



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores
Aragón

Implantación de normas de seguridad dentro del
Laboratorio de “Diseño y Manufactura” L-1 y
Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504”

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

ÁREA INDUSTRIAL

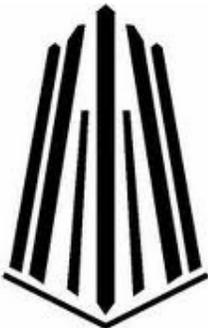
P R E S E N T A:

Juan Carlos Romero Rosas

ASESOR:

M. en Ing. Fernando Macedo Chagolla

MÉXICO, D.F. OCTUBRE 8 DE 2013





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.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN A LAS NORMAS DE SEGURIDAD QUE SE APLICAN DENTRO DEL LABORATORIO “DISEÑO Y MANUFACTURA” L-1 Y CENTRO DE APOYO EXTRACURRICULAR “CAE 504”

- I.1 Estudio de las actividades del Laboratorio “Diseño y Manufactura” L-1 y Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504”
- I.2 Normas aplicables a las áreas del Laboratorio “Diseño y Manufactura” L-1 y Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504”
- I.3 Propuestas de metodología de trabajo aplicables para el análisis e implantación de las normas aplicables

CAPÍTULO II: NORMAS SEGURIDAD QUE SE IMPLANTAN AL ÁREA DE “MADERAS”

- II.1 Infraestructura
 - II.1.1 Las máquinas
 - II.1.2 Superficie total del área de maderas
 - II.1.3 Servicios con los que se cuenta dentro del área de maderas
 - II.1.4 Las rutas de evacuación
 - II.1.5 Las zonas de menor riesgo
- II.2 Seguridad personal para el acceso al área de maderas

CAPÍTULO III: NORMAS SEGURIDAD QUE SE IMPLANTAN AL ÁREA DE ÁREA “MÁQUINAS I”

- III.1 Infraestructura
 - III.1.1 Las máquinas
 - III.1.2 Superficie total del área de Máquina I
 - III.1.3 Servicios con los que cuenta el área de Máquinas I
 - III.1.4 Las rutas de evacuación
 - III.1.5 Las zonas de menor riesgo
- III.2 Seguridad personal para el acceso al área de Máquinas I

CAPÍTULO IV: NORMAS SEGURIDAD QUE SE IMPLANTAN AL ÁREA DE ÁREA “MÁQUINAS II”

- IV.1 Infraestructura
 - IV.1.1 Las máquinas
 - IV.1.2 Superficie total del área de Máquina II
 - IV.1.3 Servicios con los que cuenta el área de Máquinas II
 - IV.1.4 Las rutas de evacuación
 - IV.1.5 Las zonas de menor riesgo
- IV.2 Seguridad personal para el acceso al área de Máquinas II

CAPÍTULO V: NORMAS SEGURIDAD QUE SE IMPLANTAN AL ÁREA DE ÁREA “PAILERIA”

- V.1 Infraestructura
 - V.1.1. Las máquinas
 - V.1.2 Superficie total del área de Paileria
 - V.1.3 Servicios con los que se cuenta dentro del área de Paileria
 - V.1.4 Las rutas de evacuación
 - V.1.5 Las zonas de menor riesgo
- V.2 Seguridad personal para el acceso al área de Paileria

CAPÍTULO VI: NORMAS SEGURIDAD QUE SE IMPLANTAN AL ÁREA DE ÁREA “SOLDADURA”

- VI.1 Infraestructura
 - VI.1.1 Las máquinas
 - VI.1.2 Superficie total del área de Soldadura
 - VI.1.3 Servicios con los que se cuenta dentro del área de Soldadura
 - VI.1.4 Las rutas de evacuación
 - VI.1.5 Las zonas de menor riesgo
- VI.2 Seguridad personal para el acceso al área de Soldadura

CAPÍTULO VII: NORMAS SEGURIDAD QUE SE IMPLANTAN AL ÁREA DE ÁREA “CERÁMICA”

- VII.1 Infraestructura
 - VII.1.1 Las máquinas
 - VII.1.2 Superficie total del área de Cerámica
 - VII.1.3 Servicios con los que cuenta el área de Cerámica
 - VII.1.4 Las rutas de evacuación
 - VII.1.5 Las zonas de menor riesgo
- VII.2 Seguridad personal para el acceso al área de Cerámica

CAPÍTULO VIII: NORMAS SEGURIDAD QUE SE IMPLANTAN AL ÁREA DE ÁREA “FUNDICIÓN”

- VIII.1 Infraestructura
 - VIII.1.1 Las máquinas
 - VIII.1.2 Superficie total del área de Fundición
 - VIII.1.3 Servicios con los que cuenta el área de Fundición
 - VIII.1.4 Las rutas de evacuación
 - VIII.1.5 Las zonas de menor riesgo
- VIII.2 Seguridad personal para el acceso al área de Fundición

CAPÍTULO IX: NORMAS SEGURIDAD QUE SE IMPLANTAN EL CENTRO DE APOYO EXTRACURRICULAR “CAE 504”

IX.1 Infraestructura

IX.1.1 Áreas dentro del CAE 504

IX.1.2 Equipo de cómputo

IX.1.3 Distribución total del CAE 504

IX.1.4 Servicios con los que cuenta el CAE 504

IX.1.5 Rutas de evacuación

IX.1.6 Zonas de menor riesgo

CONCLUSIONES

ANEXO

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Dentro de este texto se mencionan áreas con maquinaria como: taladros, tornos sierras, máquinas para soldar, hornos de fundición, dobladoras, etc.; que hay en el Laboratorio L-1 “Diseño y Manufactura” donde se realizan prácticas para el apoyo en la formación profesional de los estudiantes en áreas como: pailería, maderas, cerámica, fundición, entre otras; donde se realizan procesos de corte, conformado, procesos de manufactura y un área adicional donde se brindan los servicios de computación de las ingenierías, que es el Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504”.

En el Capítulo I se hace un análisis introductorio del Laboratorio L1 y el CAE “504” a las Normas Oficiales Mexicanas de seguridad e higiene para realizar propuestas de la implantación para señalamientos de seguridad basadas en la maquinaria, delimitar áreas seguras para el operario mediante un estudio de ergonomía, zonas de menor riesgo. También se propone un plan de trabajo para el estudio de la implantación de las normas aplicables a desarrollar en los capítulos siguientes.

En el Capítulo II se muestra el análisis hecho de acuerdo a la infraestructura del área de Maderas, que cuenta con máquinas como: sierras, taladros, canteadoras, torno, etc.; donde se realizan cortes diversos materiales como: MDF, triplay, etc. Dentro de esta área existen los servicios infraestructurales tales como: agua, gas, electricidad y aire, así como servicios de seguridad (botiquín y extintores), para así realizar el señalamiento basado en las normas.

En el Capítulo III se realiza el análisis del área de Máquinas I, donde existen máquinas para el mecanizado de piezas en forma geométrica (torno, esmeril, afiladora, etc.), así mismo se analiza la infraestructura, áreas de trabajo y los servicios con los que cuenta el área para aplicar señalamientos de las normas correspondientes.

En el Capítulo IV se analizan la infraestructura del área Máquinas II, que cuenta con máquinas (torno, taladro radial, fresadora, etc.) para realizar roscados y modificaciones a piezas metálicas, también el análisis en áreas de trabajo y seguridad para la señalización de acuerdo a las normas.

En el Capítulo V, dentro de Pailería hay máquinas de corte (segueta, rectificadora, dobladora, cortadora, etc.) y doblado para material laminado; así mismo se realiza el análisis al área de trabajo, distribución de máquinas y las zonas de seguridad, para la aplicación de la señalización con base a las normas.

En el Capítulo VI para el área de Cerámica se identifican las máquinas que sirven para el calentamiento y moldeado de arcilla, también se analizan las

áreas de trabajo del operario y los servicios dentro del área para implementar la señalización en base a las normas de seguridad.

En el Capítulo VII el estudio que se realiza al área de Soldadura ayuda a verificar las áreas de trabajo, máquinas que se ocupan dentro de soldadura y así mismo a delimitar las zonas de seguridad y marcar la señalización pertinente de las máquinas y áreas de trabajo en base a las normas de seguridad.

En el Capítulo VIII se analiza el área de Fundición que cuenta con un horno de gas el cual sirve para fundir y moldear aluminio, también se analiza el área de seguridad para el operario y los servicios infraestructurales que hay dentro del área, para eso se realiza la aplicación de señalización de seguridad en base a las normas de acuerdo a las actividades que se desarrollan dentro del área de trabajo.

En el Capítulo IX se estudia la distribución, señalización y cómo esta conformado el CAE 504 para así realizar la aplicación de la implantación de normas de seguridad.

CAPÍTULO I

**INTRODUCCIÓN A
LAS NORMAS QUE
SE APLICAN DENTRO
DEL LABORATORIO
“DISEÑO Y
MANUFACTURA” L-1
Y CENTRO DE
APOYO
EXTRACURRICULAR
“CAE 504”**

ÍNDICE

II.1 Estudio de las actividades del Laboratorio “Diseño y Manufactura” L-1 y Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504”

II.2 Normas aplicables a las áreas del Laboratorio “Diseño y Manufactura” L-1 y Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504”

II.3 Propuestas de metodología de trabajo aplicables para el análisis e implantación de las normas aplicables

I.1 ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES DEL LABORATORIO “DISEÑO Y MANUFACTURA” L-1 Y CENTRO DE APOYO EXTRACURRICULAR “CAE 504”

En este trabajo se analizará el planteamiento y realización de ideas para el mejoramiento del ambiente laboral seguro dentro del Laboratorio L-1 de “Diseño y Manufactura” y el Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504”, la búsqueda de información se realizará en base a la infraestructura, tipo de maquinaria, servicios de apoyo para trabajo y seguridad, para la aplicación de propuestas tales como la delimitación de áreas de seguridad de las máquinas, implantación de señalización de seguridad, redistribución de áreas de trabajo (si esta es necesaria), seguridad personal del operario, identificación de código de colores y servicios, ubicación de zonas de seguridad y rutas de evacuación en base a las normas federales (Normas Oficiales Mexicanas, NOM), normas institucionales (normas de seguridad federal de los laboratorios de la UNAM), y al reglamento interno de dichos laboratorios.

Se comienza el análisis de la infraestructura con que cuenta el Laboratorio L-1 de “Diseño y Manufactura” y Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504”, visualizando la maquinaria y las zonas de seguridad para el operario, para así evitar algún percance o siniestro dentro del área; también se estudia el área total en que se dividen las zonas de trabajo de acuerdo a los procesos que se realizan, los servicios que existen para el desarrollo de las actividades, las rutas de evacuación de las áreas de trabajo y las zonas de seguridad (zonas de menor riesgo).

I.2 Normas aplicables a las áreas del Laboratorio “Diseño y Manufactura” L-1 y Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504”

Dentro del laboratorio encontraremos diversas máquinas, herramientas y zonas de trabajo, las cuales deberán estar bajo estándares de seguridad y así evitar diversos siniestros, para lo cual se pondrá en marcha la recopilación de información sobre la seguridad dentro de dicho laboratorio.

Se harán encuestas (*ver figura I.1*), levantamientos de datos para saber los puntos a trabajar y así verificar que tipos de normas se aplicarán de acuerdo a las áreas de trabajo, ya que existen varias normas de seguridad industrial como normas de código de colores, normas de señales y protección civil, textos de divulgación científica de la UNAM.

Encuesta realizada en: CAE 504 ____ L1 ____ Carrera: _____ Área de trabajo: _____
1.- ¿Cuenta usted con algún conocimiento de:
a) protección civil? Si ____ No __ ¿Por qué? _____
b) Primeros auxilios? Si ____ No __ ¿Por qué? _____
2.- ¿Ubica usted dentro del área de trabajo las rutas de evacuación, salidas de emergencia y zonas de seguridad? Si ____ No __ ¿Por qué? _____
3.- ¿Sabe donde se encuentra los extintores y cómo utilizarlos? Si ____ No __ ¿Por qué? _____
4.- ¿Cuál cree que sea el mayor riesgo de desastre dentro del área de trabajo?
Fuga de gas ____
Corto circuito ____
Derrumbe ____
Inundación ____
Accidentes laborales ____
Otra: _____
5.- ¿Usted sabe donde se encuentran ubicados los botiquines dentro del edificio? Si ____ No __ ¿Por qué? _____
6.- ¿Cree usted que los servicios proporcionados están en buenas condiciones?
Gas Si ____ No __
Eléctricas Si ____ No __
Agua Si ____ No __
Botiquín Si ____ No __
Extintores Si ____ No __
Otro: _____

Figura I.1 Encuesta

Con las encuestas se obtuvieron resultados (ver tabla I.1), que nos ayudaron a ver que puntos atacar en cuanto a seguridad industrial y así saber qué normas se puedan aplicar a dicha información.

Tabla I.1 Resultados de la encuesta aplicada

Laboratorio L-1 "Diseño y Manufactura"			Centro de Apoyo Extracurricular "CAE504"			TOTAL DE ENCUESTAS REALIZADAS 135		
Total de encuestas realizadas 56			Total de encuestas realizadas 79					
CONOCIMIENTOS DE PROTECCIÓN CIVIL Y PRIMEROS AUXILIOS			CONOCIMIENTOS DE PROTECCIÓN CIVIL Y PRIMEROS AUXILIOS					
Si	No	Resto	Si	No	Resto	SI	NO	RESTO
13	26	17	14	45	20	27	61	37
MATERIAL DE SEGURIDAD DENTRO DEL INMUEBLE			MATERIAL DE SEGURIDAD DENTRO DEL INMUEBLE					
Si		No	Si		No			
53		3	5		74	57	77	X
SEÑALIZACIÓN a) Servicios de apoyo dentro del área de trabajo			SEÑALIZACIÓN a) Servicios de apoyo dentro del área de trabajo					
Si		No	Si		No			
14		42	7		72	21	114	X
b) Botiquín			b) Botiquín					
Si		No	Si		No			
23		33	3		75	26	108	X
c) Extintores			c) Extintores					
Si		No	Si		No			
34		22	40		34	74	56	X
d) Rutas de evacuación			d) Rutas de evacuación					
Si		No	Si		No			
51		5	56		23	107	28	X
SERVICIOS DE EMERGENCIA			SERVICIOS DE EMERGENCIA					
Si		No	Si		No			
53		3	6		73	59	76	X

Con la recopilación de información se establecen los puntos a atacar que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla I.2 Análisis del levantamiento de datos

Levantamiento de datos en las áreas del laboratorio L-1 y CAE	Eficiencia de aplicación de norma de seguridad	Propuestas aplicables a las áreas de trabajo
Maquinaria	Deficiente	Asignar equipo de seguridad
Área total de la zona de trabajo	Deficiente	Delimitación de área de seguridad para el operario
Identificación de los servicios de apoyo en las zonas de trabajo	Deficiente	Señalar los lugares donde se encuentren en base a la norma
Rutas de evacuación	Deficiente	Realizar el señalamiento de las rutas de evacuación
Zonas de menor riesgo	Deficiente	Indicarlas dentro de las áreas de trabajo
Seguridad personal del operario	Deficiente	Mencionar y señalar el equipo de seguridad del operario

Las Normas Oficiales Mexicanas que se aplicarán de acuerdo al análisis de la materia de trabajo y son: NOM-003-SEGOB/2002 (Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar) y NOM-026-STPS-2008 (Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías), las cuales son un referente para el objetivo del proyecto que es la identificación de zonas de menor riesgo, ruta de evacuación, identificación de los servicios y el equipo de seguridad personal para el desarrollo de actividades dentro de las áreas de trabajo.

Así mismo se tomarán en cuenta apartados de divulgación científica como: “Servicio Sismológico Nacional, del Instituto de Geofísica de la UNAM” y un apartado de la SEP (¿Qué hacer en caso de un sismo?) que nos ayudará a lograr una mejor aplicación de las normas, señalización y ubicación de las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.

También se analizarán los manuales de seguridad personal recomendado por el fabricante para la aplicación de las NOM, en cuanto a la señalización y distribución de áreas de trabajo para el operario.

Para la delimitación de las áreas de seguridad del operario y las áreas de trabajo se analizará la ergonomía en base al libro de “Seguridad e higiene en el trabajo, un enfoque integral”¹, para el mejoramiento del desarrollo de las actividades del usuario con las máquinas, ya que existen áreas donde se realizan diferentes tipos de trabajo y en cada una se aplicará una redistribución de las máquinas (si es necesario) para lograr tener un mejor ambiente de trabajo; también así ubicar las zonas de alto riesgo, mostrando así planos dentro del texto para saber apropiadamente las áreas de trabajo, la localización de las zonas y equipos de seguridad, también mostrando los servicios con que cuenta el laboratorio para poder identificarlos sin riesgo alguno.

