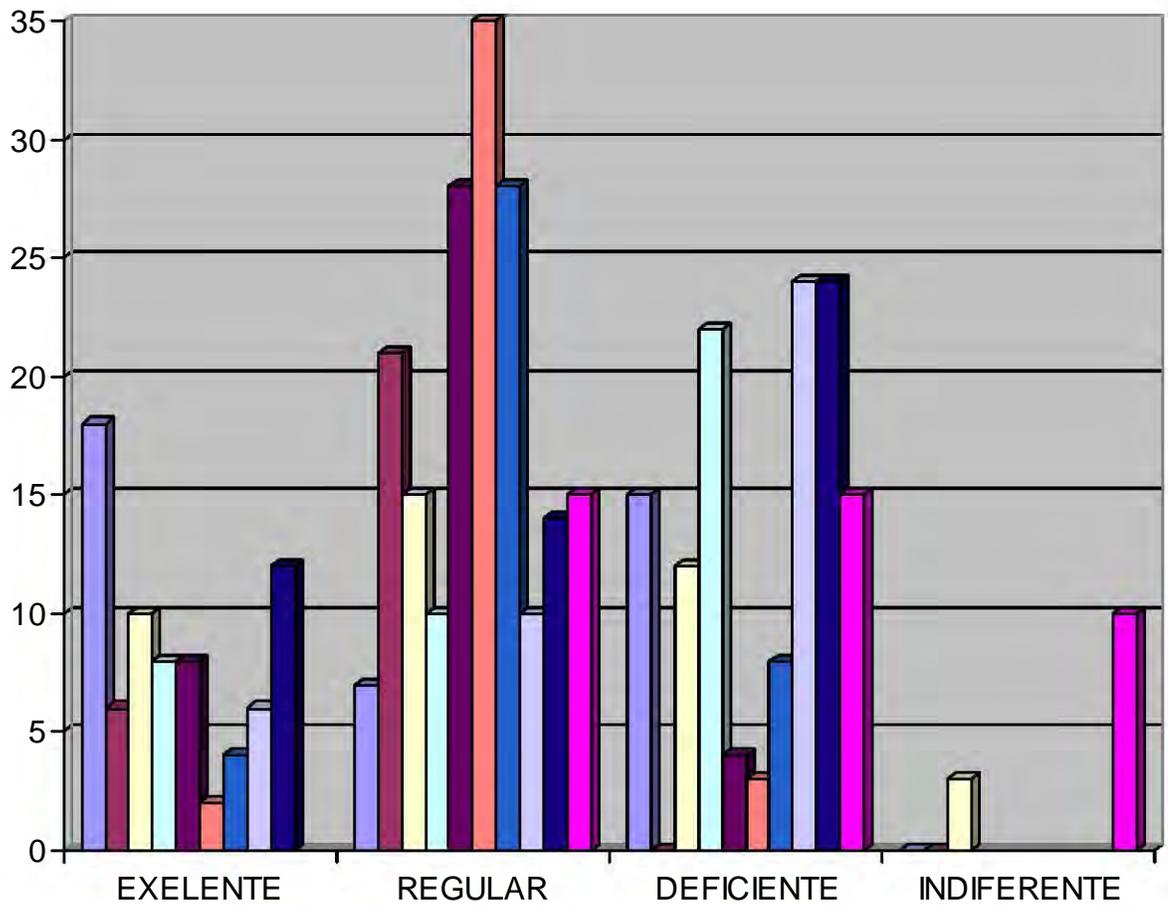
Grafica 10

El 50% de los alumnos opinan que es mucho el ruido dentro de la nave por el sistema de refrigeración, esto perjudica indudablemente a todas las personas que se encuentran dentro de la nave, en el capítulo VI se analizarán los desciveles permitidos bajo la NORMA OFICIAL MEXICACA

En la grafica 11, se observa análisis completo, en la cual se comparan todos los resultados obtenidos de la encuesta.



Grafica 11.



- Creen es segura la nave
- Piensen que su distribucion...
- Creen que la nave...
- Piensen que el acceso...
- Piensen que el confort...
- Piensen que la iluminacion...
- Piensen que la ventilacion...
- En emergencia para salir...
- Piensen que los pasillos...
- El sistema de refrigeracion (ruido)...

IV.3. CONCLUSIÓN DE LA ENCUESTA.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta, se puede ver claramente a que punto se le debe dar mayor prioridad y la necesidad de realizar una distribución de la maquinaria para las practicas en el área industrial, y así mismo la realización de implementación de la NORMA OFICIAL MEXICANA para poder tener un acceso seguro a la nave, ya que las condiciones actuales, no son las adecuadas.

Con las modificaciones que se proponen en el capitulo VI como los son el dar mayor confort a las instalaciones, reduciendo el ruido, indicando salidas de emergencia, delimitando áreas de trabajo tener la señalización adecuada, realizar una mejor distribución de la maquinaria y cuidando cada detalle en lo que a Seguridad Industrial se refiere, para tener una mejor y mayor productividad de cada uno de los recursos humanos, materiales maquinaria, equipo e instalaciones, con estas modificaciones los alumnos se sentirán más seguros al ingresar a desarrollar cualquier práctica dentro de la nave de Ingeniería Industrial al igual que el personal docente.

Por otro lado, la nave es un enlace entre lo teórico y práctico, su aprovechamiento es clave para la carrera, ya que es la única área donde se realizarán prácticas exclusivamente para la carrera de Ingeniería Industrial. Y para obtenerlo es necesario realizar las modificaciones y se considera que puede ser riesgoso.

Así mismo se observa que se carece de señalización y que tomando en cuenta las NOM-S, no se indican salidas de emergencia, las aulas y laboratorios, y sobre todo delimitar el área de trabajo que se tiene dentro de la nave.

Es importante notar que tanto los alumnos, profesores y personas involucradas con el área Industrial están dispuestas, en su posibilidad a otorgar una ayuda para la mejora de la nave.

Ya es tiempo de que la nave sea utilizada y aprovechada al máximo, de la manera más segura, por beneficio de los alumnos, profesores y toda aquella persona que quiera tener acceso a esta.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL.

V. SITUACIÓN ACTUAL

V.1 NAVE DE INGENIERIA INDUSTRIAL

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, en sus inicios no se encontraba preparada para contar con la carrera de Ingeniería Industrial, por lo mismo la nave no esta apropiada y enfocada realmente al área. Al integrarse dicha área en la carrera de Ingeniera Mecánica Eléctrica y con el correr de los años, se han venido presentando cambios en la distribución de las instalaciones.

Uno de estos cambios se dio en 1999 cuando se entrego una nave que anteriormente se ocupaba para la refrigeración y lo relativo a los experimentos y practicas de la carrera de ingeniería en alimentos (fotografía 5.1) la nave cuenta con dos laboratorios y un almacén; además de algunas condiciones necesarias de trabajo tales como iluminación, extractores de aire, drenaje, tubería de aire, gas, agua caliente y fría (fotografía 5.2)



Fotografía 5.1. La nave vista desde afuera.



Fotografía 5.2. Interior de la nave.

A continuación se describen las condiciones iniciales haciendo referencia en lo que respecta a la limpieza, distribución de maquinaria, ventilación drenaje, ruido, tuberías, etc. En la que se encontró la nave de ingeniería en alimentos que hoy pertenece al área Industrial, de la carrera de Ingeniera Mecánica Eléctrica; se resalta que al haber sido un laboratorio, en uso, ya que como se menciono con anterioridad, la intención de esta tesis, no es realizar modificaciones a la estructura, sino solo acondicionar dicha nave, para la utilización de los alumnos y el personal docente de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

V.1.1. Limpieza.

Al entrar por primera vez a la nave, se encontró en desorden y lleno de polvo debido a la falta de uso y mantenimiento, su utilidad en ese momento solo era bodega, donde se almacenaba algunos materiales que serian utilizados mas adelante para la adecuación del mismo, sin embargo se encontraron objetos que no pertenecen al área (fotografía 5.3.), y que se utilizan espacios que bien pueden ser utilizados para un fin académico que necesita el área industrial, despejando estas áreas se evitan riesgos de accidentes.



Fotografía 5.3. Algunos objetos guardados en el interior de la nave.

V.1.2. Tubería y drenaje.

Se encontró una red de tuberías, que anteriormente se utilizaban por la carrera de Ingeniería en alimentos para sus practicas (fotografía 5.4.). En estas corría agua, gas y aire comprimido, una vez al entregar la nave al área industrial, se dejaron de utilizar, dichas tuberías están colocadas desde el piso hasta el techo de la nave.



Fotografía 5.4. Red de tuberías en el techo, y algunos llegan al piso.

Con respecto al drenaje, ese fue puesto durante la cimentación de la nave industrial, se encuentran coladeras distribuidas en el piso de la nave (fotografía 5.5.).



Fotografía 5.5. Se observa una de las coladeras del interior de la nave.

V.1.3. Ventilación.

La ventilación dentro de la nave es optima debido a que este ya se encontraba adecuada como laboratorio para ser utilizada como tal, se cuenta con 6 ventanas las cuales permiten el paso libre del aire y renovado el que se encuentre dentro. Se deberá de tomar en cuenta que la nave se enfoca a la realización de actividades escolares y no a esfuerzos físicos, manejar químicos o cualquier otra actividad donde se requiera de una ventilación constante (fotografía 5.6.).



Fotografía 5.6. Uno de los extractores de aire.

Hay que tomar en cuenta las ventanas de la nave, ya que estas al estar abiertas también proporcionan ventilación.

V.1.4. Ruido.

Un inconveniente dentro de la nave, son los compresores, los cuales dan funcionamiento al área de refrigeración dentro de la nave industrial (fotografía 5.7) el ruido que se produce, no es continuo, se genera en intervalo de tiempo; esto entorpece el intercambio de información entre los alumnos y el profesor, hay que observar que también dificulta la comunicación fuera y dentro del aula aun con la puerta cerrada.



Fotografía 5.7. Se observa al fondo los refrigeradores y aun costado los compresores ocultos.

Como uno de los objetivos es quitar los refrigeradores y utilizar la zona para construcción de salas que se puedan utilizar para beneficio de la carrera, los compresores quedaran sin utilización, por lo tanto se propone cubrirlos con tablas forradas para aislamiento del área, también se propone quitar por completo los compresores. Esto se observa en la fotografía 5.8.



Fotografía 5.8. Los compresores ocultos.

Se sabe que el nivel para tener una buena comunicación no debe de exceder de sesenta a setenta decibeles, pero en este caso se produce un alcance de cien decibeles en el área de compresores siendo perjudicial para nuestras actividades.

V.1.5. Iluminación.

Un factor importante para la realización de cualquier tipo de actividad en un espacio, es la iluminación, se debe de contar con la necesaria iluminación para poder desarrollar cada actividad en específico.

El tipo de actividad que se desarrollara dentro de la nave será la misma que desarrollaba anteriormente, estrictamente escolar, (lectura, escritura y pocos manejos de materiales).

Se observo que están completas las luminarias (fotografía 5.9.). En el capítulo siguiente se verificara si la iluminación es correcta para las actividades ya mencionadas.



Fotografía 5.9. Parte de las luminarias del interior de la nave, están en buen estado y todos funcionan.

V.1.6. Señalamientos.

Respecto a los señalamientos dentro de la nave, realmente se carecen en lo que se refiere a seguridad industrial, solo existen algunos que utilizaban los estudiantes de ingeniería en alimentos, para ubicación de algún proceso.

Como se muestra (fotografía 5.10., solo existen letreros que funcionaban a los estudiantes de ingeniería en alimentos.



Fotografía 5.10. Se observa letreros que servían a los estudiantes de Ing. En alimentos.

Dentro de la nave no se cuenta con señalizaciones de seguridad, este factor perjudica mucho a los alumnos y a toda aquella persona que ingrese a la nave, ya que en caso de un accidente o incendio, no existen indicaciones para el resguardo del personal.

V.1.7. Maquinaria.

La maquinaria que existe dentro de la nave, esta en desuso y no existe distribución para su aprovechamiento.

Alguna y la mayor parte no esta en condiciones para ser utilizada. Las condiciones actuales de la maquinaria se pueden observar claramente en las fotografías 5.11. y 5.12.



Fotografía 5.11. Vista general de la maquinaria.



Fotografía 5.1.2. Una de las maquinarias sin ubicación ni uso.

Con lo visto anteriormente, no hay duda que la nave necesita con urgencia una nueva distribución así como la adecuación en lo que se refiere a seguridad ya que existe mucho riesgo de accidentes.

En el capítulo VI, se proponen una serie de modificaciones para la adecuación de la nave con el fin de proporcionar seguridad para toda aquella persona que ingrese a la nave, ya sean alumnos, docentes, etc. Con el fin de ser utilizada esta nave, para fines educativos y conforme a la NORMA OFICIAL MEXICANA, así en un futuro poder tener certificación en el área.

CAPITULO VI

SITUACIÓN PROPUESTA.

VI. NORMA OFICIAL MEXICANA

Para la aplicación de la NOM (Norma Oficial Mexicana), primeramente se debe de conocer el origen de la misma.

Las empresas de servicios fueron las primeras en apoyar la emisión de regulaciones, en los años 1870's las primeras fueron compañías de gas, agua y ferrocarriles en EUA. Las ganancias para empresas fueron mejores en estados que son regulados, esto es como el inicio y viendo los resultados de las ganancias y los beneficios al cliente, surgen hasta el año de 1928 la ley de pesas y medidas.

La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), convocada en Montreal por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo, y congregada en dicha ciudad el 19 septiembre 1946, se decidió adoptar diversas proposiciones relativas a la limitación del trabajo nocturno de los menores en trabajos no industriales, y después de haber decidido que dichas proposiciones concuerdan con una recomendación, adopta, con fecha 9 de octubre de 1946, la siguiente recomendación, que podrá ser citada como la "Recomendación sobre el trabajo nocturno de los menores (trabajos no industriales)"

"El Convenio sobre el trabajo nocturno de los menores (trabajos no industriales), 1946, establece las bases para la protección legal contra los peligros del trabajo nocturno en trabajos no industriales en los que estén empleados un gran número de jóvenes trabajadores". Después de un tiempo toman en cuenta que por la gran diversidad de empleos a los que se aplican estas disposiciones y por la variedad de las costumbres y condiciones particulares que existen en los diferentes países, el Convenio deja a la legislación nacional la oportunidad de adaptar, en la práctica, sus normas generales a cada país.

En el año de 1961, surge la Ley General de Normas, Pesas y Medidas donde se establecen las normas obligatorias para resguardar la seguridad de las personas y sus bienes, esto lo establecen los comités consultivos nacionales de normalización, México. Para el año 1988 la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece las NOM'S, (Normas Oficiales Mexicanas) con las siguientes características:

- ❖ Establecen características y/o especificaciones que deban reunir los productos y procesos cuando puedan constituir un riesgo para la seguridad, la salud, el medio ambiente general y laboral o para la preservación de recursos naturales.

- ❖ Son emitidas por las Secretarías de Estado, Secretaría de Economía, Desarrollo Social, Energía, Salud, Turismo, SEMARNAT (Secretaria de medio ambiente y recursos naturales), SCT (Secretaria de comunicaciones y transportes) y STPS (Secretaria del trabajo y previsión social).
- ❖ Son publicadas en el Diario Oficial de la Federación.
- ❖ Son de carácter obligatorio. Todos los productos o servicios de fabricación nacional o de importación deben cumplirlas.
- ❖ Son vigiladas por las dependencias públicas, la Procuraduría Federal del Consumidor, por los organismos de certificación y/o unidades de verificación acreditados.

La función de un organismo de certificación es:

Evaluar el cumplimiento de las Normas Oficiales, expedir certificados y dar seguimiento posterior a la certificación inicial, con el fin de comprobar periódicamente el cumplimiento de las mismas.

VI.1. SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO.

- ❖ El sistema mexicano de normalización y evaluación de la conformidad ya está reglamentado.
- ❖ Ya está operando.
- ❖ La Ley Federal sobre Metrología y Normalización ya le dio espacio para proyectarlo hacia prácticas internacionales de reconocimientos mutuos de pruebas.
- ❖ Ya existen organismos de normalización, laboratorios de metrología, laboratorios de prueba, organismos de certificación de productos, organismos de certificación de sistemas de calidad y unidades de verificación y para cubrir el 100% de las necesidades de las empresas mexicanas.

VI.1.1. Procedimiento de utilización de una Norma.

Antes de entrar a la norma por completo se tiene que conocer el significado, su objetivo, personas que participan y elaboración.

NORMA:

Acuerdo documentado que contiene especificaciones técnicas u otros criterios precisos para ser utilizados consistentemente como reglas, directrices, o definiciones de características, a fin de asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios son adecuados para su propósito.

NORMALIZACIÓN:

Proceso por el cual se unifican los criterios respecto a determinadas materias y se posibilita la utilización de un lenguaje común en un campo de actividad concreto.

OBJETIVO DE LA NORMALIZACIÓN:

- La normalización pretende mejorar la calidad y la competitividad de productos y servicios y facilitar a la industria la conquista de posiciones en el mercado exterior, así como el mantenimiento y recuperación del mercado interno.
- Las normas contribuyen a hacer la vida más fácil de modo de incrementar la seguridad de funcionamiento y la eficacia de los bienes y servicios que utilizamos.

¿QUIÉN NORMALIZA?

- Fabricantes.
- Usuarios.
- Consumidores.
- Administración Pública.
- Centros de Investigación.
- Profesores.
- Expertos.

Es evidente que la protección del consumidor, empleados y todo personal que se encuentre dentro de instalaciones industriales o de servicios, en la forma que se trata actualmente en los países adelantados, están basados en una política de calidad apoyada necesariamente en la normalización. Por medio de una norma se establecen las características que deben satisfacer un material, artículo, producto, servicio y la protección del ser humano y medio ambiente que deben de garantizar la aptitud para el uso al cual fue destinado el artículo, el servicio y las instalaciones.

Como se ha mencionado anteriormente esta tesis tiene por objetivo, adaptar Normas de Seguridad a la nave industrial de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica (Industrial). La situación actual en la que se encuentra la nave básicamente es una nave que pertenecía y esta adaptada para la carrera de Ingeniería en Alimentos, por lo tanto, esta nave cuenta solamente con instalaciones eléctricas, de refrigeración entre algunas tuberías, las cuales transportaban diferentes materiales que eran utilizados por esta misma.

Lo que se pretende en las instalaciones que actualmente están en desuso es implementar normas de seguridad, para el aprovechamiento del espacio que tiene la nave, con una distribución adecuada, además proporcionar a toda persona que ingrese a la misma, seguridad.

Primeramente se consulto las NOM'S (Normas Oficiales Mexicanas), para verificar cuales son aplicables en el caso de la nave, en algunos arreglos se propone aplicar dos normas simultáneamente, por lo cual estas son marcadas en cuadros diferentes, para distinguir una de otra. Así se inicia la situación propuesta.