I.3 PROPUESTAS DE METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA EL ANÁLISIS E IMPLANTACIÓN DE LAS NORMAS APLICABLES

La propuesta de la metodología de trabajo se hace en base a la información recabada de encuestas previamente realizadas, levantamientos de datos de los laboratorios que nos ayudarán a encontrar qué puntos atacar y de que manera hacerlo, bajo las normas, apartados de divulgación científica y reglamentos establecidos por la institución.

Se comenzará por analizar la infraestructura comenzando: la maquinaria, se buscarán los manuales de fabricación existentes de las máquinas y así establecer el equipo de seguridad para el usuario al estar en actividad con la máquina, también para las áreas de trabajo del usuario se realizará un estudio de ergonomía (basado en el trabajo de “Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos”²) para delimitar las áreas de seguridad de trabajo en las máquinas; una vez hecho eso se hará la redistribución del área total de la zona (en caso de ser necesario).

Después se estudiará los tipos de servicios de la infraestructura dentro de cada área tales como: agua, gas, electricidad, aire, etc. Y los servicios de emergencia como lo son: botiquines y extinguidores, y así aplicar las Normas

¹ Seguridad e higiene en el trabajo, un enfoque integral. Creus-Mangosio, 1ª edición- Buenos Aires: Alfaomega. Grupo Editor Argentino, 2011.

²http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/evaluacionriesgospyme.pdf

Oficiales Mexicanas, normas de la UNAM para los laboratorios que ayuden a su señalización de dichos servicios, para las zonas de menor riesgo y rutas de evacuación se aplicarán textos de divulgación científica relativos a seguridad e higiene industrial que puedan ser aplicables, las cuales se mencionan a continuación:

NOM's:

- NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar
- NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías
- Normas de seguridad general para los laboratorios de la UNAM

TEXTOS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA:

- ¿Qué hacer en caso de un sismo?, documento del Gobierno del Distrito Federal en el apartado de la SEP
- Servicio Sismológico Nacional, del Instituto de Geofísica de la UNAM
- “Seguridad e higiene en el trabajo, un enfoque integral” – Creus-Mangosio

Al aplicar estas propuestas se pretende llegar a un resultado, los cuales se enlistan a continuación:

- Implantar la señalización correspondiente a las áreas de trabajo para evitar riesgo alguno con el usuario.³
- Tener una distribución adecuada en las áreas de trabajo de acuerdo a la maquinaria
- Sobresaltar los servicios que hay en los laboratorios y dentro de las áreas para así tenerlos visibles e identificados.
- Identificar las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo en caso de algún siniestro para así evitar accidentes y mantener a salvo al usuario
- Hacer uso del equipo de seguridad correspondientes (de cada máquina si es necesario) dentro de las áreas de trabajo dentro de los laboratorios.

³ <http://www.ergocupacional.com/4910/35922.html>

**CAPÍTULO II:
NORMAS
SEGURIDAD QUE
SE IMPLANTAN
AL ÁREA DE
“MADERAS”**

ANÁLISIS

Existen situaciones dentro del área de maderas donde hay riesgos para el usuario ocasionadas por la falta del equipo de seguridad personal o las instalaciones en mal estado, ya sea por que no existe la señalización adecuada dentro del área o la ubicación de las máquinas no es la apropiada. También se tienen máquinas que son de alto riesgo, en las cuales se debe de tener mayor espacio para maniobrar cuando se realiza el trabajo en dichas máquinas.

Se realiza el análisis de acuerdo a la siguiente secuencia donde se atacan los puntos importantes del área de maderas:

II.1 Infraestructura:

II.1.1 Las máquinas:

- Canteadora
- Sierra circular de banco
- Cepillo de espesores
- Sierra radial deslizante
- Torno para madera
- Taladro de columna
- Sierra cinta
- Sierra radial de péndulo
- Sierra circular vertical
- Trompo para madera
- Pulidor de disco
- Escoplo pulidor
- Lijadora de banda
- Caladora de mesa

II.1.2 Superficie total del área de maderas

II.1.3 Servicios con los que se cuenta dentro del área de maderas:

- Agua
- Aire
- Gas
- Electricidad
- Primeros auxilios
- Extintores
- Aspiradores de polvo

II.1.4 Las rutas de evacuación

II.1.5 Las zonas de menor riesgo

II.2 Seguridad personal para el acceso al área de maderas

II.1 INFRAESTRUCTURA

El área de maderas cuenta con un área total de $67.73m^2$ ($7.6m \times 8.9m$), (ver *Figura II.1*) en donde se encuentran las máquinas con las cuales se trabaja y debido a que se ocupan materiales de grandes magnitudes, debe tener espacio para evitar algún tipo de accidente o siniestro con la máquina, el material o alguna otra persona que se encuentre dentro del área de trabajo.

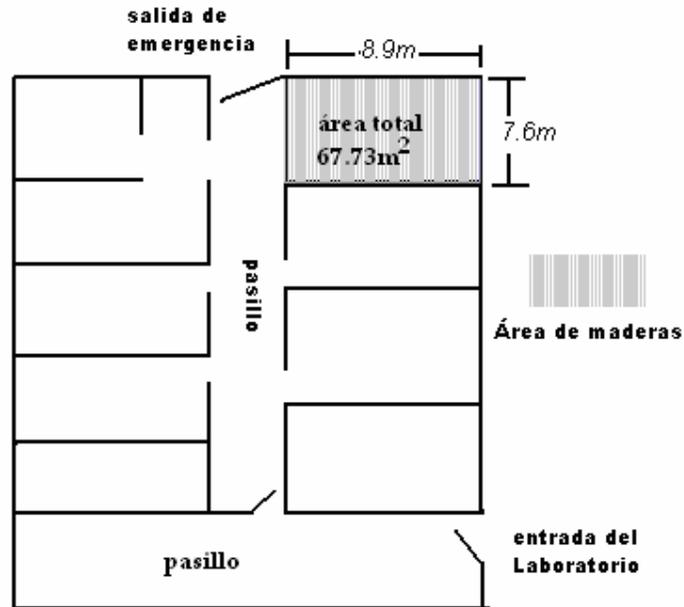


Figura II.1 Ubicación del área de maderas dentro del laboratorio L-1

II.1.1 DELIMITACIÓN PARA ÁREAS DE TRABAJO POR MÁQUINA EN MADERAS DEL LABORATORIO L-1

Las siguientes máquinas y herramientas con las que se trabajan en el área de maderas se describen a continuación:

- Canteadora:

Esta máquina nos sirve para darle forma a la madera o emparejar ciertos bordes de la misma, la máquina tiene unas dimensiones de $1.80m$ de largo x $0.70m$ de ancho (ver *Figura II.2*) y se trabaja con maderas de $2.5m$ (ésta es la longitud máxima de las maderas de trabajo) x de $0.60m$ de ancho. En base a esto se debe de tener un área de trabajo delimitada para evitar algún tipo de accidente, ya sea con otra persona o con el operario mismo.

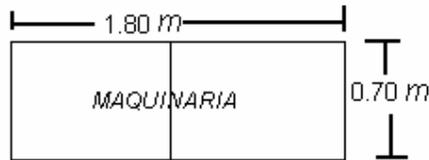


Figura II.2 Longitudes de la máquina canteadora 1.80m de largo x 0.70m de ancho

Se delimita un área de trabajo (mediante el estudio de ergonomía) contemplando al operario y el material con que se trabaja, para que exista mayor seguridad al trabajar en la máquina, para el área del material se marcará un área de 5m (2.5m para cada lado, ya que en la máquina donde se trabaja tiene su centro de operación a la mitad y de ahí se toman en cuenta los 2.5m para cada lado) x 0.60m para el operario y se tenga el espacio suficiente para poder maniobrar a la hora de estar trabajando con el material sin riesgo de tener contacto con otra persona (ver Figura II.3):

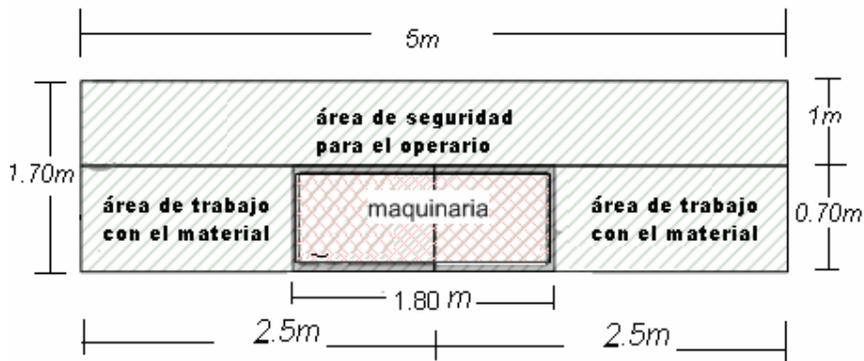


Figura II.3 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina canteadora

- Sierra circular de banco:

Sirve para hacer cortes en diferentes tipos de madera maciza o triplay, las medidas de esta máquina son 1.05m de largo x 0.77m de ancho (ver Figura II.4) y aquí la longitud de las maderas llegan a tener una máxima de 2.5m de largo.

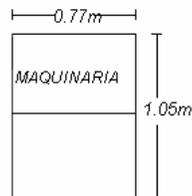


Figura II.4 Longitudes de la máquina sierra circular de banco 1.05m de largo y 0.77m de ancho

Para el área de seguridad del operario se marca una distancia (referente al análisis de ergonomía) de $0.60m$ de ancho x $2.5m$ de largo y el área de trabajo con el material para la sierra circular de banco es de $0.30m$ de ancho x $5m$ de largo (ver Figura II.5), ya que como se mencionó anteriormente se trabaja con maderas de longitudes máximas de $2.5m$, como a continuación se muestra:

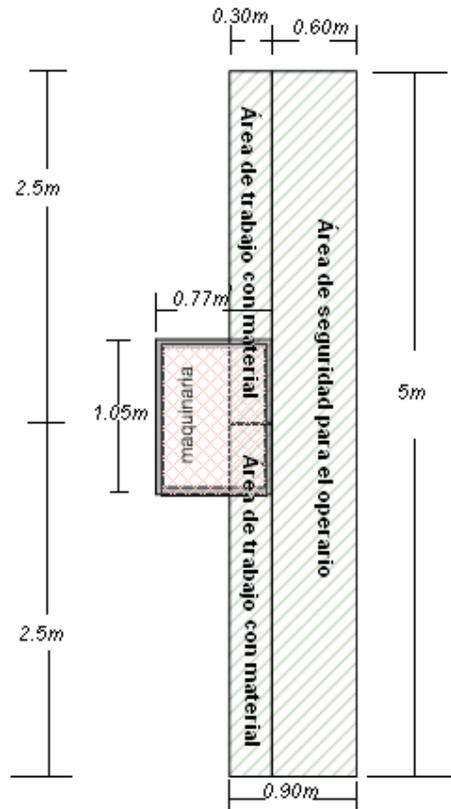


Figura II.5 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina sierra circular de banco

- **Cepillos de espesores:**

Esta máquina nos ayuda a darle forma y a emparejar los bordes de la madera después de que se ha doblado o se le ha hecho algún corte. Las medidas de la máquina son de $1.20m$ de largo x $1m$ de ancho (ver Figura II.6):

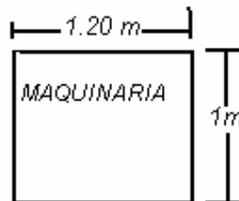


Figura II.6 Medidas máquina cepillo de espesores son $1.20m$ de largo x $1m$ de ancho

Cuando se trabaja con esta máquina se ocupan maderas con longitudes $2.5m$, donde son insertadas por uno de los extremos de la máquina y salen por la parte posterior. Se delimita, mediante el análisis de la ergonomía, un área cuando se trabaja con el material de $2.5m$ para cada lado de la máquina x $1.20m$ de ancho, y un área de $0.60m$ de largo x un ancho de $1.20m$ para que el operario pueda desarrollar su trabajo sin ningún problema (ver Figura II.7):

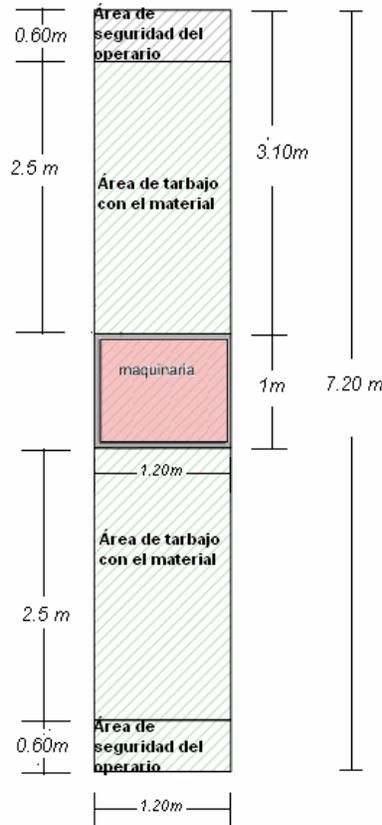


Figura II.7 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina cepillo de espesores

- Sierra radial deslizante:

Es una máquina ligera y sencilla, cuya función principal es la de cortar o aserrar piezas de madera como tableros, rollizos, tablones, etc. El centro de la máquina es donde se encuentra la sierra de trabajo y las dimensiones actuales de la máquina son de $1.30m$ de largo x $0.95m$ de ancho (ver Figura II.8):

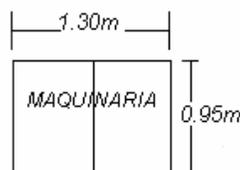


Figura II.8 Medidas de la máquina son de $1.30m$ de largo x $0.95m$ de ancho

Para la sierra radial deslizante se delimita un área de seguridad para el operario (de acuerdo a la ergonomía de estudio) de $0.50m$ de ancho x $1.30m$ de largo, y cuando se esta trabajando con los materiales; y para el área de trabajo con material es de $1.30m$ de largo x $0.70m$ de ancho (ver Figura II.9):



Figura II.9 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina sierra radial deslizante

- Torno para madera:

El trono para madera es una máquina que se usa en la fabricación de piezas con formas geométricas, sacando material en forma de viruta o aserrín. El movimiento de corte que se le imparte a la pieza gira en su propio eje gracias a un motor. Las dimensiones del torno son de $1.22m$ de largo x $0.74m$ de ancho (ver Figura II.10):

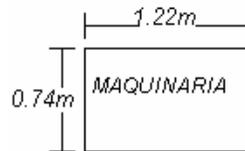


Figura II.10 Longitudes del torno y son de $1.22m$ de largo x $0.74m$ de ancho

Se delimita un área de seguridad para el operario (con base al estudio de ergonomía) de $1.22m$ de largo x $0.50m$ de ancho y el área de trabajo con material es de $1.22m$ de largo x $0.74m$ de ancho (ver Figura II.11) para que tenga la libertad de manipular el material sin problema alguno.



Figura II.11 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina torno para madera

- Taladro de columna:

El taladro de columna es una máquina utilizada en las operaciones de punteado, perforado, escariado y taladro de piezas de pequeñas dimensiones. Las dimensiones de la máquina son $0.80m$ de largo x $0.75m$ de ancho (ver *Figura II.12*):

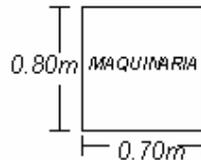


Figura II.12 Longitudes de la máquina taladro de columna son $0.80m$ de largo x $0.75m$ de ancho

El área que se delimita para la seguridad del operario (con base al estudio de ergonomía) es de $0.75m$ de largo x $0.50m$ de ancho y como aquí se trabaja con madera de dimensiones pequeñas el área de trabajo con material es de $0.80m$ de largo x $0.75m$ de ancho como se muestra a continuación (ver *Figura II.13*):



Figura II.13 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina taladro de columna

- Sierra cinta:

La sierra cinta permite realizar una amplia variedad de cortes, incluyendo cortes rectos como los longitudinales, los transversales a maderas de tipo MDF y triplay entre otros. Las dimensiones de la sierra cinta son $0.94m$ de largo x $0.60m$ de ancho (ver *Figura II.14*).

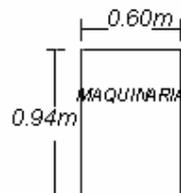


Figura II.14 Las longitudes de la máquina sierra cinta son $0.94m$ de largo x $0.60m$ de ancho

El área de seguridad para el operario que se marca (con base al estudio de ergonomía) es de $0.60m$ de largo x $0.50m$ de ancho, pero esta área se delimita a los extremos de la máquina ya que a la hora de estar trabajando con el material hay que moverse de un lado a otro y para el área de trabajo con material se marca un área de $0.50m$ de ancho que es el tamaño de la plancha de la sierra x $0.60m$ de largo que es la longitud de la máquina (ver Figura II.15):

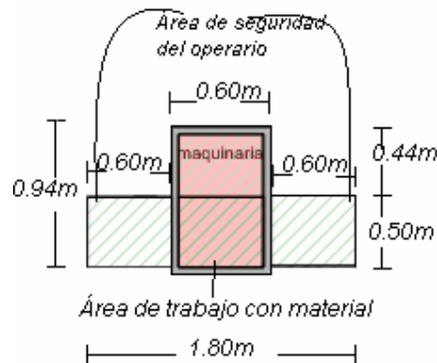


Figura II.15 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina sierra cinta

- Sierra radial de péndulo:

La sierra radial de péndulo es una máquina ligera y sencilla, cuya función principal es la de cortar piezas de madera, como tableros, rollizos, tablones, etc.; las dimensiones de la máquina son de $0.45m$ de largo x $0.60m$ de ancho (ver Figura II.16), y se encuentra en una mesa la cual mide $1.50m$ de largo x $1.05m$ de ancho (ver Figura II.17):

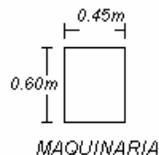


Figura II.16 Longitudes de la máquina sierra radial de péndulo son $0.45m$ de largo x $0.60m$ de ancho

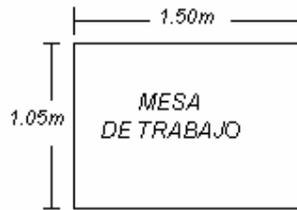


Figura II.17 Longitudes de la mesa donde se encuentra la máquina son de 1.50m de largo x 1.05m de ancho

La sierra radial de péndulo al ser una máquina de dimensiones pequeñas, se ubica sobre una mesa, la cual nos ayuda a delimitar el área de trabajo, la cual son las dimensiones de la mesa 1.50m de largo x 1.05m de ancho y para el área de seguridad del operario se marca un área (con base al estudio de ergonomía) de 1.50m de largo x 0.60m de ancho (ver Figura II.18):

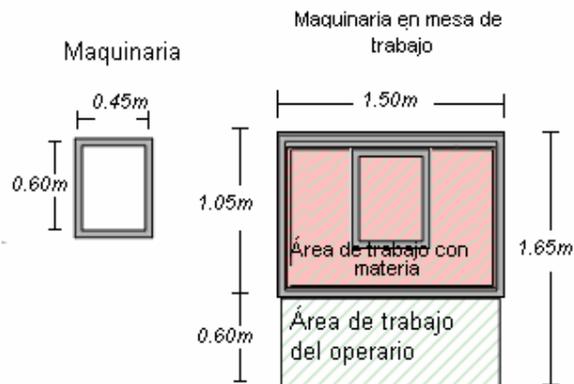


Figura II.18 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina sierra radial de péndulo

- Sierra circular vertical:

Este tipo de sierra como su nombre lo indica es vertical y al igual que las sierras mencionadas con anterioridad nos ayuda a realizar cortes a la madera, pero esta tiene la ventaja para hacerlos con maderas de longitudes mas grandes, de aproximadamente 1.5m de largo, las dimensiones de la máquina son de 1.55m de largo x 0.95m de ancho y de alto cuenta con 1.80m (ver Figura II.19):

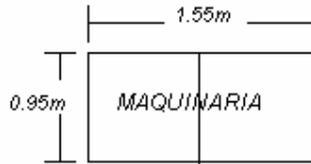


Figura II.19 Longitudes de la máquina sierra circular vertical con de 1.55m de largo x 0.95m de ancho

Se delimita un área de seguridad para el operario (con base al estudio de ergonomía) de 4.55m de largo x 0.60m de ancho para que pueda moverse sin problema alguno, ya que para el material se marca un área de trabajo de 1.50m para cada lado debido al tipo de madera con la que se trabaja x 0.30m de grosor. Y el lugar de corte de la máquina esta en el centro (ver Figura II.20):

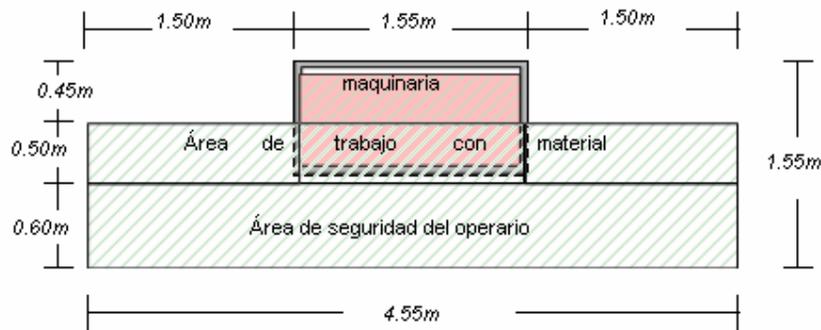


Figura II.20 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina sierra circular vertical

- Trompo para madera:

El trompo de madera es una máquina para el trabajo de la madera y permite realizar diversas operaciones, como el abrillantado, también para realizar molduras y el pulido de dichas molduras. Las dimensiones de la máquina son de 0.86m de largo x 0.86m de ancho (ver Figura II.21):

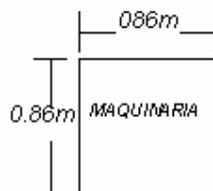


Figura II.21 Longitudes de la máquina trompo para madera de 0.86m de largo x 0.86m de ancho

El área de trabajo con material de esta máquina es el área misma de su superficie $0.86m$ de largo x $0.86m$ de ancho ya que las maderas que se trabajan aquí no son de longitudes grandes y el área de seguridad del operario (con base al estudio de ergonomía) es de $0.86m$ de largo x $0.60m$ ancho de frente a la máquina (ver Figura II.22):



Figura II.22 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina trompo para madera

- Pulidor de disco:

Esta máquina sirve para suavizar las caras de la madera que previamente han sido lijadas y también sirve para darle forma a los pequeños trozos de madera, las dimensiones de esta máquina son $0.86m$ de largo x $0.60m$ de ancho, ((ver Figura II.23):

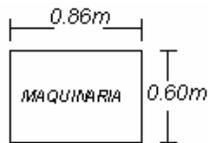


Figura II.23 Longitudes de la máquina pulidor de disco $0.86m$ de largo x $0.60m$ de ancho

Se delimita un área de seguridad para el operario (con base al estudio de ergonomía) de $0.60m$ de largo x $0.60m$ de ancho y al igual que el trompo para madera, en esta máquina se trabaja en la superficie misma y el área de trabajo con material es la misma que el área de la máquina $0.86m$ de largo x $0.60m$ de ancho, (ver Figura II.24):

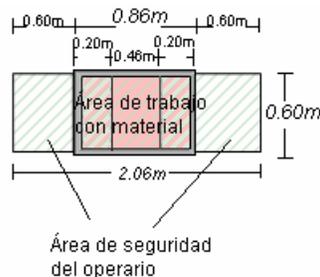


Figura II.24 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina pulidor de disco

- Escoplo pulidor:

El escoplo pulidor al igual que el pulidor de disco sirve para pulir la madera, las medidas de la máquina son .90m de largo x 0.60m de ancho así como se muestra en el diagrama (ver Figura II.25):

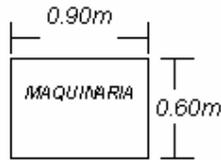


Figura II.25 Longitudes de la máquina escoplo pulidor son .90m de largo x 0.60m de ancho

Y el área de seguridad para el operario (con base al estudio de ergonomía) es de 0.60m de ancho x 0.60m de largo y para el área de trabajo con material es de 0.90m de largo x 0.60m de ancho (ver Figura II.26):

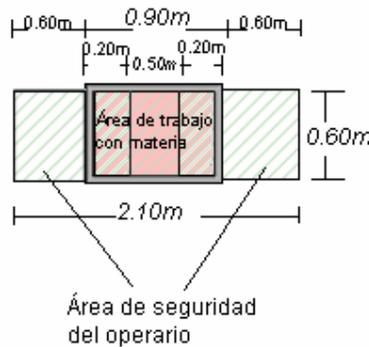


Figura II.26 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina escoplo pulidor

- Lijadora de banda:

Es una máquina que simplemente se usa para un rápido lijado de madera, las medidas de la máquina son de 0.60m de largo x 0.30m de ancho, y está sobre una mesa que mide 1.20m largo x 0.60m de ancho (ver Figura II.27):

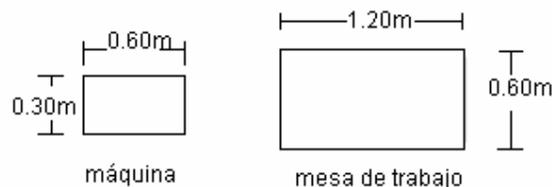


Figura II.27 Longitudes de la máquina son 0.60m de largo x 0.30m de ancho y de la mesa de trabajo son 1.20m largo x 0.60m de ancho

Y el área que se marca para la seguridad del operario (con base al estudio de ergonomía) es de $1.20m$ de largo x $0.60m$ de ancho y el área de trabajo con material es el área de la mesa $1.20m$ largo x $0.60m$ de ancho (ver Figura II.28):

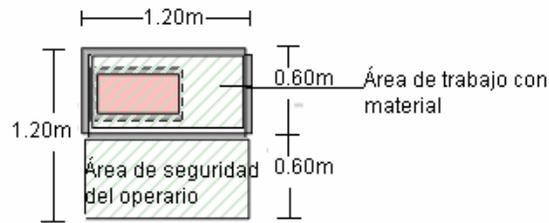


Figura II.28 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina lijadora de banda

- Caladora de mesa:

La caladora de mesa es una máquina que nos sirve para realizar cortes en maderas de tamaños inferiores a los $30cm$, ya que esta máquina es demasiado pequeña y se encuentra sobre una mesa la cual nos sirve de área de trabajo. Las medias de la máquina son $0.31m$ de largo x $0.60m$ de ancho y la medida de la mesa son $1.20m$ de largo x $0.70m$ de ancho (ver Figura II.29):

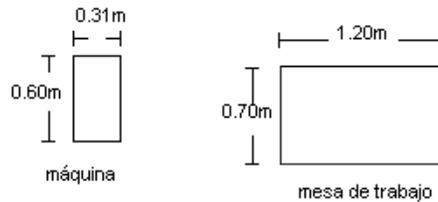


Figura II.29 Medidas de la máquina son $0.31m$ de largo x $0.60m$ y de la mesa de trabajo son $1.20m$ largo x $0.70m$ de ancho

Se delimita un área de trabajo con material del tamaño de la mesa que es de $0.31m$ de largo x $0.60m$ de ancho, ya que esto nos ayuda a tener mayor área de trabajo y para el área de seguridad del operario se marca (con base al estudio de ergonomía) un área de $1.20m$ de largo x $0.60m$ (ver Figura II.30):



Figura II.30 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina caladora de mesa

II.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL ÁREA DE MADERAS

La propuesta de la redistribución general de las máquinas en el área de maderas de acuerdo a las áreas de seguridad del operario y de trabajo, es la siguiente (ver Figura II.31):



Figura II.31 Área de maderas con todas las máquinas y su redistribución propuesta según el área de seguridad para el operario y el área de trabajo con material

II.1.3 SERVICIOS CON LOS QUE SE CUENTA DENTRO DEL ÁREA DE MADERAS

Existen servicios con los cuales cuenta el Laboratorio L-1, que nos ayudan a realizar algunas de las actividades dentro de las áreas de dicho laboratorio tales como el agua, aire, gas, electricidad, aspiradores de polvo y además cuenta con otros servicios que sirven de apoyo en caso de alguna emergencia, ya sea accidentes dentro del laboratorio o apoyo en alguna actividad, tales como botiquín de primeros auxilios y extintores.

Es imprescindible que los servicios con los que cuenta el Laboratorio L-1 estén claramente identificados, ya que al no ser así, se puede golpear alguna tubería o tener mal manejo del servicio y así generar algún accidente como fugas (en caso de los servicios de gas, agua o aire) o en el caso de los servicios de apoyo como los de primeros auxilios y de emergencia, el poder llegar a cubrir la necesidad de ayuda, en caso de algún accidente.

A continuación se describen los servicios que existen dentro del área de maderas:

- Agua: Este servicio, con el que cuenta el Laboratorio L-1, ayuda en algunas actividades para enfriar materiales como cerámica; no se ocupa dentro del área de maderas, sin embargo pasa alrededor de la misma, por encima a una altura de 3.20m.
- Aire: Se ocupa para manejar herramientas de tipo neumático tales como pistolas de pintura, engrapadoras neumáticas, etc.
- Electricidad: Ayuda a encender las maquinarias y también es indispensable para el alumbrado del área como tal.
- Extintores: Se usan para prevenir algún incendio dentro de alguna área del laboratorio. Se encuentra dentro del área de maderas debido a que los materiales con los que se trabaja son inflamables y se tiene el riesgo de generarse accidentes.
- Aspiradores de polvo: Este servicio ayuda a mejorar la calidad del aire dentro del área, generado por los cortes a la madera, aspirándolos por medio de unos conductos.
- Botiquín: No se encuentra dentro del área de maderas, pero en caso de emergencia, el botiquín ,con base a la norma "NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar", debe encontrarse en un lugar donde todas las personas conozcan su ubicación y se encuentra en un área común como lo es el pasillo y este botiquín se encuentra del lado izquierdo a del lado izquierdo a 3.07m de distancia del área de maderas

Al tener estos servicios dentro del área de maderas, hay que identificarlos de manera correcta, en base a la norma *“NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”*. A continuación se muestra el servicio de aire y las tomas de este servicio y también el servicio de agua, que pasan por el área de maderas (ver *Figura II.32*):

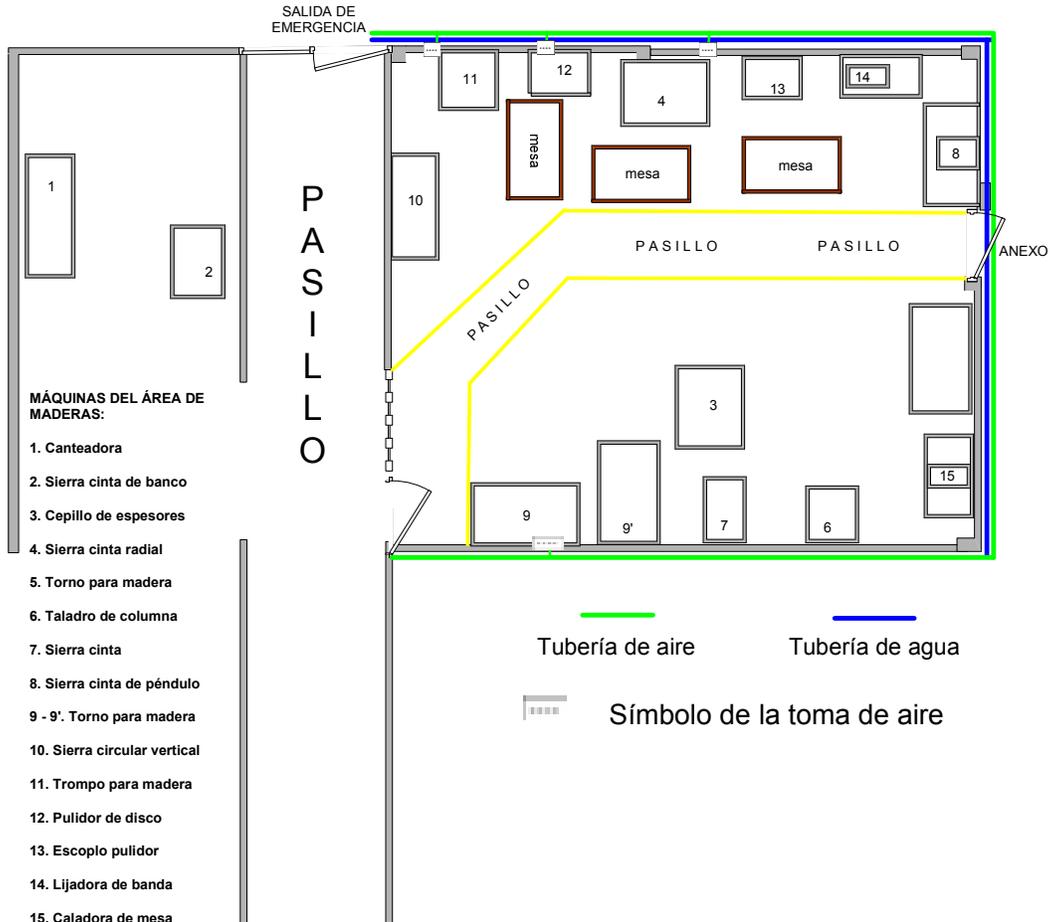


Figura II.32 Área de maderas con las tuberías de aire y agua, las cuales solo la de agua no se ocupa dentro del área de maderas pero aun así pasa por arriba de la misma