VI.2. INSTALACIONES, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-STPS. 1999, EDIFICIOS, LOCALES INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-STPS-1999. EDIFICIOS. LOCALES INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

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 y observación, y para evitar riesgos a los trabajadores.

CAPITULO 7, REQUISITOS DE SEGURIDAD DE ÁREAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

7.1 Las áreas deben conservarse limpias y en orden, permitiendo el desarrollo de las actividades para las que fueron destinadas; asimismo, se les debe dar mantenimientos preventivo y correctivo.

VI.2.1. Aplicación.

Limpieza.

Al entrar a la nave se observa a simple vista que algunos objetos que no corresponden a la nave ni a otras materias relacionadas con la carrera, esto obstruye el paso y no se dan las condiciones para realizar algún movimiento dentro de la nave que puede provocar accidentes como caídas. Para que no obstruyan el paso y den espacio a la distribución de la maquinaria dentro de la nave para ellos se recomienda almacenarlas en la bodega, con el fin de eliminar obstáculos de objetos que no son utilizados ni tienen un fin dentro de la nave, una vez que se realice esta acción, se requerirá limpiar el espacio que resulto al quitar estos objetos estorbosos, quedando una área despejada.

VI.2.2. Tubería.

Los tubos que están colocados desde el piso asta el techo de la nave, se deberán cortar, así evitamos las condiciones inseguras como la norma NOM-001-STPS -1999, edificios, locales instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de Seguridad e Higiene, indica.

VI.2.3. Coladeras.

Este es el primer paso para la transformación de la nave, ya que si las instalaciones están limpias adecuadamente, se facilitan los movimientos que se realicen dentro de ella, además da pie a la aplicación de las demás normas, teniendo una mejor y mayor observación, como por ejemplo las coladeras que también juegan un punto importante en la limpieza del interior de la nave, estas se encuentran en condiciones de ser usadas, los cambios que se proponen serán de pintura.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-STPS-1999, EDIFICIOS, LOCALES INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE

CAPITULO 8, REQUISITOS DE SEGURIDAD DE TECHOS, PAREDES, PISOS Y PATIOS.

8.1. Los techos de los centros de trabajo deben cumplir con lo siguiente:

- a) Ser de materiales que protejan de las condiciones ambientales externas e impermeables.*
- b) Utilizarse para soportar cargas fijas o móviles, sólo si fueron diseñados para estos fines.*
- c) Contar con un sistema que evite estancamientos de líquidos.*

8.2. Las paredes en los centros de trabajo deben cumplir con lo siguiente:

- a) Los paramentos de las paredes internas de los locales y edificios de los centros de trabajo, deben mantenerse con colores que, de producir reflexión no afecten la visión del trabajador.*

8.3. Los pisos del centro de trabajo deben cumplir con lo siguiente:

- a) Mantenerse limpios.*
- b) Contar con un sistema que evite el estancamiento de líquidos.*
- c) Ser llanos para que circulen con seguridad los trabajadores y los equipos de transporte, y estar libres de agujeros, astillas, clavos y pernos que sobresalgan, válvulas, tubos salientes y otras protuberancias que puedan causar riesgos.*

VI.2.4. Techo.

DEL APARTADO 8.1

- a) Conforme al apartado anterior, en este inciso; el techo de la nave cumple con la Norma, ya que el material que se utilizo para le techo es de lamina fabricada de aluminio, por lo tanto no se realizara ninguna modificación, ya que con este material se protege a los estudiantes, profesores y todo personal que se encuentre dentro de nave, de las condiciones ambientales, al igual que sirve de impermeable cuando se presente la temporada de lluvias.
- b) Con respecto al inciso “b”, como la nave no maneja o soporta cargas fijas o móviles, por que la utilización anterior de la nave era para los estudiantes de Ingeniería en Alimentos y sus actividades serán específicamente trabajo en mesas, lavabos y refrigeradores, el trabajo que se propone en la nave será únicamente en bandas, mesas, anaqueles y contenedores, por lo tanto no aplica este inciso.
- c) Para evitar estancamientos de agua provocados por lluvia se observa que las láminas se encuentran en pendiente, esta postura evita el estancamiento de líquidos en la parte superior de la nave, protegiendo así a las personas que se encuentren dentro de la nave, además de cumplir con la Norma Oficial Mexicana, para instalaciones de trabajo que también aplica a toda aquella construcción donde se este dando un servicio, como lo es la educación.

VI.2.5. Muros.

DEL APARTADO 8.2

De acuerdo a la norma, los muros de esta nave, cumplen con el requisito ya que el material utilizado para la construcción de la misma es de ladrillo rojo, este material no tiene reflexión así que no afecta la visión de las personas cuando se encuentren en el interior de la nave, además de que este material es resistente al fuego, es de fácil limpieza y no acumula mucho polvo, como este material fue cimentado durante la construcción.

VI.2.6. Suelo.

DEL APARTADO 8.3

- a) Se propone limpiar el área de la nave. Dejando libre de polvos y objetos que no corresponden a la nave. Se evita con esto tropiezos, caídas, choques con objetos que en ocasiones pueden ser de material que pueden causar enfermedades graves como tétanos, que es ocasionada por la penetración de un objeto punzo cortante en la piel del hombre.

- b) Lo que corresponde al drenaje, este fue puesto durante la cimentación de la nave Industrial, se encuentran coladeras distribuidas en el piso de la nave, al estar en perfectas condiciones solo se propone pintar y no se les brindará otro fin específico, más que el de desaguar en caso de mantenimiento (limpieza).

VI.3. DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-STPS-1999, EDIFICIOS, LOCALES INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-1998 COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCCION EN TUBERÍAS.

Considerando los puntos principales de la nave, y verificando que si cumplen con la Norma y realizada la modificación con respecto a red de tuberías, encontramos un área despejada, para poder realizar una distribución de la maquinaria.

VI.3.1. Maquinaria y distribución.

Antes de este paso se tiene que realizar un listado de la maquinaria existente, en la cual se especifica que tipo de maquinaria, dimensiones, funciones, usuarios, y área que ocupa operando, este listado se observa en la tabla 6.1.

MAQUINARIA	DIMENSIONES	FUNCIONES	USUARIOS
Transportador de banda a 11mts.		Ensamble	6 aprox.
Transportadote banda a 4 mts.		Proceso	2 aprox.
Transportador de ángulo a 45°		Proceso	3 aprox.
Prensa		Proceso	3 aprox.
Mesas de trabajo (3)		Producción	6 aprox.
Mesa de empacado (2)		Empaquetado	2 aprox.
Mesa de empacado		Empaquetado	2 aprox.
Mesas p/banda (6)		Herramienta	1 por mesa
Mesa p/prensa		Herramienta	1 aprox.
Anaqueles p/banda (2)		Almacenamiento	1 por anaquel
Contenedor cilíndrico		Deposito	0

6.1. Listado de la maquinaria existente.

En el listado se describe la maquinaria que se tiene que reubicar dentro de nave de ingeniería, en ella se describe las dimensiones de cada una, así como el número de personas que la utilizarán cuando esta se encuentre en proceso, el fin es dar idea del espacio que utilizarán ya en operación para que al momento de distribuir la maquinaria, esta quede en el lugar más indicado.

MAQUINARIA FIJA.

- a) Transportador de banda a 11 mts.
- b) Prensa.

MAQUINARIA NO FIJA.

- c) Mesas empacado (2).
- d) Mesa con rodillos.

MAQUINARIA QUE SE ADAPTARA.

- e) Transportador de banda a 4 metros.
- f) Transportador de ángulo a 45° .
- g) Mesas de Trabajo (3).
- h) Mesas para banda transportadora grande (6).
- i) Mesa para prensa.
- j) Contenedor cilíndrico.
- k) Anaqueles para banda transportadora grande (2).

De acuerdo a los datos anteriores se analizará cual es la forma más adecuada para la distribución de la maquinaria, se llevarán acabo tres lay-out de la distribución de la nave estas serán analizadas para seleccionar la mas adecuada y dependiendo de las condiciones de la nave.

Como no se realiza ningún producto en específico y tomando en cuenta las condiciones de la nave, la utilización de la maquinaria que es únicamente educativa (prácticas) verificando que existen dos máquinas fijas (transportador a 11 mts. y la prensa) y teniendo en cuenta que se le dará un uso continuo ocasional con la mesa de empaclado, la distribución que se realizara será lo mas apegado al tipo de distribución por proceso, es decir se concentraran todas las maquinas de transportadoras de banda y de acuerdo a su peso se le asignara un lugar, ya que este tipo de maquinaria es predominante, se adaptaran las mesas de trabajo para las trasportadoras, y la maquinaria restante se adaptará a las condiciones en las que se encuentre la nave.

VI.3.2. Límites de zonas de trabajo, NOM-001 y NOM-026

Una vez obtenida la distribución de la maquinaria, y con ayuda de la NORMA OFICIAL MEXICANA, la distribución quedará bajo los lineamientos de Seguridad e Higiene Industrial.

En algunos casos, es necesario consultar dos normas simultáneamente, ya que una hace referencia a la otra, por lo tanto se colocaran en cuadros con diferentes contornos., esto con el objeto de diferenciar una de la otra.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-STPS-1999 EDIFICIOS, LOCALES, INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

APARTADO 7.2. Las áreas del centro de trabajo, tales como: producción, mantenimiento, circulación de personas y vehículos, zonas de riesgo, almacenamiento y servicios para los trabajadores, deben delimitar mediante barandales, cualquier elemento estructural, o bien con franjas amarillas de al menos 5 cm. de ancho, de tal manera que se disponga de espacios seguros para la realización de las actividades.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-1998 COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCTOS EN TUBERÍAS.

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.

CAPITULO 2, CAMPO DE APLICACIÓN

2.1 Esta Norma rige en todo el territorio nacional y se aplica en todos los centros de trabajo, excepto los casos mencionados en el apartado 2.2.

2.2 La presente Norma no se aplica en los casos siguientes:

a) La señalización para la transportación terrestre, marítima, fluvial o aérea, que sea competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

8.2 Objetivo de las señales de seguridad e higiene

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*

7.1 Colores de seguridad.

Los colores de seguridad, su significado y ejemplos de aplicación se establecen en la tabla 1 de la presente Norma.

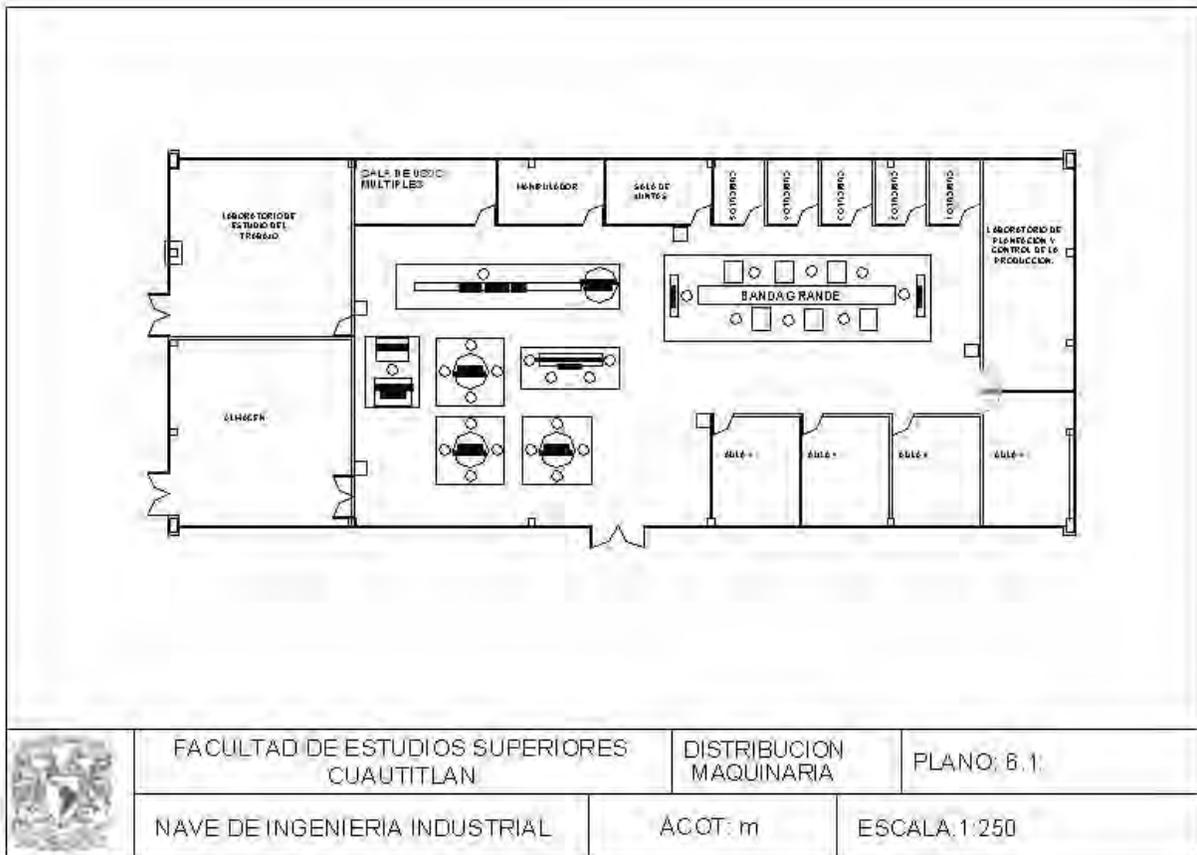
TABLA 1 COLORES DE SEGURIDAD, SU SIGNIFICADO E INDICACIONES Y PRECISIONES

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	PARO	<i>Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.</i>
	PROHIBICIÓN	<i>Señalamientos para prohibir acciones específicas.</i>
	MATERIAL, EQUIPO Y SISTEMAS PARA COMBATE DE INCENDIOS	<i>Identificación y localización.</i>
AMARILLO	ADVERTENCIA DE PELIGRO	<i>Atención, precaución, verificación. Identificación de fluidos peligrosos.</i>
	DELIMITACION DE ÁREAS	<i>Límites de áreas restringidas o de usos específicos.</i>
	ADVERTENCIA DE PELIGRO POR RADIACIONES IONIZANTES	<i>Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.</i>
VERDE	CONDICIÓN SEGURA	<i>Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.</i>
AZUL	OBLIGACIÓN	<i>Señalamientos para realizar acciones específicas.</i>

VI.3.3. Aplicación.

Para observar la distribución de la nave es necesario recurrir a dos normas, las cuales son la NOM 001 *Edificios, locales instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad e higiene* y la NOM 026 *Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*, la primera indica como delimitar el área de trabajo así como el color, y la segunda nos da el significado del color, por lo tanto las áreas de trabajo serán delimitadas por una franja amarilla, con esta acción se limitarán los pasillos, una vez definidos los pasillos, estos deben quedar libres de obstáculos ya que en ellos deberán de transitar los alumnos y toda persona que tenga acceso a la nave, para evitar pasar por las áreas de trabajo e interrumpir las labores de los estudiantes y profesores, aún también cuando no estén en clase, evitando distracciones y accidentes, se recurre a este requisito ya que no es necesario limitar el área con barandales o cualquier elemento estructural, puesto no se requiere ya que el objetivo de la nave es para la realización de prácticas.

En el plano número 6.1. Se puede observar la distribución de la maquinaria en el interior de la nave, al mismo tiempo se distinguen las áreas de trabajo, tomando en consideración la Norma NOM-001-STPS-1999 *Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo condiciones de seguridad e higiene*. Se propone delimitar las áreas de trabajo y pasillos para el transito del personal.



Los cuadros que se observan en el plano, son las áreas de trabajo que serán limitas con una franja amarilla, de esta forma se observa en el plano la definiendo los pasillos.

VI.4. GRADO DE RIESGO Y COMBATE DE INCENDIOS, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000, CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

Para la determinación del combate de incendio, es necesario consultar la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, puesto que hay que identificar el tipo de fuego de acuerdo con el material que se encuentra en el interior de la nave, así mismo se tiene que verificar el grado de riesgo, para determinar la clase de extintores que se tienen que utilizar en esta área.

VI.4.1. Determinación del grado de riesgo de incendio, NOM-002.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000, CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

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.

CAMPO DE APLICACIÓN:

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.

CAPITULO 5. OBLIGACIONES DEL PATRÓN:

5.3 Determinar el grado de riesgo de incendio, de acuerdo a lo establecido en el apéndice A y cumplir con los requisitos de seguridad correspondientes.

APÉNDICE A. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE RIESGO DE INCENDIO.

Concepto		Grado de riesgo		
		Bajo	Medio	Alto
1	<i>Altura de la edificación en metros.</i>	<i>Hasta 25</i>	<i>No aplica</i>	<i>Mayor 25</i>
2	<i>Numero total de personas que ocupan el local, incluyendo trabajadores y visitantes.</i>	<i>Menor de 15</i>	<i>Entre 15 y 250</i>	<i>Mayor de 250</i>
3	<i>Superficie construida en metros cuadrados.</i>	<i>Menor de 300</i>	<i>Entre 300 y 3000</i>	<i>Mayor de 3000</i>
4	<i>Inventario de gases inflamables, en litros (en fase liquida).</i>	<i>Menor de 500</i>	<i>Entre 500 y 300</i>	<i>Mayor de 3000</i>
5	<i>Inventario de líquidos inflamables. En litros.</i>	<i>Menor de 250</i>	<i>Entre 250 y 1000</i>	<i>Mayor de 1000</i>
6	<i>Inventario de líquidos combustibles, en litros.</i>	<i>Menor de 500</i>	<i>Entre 500 y 2000</i>	<i>Mayor de 2000</i>
7	<i>Inventario de sólidos combustibles, (a excepción del mobiliario de oficina) en kilogramos.</i>	<i>Menor de 1000</i>	<i>Entre 1000 y 5000</i>	<i>Mayor de 5000</i>
8	<i>Inventario de materiales pirofóricos y explosivos.</i>	<i>No tiene</i>	<i>No aplica</i>	<i>Cualquier cantidad</i>

A2 Indicaciones para la determinación del grado de riesgo.

A.2.1 La clasificación determinará por el grado de riesgo más alto que se tenga.

A.2.2 En caso de quedar clasificado en el grado de riesgo alto o medio, se podrá separar el centro de trabajo en áreas aisladas para evaluarlas de acuerdo a la tabla A1, y su grado de riesgo es menor, se podrán aplicar en estas áreas las medidas de control.

A.2.3 Las áreas de paso, estacionamientos y esparcimiento, no se deben considerar como superficie construida, si estas áreas se utilizan temporalmente par realizar otras actividades (como almacenamiento temporal), se debe contar con equipo contra incendio adecuado al tipo de fuego que se pueda presentar.

VI.4.2. Aplicación.

De acuerdo con el apéndice A1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, condiciones de seguridad prevención y combate de incendios en los centro de trabajo. Donde se determina el grado de riesgo de incendio y siguiendo las especificaciones se obtiene lo siguiente:

Del concepto 1. Que corresponde al grado de riesgo con respecto a la altura, se determina que el grado de riesgo es bajo ya que la altura no rebasa los 25 metros.

Del concepto 2. Se indica el grado de riesgo con respecto al número total de personas que se encuentren dentro del lugar. Se determina que el grado de riesgo es medio, ya que queda clasificada la nave entre las 15 y las 250 personas.

Del concepto 3. Superficie construida en m^2 , aquí el grado de riesgo es medio puesto que rebasa los 300 m^2 .

Del concepto 4. Se hace referencia a gases flamables en su fase líquida, aquí el grado de riesgo es bajo puesto que no se maneja este tipo de gases.

Del concepto 5. Que se refiere a líquidos inflamables, aquí el grado de riesgo es bajo puesto que no se maneja este tipo de combustible.

Del concepto 6. Donde nos indica el grado de riesgo con respecto a líquidos combustibles en fase líquida, el resultado es un grado de riesgo bajo puesto que no se maneja este tipo de combustible.

Del concepto 7. Que hace referencia a inventarios de sólidos combustibles, el grado de riesgo es bajo puesto que no se rebasan los 1000 kg.

Del concepto 8. Hace referencia a inventario de materiales pirofóricos o explosivos, en este caso no aplica, puesto que en la nave no se maneja este tipo de material.

Como se indica en el inciso A.2.1 *La clasificación determinará por el grado de riesgo más alto que se tenga.*

El resultado es: **“GRADO DE RIESGO MEDIO”**

Este resultado se debe a que de los conceptos 2 y 3, el grado de riesgo que se obtuvo como resultado es: **MEDIO.**

Dentro de la "Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000 Condiciones de seguridad, prevención y combate de incendios en los centros de trabajo", se mencionan los requisitos de seguridad de acuerdo con el resultado obtenido.

VI.4.3. Requisitos de seguridad contra incendios, NOM-002.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000, CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

CAPITULO 9. REQUISITOS DE SEGURIDAD

9.3 Requisitos para las áreas, locales y edificios, de acuerdo a su grado de riesgo de incendio.

9.3.2. Grado de riesgo medio.

a. En cada nivel del centro de trabajo, por cada 300m² o fracción, se debe instalar al menos un extintor de acuerdo a la clase de fuego.

VI.4.4. Aplicación.

Para la aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, capítulo 9, párrafo 9.3.2 donde se especifica la cantidad de extintores en caso de que el riesgo sea medio, como es el caso de la nave, la cantidad de extintores que se propone de para la nave son 3 extinguidores.

Una vez determinado el número de extintores, se tiene que determinar el tipo existente dentro de la nave, esto da el tipo de fuego que puede darse en caso de incendio, con estos datos se hará la selección de los extintores conforme a las características del material que existe dentro de la nave antes mencionadas.

VI.5. TIPO DE FUEGO, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000 CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

El fuego lo conocemos como algo único, sin embargo este se clasifica en cuatro tipos de fuego que son el tipo A, B, C y D.

Esta clasificación se debe al material que se consume, para poder clasificar que tipo de fuego se puede propagar en la nave, se consulta la norma NOM-002, que es la que nos da la clasificación del fuego, una vez obtenida la clasificación de fuego, se puede seleccionar el extintor más adecuado para la nave.

VI.5.1. Clase de fuego, NOM-026.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000, CONDICIONES DE SEGURIDAD
PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

DEFINICIONES:

t) Fuego: Es la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor, y que se clasifican en fuegos clase: A, B, C y D.

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

v) Fuego clase B: Es aquél que se presenta en líquidos y gases combustibles e inflamables

w) Fuego clase C: Es aquél que involucra aparatos y equipos eléctricos energizados.

x) Fuego clase D: Es aquél en el intervienen metales combustibles.

VI.5.2. Aplicación.

De acuerdo a la definición y a la clase de fuego de la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000 condiciones de seguridad prevención y combate de incendios en los centros de trabajo, se obtiene lo siguiente:

La clase de fuego que corresponde a las características del material que se encuentra en el interior de la nave es:

- 1.- Fuego Clase A: Por que la mesa que le corresponde a la prensa esta hecha de metal y madera, la madera se clasifica como material combustible sólido.
- 2.- Fuego Clase C: Por que los transportadores trabajan con energía eléctrica. Se tienen tres transportadores contemplados para la nave.

Para la elección de los extintores adecuados se consulta nuevamente la Norma Oficial Mexicana NOM 002-STPS-2000 Condiciones de seguridad prevención y combate de incendios en los centro de trabajo, la cual tiene las diferentes clasificaciones de los extintores.

VI.6. SELECCIÓN DEL EQUIPO CONTRA INCENDIO, NOM-002-STPS-2000 CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

La selección adecuada del extintor es obligatoria, ya que si se utiliza un extintor que no es el adecuado para el tipo de fuego que se puede dar, este no cumplirá con su función y como consecuencia las posibilidades de que se de un accidente grave son muy altas.

En la Norma NOM-002-STPS-2000, se da a conocer los tipos de extintores para cada tipo de fuego.

VI.6.1. Clasificación de fuego NOM-002.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000. CONDICIONES DE SEGURIDAD
PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

CAPITULO 9. REQUISITOS DE SEGURIDAD.

9.2 Del equipo contra incendio.

9.2.2 Los equipos contra incendio se clasifican:

A) Por su tipo en:

- 1) Portátiles.*
- 2) Móviles.*
- 3) Fijos, que pueden ser manuales, semiautomáticos o automáticos.*

B) Por el agente extinguidor que contienen.

1.- Selección de extintores portátiles y móviles.

Los extintores se seleccionan de acuerdo a las diferentes clases de fuego, y de conformidad con la tabla A.

TABLA A. CLASIFICACIÓN DE FUEGOS				
Agente extinguidor	Fuego clase A	Fuego clase B	Fuego clase C	Fuego Clase D
<i>Agua</i>	SI	NO	NO	NO
<i>Polvo químico seco, tipo ABC</i>	SI	SI	SI	NO
<i>Polvo químico seco, tipo BC</i>	NO	SI	SI	NO
<i>Bióxido de Carbono</i>	NO	SI	SI	NO
<i>Alón</i>	SI	SI	SI	NO
<i>Espuma mecánica</i>	SI	SI	NO	NO
<i>Agentes Especiales</i>	NO	NO	NO	SI

VI.6.2. Aplicación.

Una vez consultada la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STP-2000, se obtienen las características de los extintores para nave.

Esta Norma hace dos tipos de clasificación una por su tipo y la otra por su agente extinguidor, el resultado es el siguiente:

1.- Por su tipo: Se selecciona un tipo de extintor móvil y portátil, puesto que es más fácil hacer llegar un extintor con estas características que uno fijo como los hidrantes.

2.- Por su agente extinguidor: La selección del extintor por su agente extinguidor y por la clasificación de fuego que fue A y C, se determinan dos tipos de extintores:

“Polvo químico seco, tipo ABC”

Se recomienda este tipo de extintor que puede utilizarse dentro de la nave, ya que se cubren las características del material que se pueda consumir así como el traslado del extintor de un lado a otro.

Antes de la instalación de los extintores es recomendable la revisión de los mismos, en el anexo 1, se encontraran los puntos a revisión.

Una vez seleccionado el tipo de extintor se continúa con la instalación, para esto se consulta nuevamente la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000.

VI.7. INSTALACIÓN DEL EQUIPO CONTRA INCENDIO, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000, CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

Una vez seleccionado el tipo e extintor, se tiene que instalar en lugares visibles así como de fácil acceso con la señalización adecuada ara ubicarlos a simple vista.

Dentro de la Norma 002, se dan los requisitos para la instalación.

VI.7.1. Colocación de extintores NOM-002.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000, CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

CAPITULO 5. OBLIGACIONES DEL PATRÓN.

5.4 Instalar equipos contra incendio, de acuerdo al grado de riesgo de incendio, a la clase de fuego que se pueda presentar en el centro de trabajo y a las cantidades de materiales en almacén y en proceso.

CAPITULO 9. REQUISITOS DE SEGURIDAD.

9.2.3 En la instalación de los extintores se debe cumplir con lo siguiente:

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

- c) *Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50^oC y no sea menor de -5^oC,*
- d) *Estar protegidos de la intemperie.*
- e) *Señalar su ubicación de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.*
- f) *Estar en posición para ser usados rápidamente,*
- g) *Por ser obsoletos, no se puede dar cumplimiento a lo establecido en la presente Norma con la instalación de extintores de cobre o de bronce manufacturados con remaches o soldadura blanda (excepto los de bomba manual), y con los agentes extinguidotes relacionados a continuación:*
 - 1. *Soda-ácido.*
 - 2. *Espuma química,*
 - 3. *Líquido vaporizante (como E.J.M., tetracloruro de carbono, bromuro de metilo)*
 - 4. *Agua con anticongelante operado por cartucho o cápsula.*

VI.7.2. Aplicación.

Una vez determinado el tipo de extintor de acuerdo a las características de la nave y del material que se encuentra dentro de la misma, se define que para la nave se utilizaran tres extintores de **“Polvo químico seco, tipo ABC”**

La ubicación de determina de la siguiente forma:

- 1.- A un costado de la entrada del almacén
- 2.- A un costado de la sala del simulador.
- 3.- A la altura del transportador de once metros, sobre el muro del laboratorio de planeación y control de la producción.

Esta ubicación se observa en el plano 6.2. Con la ubicación de cada uno de los extintores, se puedan alcanzar con facilidad y rapidez desde cada punto del interior de la nave.

Para la señalización del lugar donde se ubican los extintores, se consulta nuevamente la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2000 condiciones de seguridad prevención y combate de incendios en los centro de trabajo, la cual indica los colores que se deben utilizar.

Una vez obtenida la forma n como e tiene que instalar n extintor se continua con la señalización ya que para señalar la ubicación de un extintor, existe reglas, para esto se consulta nuevamente la Norma NOM-026.

VI.7.3. Señalización para extintores NOM-026-STP-1998.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-1998 COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCCIDOS EN TUBERÍAS

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.

CAPITULO 5, OBLIGACIONES DEL PATRÓN.

5.1 Establecer las medidas necesarias para asegurar que las señales y la aplicación del color para propósitos de seguridad e higiene, así como la identificación de los riesgos por fluidos conducidos en tuberías, se sujeten a las disposiciones de la presente Norma.

5.4 Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por lo trabajadores a los que están destinada y evitando que sean obstruidas

CAPITULO 7, COLORES DE SEGURIDAD Y COLORES CONTRASTANTES.

7.2 Colores contrastantes.

Cuando se utilice un color contrastante para mejorar la percepción de los colores de seguridad, la selección del primero debe ser de acuerdo a lo establecido en la tabla 2. El color de seguridad debe cubrir al menos 50% del área total de la señal,

TABLA 2 SELECCIÓN DE COLORES CONTRASTANTES.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR CONTRASTANTE
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro

VI.7.4. Aplicación.

Para la señalización de los extintores según tabla 2, el color de seguridad es el rojo en contraste con el blanco, estos dos colores se utilizaran para los letreros, el amarillo y negro se utiliza para los muros donde se colocan los extintores, como lo indica la norma oficial mexicana 026 colores y señales de Seguridad e Higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Los colores utilizados deben de cumplir con los objetivos de la norma, los cuales los son el hacer visto el lugar donde se ubican los extintores con el propósito de una rápida la ubicación del lugar donde se encuentran instalados, en caso de incendio. En el plano 6.2. Se especifica el lugar donde se ubicaran los extintores.

Una vez, seleccionados, colocados, y señalados los extintores, se recomienda proporcionar mantenimiento, en el anexo 2 se encontraran las recomendaciones para “Mantenimiento de extintores” y anexo 3 “Relación de medidas de prevención, protección y combate de incendios” donde habla de los registros para mantenimiento.



VI.8 SALIDA DE EMERGENCIA NORMA OFICIAL MEXICANA 002 CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO Y 026 COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCTIDOS EN TUBERÍAS.

En todo establecimiento, oficina, escuelas, centros médicos, etc., deben e tener salidas e emergencia, estas salidas deben de cumplir con ciertos requisitos, los requisitos para la salida de emergencia están en la Norma NOM-0202-STPS-2000,

VI.8.1. Requisitos de seguridad NOM-002.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000, CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

CAPITULO 9, REQUISITOS DE SEGURIDAD.

9.1 De las salidas normales y de emergencia.

9.1.1 La distancia a recorrer desde el punto más alejado del interior de una edificación, a un área de salida no debe de ser mayor a 40 metros.

9.1.3 Las puertas de las salidas normales de la ruta de evacuación y de las salidas de emergencia deben:

- 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.*
- b) Estar libres de obstáculos, candados, picaportes o de cerraduras con seguros puestos, durante las horas laborables.*
- c) Comunicar a un descanso, en caso de acceder a una escalera.*
- d) Ser de materiales resistentes al fuego y capaces de impedir el paso del humo entre áreas de trabajo.*
- e) Estar identificadas conforme a lo establecido a la NOM-026-STPS-1998.*

9.1.4 *Los pasillos, corredores, rampas y escaleras que sean parte del área de salida deben cumplir con lo siguiente:*

- a) Ser de materiales ignífugos y, si tienen acabados, éstos deben ser de materiales resistentes al fuego.*
- b) Estar libres de obstáculos que impidan el tránsito de los trabajadores.*
- c) Identificarse con señales visibles en todo momento, que indiquen la dirección de la ruta de evacuación, de acuerdo a lo establecido a la NOM-026-STPS-1998.*

VI.8.2. Aplicación.

Del apartado número 9.1.1, la distancia que existe del punto mas lejano a la puerta que se utilizará como salida de emergencia es de 35 metros, no rebasa lo señalado por la norma que es de 40 metros.

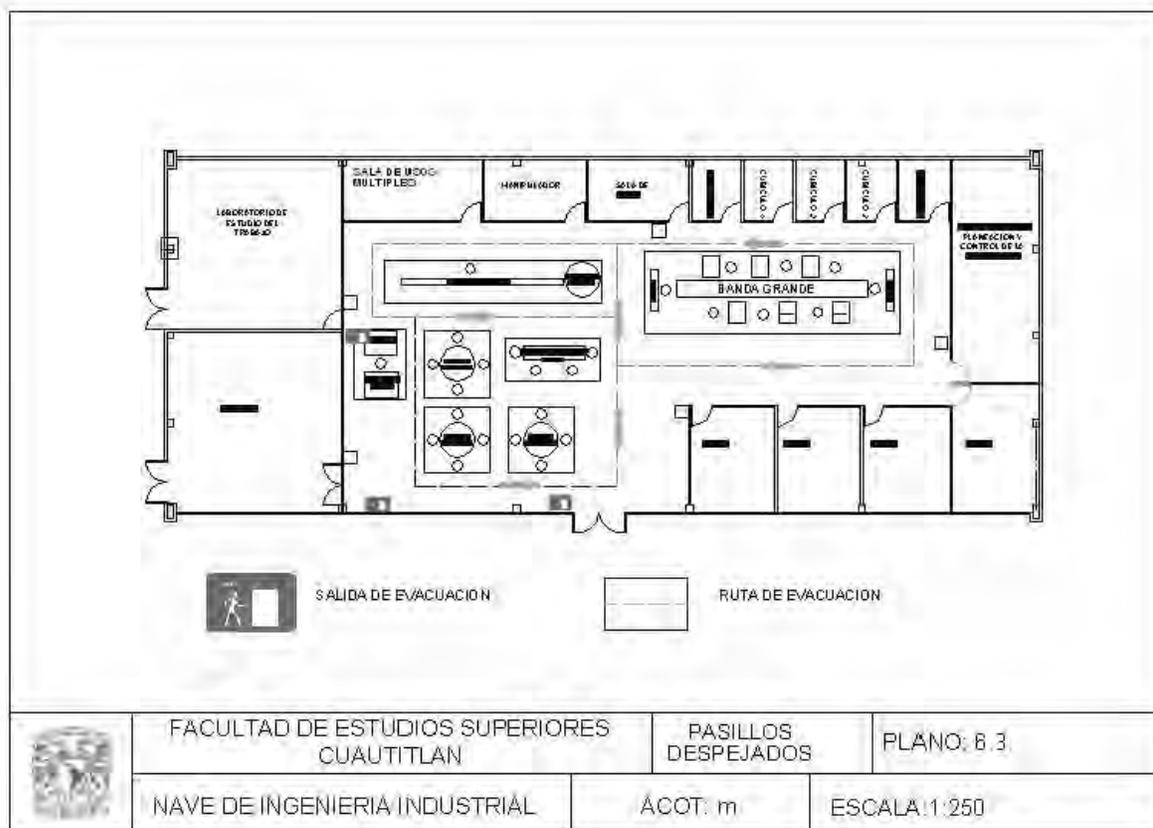
Del apartado 9.1.3 en el inciso:

- a) Las puertas que se utilizaran para salida de emergencia es la principal y la de la bodega.
- b) Están libres de obstáculos ya que durante el tiempo que se utiliza la nave, estas están abiertas.
- c) Las puertas comunican al exterior.
- d) El material de las puertas es resistente al fuego ya que son de Aluminio el cual al cerrar impide el paso del fuego.
- e) Para este punto se aplica la norma 026 la cual indica la utilización del color verde que significa "Seguridad", para esto se colocar un cartel con este color.

Del apartado 9.1.4

- a) No aplica.
- b) Una vez definidos los pasillos se tendrán que mantener libre de obstáculos, para la aplicación de este inciso, se requiere mantenimiento preventivo, ya que sólo se tiene que dar limpieza.
- c) De acuerdo con la norma 026, los pasillos son área de seguridad y las áreas de trabajo están delimitadas con franjas de color amarillo, por lo tanto los pasillos tendrán que ir de color verde como lo indica la Norma.

En el plano número 6.3. Se representa por medio de una línea punteada las rutas de evacuación así como la salida de emergencia.



No hay que olvidar las brigadas contra incendio ya que una de sus tareas es dar a conocer las rutas de evacuación, en el anexo 4 se encontraran los requerimientos para la formación de brigadas, en el anexo 5, se proporciona una guía para formar una brigada para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan., en el anexo 6 se vera como integrar un programa contra incendio, en el anexo 7 se da la información necesaria para la integración de un programa contra incendio y brigadas.

VI.9. SEÑALIZACIÓN, NORMA OFICIAL MEXICANA 026.

La señalización es muy importante dentro de una empresa, fabrica establecimiento, escuela, etc. Ya que por medio de la señalización se puede evitar tragedias en caso de emergencia, así mismo nos proporciona información para evitar accidentes. Por tal causa la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2000, es aplicada para este fin, en conjunto con la Norma Oficial Mexicana 002 que es la que da indicación con respecto a la señalización.