En la siguiente figura se pueden apreciar las conexiones de corriente eléctrica que hay dentro del área de maderas y donde se encuentran distribuidas para alimentar las máquinas dentro del área (ver Figura II.33):

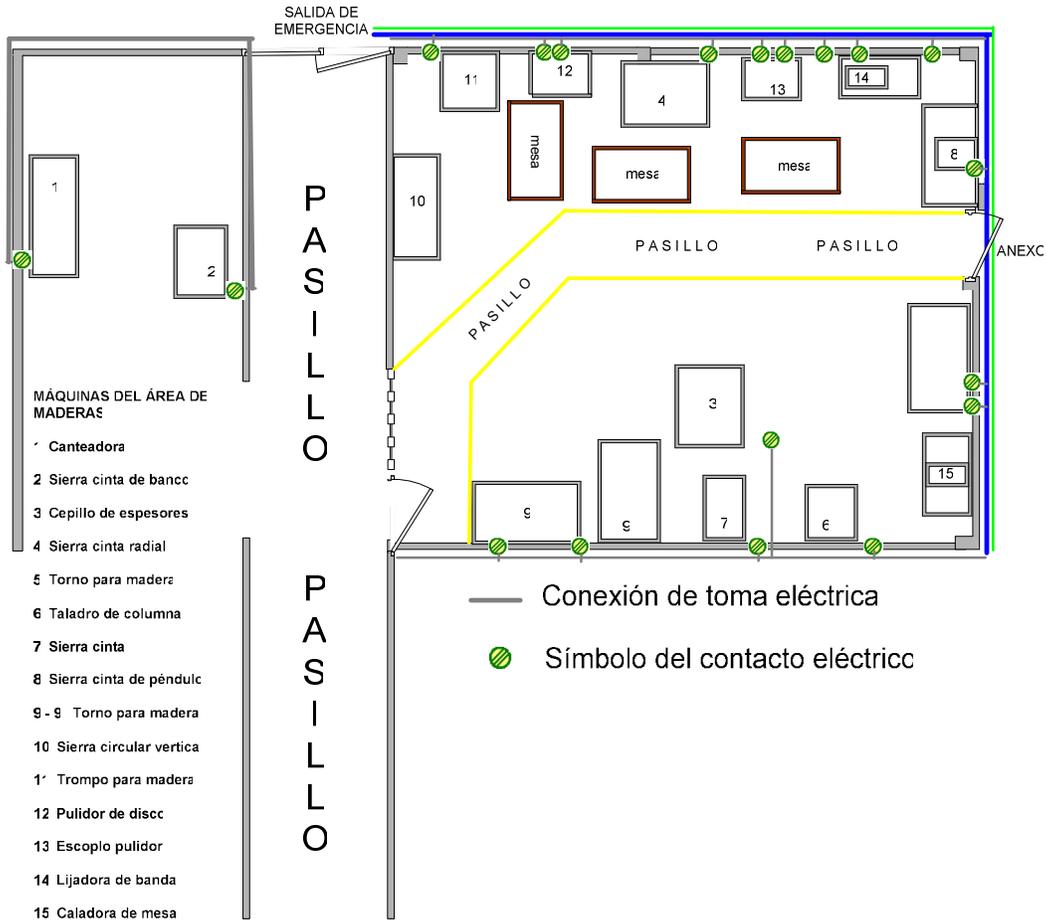


Figura II.33 Área de maderas y la distribución de las conexiones eléctricas

En la siguiente figura, se observa la ubicación de los aspiradores de polvo con los que cuenta el área de maderas para así absorber el polvo de cuando se hacen cortes a la madera y evitar la acumulación de polvo en las máquinas del área de maderas (ver Figura II.34):



Figura II.34 Área de maderas y la ubicación de los aspiradores de polvo

En la siguiente figura, se observa la ubicación de los 2 extintores, uno dentro del área de maderas y el otro ubicado en el pasillo del laboratorio L-1 a 1.77m de la entrada del área de maderas, el extintor dentro del área de maderas se recomienda que esté ubicado al centro en un lugar donde esté libre de obstrucciones y sea de fácil acceso, con base en la norma “NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar”. (Ver Figura II.35):



Figura II.35 Área de maderas y la propuesta de ubicación de los extintores

En la siguiente figura, se muestra la propuesta de ubicación del botiquín dentro del L-1 que está en el pasillo que es un área común, con base a lo mencionado en la norma “NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar”, y de fácil acceso en caso de ser requerido por algún accidente laboral (ver Figura II.36):



Figura II.36 Área de maderas y la propuesta de ubicación del botiquín

II.1.4 LAS RUTAS DE EVACUACIÓN

Las rutas de evacuación ayudan a tener una mayor movilidad dentro del inmueble para el desalojo del mismo en caso de algún siniestro (incendio, sismo, etc.) y evitar accidentes de mayor magnitud.

Se utilizan señalamientos los cuales, de manera visual, ayudan a las personas dentro del inmueble a poder identificar las salidas de emergencia más cercanas y así poder estar en una zona de seguridad fuera del inmueble.

Dentro del área de maderas se plantea una ubicación de la señalización de las rutas de evacuación, donde se muestran indicando dónde esta la salida del área y hacia donde esta la salida de emergencia mas cercana para así poder, en caso de alguna eventualidad de riesgo, desalojar el edificio.

Lo mencionado con anterioridad, tenerlo indicado como se menciona en la "Norma Oficial Mexicana Señales y avisos para protección civil"⁴, donde se especifica el tamaño y la forma que deben llevar para que así el mensaje de la señalización pueda ser visto por la persona dentro del laboratorio.

Al ser de carácter preventivo las señales de ruta de evacuación se colocarán en un lugar siempre visible y cerca del lugar donde se encuentre la salida.

Dentro de la norma mencionada anteriormente, se especifica el color y las dimensiones para la señalización y avisos para protección civil (ver tabla II.1)

⁴ NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar

Tabla II.1

Dimensiones mínimas de las señales de protección civil

DISTANCIA DE VISUALIZACION	SUPERFICIE MINIMA	DIMENSIONES MINIMAS SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO	CIRCULO	TRIANGULO	RECTANGULO	
(L)	$S \geq \frac{L^2}{2000}$	(por lado)	(diámetro)	(por lado)	(Base 2 : Altura 1) (cm)	
(m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	Base	Altura
5	125,0	11,2	12,6	17,0	15,8	7,9
10	500,0	22,4	25,2	34,0	31,6	15,8
15	1 125,0	33,5	37,9	51,0	47,4	23,7
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	63,2	31,6
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	79,1	39,5
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	94,9	47,4
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	110,7	55,3
40	8 000,0	89,4	101,0	135,9	126,5	63,2
45	10 125,0	100,6	113,6	152,9	142,3	71,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	158,1	79,1

Así mismo con estos valores indicados en la tabla, se observa que las dimensiones de la señalización, es de forma cuadrada y sus longitudes deben de ser de 11.2cm por cada lado, ya que las dimensiones del área de maderas son de 7.6m de ancho x 8.9m de largo (ver Figura II.37) y no rebasan la distancia de visualización mínima para la señalización es de 5m.

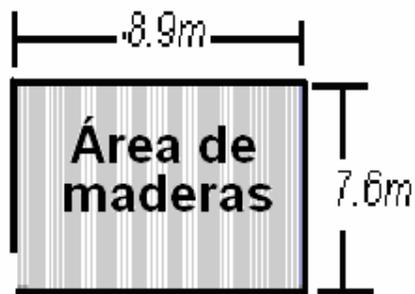


Figura II.37 Superficie total del área de maderas y sus dimensiones

Al ser una señalización de ruta de evacuación estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado, como se menciona en la NOM antes mencionada.

A continuación se muestra un ejemplo de la señalización (*ver Figura II.38*) que debe estar dentro del área de maderas para indicar la ruta de evacuación:

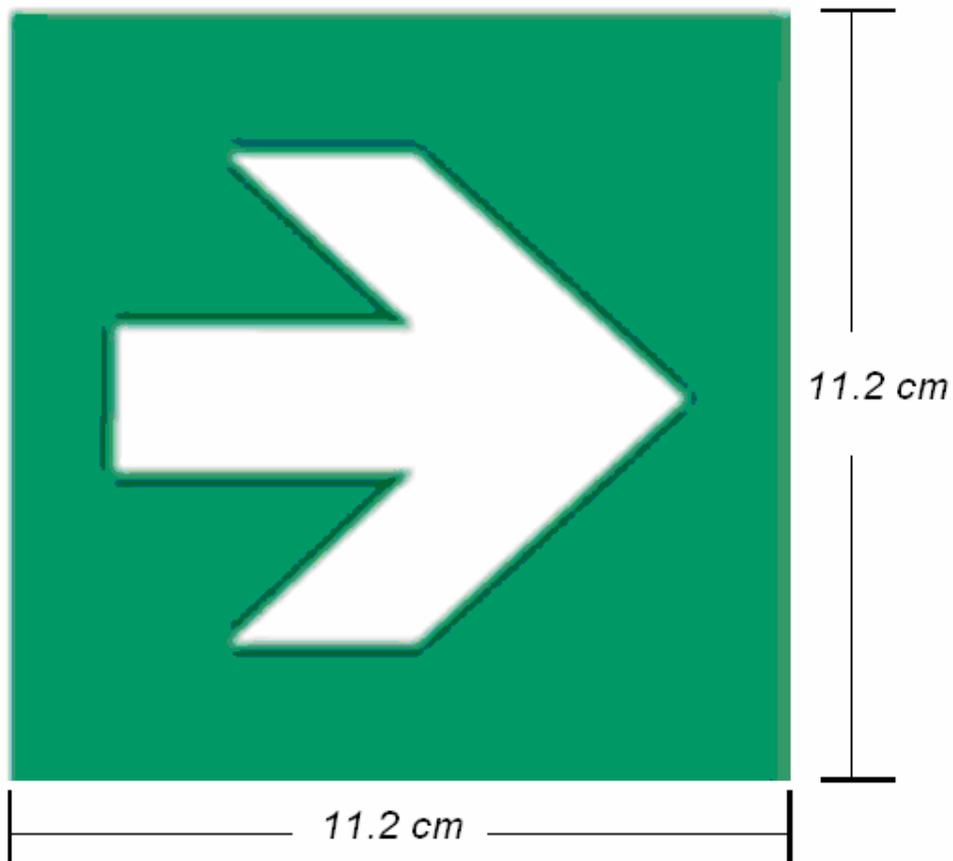


Figura II.38 Señalización de la ruta de evacuación para el área de maderas

A continuación se trazará un diagrama del área de maderas donde se muestra la ruta de evacuación, con base a lo mencionado en la norma “Norma Oficial Mexicana Señales y avisos para protección civil”⁵, (ver Figura II.39):

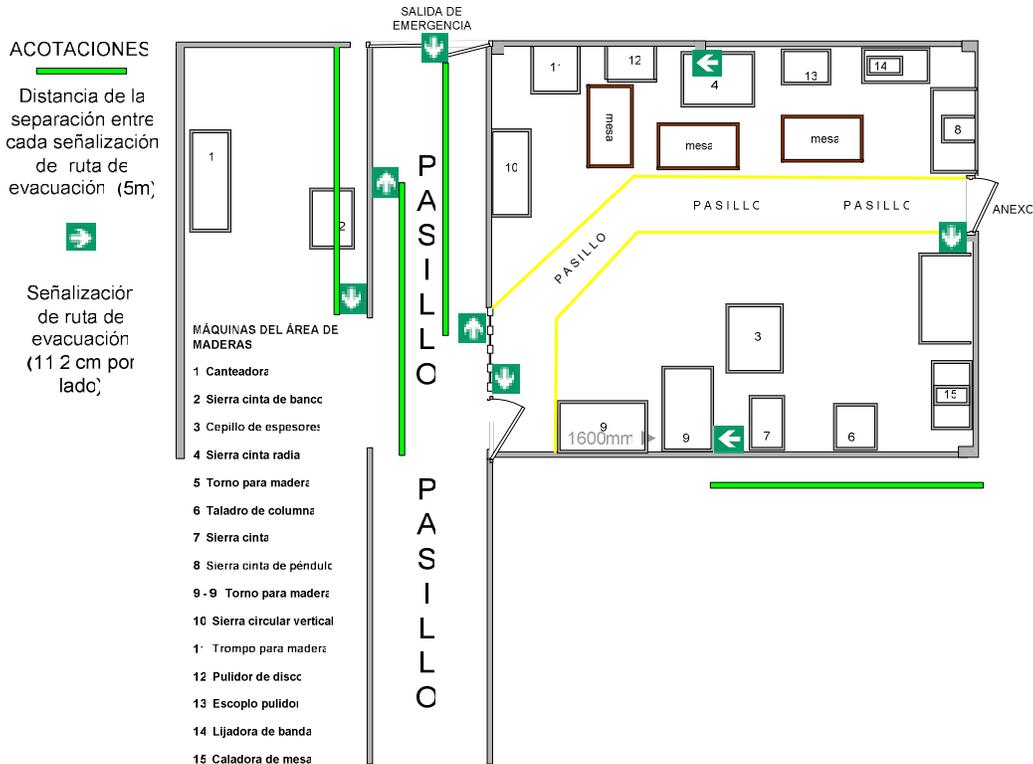


Figura II.39 Área de maderas con la ruta de evacuación propuesta con base a la NOM

Dentro de esta norma no se menciona sobre las señalizaciones en el suelo de rutas de evacuación, sin embargo se obtuvo un catalogo de “Seguridad industrial, protección civil y herramientas”, en el cual las señalizaciones que ahí vienen se realizan en base a la “Norma Oficial Mexicana: Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”⁶, donde puede ser aplicada como implantación de la señalización de ruta de evacuación.

⁵ NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar

⁶ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

II.1.5 ZONAS DE MENOR RIESGO

Las zonas de menor riesgo son lugares dentro del inmueble en las cuales, ya sea antes, durante y después un siniestro (ya sea en caso de incendio, sismo o algún otro riesgo), y al no lograr desalojar la zona de emergencia se pueden ubicar dentro del área para así evitar algún riesgo mayor, o en caso de presentarse este riesgo, recibir la ayuda correspondiente de manera rápida.

Así al ubicarse en las zonas de menor riesgo que hay dentro del área se puede reducir cualquier riesgo y recibir el apoyo para así evitar algún riesgo mayor, o en caso de presentarse este riesgo, recibir la ayuda correspondiente de manera rápida.

Dentro del área de maderas, las zonas de menor riesgo se identifican como las áreas estructurales tales como columnas, trabes, muros de carga cerca de la orilla del inmueble, basado en el documento del Gobierno del Distrito Federal en el apartado de la SEP “¿Qué hacer en caso de un sismo?”⁷, también aplicable en caso de algún otro siniestro de alto riesgo como incendio, fugas de gas, etc.; O en caso de encontrarse lejos de la salida de evacuación, ubíquese debajo de una mesa o escritorio resistente, que no sea de vidrio, como se menciona en el documento del “Servicio Sismológico Nacional, del Instituto de Geofísica de la UNAM”⁸ en el apartado de Divulgación científica.

⁷ http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xMk-xX4TIGEJ:www2.sepdf.gob.mx/en_caso_de/sismo.jsp+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx

⁸ http://secre.ssn.unam.mx/acerca_de_sismos.html

A continuación se hace la identificación de la propuesta de zonas de menor riesgo de acuerdo a lo antes mencionado en el área de maderas (ver Figura II.40):



Figura II.40 Área de maderas y las zonas de menor riesgo propuestas dentro del área

II.2 SEGURIDAD PERSONAL PARA EL ACCESO AL ÁREA DE MADERAS

El área de maderas cuenta con máquinas como sierras (circular, vertical y radial), tornos, canteadora, taladro, pulidores, entre otras, las cuales cuentan con alto grado de peligrosidad debido a que su principal característica es la de realizar cortes a la madera y si no se tiene el equipo de seguridad adecuado existe el riesgo de que se genere un accidente.

A continuación se enlista las máquinas y el equipo de seguridad personal de acuerdo a los manuales de usuario y/o manuales de las máquinas con las que se cuentan en el área de maderas:

- Canteadora

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Usar cubiertas protectoras para el pelo para contener el pelo largo⁹.
- ✓ Usar gafas protectoras¹⁰.
- ✓ No usar guantes, corbata, anillos, brazaletes, u otra joyería que podría ser atrapada por las partes en movimiento.