VI.9.1. Medidas de prevención, protección, señalización y combate de incendios NOM-002 y NOM-026.

A continuación se presentan las dos Normas en cuadros con diferentes contornos, para distinguirlas.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000, CONDICIONES DE SEGURIDAD
PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

*CAPITULO 8, RELACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y COMBATE DE
INCENDIOS.*

Esta relación debe contener:

- b) Las zonas en que se deban colocar señales, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998, para la prevención del riesgo de incendio, restringiendo o prohibiendo el uso de cerillos o cigarros, y de cualquier equipo de llama abierta.*

Para la aplicación e esta apartado, es necesario mencionar la Norma Oficial Mexicana-026-, Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. A continuación e menciona dicha norma.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-1998 COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCIDOS EN TUBERÍAS.

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.

5. Obligaciones del patrón

5.4 Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas y evitando que sean obstruidas.

CAPITULO 8, SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

8.1 Restricción en el uso de las señales de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

8.1.1 Se deben evitar el uso indiscriminado de señales de seguridad e higiene como técnica de prevención contra accidentes y enfermedades de trabajo.

8.1.2 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.

8.2. Objetivo de las señales de seguridad e higiene.

Las señales de seguridad e higiene deben cumplir con:

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

8.3.1 Las formas geométricas de las señales de seguridad e higiene y su significado asociado se establecen en la tabla 3.

TABLA 3 FORMAS GEOMÉTRICAS PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y SU SIGNIFICADO.

SIGNIFICADO	FORMA GEOMÉTRICA	DESCRIPCIÓN DE FORMA GEOMÉTRICA	UTILIZACIÓN
prohibición		Circulo con banda circular y banda diametral oblicua a 45° con la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha.	prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo
obligación		Circulo	descripción de una acción obligatoria
precaución		Triangulo equilátero. la base deberá ser paralela a la horizontal	advierte de un peligro
información	 	Cuadrado o rectángulo. la base medirá entre una a una y media veces la altura y deberá ser paralela a la horizontal	proporciona información para casos de emergencia

VI.9.2. Aplicación.

- Del apartado 5.4, se ubicarán señales de fácil interpretación, de tal forma que no sean obstruidas.
- Del apartado 8.1, se utilizarán las señales necesarias, para evitar el uso indiscriminado.
- Del apartado 8.1.2, no se colocarán mas señales, solo que las necesarias, por lo tanto la eficacia de la señalización esta asegurada.
- Del apartado 8.2, las señales deben cumplir con lo que se requiere; atraer la atención de las personas que se encuentren dentro de las instalaciones así como conducir a una sola interpretación, ser claras, información sobre la acción específica a seguir y ser factible de cumplirse.
- Del apartado 8.3.1, se utilizaran las formas geométricas de prohibición, obligación, precaución, información, cada una con su respectivo dibujo.}

Una vez teniendo los requisitos, se consulta nuevamente la Norma 026 de colores y señales para la simbología que se debe de utilizar.

- Dentro de la señalización existen símbolos los cuales son utilizados para la señalización de seguridad higiene, la NOM-026-STPS-1998.

VI.9.3. Simbología.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-1998 COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCTOS EN TUBERÍAS.

8. Símbolos de seguridad e higiene

8.4.2 Los símbolos que deben utilizarse en las señales de seguridad e higiene, deben cumplir con el contenido de imagen que se establece en los apéndices A, B, C, D y E, en los cuales se incluyen una serie de ejemplos.

APÉNDICE A

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

En el presente apéndice se establecen las señales para denotar prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo. Estas señales deben tener forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo y símbolo en color negro según la tabla 3 y la tabla A 1.

TABLA A 1 SEÑALES DE PROHIBICIÓN

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO		EJEMPLO
A.1	<i>Prohibido fumar</i>	<i>Cigarrillo encendido</i>	
A.2	<i>Prohibido generar llama abierta e introducir objetos incandescentes</i>	<i>Cerillo encendido</i>	
A.3	<i>Prohibido el paso</i>	<i>Silueta humana caminando</i>	

APÉNDICE C**SEÑALES DE PRECAUCIÓN**

En el presente apéndice se establecen las señales para indicar precaución y advertir sobre algún riesgo presente. Estas señales deben tener forma geométrica triangular, fondo en color amarillo, banda de contorno y símbolo en color negro según la tabla 3 y la tabla C1.

TABLA C1 SEÑALES DE PRECAUCIÓN

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
C.1	<i>Indicación general de precaución</i>	<i>Signo de admiración</i>	
C.2	<i>Precaución, sustancia toxica</i>	<i>Cráneo humano de frente con dos huesos largos cruzados por detrás</i>	
C.3	<i>Precaución, sustancias corrosivas</i>	<i>Una mano incompleta sobre la que una probeta derrama un líquido. en este símbolo puede agregarse una barra incompleta sobre la que otra probeta derrama un liquido</i>	
C.4	<i>Precaución, materiales inflamables y combustibles</i>	<i>Imagen de flama</i>	
C.5	<i>Precaución, materiales oxidantes y comburentes</i>	<i>Corona circular con una flama</i>	
C.6	<i>Precaución, materiales con riesgo de explosión</i>	<i>Una bomba explotando</i>	
C.7	<i>Advertencia de riesgo eléctrico</i>	<i>Flecha quebrada en posición vertical hacia abajo</i>	
C.8	<i>Riesgo por radiación láser</i>	<i>Línea convergiendo hacia una imagen de resplandor</i>	

C.9	<i>Advertencia de riesgo biológico</i>	<i>Circunferencia y tres medias lunas</i>	
------------	--	---	---

APÉNDICE D

SEÑALES DE INFORMACIÓN

En el presente apéndice se establecen la señales para informar sobre ubicación de equipo contra incendio y para equipo y estaciones de protección y atención en casos de emergencia según las tablas D 1 y D 2.

D 1 SEÑALES DE INFORMACIÓN PARA EQUIPO CONTRA INCENDIO

Estas señales deben tener forma cuadrada o rectangular, fondo en color rojo y símbolo y flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado.

TABLA D1 SEÑALES PARA EQUIPO A UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
D.1.1	<i>UBICACIÓN DE UN EXTINTOR.</i>	<i>SILUETA DE UN EXTINTOR CON FLECHA DIRECCIONAL.</i>	
D.1.2	<i>UBICACIÓN DE UN HIDRANTE.</i>	<i>SILUETA DE UN HIDRANTE CON FLECHA DIRECCIONAL.</i>	

D 2 SEÑALES DE INFORMACIÓN PARA SALIDAS DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

Estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado, excepto en el caso de la señal de ubicación de una salida de emergencia, la cual deberá contener siempre la flecha direccional.

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
D.2.1	UBICACIÓN DE UNA SALIDA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA AVANZANDO HACIA UNA SALIDA DE EMERGENCIA INDICANDO CON FLECHA DIRECCIONAL EL SENTIDO REQUERIDO	
D.2.2	UBICACIÓN DE UNA REGADERA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA BAJO UNA REGADERA Y FLECHA DIRECCIONAL	
D.2.3	UBICACIÓN DE ESTACIONES Y BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DIRECCIONAL	
D.2.4	UBICACIÓN DE UN LAVAOJOS	CONTORNO DE CABEZA HUMANA INCLINADA SOBRE UN CHORRO DE AGUA DE UN LAVAOJOS, Y FLECHA DIRECCIONAL	

8.5 Textos

8.5.1 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.

VI.9.4. Aplicación.

De acuerdo a los apéndices y conforme a las necesidades de nave se enlistan las señales aplicables estas se registran en las tablas A, B, C, y D se especifica el número de señalización, la descripción, el lugar de ubicación y la cantidad. Para las señales de obligación se consultara otra Norma.

Del apéndice A, SEÑALES DE PROHIBICIÓN.			
Número de señal	Descripción	Lugar de ubicación	Cantidad
A.1	Prohibido Fumar	Una señal en cada aula.	4
A.2	Prohibido generar llama abierta e introducir objetos incandescentes	En el área donde se ubica la maquinaria.	2
A.3	Prohibido el Paso	En la puerta de la bodega	1

Tabla A.

Del apéndice C, SEÑALES DE PRECAUCIÓN.			
Número de señal	Descripción	Lugar de ubicación	Cantidad
C.7	Advertencia de riesgo eléctrico	Al costado izquierdo de la entrada.	1

Tabla B.

Del apéndice D1, SEÑALES PARA EQUIPO EN CASO DE INCENDIO.			
Número de señal	Descripción	Lugar de ubicación	Cantidad
D.1.1	Ubicación de extintor	-En el muro de la sala de video. - En el muro que queda de frente de las mesas de trabajo. -En frente del transportador a 11 mts. (muro del laboratorio de planeación y control de la producción,	3

Tabla C.

Del apéndice D2, SEÑALES DE INFORMACIÓN PARA SALIDAS DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS			
Número de señal	Descripción	Lugar de ubicación	Cantidad
D.2.1	Ubicación de una salida de emergencia	En la puerta principal	1
D.2.4	Ubicación de estación y botiquín de primeros auxilios	1- En la entrada del lado derecho.	1

Tabla D.

VI.9.5. Señal para botiquín medico.

Se observo en la tabla D, la existencia de la señal para botiquín medico. Existen tres características para la colocación del botiquín de primeros auxilios.

- 1) A la derecha del sentido del proceso productivo.
- 2) Debe de estar bajo el resguardo de una persona o un departamento.
- 3) Puede ser botiquín básico.

Así como esta señal se anexarán otras señales, como la flecha indicando ruta de evacuación, prohibido comer en áreas de trabajo y que hacer en caso de incendio ver tabla E, esto es de acuerdo con el apartado número 8.5 de la NOM-026, la ubicación de estas señales se pueden observar en el plano 6.4.

Propuesta		
Descripción	Lugar de ubicación	Cantidad
Flecha indicando dirección de ruta de evacuación	1- Fuera del cubículo tres. 2- Fuera del aula dos. 3- Fuera del laboratorio del estudio del trabajo. 4- En frente de las mesas de trabajo	4
Deposito de basura.	1-Fuera del Almacén. 2-En frente de la transportador a 11 mts.	2
Que hacer en caso de sismo.	1- En el muro del almacén	1
Prohibido comer en zonas de trabajo	1.- En el área de mesas de trabajo. 2.- En la zona donde se encuentra el transportador a 11 metros.	2

Tabla. E.

VI.9.6. Dimensiones NOM-026-STPS-1998.

Una vez analizadas las señales a utilizarse, se verifica nuevamente en la Norma NOM-026-STP-1998 para las dimensiones de las mismas.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-1998 COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE. E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCTOS EN TUBERÍAS.

8.6 Dimensiones de las señales de seguridad e higiene.

Las dimensiones de las señales de seguridad e higiene deben ser tales que el área superficial y la distancia máxima de observación cumplan con la relación siguiente:

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

donde: S = superficie de la señal en m^2

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 cm^2 . Para distancias mayores a 50 m, el área de las señales será, al menos 12500 cm^2 .

8.7.1 Para las señales de seguridad e higiene de obligación, precaución e información, el color de seguridad debe cubrir cuando menos el 50 % de su superficie total.

8.7.2 Para las señales de seguridad e higiene de prohibición 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 de seguridad e higiene. El color del símbolo debe ser negro.

VI.9.7. Aplicación.

Las dimensiones de las señales serán de 500cm² de acuerdo a la relación de superficie y la distancia por consiguiente se recomienda el tamaño de una **hoja tamaño carta**:

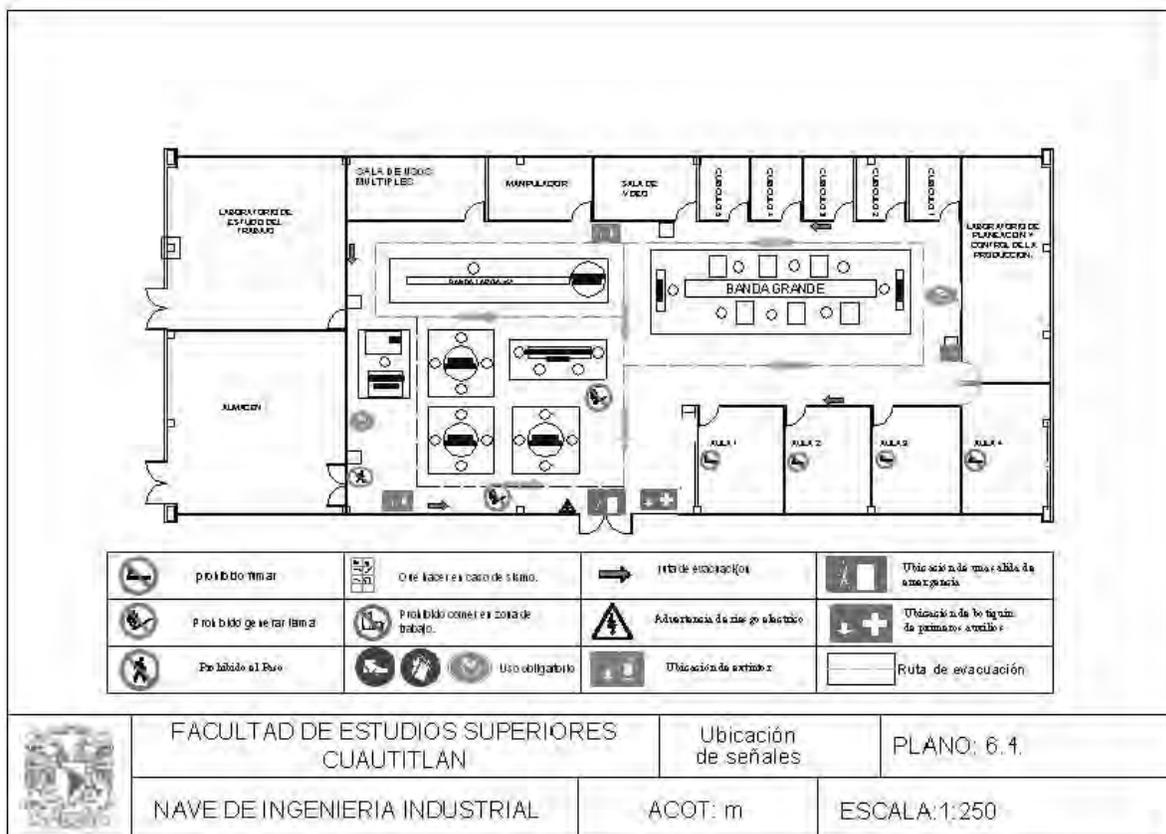
$$S \geq \frac{L^2}{2000} \equiv \frac{10^2}{2000} \equiv 0.05m^2 \equiv 500cm^2$$

donde: S = superficie de la señal en m²

L = distancia máxima de observación en m

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 12500 cm².

La señalización que se propone se observa en el plano número 6.4.



VI.10 EQUIPO DE PROTECCIÓN, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-017-2001, EQUIPO DE PROTECCIÓN,- SELECCIÓN, USO Y MANEJO EN LOS CENTRO DE TRABAJO.

Para que el alumno pueda realizar bien un trabajo dentro de la nave, no basta solo marcar las áreas de seguridad y los letreros de información, también se requiere de que la persona que este haciendo uso de la maquinaria que se encuentre dentro de la nave, esta este adecuadamente vestida, esto es por que los accidentes también suelen ocurrir si el usuario de maquinaria no esta adecuadamente vestido.

Para esto se consulta la Norma Oficial Mexicana 017, que se refiere a el equipo de protección, selección, uso y manejo en los centro de trabajo.

VI.10.1. Riesgos para determinar equipo de protección personal.

NOM-017-STPS-2001, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL - SELECCIÓN, USO Y MANEJO EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

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.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para atenuar riesgos y proteger al trabajador.

5. OBLIGACIONES DEL PATRÓN.

5.2 Determinar el EPP (equipo de protección personal), 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, de acuerdo a lo establecido en el apéndice A.

APÉNDICE A

Análisis de riesgos para determinar el equipo de protección personal.

Se deben seguir una serie de pasos que permitan determinar el EPP (equipo de protección personal) que requiere cada trabajador para desempeñar sus actividades, con el objeto de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

A.1 Puestos de trabajo. Se deben relacionar en un listado, todos los puestos de trabajo del centro de trabajo.

A.2 Actividades por puesto. Describir las actividades desarrolladas por cada puesto de trabajo.

A.3 Riesgo tipo. Identificar y relacionar los riesgos tipo presentes en cada actividad del respectivo centro de trabajo. En la tabla A1 se presentan algunos de los riesgos tipo y su descripción.

TABLA A1. Riesgos tipo

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
<i>Golpeando contra</i>	<i>Contacto con algún objeto fijo</i>
<i>Golpeando por</i>	<i>Contacto con algún objeto móvil Caída de objetos</i>
<i>Caída del mismo nivel</i>	<i>Parado o caminando</i>
<i>Caída a diferente nivel</i>	<i>Parado o caminando Caída de alturas</i>
<i>Atrapado entre</i>	<i>Un objeto móvil Un objeto móvil y otro objeto fijo Dos objetos móviles</i>
<i>Atrapado en</i>	<i>Lugares cerrados Lugares abiertos</i>
<i>Contacto con sustancias</i>	<i>Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables) Por agentes biológico infecciosos</i>

VI.10.2. Aplicación.

Para la determinación de puestos como lo indica el apartado A1, es necesario analizar la maquina a utilizarse, para el apartado A2, que es la actividad del puesto, se determina a partir del puesto, al igual que el riesgo, este en especial se determina a partir de las actividades del puesto. La aplicación de estos apartados se observar el cuadro 6.2.

Dentro de la descripción de puestos y haciendo un análisis se determina que sólo existen dos, los cuales es el operario (persona que ensambla y que trabaja en los transportadores, mesas de trabajo y prensa) y el supervisor (la persona encargada de vigilar que se sigan las instrucciones). Esto aplica para los cuatro tipos de maquinas.

Tabla de resultados.				
Maquina	Puesto	Actividad	Riesgo	
			<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Transportador a 11 mts.	Operario	Ensamble de piezas	Atrapado en	Objeto móvil
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	Caída del mismo nivel	Parado o caminando
Transportador a 4 mts.	Operario	Ensamble de piezas	Atrapado en	Objeto móvil
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	Caída del mismo nivel	Parado o caminando
Transportador a 45°	Operario	Ensamble de piezas	Atrapado en	Objeto móvil
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	Caída del mismo nivel	Parado o caminando
Prensa	Operario	Ensamble de piezas	Atrapado en	Objeto móvil
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	Caída del mismo nivel	Parado o caminando
Mesas de Trabajo	Operario	Ensamble de piezas	Atrapado en	Objeto móvil
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	Caída del mismo nivel	Parado o caminando

Tabla 6.2. Resultados.

Las actividades realizadas son de ensamble y vigilancia, por lo tanto los riesgos son:

- Quedar atrapado en objeto móvil, los cuales puedes ser con las piezas o con motores.
- La persona que supervisará el trabajo tiene el riesgo de caer al dar un paso, esto si no se cuenta con el calzado adecuado ya que su vista esta enfocada a la actividad que se este realizando.

Una vez determinado el puesto, la actividad y el riesgo, se tiene que detectar la región anatómica en riesgo.

VI.10.3. Equipo de protección de personal, NOM-017-STPS-2001.

NOM-017-STPS-2001, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL - SELECCIÓN, USO Y MANEJO EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

En cada actividad para el correspondiente puesto de trabajo, se debe determinar la región anatómica expuesta a cada riesgo tipo. En la tabla A2 se presentan las regiones anatómicas y algunos EPP que pueden servir de guía.

CLAVE Y REGION ANATÓMICA	CLAVE Y EPP
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
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 o bata D) 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 G) otros
8) Otros	A) arnés de seguridad B) equipo para brigadista contra incendio C) otros

A.5 Relacionar en una tabla los puestos de trabajo con sus correspondientes regiones anatómicas y con el EPP requerido. La Tabla A3 relaciona las regiones anatómicas y los EPP con las claves enunciadas en la Tabla A2.

TABLA A3
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL POR PUESTO DE TRABAJO

	<i>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL</i>																									
	1			2					3		4			5					6			7				
	<i>PUESTO</i>	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	C	A	B	C	D

VI.10.4. Aplicación.

De la tabla A3, se determina, que el principal riesgo es quedar atrapado por objeto móvil y caída del mismo nivel, por lo tanto las regiones anatómicas en riesgo son, extremidades superiores y extremidades inferiores que se determinan en el cuadro 6.3.

	<i>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL</i>																									
	1			2					3		4			5					6			7				
	<i>PUESTO</i>	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	C	A	B	C	D
<i>Operario</i>																		X							X	
<i>Supervisor</i>																		X							X	

Tabla 6.3. Determinación de equipo de protección personal

Por lo tanto el uso de mangas y calzado de seguridad quedan como obligatorio, una vez determinado el tiempo de protección se consulta nuevamente la norma NOM-026- colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Para la señalización adecuada.

VI.10.5. Señalización para equipo de protección.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-STPS-1998 COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCTIDOS EN TUBERÍAS.

5. Obligaciones del patrón

5.1 Establecer las medidas necesarias para asegurar que las señales y la aplicación del color para propósitos de seguridad e higiene, así como la identificación de los riesgos por fluidos conducidos en tuberías, se sujeten a las disposiciones de la presente Norma.

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

En el presente apéndice se establecen las señales de seguridad e higiene para denotar una acción obligatoria a cumplir. Estas señales deben tener forma circular, fondo en color azul y símbolo en color blanco según la tabla B 1

TABLA B 1 SEÑALES DE OBLIGACIÓN

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
b.1	indicación general de obligación	signo de admiración	
b.2	uso obligatorio de casco	contorno de cabeza humana, portando casco	
b.3	uso obligatorio de protección auditiva	Contorno de cabeza humana portando protección auditiva.	
b.4	uso obligatorio de protección ocular	contorno de cabeza humana portando anteojos	

b.5	<i>uso obligatorio de calzado de seguridad</i>	<i>un zapato de seguridad</i>	
b.6	<i>uso obligatorio de guantes de seguridad</i>	<i>un par de guantes</i>	

VI.10.6. Aplicación.

Como se menciona anteriormente, se utilizará la señal de obligación que corresponde para la protección de la región anatómica en riesgo (parte inferior del cuerpo), para esta región se utilizará la señal B.5 que corresponde a uso obligatorio de calzado de seguridad.

En caso de la región anatómica superior, se requiere de mangas, esta señal no está mencionada en la norma, sin embargo esta tiene que quedar bajo los reglamentos de la norma, quedando en color azul y con el fondo dibujado unas mangas.

En el cuadro 6.4. Se muestra la propuesta de cuales señales se tendrán que colocar dentro de la nave, quedando esta información como obligación.

Región anatómica a proteger	Símbolo
Extremidad Superior del cuerpo	
Extremidad Inferior del cuerpo	

Tabla 6.4. Símbolos para protección de personal.

Para mantenimiento y limpieza del equipo de protección personal consultar anexo 8.

VI.11. ILUMINACIÓN, NORMA OFICIAL MEXICANA 025-STPS-1999, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

Un factor importante para la realización de cualquier trabajo en un espacio cerrado es la iluminación, se debe de contar con la necesaria para poder desarrollar cada trajo en especifico, ya que por ejemplo no será la misma iluminación la que necesite un doctor en un quirófano, que la que necesite un empleado dentro de una bodega.

Una de las formas de prevenir accidentes, es la iluminación, cuando es la adecuada, difícilmente puede ocurrir un accidente, si esto sucede puede ser por otros motivos (distracción), además del manejo de material, cuando este llega a tener piezas pequeñas, con la iluminación adecuada, serán más fáciles de localizar, esto evita a que los ojos se esfuerzen más de lo necesario, si se cuanta con pasillos limpios, despejados e iluminados, la probabilidad de un tropiezo es casi nula.

La importancia de la iluminación es grande por que además de prevenir accidentes, ayuda a la salud, ya que con la iluminación adecuada los ojos cumplen su función sin ser forzados, esto ayuda a prevenir enfermedades o deterioro de la vista.

Para verificar que la iluminación es la adecuada se recurre a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-1999, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo, el tipo de actividad que se desarrollara dentro de la nave será de ensamblado y escritura.

VI.11.1. Nivel de iluminación NOM-025-STPS-1999.

NORMA OFICIAL MEXICANA 025-STPS-1999. CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

Objetivo: Establecer las características de iluminación en los centros de trabajo, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

Campo de aplicación:

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.

Capítulo 7, NIVELES DE ILUMINACIÓN

Los niveles mínimos de iluminación que deben presentarse en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo, son los establecidos en la tabla 1.

Tarea visual del puesto de trabajo	Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación (Lux)
<i>Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina</i>	<i>Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.</i>	300

Tabla 1. Niveles mínimos de iluminación.

Capítulo. 8 Reconocimiento

8.1 El propósito del reconocimiento, es determinar las áreas y puestos de trabajo que cuenten con una deficiente iluminación o que presenten deslumbramiento, para lo cual se deben considerar los reportes de los trabajadores y realizar un recorrido por todas las áreas del centro de trabajo donde haya trabajadores, así como recabar la información técnica y administrativa que permita seleccionar las áreas y puestos de trabajo por evaluar.

8.2 La información que debe recabarse y registrarse es la siguiente:

- a. Plano de distribución de áreas, luminarias, maquinaria y equipo.
- b. Descripción del proceso de trabajo.
- c. Descripción de los puestos de trabajo.
- d. Número de trabajadores por área de trabajo.

Capítulo 9 Evaluación

9.1 A partir de los registros del reconocimiento, se debe realizar la evaluación de los niveles de iluminación, de acuerdo a lo establecido en el apéndice A, en las áreas o puestos de trabajo.

9.2 Determinar el factor de reflexión en las áreas y puestos de trabajo, según lo establecido en el apéndice B y compararlo contra los niveles máximos permisibles del factor de reflexión de la tabla 2.

9.3 La evaluación de los niveles de iluminación debe realizarse en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación. Se puede hacer por áreas de trabajo, puesto de trabajo o una combinación.

9.4 La evaluación debe realizarse y registrarse al menos cada dos años, o antes si se modifican las tareas visuales, el área de trabajo o los sistemas de iluminación.

APÉNDICE A

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN

A.1 *Objetivo* Evaluar los niveles de iluminación en las áreas y puestos de trabajo seleccionados.

A.2 *Metodología* De acuerdo con la información obtenida durante el reconocimiento, se establecerá la ubicación de los puntos de medición de las áreas de trabajo seleccionadas, donde se evaluarán los niveles de iluminación.

A.2.1 Cuando se utilice iluminación artificial, antes de realizar las mediciones, se debe de cumplir con lo siguiente:

- a. encender las lámparas con antelación, permitiendo que el flujo de luz se estabilice; si se utilizan lámparas de descarga, incluyendo lámparas fluorescentes, se debe esperar un período de 20 minutos antes de iniciar las lecturas. Cuando las lámparas fluorescentes se encuentren montadas en luminarias cerradas, el período de estabilización puede ser mayor;

A.2.3 *Ubicación de los puntos de medición.*

Los puntos de medición deben seleccionarse en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo, de tal manera que describan el entorno ambiental de la iluminación de una forma confiable, considerando: el proceso de producción, la ubicación de las luminarias y de las áreas y puestos de trabajo, y la posición de la maquinaria y equipo.

A.2.3.1 Las áreas de trabajo se deben dividir en zonas del mismo tamaño, de acuerdo a lo establecido en la columna A (número mínimo de zonas a evaluar) de la tabla A1, y realizar la medición en el lugar donde haya mayor concentración de trabajadores o en el centro geométrico de cada una de estas zonas; en caso de que los puntos de medición coincidan con los puntos focales de las luminarias, se debe considerar el número de zonas de evaluación de acuerdo a lo establecido en la columna B, (número mínimo de zonas a considerar por la limitación) de la tabla A1. En caso de coincidir nuevamente el centro geométrico de cada zona de evaluación con la ubicación del punto focal de la luminaria, se debe mantener el número de zonas previamente definido.

TABLA A1

RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE ÁREA Y EL NÚMERO DE ZONAS DE MEDICIÓN

ÍNDICE DE ÁREA	A) NUMERO MÍNIMO DE ZONAS A EVALUAR	B) NUMERO DE ZONAS A CONSIDERAR POR LA LIMITACIÓN
$IC < 1$	4	6
$1 \leq IC < 2$	9	12
$2 \leq IC < 3$	16	20
$3 \leq IC$	25	30

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la siguiente ecuación:

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

donde:

IC = índice del área.

x, y = dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h = altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros.

En pasillos o escaleras, el plano de trabajo por evaluar debe ser en un plano horizontal a $75 \text{ cm} \pm 10 \text{ cm}$, sobre el nivel del piso, realizando mediciones en los puntos medios entre luminarias contiguas.

A.2.4 En el puesto de trabajo se debe realizar al menos una medición en cada plano de trabajo, colocando el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo, y tomando precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro.

APÉNDICE B**EVALUACIÓN DEL FACTOR DE REFLEXIÓN****B.1 Objetivo**

Evaluar el factor de reflexión de las superficies en áreas y puestos de trabajo seleccionados.

B.2 Metodología

Los puntos de medición deben ser los mismos que se establecen en el apéndice A.

B.2.1 Cálculo del factor de reflexión de las superficies:

a) Se efectúa una primera medición (E_1), con la fotocelda del luxómetro colocada de cara a la superficie, a una distancia de 10 cm. \pm 2 cm., hasta que la lectura permanezca constante;

b) La segunda medición (E_2), se realiza con la fotocelda orientada en sentido contrario y apoyada en la superficie, con el fin de medir la luz incidente;

c) El factor de reflexión de la superficie (K_f) se determina con la siguiente ecuación:

TABLA 2**NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DEL FACTOR DE REFLEXIÓN**

CONCEPTO	NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE REFLEXIÓN K_f
TECHOS	90 %
PAREDES	60 %
PLANO DE TRABAJO	50 %
SUELOS	50 %

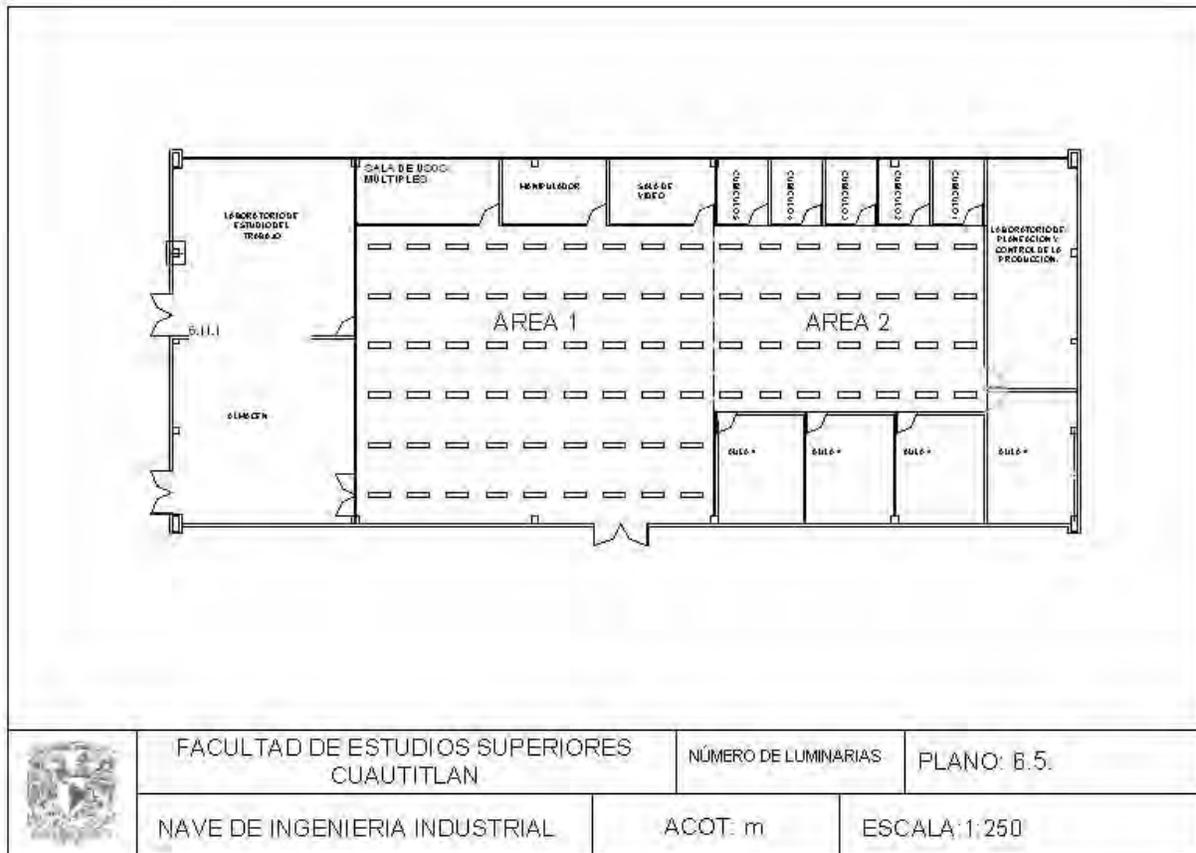
NOTA: Se considera que existe deslumbramiento en las áreas y puestos de trabajo, cuyo K_f supere los valores establecidos en esta tabla.

VI.11.2. Aplicación.

Contemplando las condiciones de la nave industrial se determina que el número de luxes mínimo que se requiere para: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina. Conforme a la norma será de 300 luxes.

Del apartado 8.2, información que debe recabarse y registrarse es la siguiente.

- a) Plano de distribución de áreas, luminarias, maquinaria y equipo. Plano 6.5.



La distribución de la maquinaria se puede observar en el plano 1.4, del capítulo 1.

- b) Descripción del proceso de trabajo.
- c) Descripción de los puestos de trabajo.
- d) Número de trabajadores por área de trabajo.

Maquina	Puesto	Actividad	Número de operarios
Transportador a 11 mts.	Operario	Ensamble de piezas	6
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	2
Transportador a 4 mts.	Operario	Ensamble de piezas	2
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	1
Transportador a 45°	Operario	Ensamble de piezas	2
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	1
Prensa	Operario	Ensamble de piezas	2
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	1
Mesas de Trabajo	Operario	Ensamble de piezas	12
	Supervisor	Vigilar que se sigan instrucciones	3

Del apéndice A:

A.2.3. Los puntos de medición deben seleccionarse en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo, de tal manera que describan el entorno ambiental de la iluminación de una forma confiable, considerando: proceso de producción, la ubicación de las luminarias y de las áreas y puestos de trabajo, y la posición de la maquinaria y equipo.

A.2.3.1. Zona de trabajo dividida en diferentes áreas.

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la siguiente ecuación:

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Donde:

IC = índice del área.

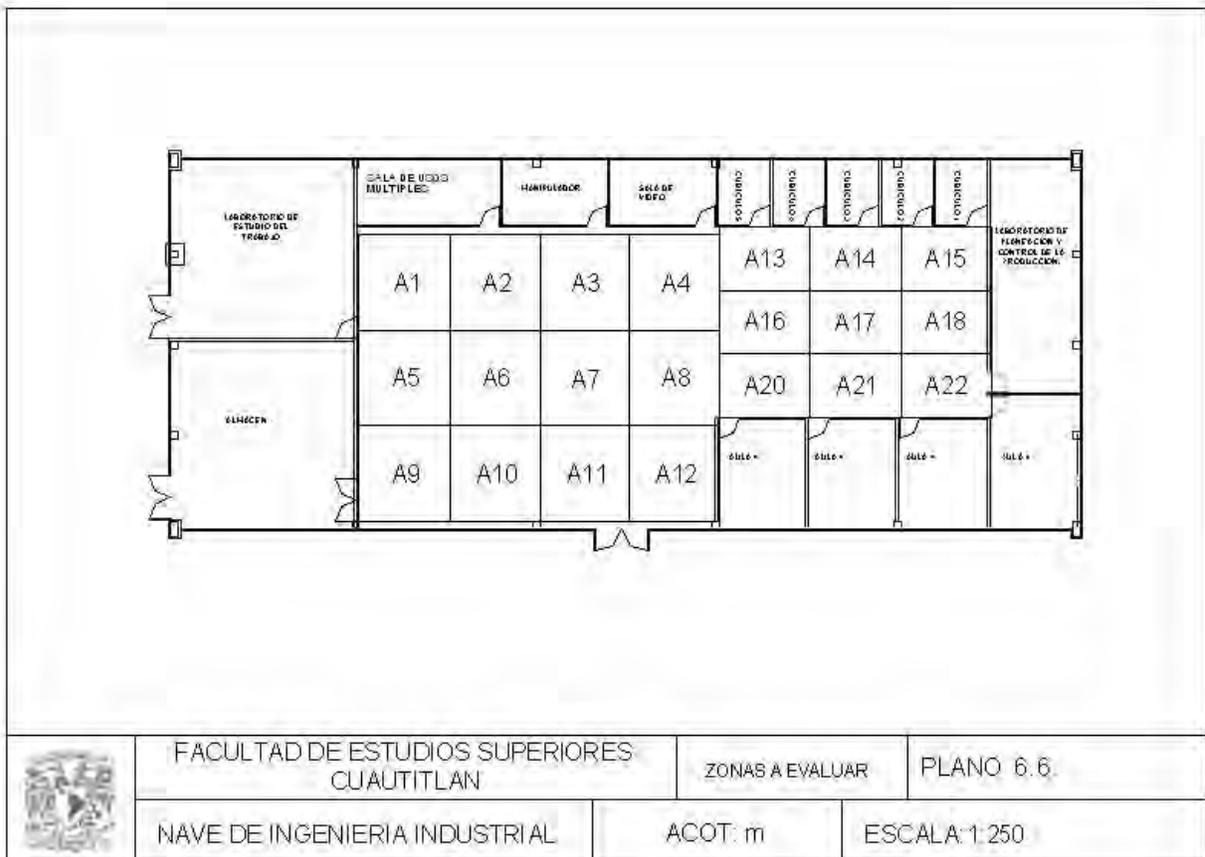
x, y = dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h = altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros.

$$IC_1 = \frac{(16m)(20m)}{4.5(16m + 20m)} = \frac{320}{162} = 1.975$$

$$IC_2 = \frac{(15m)(10m)}{4.5(15m + 10m)} = \frac{150}{112.5} = 1.33$$

Por lo tanto se consideran de 9 a 12 áreas. Según la Norma, plano 6.6.