⁹ <http://www.herimsa.com/media/herimsa/CANTEADORA%20PARA%20MADERA%208%20pag.pdf>

¹⁰ <http://www.knova.com.mx/manuales/10888.pdf>

- Sierra circular de banco

- ✓ Usar ropa de trabajo adecuada con puños ajustables (bata de algodón, no holgada)
- ✓ No es recomendable llevar colgantes, cadenas, ropa suelta, etc.; que puedan engancharse con elementos de la máquina.
- ✓ Usar calzado de seguridad anti-deslizante.
- ✓ Usar gafas de protección¹¹



- Cepillo de espesor

- ✓ Usar ropa de trabajo adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Siempre usar protección para los ojos (cualquier máquina puede lanzar desperdicios sólidos hacia los ojos durante la operación, lo cual podría causar daños permanentes y severos).
- ✓ Siempre usar una máscara para polvo¹².



¹¹ http://www.construmatica.com/construpedia/Usos_Seguros_de_la_Mesa_de_Sierra_Circular_para_Mader

^a

¹² <http://www.herimsa.com/media/herimsa/cepillo%20para%20madera%2016%20pag.pdf>

- Sierra radial deslizante

- ✓ Usar ropa de trabajo adecuada (bata).
- ✓ No lleve vestidos anchos ni joyas, estos podrían ser atrapados por piezas en movimiento.
- ✓ Utilizar calzado antideslizante apropiado.
- ✓ Usar siempre gafas de protección.
- ✓ Utilizar una mascarilla si el trabajo ejecutado produce polvo u otro tipo de partículas que puedan ser inhaladas.
- ✓ Si se tiene el pelo largo manténgalo recogido y cubierto con una redcilla.



- Torno para madera

- ✓ La ropa de trabajo ha de ser confortable pero lo suficientemente ajustada al cuerpo como para que no pueda ser atrapada por las máquinas. (bata)
- ✓ Los cabellos largos recogidos en la nuca con una red¹³.



¹³ <http://www.ferragon01.es/torno03.htm>

- Taladro de columna

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ También usar gafas de protección.
- ✓ No llevar cabellos largos y sueltos, que deben recogerse con una redecilla.¹⁴



- Sierra cinta

- ✓ Usar ropa de trabajo adecuada (bata de algodón, no holgada).
- ✓ Llevar calzado de seguridad antideslizante.¹⁵
- ✓ Usar protección en los ojos.
- ✓ También usar protección para la cara.



¹⁴ <http://www.uji.es/bin/serveis/prev/docum/notas/trepants.pdf>

¹⁵ <http://www.egamaster.com/phocadownload/manuales/60128.pdf>

- Sierra radial de péndulo

- ✓ Usar ropa de trabajo adecuada (bata de algodón, no holgada).
- ✓ Mantenga su cabello sujeto con una redecilla..
- ✓ Los equipos de protección tales como una mascarilla anti-polvo, zapatos de seguridad con suela antideslizante, utilizados en condiciones adecuadas, contribuyen a reducir las lesiones personales¹⁶



- Sierra circular vertical

- ✓ Usar ropa de trabajo con puños ajustables (bata de algodón, no holgada).
- ✓ El calzado de seguridad debe poseer suela anti-perforante y antideslizante.
- ✓ Usar gafas de protección. Su uso es obligatorio ya que existe el riesgo de proyección de objetos durante el corte¹⁷



¹⁶ http://www.blackanddecker.com.mx/lineapro/CS1020_MANUAL.pdf

¹⁷ http://maquinal.com/images/fichas/corte_demolicion/18B_MesaCorteMadera.pdf

- Trompo para madera

- ✓ Usar la ropa apropiada (bata de algodón, no holgada).
- ✓ También usar protección para los ojos todo el tiempo.
- ✓ Utilizar calzado antideslizante apropiado.
- ✓ Asegurar el cabello largo con redecilla.



- Pulidor de disco

- ✓ Usar ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)..
- ✓ Usar siempre gafas de protección
- ✓ Utilizar una mascarilla si el trabajo ejecutado produce polvo u otro tipo de partículas que puedan ser inhaladas.



- Escoplo pulidor

- ✓ Usar ropa de trabajo adecuada (bata de algodón, no holgada).
- ✓ Usar siempre gafas de protección.
- ✓ Utilizar una mascarilla si el trabajo ejecutado produce polvo u otro tipo de partículas que puedan ser inhaladas.
- ✓ Utilizar calzado antideslizante apropiado.



- Lijadora de banda

- ✓ Usar ropa de trabajo con puños ajustables (bata de algodón, no holgada).
- ✓ Siempre usar lentes de seguridad.
- ✓ Utilice calzado antideslizante apropiado
- ✓ Amarrar el cabello largo si usa la maquina.



- Caladora de mesa

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada).
- ✓ Se recomienda zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Usar cubiertas protectoras para el pelo para contener el pelo largo.
- ✓ También usar gafas protectoras.



GLOSARIO DE IMÁGENES PARA SEGURIDAD PERSONAL DENTRO DEL ÁREA DE MADERAS DEL LABORATORIO L-1

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	La bata debe de ser con puños ajustados.
	El calzado de seguridad debe de ser anti-deslizantes y debe ser de uso industrial.
	Las gafas sirven de protección para evitar que algún tipo de desperdicio llegue a entrar y causar alguna lesión.
	La mascarilla es para evitar que las partículas de polvo provocadas por el corte a la madera sean inhaladas por los operarios.
	La red o redecilla es para poder mantener el cabello largo recogido durante el proceso de trabajo.
	La pantalla protectora ayuda a proteger la cara completamente en caso de que algún desperdicio sea lanzado por la maquinaria.

Al realizar el planteamiento sobre de la estandarización e implementación de las medidas de seguridad en base a las Normas Oficiales Mexicanas, los reglamentos para los laboratorios, el estudio de ergonomía y los textos de divulgación científica, se concluye la propuesta aplicable para el área de “Maderas” los siguientes puntos:

- Se propone la delimitación de áreas de seguridad para el operario.
- Se propone delimitar un área de trabajo en cada máquina.
- Se plantea una redistribución de las máquinas del área de Maderas.
- Se propone la aplicación del código de colores para la ubicación de los servicios dentro del área de Maderas.
- Se formula la propuesta de ubicación de los servicios de apoyo en caso de un siniestro (extintores y botiquín).
- Se realiza la propuesta de la señalización de las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.
- Se presenta la propuesta del equipo de seguridad del operario para el área de Maderas.

**CAPÍTULO III:
NORMAS
SEGURIDAD QUE
SE IMPLANTAN
AL ÁREA DE
“MÁQUINAS I”**

ANÁLISIS

Dentro del área de “Máquinas I” se tienen máquinas como torno, esmeril, sierra afiladora, cortadora, etc., con las cuales se mecanizan, liján o afilan piezas metálicas, para después darles una forma geométrica, para estas máquinas se debe tener espacio suficiente para que el operario realice sus actividades sin riesgo alguno.

Se realiza el análisis de acuerdo a la siguiente secuencia donde se atacan los puntos importantes del área de Máquinas I:

III.1 Infraestructura:

III.1.1 Las máquinas:

- Torno S. Bent
- Torno de CNC
- Esmeril
- Sierra cinta para metales
- Afiladora de herramientas
- Cortadora de muestras metalográficas

III.1.2 Superficie total del área de Máquinas I

III.1.3 Servicios con los que cuenta el área de Máquinas I:

- Agua
- Aire
- Gas
- Electricidad

III.1.4 Las rutas de evacuación

III.1.5 Las zonas de menor riesgo

III.2 Seguridad personal para el acceso al área de Máquinas I

III.1 INFRAESTRUCTURA

El área de "Máquinas I" cuenta con un área total de 65.55m^2 ($6.9\text{m} \times 9.5\text{m}$), (ver *Figura III.1*) en donde se encuentran las máquinas que nos permiten realizar mecanizados y roscados con material de tipo metálico, como hierro para obtener figuras de acuerdo a lo que se necesite.

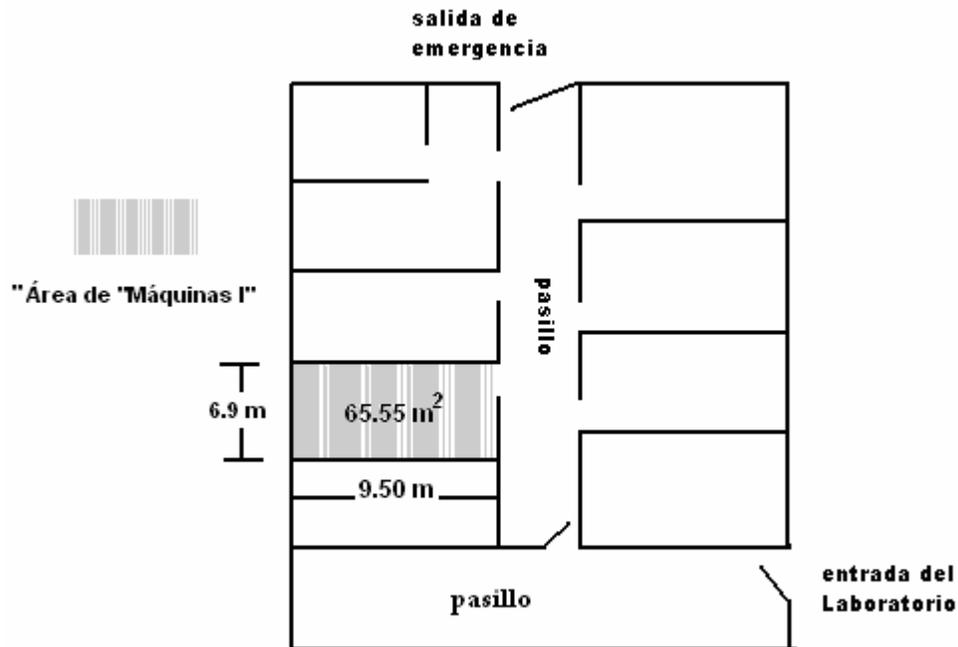


Figura III.1 Área de máquinas I dentro del laboratorio L-1

III.1.1 DELIMITACIÓN PARA ÁREAS DE TRABAJO POR MÁQUINA EN EL ÁREA “MÁQUINAS I” DEL LABORATORIO L-1

Las siguientes máquinas y herramientas con las que se trabajan en el área de Máquinas I se describen a continuación:

- Torno S. Bent:

El Torno S. Bent se utiliza para el mecanizar piezas metálicas y darles forma así como realizar las piezas en serie y de precisión, la máquina tiene una longitud de 1.80m de largo x 0.80m de ancho (ver Figura III.2).

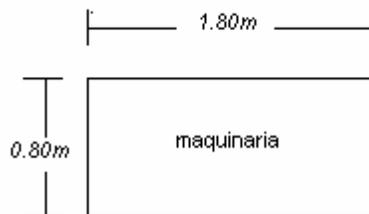


Figura III.2 Longitudes de la máquina Torno S. Bent de 1.80m de largo x 0.80m de ancho

Se delimita un área de trabajo para el operario (con base al estudio de ergonomía) de 0.40m ancho x 1.80m de largo para que exista mayor seguridad al trabajar en la máquina, y el área de trabajo con el material es de 1.80m de largo x 0.80m de ancho (ver Figura III.3).

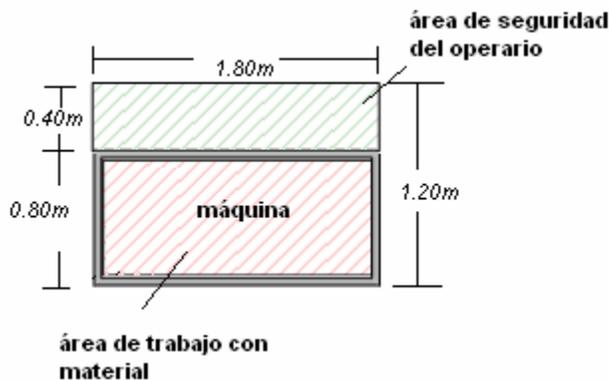


Figura III.3 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina Torno S. Bent

- Torno de CNC:

El torno de CNC es un torno dirigido por control numérico por computadora, al igual que la máquina anterior, sirve para mecanizar piezas pero este torno tiene una gran capacidad de producción y precisión en el mecanizado. La máquina tiene unas longitudes de 2.5m de largo x 2.7m de ancho (ver Figura III.4)

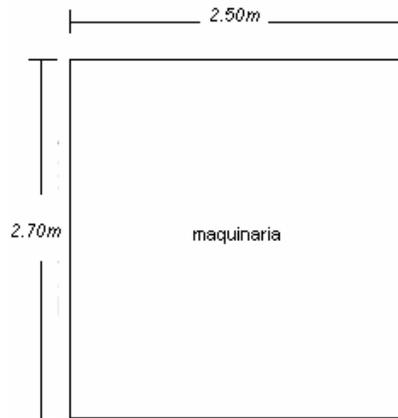


Figura III.4 Longitudes de la máquina taladro torno de CNC de 1.70m de ancho x 4m de largo

Para esta máquina se delimita un área de seguridad para el operario (con base al estudio de ergonomía) de 0.40m de ancho x 2.70m de largo, para que pueda tener facilidad de movimiento en cuanto a trabajo se refiere. (Ver Figura III.5).

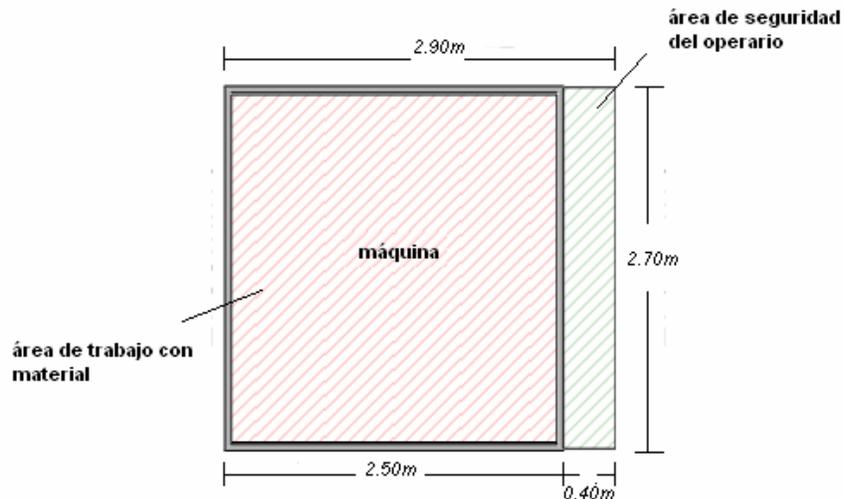


Figura III.5 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina taladro Torno de CNC

- Esmeriles:

En esta área se tienen 2 esmeriles que sirven para pulir o limar bordes de las piezas para hacerlas uniformes, las longitudes de los esmeriles son de $0.50m$ de largo x $0.60m$ de ancho y $0.40m$ de largo x $0.40m$ de ancho (ver Figura III.6):

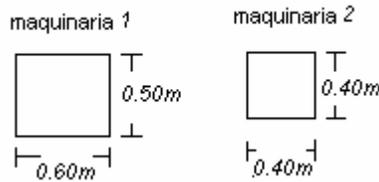


Figura III.6 Longitudes de los esmeriles son $0.50m$ de largo x $0.60m$ de ancho y $0.40m$ de largo x $0.40m$ de ancho respectivamente

El área de seguridad para el operario, debido a que se trabaja de frente a la máquina (con base al estudio de ergonomía) es de $0.40m$ de ancho x $0.50m$ de largo y el área de trabajo con material y de $0.40m$ de largo x $0.40m$ de ancho respectivamente (ver Figura III.7):

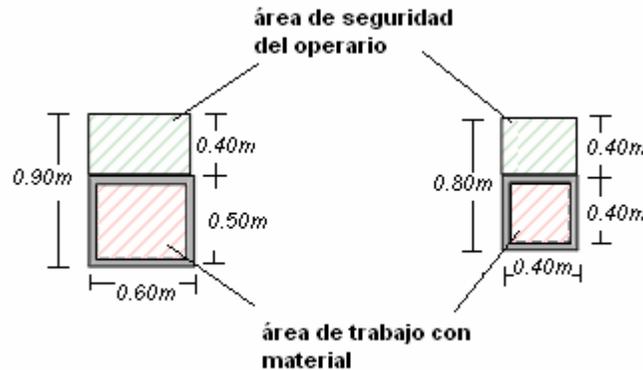


Figura III.7 Área de seguridad propuesta del operario y el área de trabajo con materia de los esmeriles

- Sierra cinta para metales:

Esta máquina permite realizar una amplia variedad de cortes, incluyendo cortes rectos como los longitudinales a metales, y cuenta con longitudes de $0.80m$ de largo x $0.60m$ de ancho (ver Figura III.8).