Se hace la evaluación de sistema de iluminación en una jornada de trabajo de las siguientes áreas:

AREA	LUXES	AREA	LUXES	AREA	LUXES	AREA	LUXES
A1		A7	300	A13	300	A19	
A2	300	A8		A14	300	A20	
A3	300	A9		A15	300	A21	
A4		A10	300	A16	300	A22	
A5	300	A11	300	A17	300		
A6	300	A12		A18	300		

CALCULO ANALÍTICO DE LUXES.

$E = \text{numero.de.luxes.estimado} = ?$

$\text{numero.de.lu. min arios} = 72$

$\text{lumens.de.cada.lu min ario} = 6200$

$CU = \text{Coeficiente.de.utilizacion} = ?$

$FM = \text{factor.de.mantenimiento} = ?$

$RCR = \text{relacion.de.cabidad.del.local}$

$hcc = \text{altura.de.cabidad.de.cuarto} = 4.5$

$\text{Area}_T = A_1 + A_2 = (16.7 \times 20) + (15 \times 10.5) = 334 + 158.55 = 492.5m^2$

Nota : Se _ concideran _ dos _ areas

$\text{Tipo _ de _ lampara} = T12_2_alfileres;40W,121.92cm_Blancofrio \therefore (\text{de_tabla})$

$LLD = \text{depreciacion_de_lumenes_de_la_lampara} = 0.83$

$\text{lim pieza} = 18\text{meses}; \therefore \text{categoria_lim pio.}$

$\text{categoria} = _ "V" _ \therefore (\text{de_tabla})$

$LDD = \text{Depreciacion_de_Suciedad_acomulada_por_el_lu min ario} = 0.87(\text{de_tabla})$

$\text{tipo.de.lu min ario} = \text{Fluoresente.holophane.6163}$

DATOS:

$$RCR = \frac{5(hcc)(l \text{ arg } o + ancho)}{(l \text{ arg } o) \times ancho}$$

$$RCR_1 = \frac{5(4.5)(16.7 + 20)}{(16.7) \times (20)} = 2.47$$

$$RCR_2 = \frac{5(4.5)(15 + 10.5)}{(15) \times (10.5)} = 3.64$$

CU				
Piso		50%	50%	10%
techo			30%	
pared				
RCR	0	0.69	0.69	0.69
	1	0.62	0.61	0.59
	2	0.56	0.53	0.51
	3	0.50	0.47	0.44
	4	0.45	0.41	0.38

Interpolando:

$$\frac{Y - 0.53}{2.47 - 2} = \frac{0.47 - 0.53}{3 - 2} \Rightarrow y = 0.53 - 0.02 = 0.501$$

$$CU_1 = 0.5$$

$$\frac{Y - 0.47}{3.64 - 3} = \frac{0.41 - 0.47}{4 - 3} \Rightarrow y = 0.47 - 0.038 = 0.43$$

$$CU_2 = 0.43$$

$$FM = (LLD)(LDD) = (0.83)(0.87) = 0.72$$

$$E = \frac{(\text{numero de luminarias})(\text{lumens de cada luminario})(CU)(FM)}{\text{Area}}$$

$$E_1 = \frac{(54)(6200 \text{ lumens})(0.5)(0.72)}{334} = 360.86 \text{ luxes}$$

$$E_2 = \frac{(28)(6200 \text{ lumens})(0.43)(0.72)}{158.55} = 338.9 \text{ luxes}$$

Por lo tanto analíticamente se comprueba ya las luminarias que si están dentro del rango dentro de la norma.

NIVELES MÁXIMOS DE REFLEXIÓN PERMISIBLES K_f

Con las evaluaciones de luminosidad de cada área hay un límite de reflexión máxima de acuerdo con la siguiente tabla y con la ecuación.

Evaluar el factor de reflexión de las superficies en áreas y puestos de trabajo seleccionados

CONCEPTO	NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE REFLEXIÓN K_f
TECHOS	90 %
PAREDES	60 %
PLANO DE TRABAJO	50 %
SUELOS	50 %

Se considera que existe deslumbramiento en las áreas y puestos de trabajo, cuyo K_f supere los valores establecidos en esta tabla. De la norma NOM-025-STPS-1999, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo apéndice B

$$K_f = \frac{E_1}{E_2} (100)$$

RESULTADOS.

Si en el resultado de la evaluación se observa que los niveles de iluminación en los puntos de medición para las tareas visuales o áreas de trabajo están por debajo de los niveles indicados en la tabla 1, o que los factores de reflexión estén por encima de lo establecido en la tabla 2, se debe dar mantenimiento, modificar el sistema de iluminación o su distribución, y en caso necesario, instalar la iluminación complementaria o localizarla donde se requiera de una mayor iluminación, para lo cual se deben considerar los siguientes aspectos:

- a. Evitar el deslumbramiento directo o por reflexión al trabajador;
- b. Seleccionar un fondo visual adecuado a las actividades de los trabajadores;
- c. Evitar bloquear la iluminación durante la realización de la actividad;
- d. Evitar las zonas donde existan cambios bruscos de iluminación.

Por lo tanto solo se propone realizar limpieza en periodos de 6 meses.

Consultar anexo 10 para datos de tablas.

VI.12. ESTUDIO FINANCIERO.

Este tema es de suma importancia, ya que una de las mayores preocupaciones al iniciar un proyecto es el conocer: cuanto necesita invertir para obtener recursos y de que manera se utilizarán, buscando siempre obtener beneficios.

En este punto solo se manejará la inversión inicial para la puesta en marcha de la nave industrial.

Cabe mencionar que aquí se utilizará la nave para fines didácticos para un buen desempeño educativo y formativo no intereses económicos de ningún tipo, no se tiene competencia y no se requiere de fuentes de inversión externa.

Otro factor importante a notar que se ha manejado anteriormente, es que se adecuará la nave de la carrera de Ingeniería área industrial, ubicada dentro de la FESC-4 y que se cuenta ya con instalación, no se tendrán gastos en lo referente a terrenos, construcción, remodelación y por estar dentro de la Facultad tampoco se tendrán gastos referentes a luz agua o cualquier otro tipo de servicio.

INVERSIÓN EN LA NAVE.

La primera inversión para la nave industrial será para el mantenimiento del mismo, ya que el estado en que se encontró, no era adecuado para ser utilizado.

La siguiente relación es del material utilizado para el mantenimiento de la nave industrial.

Material y equipo para mantenimiento			
Cantidad	Descripción	Costo unitario	Costo total
1	Señal "que hacer en caso de incendio"	82.61	82.61
2	Señal "basura" 20x20	30.43	60.86
1	Señal botiquín 20x20	30.43	30.43
3	Señal "ruta de evacuación der. 20x30	35.52	106.56
2	Señal "ruta de evacuación izq. 20x30	35.52	71.04
4	Señal "no fumar" 20x20	30.43	121.72
1	Señal de obligación	30.43	30.43
1	Señal prohibido el paso	30.43	30.43
1	Señal peligro alta tensión 30x40	90.00	90.00
3	Extintor CO2 MARCA AMAREX con 4.5 Kg.	1735.00	5,205.00
3	Soporte estándar para extintor	25.00	75.00
1	Gabinete botiquín 28x25x8	105.00	105.00
3	Señal extintor Poliestireno 20x20	30.43	91.29
1	Barniz epoxiclear 1 cubeta de 18 Lts.	2,390.00	2,390.00
2	Pintura roja 1 Lt.	60.00	120.00
2	Pintura negra 1Lt.	60.00	120.00
10	Pintura verde para piso, 1 cubeta de 19 Lt	2,970.00	2,970.00
8	Pintura gris para piso, 1 cubeta de 19 Lt	2,970.00	2,970.00
1	Pintura de trafico Cubeta 19 lts. amarillo	1671.00	1,671.00
20	Solvente N87 lts	18.00	360.00
15	Brocha 4 pulg.	32.00	128.00
20	cinta	15.00	300.00
5	Estopa Kg.	14.00	70.00
1	Tornillos Kg. ¼ pul	28.50	28.50
		Total:	17,227.87

COSTO TOTAL.

La cantidad final indicada en el punto anterior, es el costo total del material y equipo que se propone para la mejora de la nave y todos sus señalamientos, y para todos los fines que le convengan,

El total de inversión que se obtiene de esta propuesta es de:

Concepto:	
Costo total del equipo y material para mantenimiento	\$17.227.87 + IVA
Total a invertir	19,812.06

Una vez obtenido el presupuesto total de inversión para el arreglo de la nave, cabe mencionar que este gasto será por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México. La mano de obra y tiempo de realización y las herramientas tendría que ser cotizado por parte de la institución.

ANEXOS.

ANEXOS.

Dentro de las industrias, establecimientos, escuelas, centros médicos, etc. No basta con tener implantado un sistema de Seguridad e higiene Industrial, la importancia de mantener este sistema es relevante ya que no basta con colocar extintores en zonas visibles para fácil acceso, también hay que tomar en cuenta las condiciones de los extintores ya que si no son las adecuadas no se podrán utilizar o en su caso el uso no será efectivo.

De igual manera pasa con el equipo de protección de personal, a este equipo hay que darle un mantenimiento y vigilar que las condiciones de desgaste, ya que un equipo desgastado o roto no cumple con la función de protección y hasta puede llegar a causar accidente.

No hay que olvidar las brigadas de seguridad que deben de existir dentro de las instituciones, para esto se dan recomendaciones para organizar una comisión de seguridad así como sus deberes.

Anexo 1. Para revisión de extintores.

- A) Los extintores deben revisarse al momento de su instalación y posteriormente, a intervalos no mayores de un mes.

- B) La revisión de los extintores debe ser visual y comprender al menos que:
 - 1. Las instrucciones de operación sobre la placa del extintor sean legibles.
 - 2. Los sellos de inviolabilidad estén en buenas condiciones.
 - 3. Las lecturas del manómetro estén en el rango de operable; cuando se traten de extintores sin manómetro, se debe determinar por peso si la carga es la adecuada.
 - 4. Se observe cualquier evidencia de daño físico como: corrosión, escape de presión y obstrucción.
 - 5. Las válvulas, las mangueras y las boquillas de descarga estén en buen estado.

Anexo 2. Para mantenimientos de extintores.

- A) Los extintores deben recibir mantenimiento cuando menos una vez al año, durante su mantenimiento deben ser sustituidos por equipo para el mismo tipo de fuego, y por lo menos de la misma capacidad¹.
- B) El mantenimiento consiste en la verificación completa del extintor por el prestador de servicios, siguiendo las instrucciones del fabricante. Dicho mantenimiento debe ofrecer la máxima garantía de que el extintor funcionará efectivamente y cumplir, en su caso, con las normas oficiales mexicanas expedidas en la materia, o en su defecto, incluir un examen completo y, de requerirlo, cualquier tipo de reparación o sustitución de partes con repuestos originales.

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

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

1. Norma Oficial Mexicana 002.

Anexo 3. Para la relación de medidas de prevención, protección y combate de incendios.

- A) Las instrucciones de seguridad para prevenir riesgos de incendio.
- B) El registro del cumplimiento de la revisión mensual y mantenimiento preventivo realizado al equipo contra incendio.
- C) La capacitación que se debe impartir a todos los alumnos y docentes, por lo menos una vez al año, sobre el uso y manejo del equipo contra incendio con que se cuenta.
- D) El registro del cumplimiento de la revisión anual se realizara las instalaciones eléctricas del centro de trabajo, efectuada por personal que será capacitado y autorizado por la Universidad, la cual debe comprender al menos: tableros, transformadores, cableado, contactos y motores, considerado las características de humedad y ventilación.

Anexo 4. Para la guía de referencia de brigadas de emergencia.

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

- 1) Formación de brigadas.
- 2) Los centros de trabajo pueden contar con las brigadas que a continuación se mencionan:
 - a. De evacuación.
 - b. De primeros auxilios.
 - c. De prevención y combate de incendios.
 - d. De comunicación.
- 3) Las brigadas son los grupos de personas organizadas y capacitadas para emergencias, mismos que serán responsables de combatirlos de manera preventiva o ante la eventualidad de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, dentro de una empresa, industria o establecimiento, y cuya función está orientada a salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno de los mismos.
- 4) De acuerdo a las necesidades del centro de trabajo, las brigadas pueden ser multifuncionales, es decir, los brigadistas podrán actuar en dos o más especialidades.
- 5) Cada una de las brigadas tendrá como mínimo tres integrantes y como máximo siete, y se integrarán por un jefe de brigada y brigadistas.
- 6) Los centros de trabajo que tengan varias áreas de riesgo, determinarán el número de brigadas que sean necesarias.
- 7) Características de los brigadistas.
 - a. Vocación de servicio y actitud dinámica.
 - b. Tener buena salud física y mental.
 - c. Con disposición de colaboración.
 - d. Con don de mando y liderazgo.
 - e. Con conocimientos previos en la materia.
 - f. Con capacidad para la toma de decisiones.
 - g. Con criterio para resolver problemas.
 - h. Con responsabilidad, iniciativa, formalidad, aplomo y cordialidad.

- i. Estar motivado para el buen desempeño de esta función, que consiste en la salvaguarda de la vida de las personas.

8) Funciones generales de los brigadistas.

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

9) Funciones y actividades de la brigada de evacuación.

- a. Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización del inmueble, lo mismo que los planos guía. Dicha señalización, incluirá a los extintores, botiquines e hidrantes.
- b. Contar con un censo actualizado y permanente del personal.
- c. Dar la señal de evacuación de las instalaciones, conforme las instrucciones del coordinador general.
- d. Participar tanto en los ejercicios de desalojo, como en situaciones reales.
- e. Ser guías y retaguardias en ejercicios de desalojo y eventos reales, llevando a los grupos de personas hacia las zonas de menor riesgo y revisando que nadie se quede en su área de competencia.
- f. Determinar los puntos de reunión.
- g. Conducir a las personas durante un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre hasta un lugar seguro, a través de rutas libres de peligro.
- h. Verificar de manera constante y permanente que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos.
- i. En caso de que una situación amerite la evacuación del inmueble y la ruta de evacuación determinada previamente se encuentre obstruida o represente algún peligro, indicar al personal las rutas alternas de evacuación.
- j. Realizar un censo de las personas al llegar al punto de reunión.
- k. Coordinar el regreso del personal a las instalaciones en caso de simulacro o en caso de una situación diferente a la normal, cuando ya no exista peligro.
- l. Coordinar las acciones de repliegue, cuando sea necesario.

10) Funciones y actividades de la brigada de primeros auxilios.

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

11) Funciones y actividades de la brigada de prevención y combate de incendios.

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

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

12) Funciones de la brigada de comunicación.

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

Anexo 5. Para brigada de incendios.

Dentro de la Universidad se debe de contar con una brigada contra incendios, los integrantes de la brigada contra incendios deben ser capaces de:

- A) Detectar los riesgos de la situación de emergencia por incendio, de acuerdo con los procedimientos establecidos por el patrón.
- B) Operar los equipos contra incendio, de acuerdo con los procedimientos establecidos por el patrón o con las instrucciones del fabricante.
- C) Proporcionar servicios de rescate de personas y salvamento de bienes, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad.
- D) Reconocer si los equipos y herramientas contra incendio están en condiciones de operación.

Anexo 6. Para programa de seguridad para la prevención, protección y combate de incendio.

Este programa debe de contener:

- A) Los procedimientos de seguridad para prevenir riesgos de incendios y, en caso de un incendio, los procedimientos para regresar a condiciones normales de operación.
- B) La capacitación y adiestramiento que se debe proporcionar a todos los trabajadores para el uso y manejo de extintores, y para la evacuación de salidas de emergencia.
- C) La descripción de las características de los simulacros de evacuación para emergencias, como son la ubicación de las rutas de evacuación, de las salidas de emergencia y de las zonas de seguridad; lo relativo a la solicitud de auxilio a cuerpos especializados para la atención de la emergencia, y la forma de evacuar al personal. Dichos simulacros, deben practicarse al menos una vez cada doce meses, con la participación de todos los trabajadores, debiéndose registrar sus resultados.
- D) La capacitación y adiestramiento que se debe proporcionar a las brigadas para el combate de incendios, de acuerdo a las características de los materiales existentes en el centro de trabajo, y relativa a la evacuación del personal y a la atención de primeros auxilios.
- E) Establecer por escrito un plan de emergencia para casos de incendio que contenga las actividades a desarrollar por los integrantes de las brigadas, que incluya su difusión y la forma de verificar su aplicación.
- F) El registro del cumplimiento de la revisión anual efectuadas instalaciones eléctricas del centro de trabajo, realizada por personal capacitado y autorizado por el patrón, la cual debe comprender al menos: tableros, transformadores, cableado, contactos y motores considerando las características de humedad y ventilación.

Anexo 7. Para protección, prevención y combate de incendios.

- A) Verificar que los extintores cuenten con su placa o etiqueta, colocada al frente que contenga, por lo menos, la siguiente información:
- 1) Nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios.
 - 2) Nomenclatura de funcionamiento, pictograma de la clase de fuego (A, B, C, D) y sus limitaciones.
 - 3) Fecha de la carga original o del último servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año.
 - 4) Agente extinguidor.
 - 5) Capacidad nominal, en Kg. o l.
- 1) En su caso, la contraseña oficial del organismo de certificación, acreditando y aprobado en los términos de la Ley federal sobre Metrología y Normalización.
- B) Proporcionar a todos los trabajadores capacitación y adiestramiento para la prevención y protección de incendios, y combate de conatos de incendio.
- C) Integrar y capacitar brigadas contra incendio en los centros de trabajo con alto grado de riesgo de incendio, y proporcionarles el equipo de protección personal específico para el combate de incendios, de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STP-1993.
- D) Contar con detectores de incendio, acordes al grado de riesgo de incendio en las distintas áreas de centro de trabajo, para advertir al personal que se produjo un incendio o que se presentó alguna otra emergencia.
- E) Participar con las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal proporcionado por la Universidad.
- F) Participar en las brigadas contra incendios, de evacuación de personal y de atención de primeros auxilios, cuando sea requerido por la Universidad.