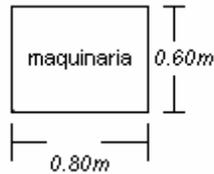


Figura III.8 Longitudes de la máquina son de $0.80m$ de largo x $0.60m$ de ancho

Y el área de seguridad para el operario (con base al estudio de ergonomía) es de $0.40m$ de ancho x $0.80m$ de largo y el área de trabajo con material es de $0.80m$ de largo x $0.60m$ de ancho (ver Figura II.9)

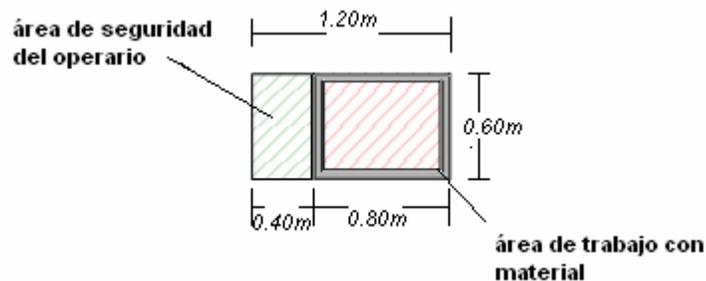


Figura III.9 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina Sierra cinta para metales

- Afiladora de herramientas:

Esta máquina nos ayuda, como su nombre lo indica, a afilar las herramientas que se llegan a desgastar con el uso y las longitudes de esta máquina son de $1m$ de largo x $1.10m$ de ancho (ver Figura III.10):

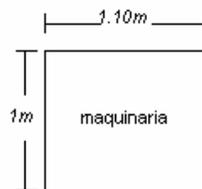


Figura III.10 Longitudes de la afiladora de herramientas $1m$ de largo x $1.10m$ de ancho

Las áreas de seguridad del operario y de trabajo con material (con base al estudio de ergonomía) se delimitan de la siguiente manera: $0.40m$ ancho x $1m$ de largo y $1m$ de largo x $1.10m$ de ancho (ver Figura III.11), respectivamente:



Figura III.11 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la afiladora de herramientas

- Cortadora de muestras metalográficas:

Esta máquina tiene unas longitudes de $1.10m$ de largo x $0.80m$ de ancho (ver Figura III.12) y como su nombre lo dice, sirve para cortar muestras metálicas que se obtienen de los tornos.

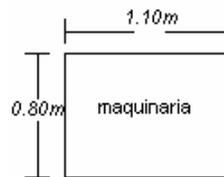


Figura III.12 Longitudes de la cortadora de muestras metalográficas son $1.10m$ de largo x $0.80m$ de ancho

El área de seguridad para el operario (con base al estudio de ergonomía) es de $0.40m$ de ancho x $0.80m$ de largo, y el área de trabajo con material es de $1.10m$ de largo x $0.80m$ de ancho (ver Figura III.13):

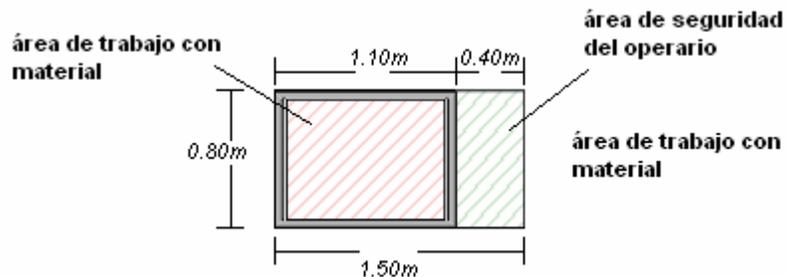


Figura III.13 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina cortadora de muestras metalográficas

III.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL ÁREA DE MÁQUINAS I

Así es como se muestra la distribución con la delimitación de las áreas de seguridad para el operario y de trabajo (referente al análisis de ergonomía) para "Máquinas I" (ver Figura III.14):



Figura III.14 Área total del "Máquinas I"

III.1.3 SERVICIOS CON LOS QUE SE CUENTA DENTRO DEL ÁREA DE MÁQUINAS I

Existen servicios con los cuales cuenta el Laboratorio L-1, que nos ayudan a realizar algunas de las actividades dentro de las áreas de dicho laboratorio tales como el agua, aire, gas, electricidad, aspiradores de polvo y además cuenta con otros servicios que sirven de apoyo en caso de alguna emergencia, ya sea accidentes dentro del laboratorio o apoyo en alguna actividad, tales como botiquín de primeros auxilios y extintores.

Es imprescindible que los servicios con los que cuenta el Laboratorio L-1 estén claramente identificados, ya que al no ser así, se puede golpear alguna tubería o tener mal manejo del servicio y así generar algún accidente como fugas (en caso de los servicios de gas, agua o aire) o en el caso de los servicios de apoyo como los de primeros auxilios y de emergencia, el poder llegar a cubrir la necesidad de ayuda, en caso de algún accidente.

A continuación se describen los servicios que existen dentro del área de Máquinas I:

- Agua: Este servicio se ocupa en caso de limpiar alguna pieza metálica después de su uso y la tubería pasa por arriba (alrededor) de la misma.
- Aire: Este servicio se ocupa dentro del área en caso de ocupar herramientas neumáticas.
- Electricidad: Ayuda a encender las maquinarias y también es indispensable para el alumbrado del área como tal.
- Botiquín: No se encuentra dentro del área de maderas, pero en caso de emergencia, el botiquín, con base a la norma “NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar”, debe encontrarse en un lugar donde todas las personas conozcan su ubicación y se encuentra en un área común como lo es el pasillo.
- Extintores: Este servicio no se encuentra dentro del área sin embargo el extintor mas cercano se encuentra en un área común, que es el pasillo de acuerdo a lo señalado en la norma “NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar”.

Al tener estos servicios dentro del área de Máquinas I, hay que identificarlos de manera correcta. A continuación se muestran los servicios que pasan por el área de Máquinas I (en base a la norma “NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar”), (ver Figura III.15):

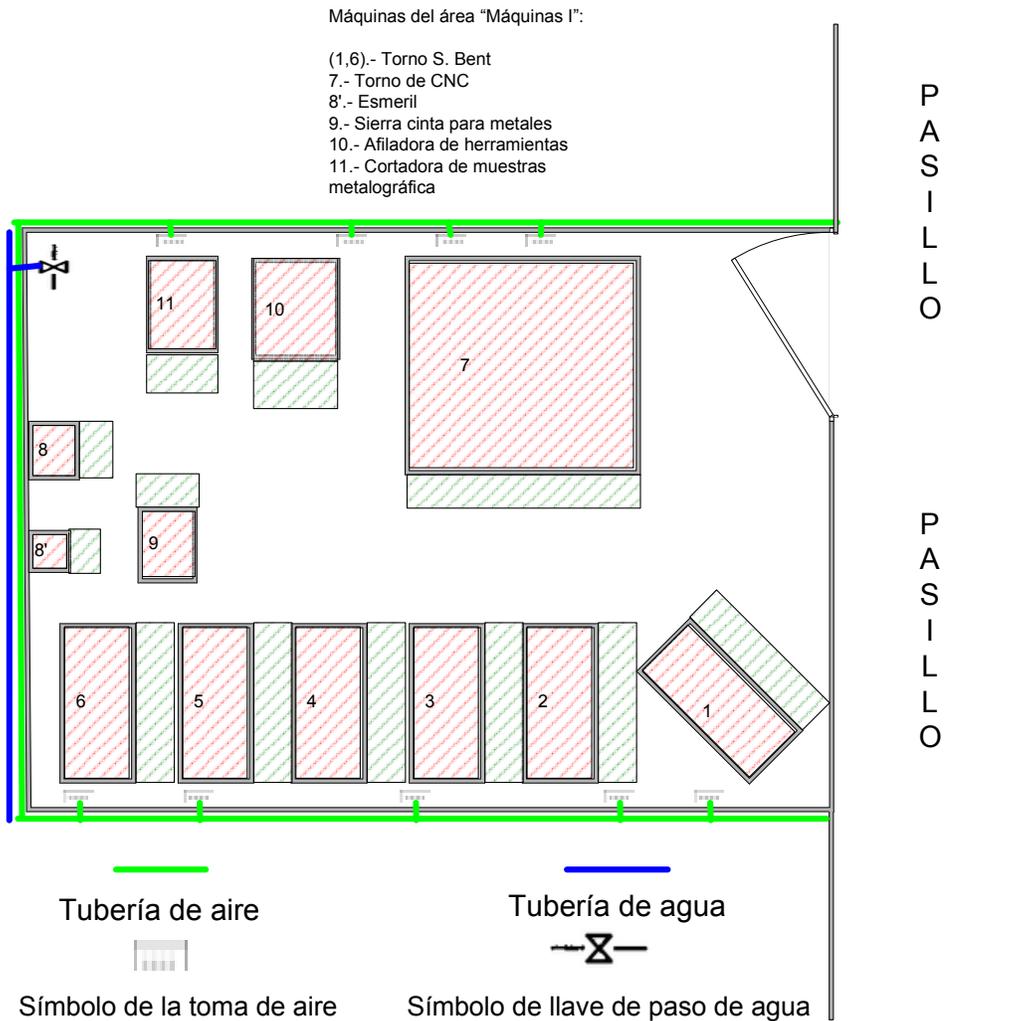


Figura III.15 Área de máquinas I con las tuberías de aire y agua.

En la siguiente figura se pueden apreciar las conexiones de corriente eléctrica que hay dentro del área de máquinas I y donde se encuentran distribuidas para alimentar las máquinas dentro del área (ver Figura III.16):



Figura III.16 Área de máquinas I y la distribución de las conexiones eléctricas

III.1.4 RUTAS DE EVACUACIÓN

Las rutas de evacuación para el área de Máquinas I se colocarán en lugares donde sean de fácil acceso visual, así como mostrando hacia donde hay que evacuar el área y el Laboratorio completo.

Los señalamientos de rutas de evacuación son de acuerdo a la “*NOM 003-SEGOB/2002 Señales y avisos para protección civil*”¹⁸, e irán con las especificaciones mencionadas en la siguiente tabla descrita a continuación:

Tabla III.1

Dimensiones mínimas de las señales de protección civil

DISTANCIA DE VISUALIZACION	SUPERFICIE MINIMA	DIMENSIONES MINIMAS SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO	CIRCULO	TRIANGULO	RECTANGULO	
(L)	$S \geq \frac{L^2}{2000}$	(por lado)	(diámetro)	(por lado)	(Base 2 : Altura 1) (cm)	
(m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	Base	Altura
5	125,0	11,2	12,6	17,0	15,8	7,9
10	500,0	22,4	25,2	34,0	31,6	15,8
15	1 125,0	33,5	37,9	51,0	47,4	23,7
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	63,2	31,6
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	79,1	39,5
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	94,9	47,4
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	110,7	55,3
40	8 000,0	89,4	101,0	135,9	126,5	63,2
45	10 125,0	100,6	113,6	152,9	142,3	71,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	158,1	79,1

Así mismo con estos valores indicados en la tabla, se observa que las dimensiones de la señalización, es de forma cuadrada y sus longitudes deben de ser de 11.2cm por cada lado, ya que las dimensiones del área Máquinas I, son de 7.6m de ancho x 8.9m de largo (ver Figura III.17) y no rebasan la distancia de visualización mínima para la señalización es de 5m.

¹⁸ NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utiliza

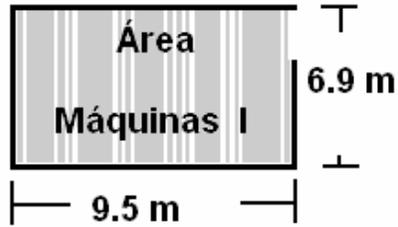


Figura III.17 Área de máquinas I

Al ser una señalización de ruta de evacuación estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado, como se menciona en la NOM antes mencionada.

Y los colores de la señalización irán de acuerdo a lo visto en la “NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”¹⁹, como se muestra a continuación (ver Figura III.18):

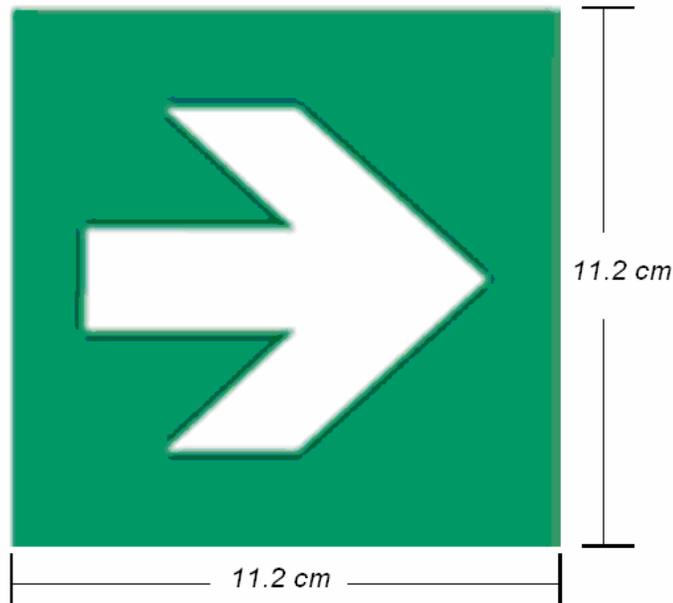


Figura III.18 Señalización de la ruta de evacuación para el área de Máquinas I

¹⁹ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

A continuación se trazará un diagrama del área de Máquinas I (ver Figura III.19), donde se muestra la ruta de evacuación que se debe seguir en este caso hacia la entrada principal ya que es la salida más cercana y así como se indica en la NOM 003-SEGOB/2002, antes mencionada:

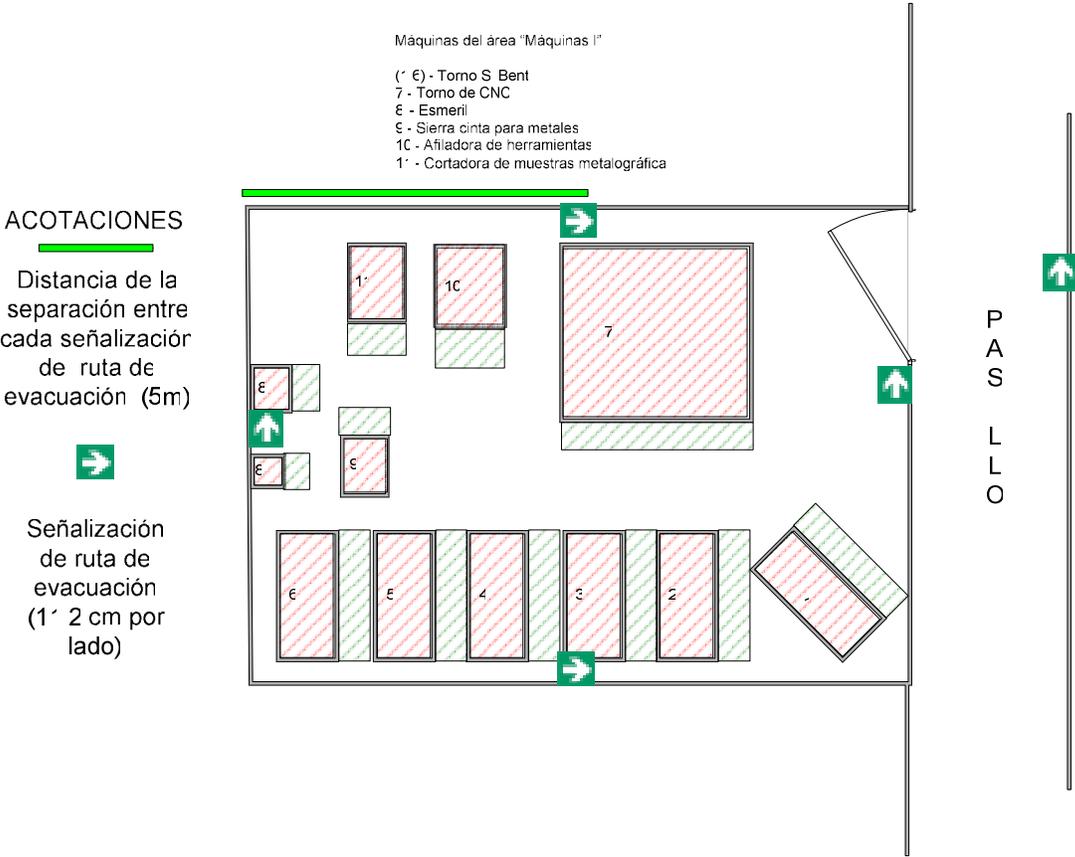


Figura III.19 Área de "Máquinas I" con la propuesta de la ruta de evacuación correspondiente a la NOM

III.1.5 ZONAS DE MENOR RIESGO

Las zonas de menor riesgo son lugares dentro del inmueble en las cuales, ya sea antes, durante y después un siniestro (ya sea en caso de incendio, sismo o algún otro riesgo), y al no lograr desalojar la zona de emergencia se pueden ubicar dentro del área para así evitar algún riesgo mayor, o en caso de presentarse este riesgo, recibir la ayuda correspondiente de manera rápida.