Anexo 8. Para 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 establecido en los siguientes puntos.

- 1) Uso, limitaciones y reposición.
- 2) Uso y limitaciones.
 - a) El uso correcto del EPP, señalando sus limitaciones o restricciones.
 - b) El ajuste del EPP, cuando así lo requiera.
- 3) Reposición:
 - a) El reemplazo del EPP cuando genere o produzca alguna reacción alérgica al trabajador, o las acciones para minimizar este efecto.
 - b) El 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.
- 4) Revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.
- 5) Revisión:
 - a) La revisión del EPP antes, durante y después de su uso.
 - b) El reporte al patrón de cualquier daño o mal funcionamiento del EPP.
- 6) Limpieza:
 - a) 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.

- b) 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.

7) Mantenimiento:

- a) Que aquellos equipos que en su revisión muestren algún deterioro, sean reemplazados o reparados inmediatamente.
- b) Que si se reemplazan partes dañadas, se haga con refacciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

8) Resguardo:

- a) 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;
- b) 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.

- 9) 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.

Anexo 9. Manual para comisiones de Seguridad e Higiene.

Manual para Comisiones de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la Nave de Ingeniería Industrial de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan.

I. CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD EN LA NAVE.

Seguridad en el Trabajo es el conjunto de acciones que permiten localizar y evaluar los riesgos, y establecer las medidas para prevenir los accidentes de trabajo.

La seguridad en el trabajo es responsabilidad compartida tanto de las autoridades como de profesores y alumnos.

En caso de que se presente algún accidente dentro de la nave de Ingeniería Industrial intervendrían varios factores como causas directas o inmediatas de los mismos. Estos pueden clasificarse en dos grupos:

a) Condiciones Inseguras:

Se refieren al grado de inseguridad que pueden tener la maquinaria, los equipos, las herramientas y los puntos de operación.

b) Actos Inseguros:

Es la causa humana que actualiza la situación de riesgo para que se produzca el accidente. Esta acción lleva aparejado el incumplimiento de un método o norma de seguridad, explícita o implícita, que provoca dicho accidente.

Las condiciones inseguras más frecuentes, son:

- Falta de medidas de prevención y protección contra incendios.
- Protección inadecuada, deficiente o inexistente en la maquinaria, en el equipo o en las instalaciones.
- Equipo de protección personal defectuoso, inadecuado o faltante.
- Falta de orden y limpieza.

Los actos inseguros más frecuentes que los estudiantes realizan en el desempeño de sus labores, son:

- Llevar a cabo operaciones sin previo adiestramiento.
- Operar equipos sin autorización.
- Ejecutar el trabajo a velocidad no indicada.
- Bloquear o quitar dispositivos de seguridad.
- Limpiar, engrasar o reparar maquinaria cuando se encuentra en movimiento.
- Realizar acciones de mantenimiento en líneas de energía viva, sin bloqueo.
- No usar el equipo de protección indicado.
- Hacer bromas en el sitio de trabajo.

Los factores que pueden propiciar la ocurrencia de la condición o del acto inseguro, como causas indirectas o mediatas de los accidentes, son:

- A) La falta de capacitación y adiestramiento para el puesto de trabajo, el desconocimiento de las medidas preventivas de accidentes laborales, la carencia de hábitos de seguridad en el trabajo, problemas psicosociales y familiares, así como conflictos interpersonales con los alumnos y maestros.
- B) Características personales: la confianza excesiva, la actitud de incumplimiento a normas y procedimientos de trabajo establecidos como seguros, los atavismos y creencias erróneas acerca de los accidentes, la irresponsabilidad, la fatiga y la disminución, por cualquier motivo, de la habilidad en el trabajo.

2. LOS CONTROLES DE SEGURIDAD QUE DEBEN CONSIDERARSE PARA LA NAVE DE INGENIERIA INDUSTRIAL SON:

A) EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Zapatos de seguridad.
- Manga o Bata.

B) PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

- Para las mujeres deben de presentarse con el cabello recogido.
- Evitar juegos en horas de práctica.

C) ORDEN Y LIMPIEZA.

El orden y la limpieza ayuda a la prevención de los riesgos de accidentes, estos dos factores son de gran importancia, especialmente para evitar: incendios, explosiones, contacto con corriente eléctrica, golpeado por: caídas, resbalones y sobreesfuerzos.

Además, con el orden, la limpieza y la prevención de riesgos de accidente, se obtiene un ambiente más agradable para el desarrollo de las actividades laborales.

Por tal razón la limpieza y el orden tienen que realizarse diario para que los pasillos estén despejados todo el tiempo.

D) PROGRAMA PARA COMISIONES DE SEGURIDAD.

Las Comisiones de Seguridad e Higiene deberán vigilar:

La supervisión, como una actividad planeada, sirve para conocer oportunamente los riesgos a que están expuestos los estudiantes, y profesores antes de que ocurra un accidente

La supervisión debe hacerse, en forma periódica (por lo menos mensual) y siguiendo una guía que contenga los puntos por comprobar, que debe complementarse con la observación de otros detalles importantes de seguridad.

En esta actividad, las Comisiones de Seguridad e Higiene deben apoyar a las autoridades, para que se dé cumplimiento a la normatividad.

- I. Que el equipo de protección personal se seleccione de acuerdo con los riesgos a que estarán expuestos los alumnos, profesores y toda persona que entre a la nave.
- II. Que el equipo sea facilitado siempre que se requiera.
- III. Que el equipo se mantenga en óptimas condiciones higiénicas y de funcionamiento.

3. CONCEPTOS BÁSICOS DE HIGIENE.

Higiene en el Trabajo: Es la disciplina dirigida al reconocimiento, evaluación y control de los agentes a que están expuestos los trabajadores en su centro laboral y que pueden causar una enfermedad de trabajo.

Cabe destacar dos aspectos importantes en relación con el equipo de protección personal:

- Debe ser el adecuado a las características de los alumnos y al agente al que está expuesto.
- No sustituye a las medidas de control del ambiente de trabajo, ni a la vigilancia médica de la salud de los trabajadores.

4. IMPORTANCIA DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE

La Comisión de Seguridad e Higiene es el organismo por el cual la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan puede conocer las desviaciones de seguridad e higiene en los siguientes aspectos:

- Mantenimiento de las instalaciones y maquinaria.
- Aplicación de políticas de seguridad e higiene.
- Participación de mandos medios.
- Aplicación del programa preventivo de seguridad e higiene.
- Efectividad de la capacitación en seguridad e higiene.
- Eficiencia de los sistemas de información al trabajador.
- Manejo adecuado del equipo de protección personal.
- Evolución de los costos directos e indirectos originados por los riesgos de trabajo.

El alumno puede:

- Denunciar las desviaciones a la normatividad en seguridad e higiene.
- Proponer mejoras a los procesos de trabajo.
- Participar en las actividades de seguridad e higiene.

El sindicato puede:

- Vigilar el cumplimiento de los derechos de los trabajadores en el campo de la seguridad e higiene.

Las autoridades laborales pueden:

- Percatarse, a través de las actas de la Comisión, de los riesgos mayores que están presentes en la nave industrial y adecuar las acciones correspondientes con mayor efectividad.

5. FUNCIONAMIENTO Y ORGANIZACIÓN DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE

FUNCIONAMIENTO

Según la NOM0-19-STPS-1993, Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, capítulo 7: Para vigilar el cumplimiento de las disposiciones que señala el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y las normas aplicables en la materia, las Comisiones deben llevar a cabo las siguientes actividades:

1. "Establecer una programación anual de verificaciones, asignando prioridades de acuerdo a las incidencias, accidentes y enfermedades de trabajo y a las áreas con mayores condiciones peligrosas, dentro de los 45 días hábiles después del inicio de actividades del centro de trabajo y, posteriormente, a más tardar en los primeros 15 días hábiles de cada año".

La programación de actividades es importante porque:

- Concreta el compromiso de los integrantes de la Comisión de Seguridad e Higiene para cumplir con lo dispuesto por la Ley.
 - A partir de ella se pueden definir responsabilidades de los integrantes de la Comisión de Seguridad e Higiene.
 - Permite evaluar el cumplimiento de las actividades.
2. "Realizar las verificaciones programadas, mensuales, bimestrales o trimestrales, según lo acordado en el programa anual, para detectar condiciones peligrosas".
 3. "Efectuar verificaciones extraordinarias en caso de accidentes o enfermedades de trabajo que generen defunciones o incapacidades permanentes, cambios en el proceso de trabajo en base a la información proporcionada por el patrón o a solicitud de los trabajadores, cuando reporten condiciones peligrosas que, a juicio de la propia Comisión, así lo ameriten".

CONTENIDO DEL ACTA:

4. "De cada una de las verificaciones se levantará un acta anotando las condiciones peligrosas y las violaciones, que en su caso existan, al Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo o a las normas aplicables en la materia, propuestas de medidas para su corrección, resultados de las recomendaciones atendidas y el proceso de resolución de las que queden pendientes. Esta acta será entregada por el Coordinador al patrón, quien la deberá conservar por doce meses y exhibirla a la autoridad laboral cuando así lo requiera".

Para sustentar sus verificaciones, las Comisiones podrán efectuar recorridos que pueden tener tres diferentes clases de propósitos:

- De observación general.
- De observación parcial.
- De observación especial.

Para realizar esta revisión, durante el recorrido de observación general podrá utilizarse una lista de chequeo en base a la normatividad aplicable en su centro de trabajo, que puede basarse en:

1. Aseo y orden.
2. Distribución de la maquinaria, equipo y trabajadores por departamento.
3. Espacios de trabajo y de los pasillos.
4. Protección en los mecanismos de transmisión.
5. Protecciones en el punto de operación.
6. Estado y uso de herramientas manuales.
7. Condiciones de las instalaciones del centro de trabajo: techos, paredes, pisos, patios, rampas, escaleras, escalas fijas, pasadizos, vías, plataformas elevadas.
8. Calidad del alumbrado y ventilación; y áreas con temperaturas extremas artificiales.
9. Estado del equipo eléctrico (extensiones, conexiones y otros).
10. Uso del equipo de protección personal por área de trabajo, dotación y estado.
11. Métodos que se siguen para aceitar.
12. Acceso libre en salidas normales y de emergencia.
13. Funcionamiento y mantenimiento de equipos o sistemas para combatir incendios.
14. Objetos mal colocados o estibados.
15. Disponibilidad de servicios de alimentos y sanitarios para trabajadores y de botiquín de primeros auxilios.
16. Manejo de basuras y desechos.

El recorrido de observación parcial es el que puede realizarse cuando se conocen o se señalan algunas áreas como peligrosas, para que la Comisión dirija su observación a ellas y proponga medidas concretas que puedan ser aplicadas para prevenir los riesgos.

Se deberá entregar copia del acta al patrón, subrayando las recomendaciones. En este momento, se dialogará con él para convencerlo de las medidas a tomar. Asimismo, el patrón definirá si se les entrega copia del acta a los responsables de área involucrados, para iniciar la corrección de las desviaciones, y al archivo de la propia Comisión.

En el caso de la nave de Ingeniería Industrial, la Comisión verificará la aplicación de medidas preventivas.

Para lograr la participación de los alumnos en la prevención de los riesgos de trabajo, es necesario que reciban la siguiente información:

- Procesos de trabajo, materias primas usadas y productos.
- Adiestramiento sobre los procedimientos de trabajo seguros.
- Agentes a los que están expuestos como aspecto de accidentes
- Métodos de prevención de los riesgos existentes y uso de equipo de protección personal.
- Reglamento Interior de Trabajo.
- Uso de extintores e hidrantes (tipos, localización, alarmas, etc.) y formas de proceder en caso de incendio.
- Salidas de emergencia.
- Primeros auxilios y localización de botiquines.
- Y ropa adecuada para el laboratorio

6. PARTICIPACIÓN DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA PROTECCIÓN ECOLÓGICA.

Que la basura y los residuos sólidos sean depositados en recipientes adecuados y en un área aislada, donde se puedan separar los distintos tipos de basura como madera, papel, metales, vidrio, materia orgánica, productos químicos peligrosos y otros.

Anexo 10. Tablas de Iluminación.

HOLOPHANE

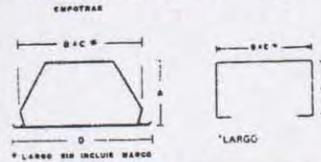
SERIE 6163

Equipo integral Tipo Puerta



CARACTERÍSTICAS

Luminario HOLOPHANE fluorescente para empotrar o sobreponer de forma rectangular para uso interior. Gabinete fabricado con lámina de acero esmaltada en blanco mediante proceso electrostático y secado al horno. Su controlente es de plástico acrílico prismático. Este luminario puede operar lámparas de 34, 38, 40 y 74 watts.



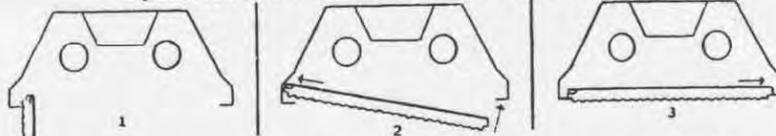
NOTA: Para empotrar luminarios de tipo sobreponer, sustituir la letra "F" por la "E"

DIMENSIONES NOMINALES EN mm				
Catálogo	A	B	C	D
F-6163-234	14.5	30.5	122.1	34.8
F-6163-238				
F-6163-240				
F-6163-234 BT	14.5	30.5	124.8	34.8
F-6163-240 BT				
E-6163-274	14.5	30.5	244.0	34.8
E-6163-234	12.0	30.5	122.1	---
E-6163-238				
E-6163-240				
E-6163-234 BT	12.0	30.5	124.8	---
E-6163-240 BT				
E-6163-274	12.0	30.5	244	---

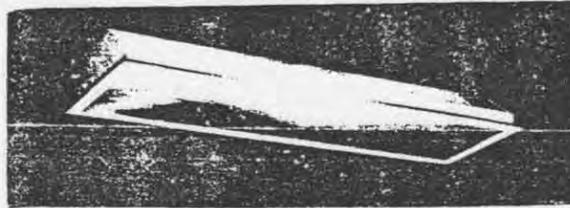
(F) EMPOTRAR (E) SOBREPONER

SERIE 6163 DE EMPOTRAR TIPO PUERTA		Espesor (mm)	Peso Aprox. (Kg)
F-6163 234-BT	Para dos lámparas de 34 w. (Base Telescopica) Balastro 2 X 34 w. Controlente 6163	1.3	11.200
F-6163 238	Para dos lámparas de 38 w. Balastro 2 X 38 w. Controlente 6163	1.3	11.200
F-6163 240	Para dos lámparas de 40 w. Balastro 2 X 40 w. Controlente 6163	1.3	9.600
F-6163 240-BT	Para dos lámparas de 40 w. (Base Telescopica) Balastro 2 X 40 w. Controlente 6163	1.3	9.600
F-6163 274	Para dos lámparas de 74 w. Balastro 2 X 74 w. Controlente 6163	1.3	20.000

Operaciones del manejo del controlente No. 6163



1.- Posición de lente abierto para mantenimiento. 2.- Movimientos para cerrar controlente
3.- Posición final del controlente. Para abrir controlente, procédase en forma inversa.



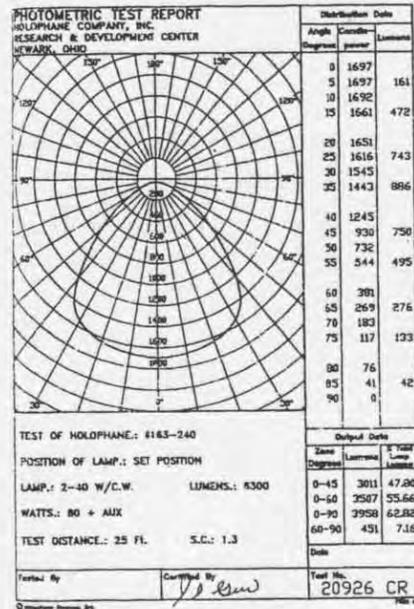
APLICACIONES

Puede emplearse en luminarios de empotrar y de sobreponer y se recomienda para la iluminación general de oficinas, escuelas, auditorios, bibliotecas, vestíbulos, corredores, etc.

ESPECIFICACIONES

Este controlente, se manufactura por inyección de plástico acrílico de alta calidad, mide 1188 mm. de largo por 277 mm. de ancho por 4 mm. de espesor, tiene una caja de 11 mm. de altura a los lados de su cara interior, la cual lo da mayor rigidez mecánica;

lleva un perno de 6.5 mm. de largo en dos de sus vértices, los que le dan una longitud de 1200 mm. Espaciamiento máximo entre luminarios para obtener una iluminación uniforme sobre el plano de trabajo: 1.25 veces la altura de montaje sobre dicho plano.



COEFICIENTES DE UTILIZACION
HOLOPHANE No. 6163-240
2-40 W / BLANCO FRIO
TEST2092CCR

PISO TECHO PARED	20%									
	80%	80%	10%	80%	80%	10%	80%	80%	10%	0%
0	.74	.74	.74	.89	.89	.78	.84	.84	.84	.82
1	.68	.64	.62	.82	.81	.68	.68	.67	.66	.64
2	.68	.66	.62	.86	.73	.61	.62	.60	.48	.47
3	.63	.48	.46	.60	.47	.44	.47	.44	.42	.41
4	.47	.43	.39	.48	.41	.38	.42	.40	.37	.36
5	.43	.38	.34	.41	.37	.34	.39	.35	.33	.32
6	.39	.34	.30	.37	.35	.30	.36	.32	.29	.28
7	.36	.30	.27	.34	.30	.27	.32	.29	.26	.25
8	.33	.28	.24	.31	.27	.24	.30	.26	.24	.23
9	.30	.25	.22	.29	.26	.22	.28	.24	.22	.21
10	.28	.23	.20	.27	.23	.20	.26	.22	.20	.19

BRILLANTEZ MEDIA
2 LAMP. 40 W - 6200 LUMENES

En pie Lamberts

Angulo Vertical	Transv. al eje	Plano a 45°	A lo largo del eje
0°	1555	1445	1555
30°	1635	1530	1475
45°	1205	1220	1185
55°	870	725	570
60°	700	540	380
65°	585	465	310
70°	490	475	325
75°	410	500	340
80°	405	455	400
85°	430	430	375

DATOS DE LÁMPARAS FLUORESCENTES.