Dentro del área de Máquinas I las zonas de menor riesgo se identifican como las áreas estructurales tales como columnas, trabes, muros de carga cerca de la orilla del inmueble, como se menciona en el documento del “Gobierno del Distrito Federal en el apartado de la SEP, ¿Qué hacer en caso de un sismo?”²⁰, también aplicable en caso de algún otro siniestro de alto riesgo como incendio, fugas de gas, etc.; o en caso de encontrarse lejos de la salida de evacuación, ubíquese debajo de una mesa o escritorio resistente, que no sea de vidrio, como se menciona en el documento del “Servicio Sismológico Nacional, del Instituto de Geofísica de la UNAM”²¹ en el apartado de Divulgación científica.

²⁰ http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xMk-xX4TlGEJ:www2.sepdf.gob.mx/en_caso_de/sismo.jsp+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx

²¹ http://secre.ssn.unam.mx/acerca_de_sismos.html

A continuación se hace la propuesta de las zonas de menor riesgo de acuerdo a lo antes mencionado dentro del área de Máquinas I (ver Figura III.20):

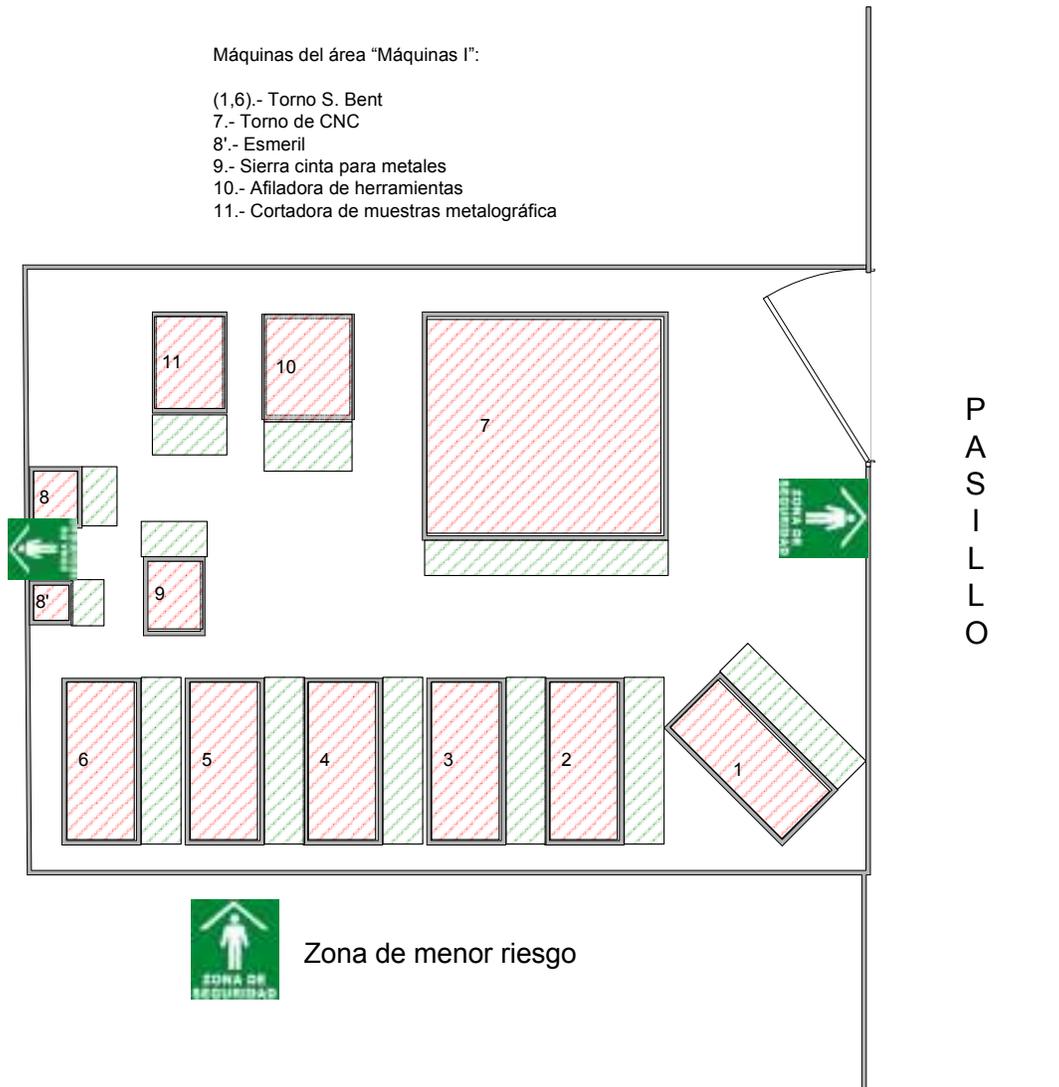


Figura III.20 Área de Máquinas I y la propuesta de las zonas de menor riesgo

III.2 SEGURIDAD PERSONAL PARA EL ACCESO AL ÁREA DE MÁQUINAS I

El área de Máquinas I se cuenta con máquinas como lo son torno, torno de CNC, esmeriles, afiladora de herramientas, cortadora de muestras metalográficas y sierra cinta para metales, las cuales realizar cortes, réplicas, pulir, metales y si no se tiene el equipo de seguridad adecuado existe el riesgo de que se genere un accidente en las extremidades del cuerpo.

Para evitar esos accidentes es importante portar el equipo de seguridad personal de acuerdo a los manuales de usuario o, manuales de seguridad de los laboratorios de la UNAM anexos, con las que se cuentan en el área de Máquinas I:

- Torno S. Bent:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



- Torno de CNC:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



- **Esmeril:**

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



- **Sierra cinta para metales:**

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección



- **Afiladora de herramientas:**

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



- **Cortadora de muestras metalográficas:**

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



GLOSARIO DE IMÁGENES PARA SEGURIDAD PERSONAL DENTRO DEL ÁREA DE MÁQUINAS I DEL LABORATORIO L-1

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
 <p>USO OBLIGATORIO DE BATA</p>	<p>La bata debe de ser con puños ajustados, debe ser ajustada al cuerpo</p>
 <p>USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD</p>	<p>El calzado de seguridad debe de ser anti-deslizantes y debe ser de uso industrial.</p>
 <p>USO OBLIGATORIO DE GAFAS</p>	<p>Las gafas sirven de protección para evitar que algún tipo de desperdicio llegue a entrar y causar alguna lesión.</p>
 <p>USO OBLIGATORIO DE GUANTES</p>	<p>Los guantes son de ayuda para proteger las manos cuando se trabaja con los materiales metálicos filosos.</p>

Al realizar el planteamiento sobre de la estandarización e implementación de las medidas de seguridad en base a las Normas Oficiales Mexicanas, los reglamentos para los laboratorios, el estudio de ergonomía y los textos de divulgación científica, se concluye la propuesta aplicable para el área de “Máquinas I” los siguientes puntos:

- Se propone la delimitación de áreas de seguridad para el operario.
- Se plantea la delimitación un área de trabajo en cada máquina.
- Se propone la aplicación del código de colores para la ubicación de los servicios dentro del área de “Máquinas I”.
- Se realiza la propuesta de la señalización de las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.
- Se presenta la propuesta del equipo de seguridad del operario para el área de “Máquinas I”

**CAPÍTULO IV:
NORMAS
SEGURIDAD QUE
SE IMPLANTAN
AL ÁREA DE
“MÁQUINAS II”**

ANÁLISIS

Dentro del área de “Máquinas II” se tienen máquinas de grandes dimensiones, tales como lo son taladro radial, tornado paralelo, rectificadora de superficies planas, fresadora universal, fresadora vertical, cepillo zocca, etc.; para las cuales no se tiene un espacio para el desempeño del operario adecuadamente.

Se realiza el análisis de acuerdo a la siguiente secuencia donde se atacan los puntos importantes del área de Máquinas II:

IV.1 Infraestructura:

IV.1.1 Las máquinas:

- Taladro radial
- Tornado paralelo
- Esmeril de pedestal
- Rectificadora de superficies planas
- Cepillo de codo chico
- Fresadora universal
- Fresadora Bridgeport
- Fresadora vertical
- Cepillo zocca

IV.1.2 Área total del área de Máquina II

IV.1.3 Servicios con los que cuenta el área de Máquinas II:

- agua
- aire
- gas
- electricidad
- primeros auxilios
- extintores

IV.1.4 Las rutas de evacuación

IV.1.5 Las zonas de menor riesgo

IV.2 Seguridad personal para el acceso al área de Máquinas II

IV.1 INFRAESTRUCTURA

El área de "Máquinas II" cuenta con un área total de $61.41m^2$ ($6.9m \times 8.9m$), (ver *Figura IV.1*) en donde se encuentran las máquinas que nos permiten realizar figuras geométricas y grabados a muchas piezas como cilindrado, roscado y ranurado con material de tipo metálico, como hierro.

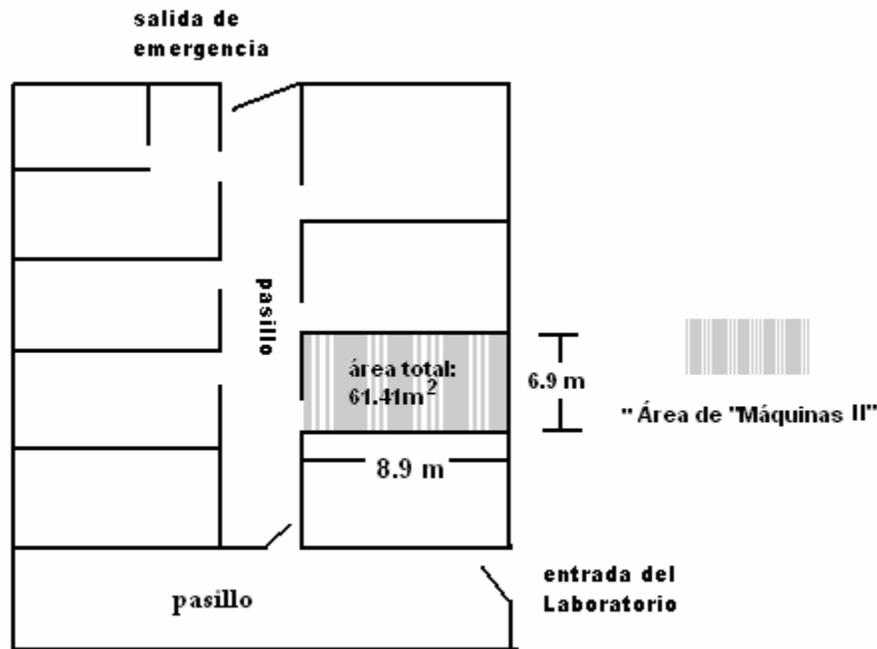


Figura IV.1 Área de Máquinas I dentro del laboratorio L-1

IV.1.1 DELIMITACIÓN PARA ÁREAS DE TRABAJO POR MÁQUINA EN EL ÁREA "MÁQUINAS II" DEL LABORATORIO L-1

Las siguientes máquinas y herramientas con las que se trabajan en el área de Máquinas II se describen a continuación:

- Taladro radial:

El taladro radial es una máquina que básicamente se utiliza en las industrias metalúrgicas para el mecanizado de metales, la máquina tiene unas longitudes de $1.50m$ de largo x $1.25m$ de ancho (ver *Figura IV.2*).

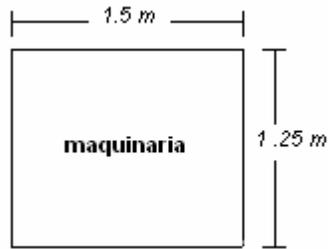


Figura IV.2 Longitudes de la máquina Taladro radial de 1.5m de largo x 1.25m de ancho

Se propone un área de trabajo para el operario (referente al análisis de ergonomía) de 0.50m ancho x 1.25m de largo para que exista mayor seguridad al trabajar en la máquina, y el área de trabajo con el material es de 1.5m de largo x 1.5m de ancho (ver Figura IV.3).

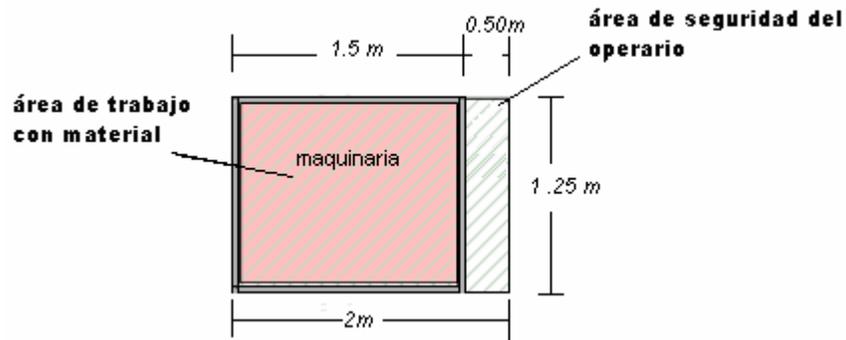


Figura IV.3 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina taladro radial

- Taladro torno paralelo:

Al igual que la máquina anterior el taladro torno paralelo sirve para el roscado o ranurado de piezas metálicas, la máquina tiene unas longitudes de 4m de largo x 1.7m de ancho (ver Figura IV.4)

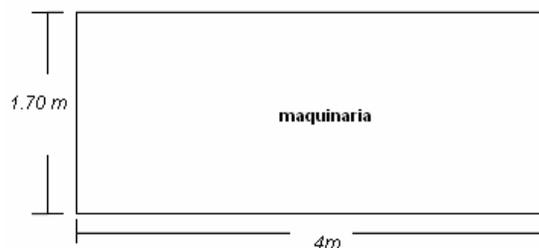


Figura IV.4 Longitudes de la máquina taladro torno paralelo de 1.70m de ancho x 4m de largo

Para esta máquina se propone un área de seguridad para el operario (referente al análisis de ergonomía) de $0.50m$ de ancho x $4m$ de largo, para que pueda tener facilidad de movimiento en cuanto a trabajo de refiere. (Ver Figura IV.5).

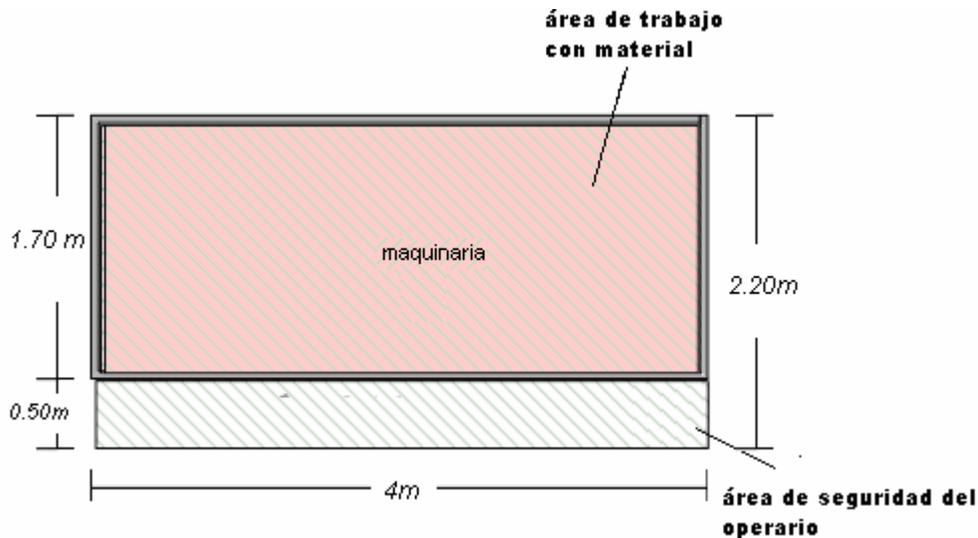


Figura IV.5 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina taladro torno paralelo

- Esmeril de pedestal:

El esmeril sirve para pulir o limar bordes de las piezas para hacerlas uniformemente, las longitudes de la máquina son de $0.50m$ de largo x $0.50m$ de ancho (ver Figura IV.6):

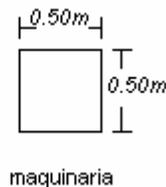


Figura IV.6 Longitudes de la máquina esmeril de pedestal son $0.50m$ de largo x $0.50m$ de ancho

El área de seguridad para el operario propuesta (referente al análisis de ergonomía), debido a que se trabaja de frente a la máquina es de $0.40m$ de ancho x $0.50m$ de largo y el área de trabajo con material es de $0.50m$ de largo x $0.50m$ de ancho (son las mismas dimensiones que la máquina, por que se trabaja sobre la máquina) (ver Figura IV.7):

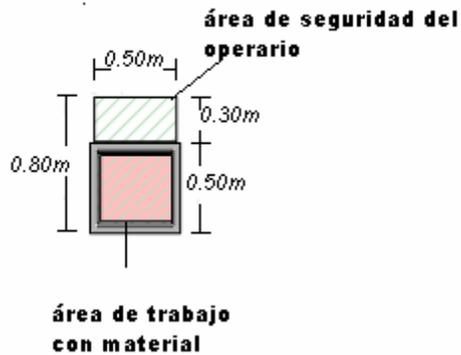


Figura IV.7 Área de seguridad propuesta del operario y el área de trabajo con materia de la máquina esmeril de pedestal

- Rectificadora de superficies planas:

Esta máquina, como su nombre lo indica sirve para enmendar las superficies del material con que se trabaja y cuenta con unas longitudes de 1.20m de largo x .50m de ancho (ver Figura IV.8).