WATTS.	TIPO.	ACABADO.	LUMENES	VIDA EN	EFICIENCIA LUMENES/ WATTS.	FACTOR DE DEPRECIACIÓN (L.I.D.)	BASE.	BULBO.	LONJITUD	ENCENDIDO.
			INICIALES.	HORAS.					EN CENTIMETROS	
22	CIRCULAR.	LUZ DE DIA.	395	12,000	41	0.72	4 ALFILERES.	T-9	20.96	RÁPIDO.
22	CIRCULAR.	B. FRIO DE LUJO.	375	12,000	40	0.72	4 ALFILERES.	T-9	20.96	RÁPIDO.
22	CIRCULAR.	B. CALIDO DE LUJO.	785	12,000	36	0.72	4 ALFILERES.	T-9	20.96	RÁPIDO.
32	CIRCULAR.	BLANCO FRIO.	1,850	12,000	58	0.62	4 ALFILERES.	T-9	30.48	RÁPIDO.
32	CIRCULAR.	LUZ DE DIA.	1,590	12,000	50	0.62	4 ALFILERES.	T-9	30.48	RÁPIDO.
40	CIRCULAR.	BLANCO FRIO.	2,650	12,000	66	0.77	4 ALFILERES.	T-9	40.64	RÁPIDO.
17	TUBULAR.	BLANCO CALIDO	1,400	20,000	82	0.3	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-8	60.2	RÁPIDO.
17	TUBULAR.	BLANCO FRIO	1,400	20,000	82	0.3	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-8	60.2	RÁPIDO.
20	TUBULAR.	BLANCO CALIDO	1,300	9,000	65	0.65	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-12	60.96	CON ARRANCADOR.
20	TUBULAR.	BLANCO FRIO	1,300	9,000	65	0.65	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-12	60.96	CON ARRANCADOR.
20	TUBULAR.	LUZ DE DIA	1,075	9,000	54	0.65	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-12	60.96	CON ARRANCADOR.
21	TUBULAR.	LUZ DE DIA	1,030	7,500	49	0.61	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	60.96	INSTANTANEO.
30	TUBULAR.	LUZ DE DIA	1,900	7,500	83	0.81	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-8	60	CON ARRANCADOR.
32	TUBULAR.	BLANCO CALIDO	3,050	20,000	95	0.62	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-8	122	RÁPIDO.
32	TUBULAR.	BLANCO FRIO	3,050	20,000	95	0.62	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-8	122	RÁPIDO.
32	TUBULAR.	BLANCO CALIDO	3,050	15,000	95	0.63	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-8	122	INSTANTANEO.
32	TUBULAR.	BLANCO FRIO	3,050	15,000	95	0.63	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-8	122	INSTANTANEO.
32	TUBULAR.	B. FRIO DE LUJO	2,700	12,000	84	0.64	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	116.8	INSTANTANEO.
32	TUBULAR.	BLANCO CALIDO	2,700	12,000	84	0.64	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	116.8	INSTANTANEO.
34	TUBULAR.	BLANCO LIGERO	2,700	20,000	79	0.3	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-12	121.9	RÁPIDO.
34	TUBULAR.	BLANCO FRIO	2,700	20,000	79	0.3	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-12	121.92	RÁPIDO.
39	TUBULAR.	B. FRIO DE LUJO	3,200	12,000	82	0.62	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	117	INSTANTANEO.
39	TUBULAR.	B. CALIDO DE LUJO	3,200	12,000	82	0.62	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	117	INSTANTANEO.
39	TUBULAR.	BLANCO FRIO	3,100	12,000	77	0.62	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	121.92	INSTANTANEO.
39	TUBULAR.	LUZ DE DIA	2,600	12,000	64	0.62	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	121.92	INSTANTANEO.
40	TUBULAR.	LUZ DE DIA	2,800	12,000	65	0.63	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-12	121.92	RÁPIDO.
31	TIPO "U" 1 5/8"	BLANCO FRIO	2,800	20,000	80	0.9	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-8	57.15	RÁPIDO.
32	TIPO "U" 8"	BLANCO FRIO	3,000	20,000	84	0.3	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-8	57.15	RÁPIDO.
40	TIPO "U" 8"	BLANCO FRIO	2,900	12,000	73	0.64	MEDIANA 2 ALFILERES.	T-12	57.15	RÁPIDO.
59	TUBULAR.	BLANCO FRIO	6,000	15,000	102	0.61	SLIMLINE UN ALFILER.	T-8	243.84	INSTANTANEO.
60	TUBULAR.	B. FRIO DE LUJO	6,100	12,000	102	0.62	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	243.84	INSTANTANEO.
60	TUBULAR.	BLANCO CALIDO	6,100	12,000	102	0.62	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	243.84	INSTANTANEO.
75	TUBULAR.	BLANCO FRIO	6,300	12,000	84	0.66	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	243.84	INSTANTANEO.
75	TUBULAR.	LUZ DE DIA	5,450	12,000	73	0.66	SLIMLINE UN ALFILER.	T-12	243.84	INSTANTANEO.

CONCLUSIONES.

CONCLUSIONES.

Se hizo un estudio de las condiciones inseguras y basándose en STPS (Secretaria del Trabajo y Previsión Social) Se proponen una serie de correcciones a la nave, así como proponer una distribución adecuada con la maquinaria existente, y en algunos casos solo se propone mantenimiento.

- Cuando ocurre un accidente se incurren en costos de tiempo empleado cuando este es atendido, costo del daño de la maquinaria, costo incidental debido a la interferencia en la producción. Por tal razón la adecuación de la nave y la buena ubicación de la maquinaria es de suma importancia.
- Se propone eliminar el ruido que generan los compresores así como de quitar los refrigeradores.
- Los espacios que utilizan los compresores y los refrigeradores se utilizaran para la construcción de salas (salas de usos múltiples y manipulador) hay que mencionar que el manipulador es un proyecto al cual ya se le esta dejara el espacio adecuado.
- Del transportador a 11 mts. Se propone darle un mantenimiento además de adaptar las mesas para que sea utilizado en prácticas.
- Se propone la colocación de extintores, señalización adecuada, y en si el arreglo general de la Nave,
- Se propone quitar los tubos que están colocados del techo hasta el piso de toda la nave.
- Con el arreglo propuesto, se evitan accidentes para la salud física de estudiantes, profesores y todo el personal que ingrese a la nave.
- En el caso de las luminarias solo se propone realizar mantenimiento cada 6 meses.
- La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan debe de contar con una comisión de Seguridad e Higiene, por lo tanto se propone la creación de una comisión así como de brigadas contra incendio, ya que en una Institución como lo es la Facultad, donde es un lugar que esta concurrido por un gran numero de estudiantes y personal docente, debe de estar preparada para cualquier emergencia que se llegue a presentar.

En consiguiente se reúne información acerca de precios y de material que se ha de utilizar para hacer la remodelación, estos gastos los cubriría la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO conociendo de antemano esta propuesta y ser aprobada.

En resumen se llega a la conclusión que es muy importante tener ciertas normas que sirven para mejorar seguridad e higiene y que debemos de cumplir, y sobre todo en una institución educativa para que marque la pauta y de un panorama amplio en la industria, ya que debiera estar siempre a la vanguardia en condiciones de seguridad ya que es una institución educativa y formadora de profesionistas que en algún momento deberán utilizar ciertos parámetros en la vida profesional.

La importancia que tiene la seguridad industrial en el ámbito laboral, industrial y a nivel educativo, es importante ya que todos los beneficios que se pueden obtener y que esto es para que más adelante la sección industrial se pueda certificar.

GLOSARIO.

ACCESO A LA RUTA GENERAL DE EVACUACIÓN: es la parte de una ruta de evacuación que conduce del puesto de trabajo al área de salida.

AGENTE EXTINGUIDOR: es la sustancia o mezcla de ellas, que al contacto con un material en combustión en la cantidad adecuada, apaga un fuego.

AGENTES EXTINGUIDORES ESPECIALES: son productos que se utilizan para apagar fuegos clase D, para metales combustibles.

ALCANCE: es la distancia horizontal a la cual llega el agente extinguidor.

ÁREA DE SALIDA: es la parte de la ruta de evacuación, que comunica del acceso a la ruta general de evacuación a la descarga de salida, a lo largo de los muros, pisos, puertas y otros medios que protegen el recorrido para que los ocupantes se trasladen con razonable grado de seguridad al exterior del edificio. Puede constar de vías de desplazamiento horizontal o vertical tales como: pasillos, puertas, rampas, túneles y escaleras interiores y exteriores.

ÁREA DE TRABAJO: es el lugar del centro de trabajo, donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.

AUTORIDAD DEL TRABAJO; autoridad laboral: son las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realizan funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

BANDA DE IDENTIFICACIÓN: disposición del color de seguridad en forma de cinta o anillo transversal a la sección longitudinal de la tubería.

BIÓXIDO DE CARBONO: es el agente extinguidor en forma de gas a presión o licuado cuya acción provoca la extinción de fuegos de las clases B y C por desplazamiento del oxígeno del aire.

BRILLO: es la intensidad luminosa de una superficie en una dirección dada, por unidad de área proyectada de la misma.

CAPACIDAD NOMINAL: es el volumen de diseño establecido por el fabricante del extintor y señalado en el cuerpo del contenedor, expresado en litros o en kilogramos de agente extinguidor.

COLOR DE SEGURIDAD: es aquel color de uso especial y restringido, cuya finalidad es indicar la presencia de peligro, proporcionar información, o bien prohibir o indicar una acción a seguir.

COLOR CONTRASTANTE: es el que se utiliza para resaltar el color de seguridad.

COMBUSTIBLE: es todo aquel material susceptible de arder al mezclarse con un comburente y ser sometido a una fuente de calor.

COMBUSTIÓN: es la reacción exotérmica (liberación de energía) de un combustible con un oxidante llamado comburente; este fenómeno viene acompañado generalmente por una emisión lumínica en forma de llamas o incandescencias, con desprendimiento de productos volátiles o humos, y que puede dejar un residuo de cenizas.

COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA: es la combustión que comienza sin aporte externo de calor.

DESCARGA DE SALIDA: es la parte de la ruta de evacuación comprendida entre el final del área de salida y una zona de seguridad.

CONDICIÓN INSEGURA: circunstancia física peligrosa en el medio en que los trabajadores realizan sus labores (ambiente de trabajo), y se refiere al grado de inseguridad que pueden tener los locales, la maquinaria, los equipos y los puntos de operación.

DESLUMBRAMIENTO: es cualquier brillo que produce molestia, interferencia con la visión o fatiga visual.

DETECTOR DE INCENDIOS: es un aparato que funciona de manera autónoma y que contiene un dispositivo de alarma audible y visible que se activa al percibir condiciones que indiquen la presencia de una combustión, como son calor, humo, flama o una combinación de éstas, anunciando una situación de emergencia.

EQUIPO CONTRA INCENDIOS: es el conjunto de aparatos y dispositivos instalados de manera permanente para el control y combate de incendios.

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.

ESPUMAS MECÁNICAS: es una masa de burbujas formada por la acción mecánica de aereación a una solución espumante y que sirve para la extinción de fuegos clase A y B.

EXPLOSIVOS: son los componentes químicos 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.

EXTINTOR: es un equipo portátil o móvil para combatir conatos de incendio, el cual tiene un agente extinguidor que es expulsado por la acción de una presión interna.

EXTINTOR PORTÁTIL: es un equipo diseñado para ser transportado y operado manualmente, que en condiciones de funcionamiento, tiene un peso menor o igual a 20 kilogramos.

EXTINTOR MÓVIL: es un equipo diseñado para ser transportado sobre ruedas y operado manualmente, sin locomoción propia, y cuyo peso es superior a 20 kilogramos.

FUEGO: es la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor, y que se clasifican como fuegos clase: A, B, C, y D.

FUEGO CLASE A: es aquél que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y que su combustión se realiza normalmente con formación de brasas.

FUEGO CLASE B: es aquél que se presenta en líquidos y gases combustibles e inflamables.

FUEGO CLASE C: es aquél que involucra aparatos y equipos eléctricos energizados.

FUEGO CLASE D: es aquél en el que intervienen metales combustibles.

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.

HALÓN: es todo hidrocarburo halogenado que se usa como agente extinguidor.

IGNÍFUGO: es todo aquel material que tiene la característica de inhibir la combustión.

ILUMINACIÓN; ILUMINANCIA: es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en lux.

ILUMINACIÓN COMPLEMENTARIA: es un alumbrado diseñado para aumentar el nivel de iluminación en un área determinada.

ILUMINACIÓN LOCALIZADA: es un alumbrado diseñado para proporcionar un aumento de iluminación en el plano de trabajo.

INCENDIO: es el fuego que se desarrolla sin control en el tiempo y el espacio.

LÍQUIDO INFLAMABLE: es el líquido que tiene una temperatura de inflamación menor de 37.8 °C.

LÍQUIDO COMBUSTIBLE: es el líquido que tiene una temperatura de inflamación igual o mayor de 37.8 °C.

LÍMITE INFERIOR DE INFLAMABILIDAD: es la mínima concentración de un gas o vapor inflamable (% por volumen en aire) que se inflama si hay una fuente de ignición presente a la temperatura ambiente.

LÍMITE SUPERIOR DE INFLAMABILIDAD: es la máxima concentración de un gas o vapor inflamable (% por volumen en aire) que se inflama si hay una fuente de ignición presente a la temperatura ambiente.

LUMINARIA; LUMINARIO: equipo de iluminación que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una lámpara o lámparas y el cual incluye todo los accesorios necesarios para fijar, proteger y operar esas lámparas y los necesarios para conectarse al circuito de utilización eléctrica.

LUXÓMETRO: es un instrumento para la medición del nivel de iluminación.

MATERIAL RESISTENTE AL FUEGO: es todo aquel material que no es combustible y que estando sujeto a la acción del fuego no arde ni genera humos o vapores tóxicos, ni falla mecánicamente por un período de al menos 2 horas, según los esfuerzos a los que es sometido.

MATERIALES PIROFÓRICOS: son aquellas sustancias que en contacto con el aire reaccionan violentamente con desprendimiento de grandes cantidades de luz y calor.

MERCANCÍA: es la combinación de productos y sus materiales de empaque, embalaje o contenedores.

NIVEL DE ILUMINACIÓN: cantidad de energía radiante medida en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en lux.

PLANO DE TRABAJO: es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual el trabajo es usualmente realizado, y cuyos niveles de iluminación deben ser especificados y medidos.

REFLEXIÓN: es la luz reflejada por la superficie de un cuerpo.

RESIDUOS PELIGROSOS INFLAMABLES: son aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características pueden arder fácilmente.

RUTA DE EVACUACIÓN: es el camino continuo y libre de obstáculos, que va desde cualquier punto de un centro de trabajo hasta un lugar seguro y que consta de tres partes: acceso a la ruta general de evacuación, área de salida y descarga de salida.

SALIDA DE EMERGENCIA: salida independiente de las de uso normal, que se emplea como parte de la ruta de evacuación en caso de que el tiempo de desocupación desde algún puesto de trabajo sea mayor a 3 minutos a través de dicha ruta.

SELLO; marchamo; precinto: es la ligadura o fleje que se pone en torno a la válvula del extintor para sujetar el seguro o pasador, y que garantiza que el extintor no ha sido operado.

SISTEMA DE ILUMINACIÓN: es el conjunto de luminarias destinadas a proporcionar un nivel de iluminación para la realización de actividades específicas.

SISTEMA FIJO CONTRA INCENDIOS: es el instalado de manera permanente para el combate de incendios, los más comúnmente usados son hidrantes y rociadores.

SÓLIDOS COMBUSTIBLES: son aquellos materiales que arden en estado sólido al combinarse con un comburente y entrar en contacto con una fuente de calor.

SÓLIDO INFLAMABLES: son aquellos materiales que desprenden vapores antes de los 37.8 °C, alcanzan fácilmente su temperatura de ignición y tienen una gran velocidad de propagación de llama.

TAREA VISUAL: actividad que debe desarrollarse con determinado nivel de iluminación.

TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN: es la temperatura mínima a la cual un material combustible o inflamable empieza a desprender vapores sin que éstos sean suficientes para sostener una combustión.

TEMPERATURA DE IGNICIÓN: es la temperatura mínima a la cual un material combustible desprende suficientes vapores para iniciar y sostener una combustión.

SEÑAL DE SEGURIDAD E HIGIENE: sistema que proporciona información de seguridad e higiene. Consta de una forma geométrica, un color de seguridad, un color contrastante y un símbolo.

SÍMBOLO: representación de un concepto definido, mediante una imagen.

SIMBOLOGÍA

cm^2	:	centímetro cuadrado
$^\circ$:	grados (unidad de ángulo)
$^\circ\text{C}$:	grados Celsius o centígrados
kg/cm^2	:	kilogramo por centímetro cuadrado
kPa	:	kilopascal
lx	:	lux
m	:	metro
m^2	:	metro cuadrado
mm	:	milímetro
p	:	pi
%	:	por ciento
\geq	:	mayor o igual

BIBLIOGRAFÍA.

INGENIERIA INDUSTRIAL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

B.W.Niebe.

Editorial Alfaomega

100 GRAFICAS DE DIRECCIONES DE EMPRESAS

Soichiro Nagashima.

Editorial Productivity

ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA

Ernst Neofert

14' Edición

Ediciones G: Gilli, S: A: de C. V.

SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Alfonso Hernández Luna

México, Ed. Limusa 1999.

SEGURIDAD EN LABORATORIOS

Prevención de accidentes y primeros Auxilios en Laboratorios

Esther Zaro Rubro

2' Edición, México, Ed. Trillas 1998.

SEGUIDAD INDUSTRIAL Y SALUD

C. Ray Asfhs

Gabriel Sánchez García

México Pretice-Halln Hispanoamérica 2000

LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL SU ADMINISTRACIÓN

Keith Lockyer

Ed. Alfa Omega

SEGUIDAD INDUSTRIAL

Tr. R. Palazon

2' Edición, México

Ed. Herrera, Hnos

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Un enfoque Industrial

Cesar Ramírez Cavaza

México, Limusa

STP-SECRETARIA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Descripción sobre materia laboral en México.

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD

C. Ray Asfahl

Universidad de Arkansas

Pearson Educación

LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SU ADMINISTRACION

Grimaldi-Simonds

Ed. Alfa-Omega

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Salud en el trabajo

Humberto Lazo Cerna

Ed. Porrúa S.A.

INGENIERIA INDUSTRIAL

METODOS, TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Benjamín W. Niebel

Ed. Alfa-Omega

MANUAL DESEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Camilo Janonia Abraham

Ed. Limusa.

INTERNET

<http://www.monografias.com>

<http://www.rincondelvago.com/>

<http://www.google.com.mx/>

<http://www.stps.gob.mx>

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.cuautitlan2.unam.mx>

<http://www.imss.gob.mx>