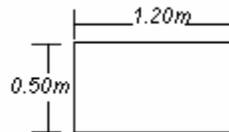


Figura IV.8 Longitudes de la máquina son de 1.20m de largo x 0.50m de ancho

Y el área de seguridad para el operario propuesta (referente al análisis de ergonomía) es de 0.40m de ancho x 1.20m de largo y el área de trabajo con material es de 1.20m de largo x 0.50m de ancho (ver Figura IV.9):

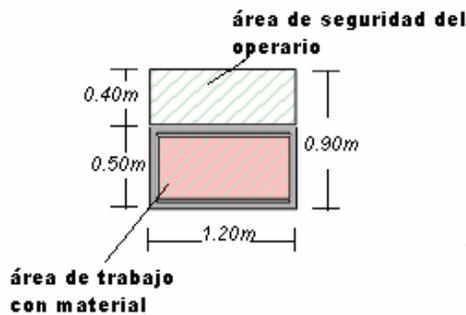


Figura IV.9 Área de seguridad propuesta para el operario y el área de trabajo con el material en la máquina Rectificadora de superficies planas

- Cepillo de codo chico:

Esta máquina nos ayuda a limpiar las piezas que se trabajan en el área y las longitudes de esta máquina son de $1m$ de largo x $1.10m$ de ancho (ver Figura IV.10):

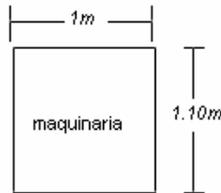


Figura IV.10 Longitudes del cepillo de codo chico y sus longitudes son de $1m$ de largo x $1.10m$ de ancho

Las áreas de seguridad del operario y de trabajo con material propuestas (referente al análisis de ergonomía) son $0.40m$ ancho x $1m$ de largo y $1m$ de largo x $1.10m$ de ancho (ver Figura IV.11), respectivamente.

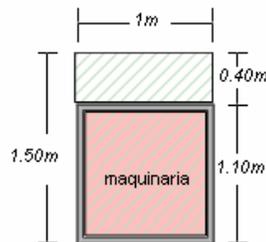


Figura IV.11 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la cepillo de codo chico

- Fresadora universal:

Esta máquina tiene unas longitudes de $2.2m$ de largo x $2.2m$ de ancho (ver Figura IV.12) y sirve para tallar engranajes y roscas, taladrar en piezas planas o irregulares.

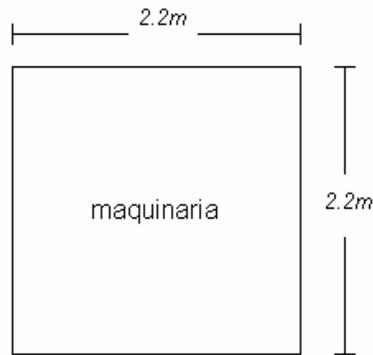


Figura IV.12 Longitudes de la máquina fresadora universal, son 0.80m de largo x 0.75m de ancho

El área de seguridad para el operario propuesta (referente al análisis de ergonomía) es de 0.40m de ancho x 2.2m de largo, y el área de trabajo con material es de 2.2m de largo x 2.2m de ancho (ver Figura IV.13):

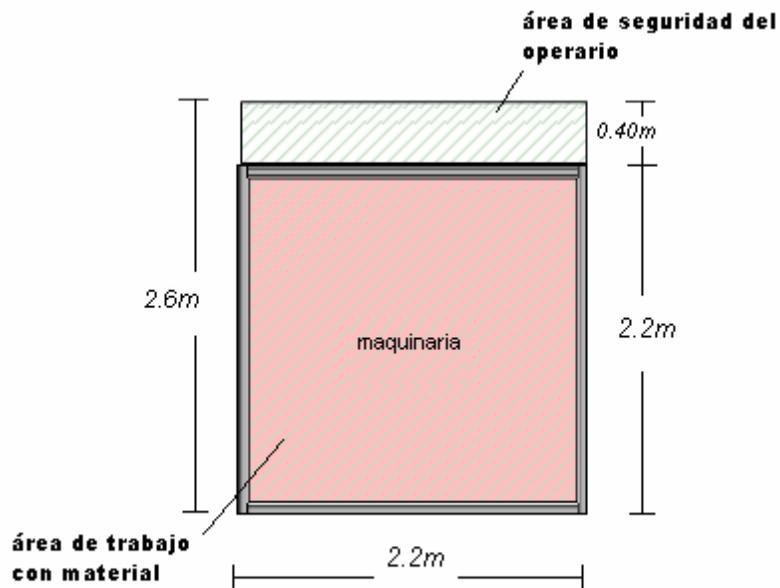


Figura IV.13 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina fresadora universal

- Fresadora Bridgeport:

Esta máquina al igual que la anteriormente mencionada, sirve para tallar, taladrar o perforar piezas de superficies planas o irregulares. Las longitudes de esta máquina son de 1.4m de largo x 1.4m de ancho (ver Figura IV.14).

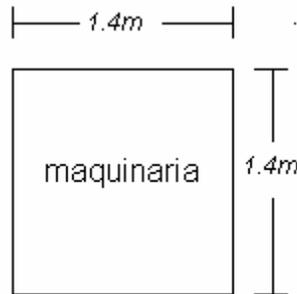


Figura IV.14 Longitudes de la máquina fresadora Bridgeport son 1.4m de largo x 1.4m de ancho

Las áreas de seguridad del operario y de trabajo con material propuestas (referente al análisis de ergonomía) son de 0.40m de ancho x 1.4m de largo y para el material es de 1.4m de largo x 1.4m de ancho correspondientemente (ver Figura IV.15):

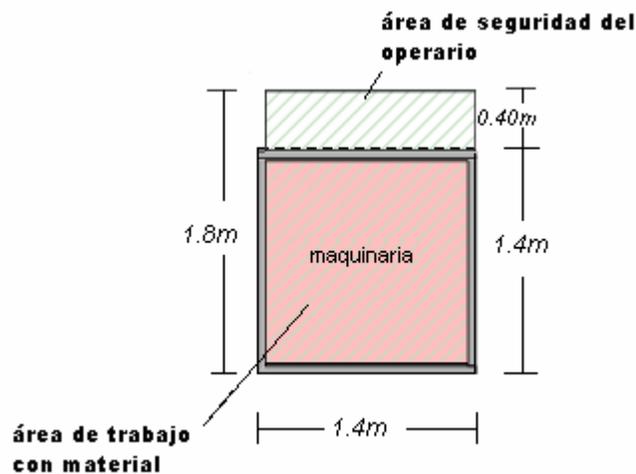


Figura IV.15 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina fresadora Bridgeport

- Fresadora universal:

Al igual que las máquinas anteriores la fresadora universal sirve para realizar perforaciones, taladrados y rectificar las partes de alguna superficie las longitudes de la fresadora con de 1.20m de largo x 0.80m de ancho (ver Figura IV.16) como se muestra a continuación:

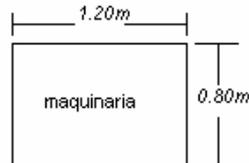


Figura IV.16 Longitudes de la máquina fresadora universal son 0.45m de largo x 0.60m de ancho

El área de seguridad para el operario propuesta (referente al análisis de ergonomía) es de 0.40m de ancho x 0.80m de largo y el área de trabajo con material es del tamaño de la maquinaria misma 1.20m de largo x 0.80m de ancho (ver Figura IV.17):

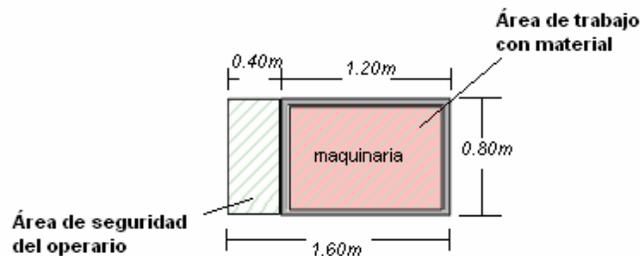


Figura IV.17 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina fresadora universal

- Cepillo zocca:

Esta máquina es para dar acabado a piezas ya empezadas en el torno tiene unas longitudes de 2m de largo x 0.90m de ancho (ver Figura IV.18):

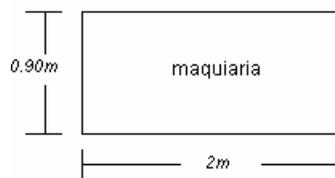


Figura IV.18 Longitudes de la máquina cepillo zocca son de 2m de largo x 0.90m de ancho

El área de seguridad para el operario propuesta (referente al análisis de ergonomía) es de $0.40m$ de ancho x $0.90m$ de largo y el área de trabajo con material es del tamaño de la maquinaria misma $2m$ de largo x $0.80m$ de ancho (ver *Figura IV.19*):

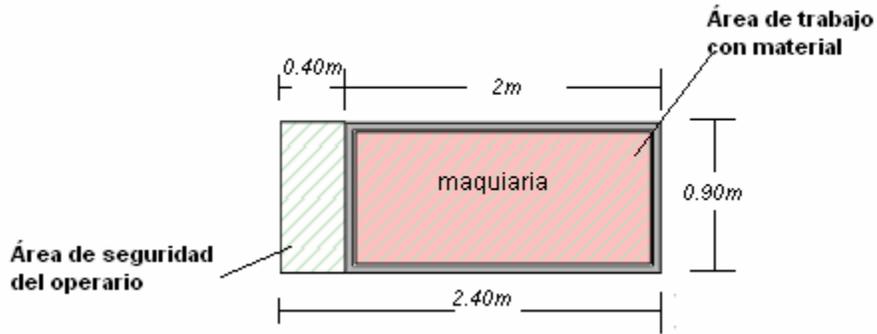


Figura IV.19 Área de seguridad propuesta para el operario y del área de trabajo con material de la máquina cepillo zocca

IV.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL ÁREA DE MÁQUINAS II

Así es como se muestra la distribución con la delimitación de las áreas de seguridad para el operario y de trabajo (referente al análisis de ergonomía) para “Máquinas II” (ver Figura IV.20):

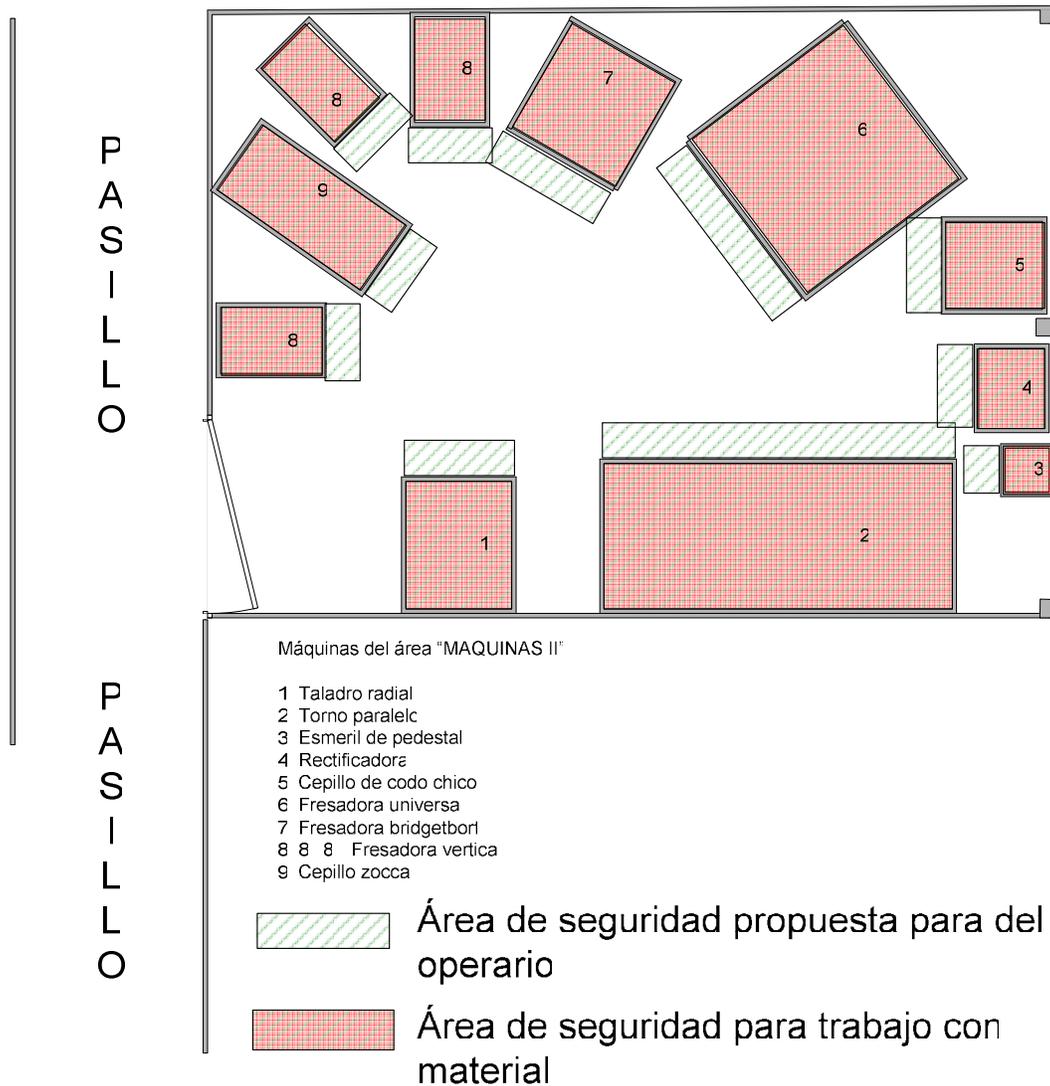


Figura IV Área total del “Máquinas II” y la propuesta de las áreas de trabajo y de seguridad para el operario

IV.1.3 SERVICIOS CON LOS QUE SE CUENTA DENTRO DEL ÁREA DE “MÁQUINAS II”

Existen servicios con los cuales cuenta el Laboratorio L-1, que nos ayudan a realizar algunas de las actividades dentro de las áreas de dicho laboratorio tales como el agua, aire, gas, electricidad, además cuenta con otros servicios que sirven de apoyo en caso de alguna emergencia, ya sea accidentes dentro del laboratorio o apoyo en alguna actividad, tales como botiquín de primeros auxilios y extintores.

Es imprescindible que los servicios con los que cuenta el Laboratorio L-1 estén claramente identificados, ya que al no ser así, se puede golpear alguna tubería o tener mal manejo del servicio y así generar algún accidente como fugas (en caso de los servicios de gas, agua o aire) o en el caso de los servicios de apoyo como los de primeros auxilios y de emergencia, el poder llegar a cubrir la necesidad de ayuda, en caso de algún accidente.

A continuación se describen los servicios que existen dentro del área de Máquinas II:

- Agua: Este servicio, con el que cuenta el Laboratorio L-1, ayuda en algunas actividades para enfriar materiales como cerámica o metales; no se ocupa dentro del área de Máquinas II, sin embargo pasa alrededor de la misma, por encima a una altura de 3.20m.
- Aire: Este servicio no se dentro del área de Máquinas II, sin embargo ocupa para manejar herramientas de tipo neumático tales como pistolas de pintura, engrapadoras neumáticas, etc. Y se toma en cuenta por que pasa por encima del área en turno.
- Electricidad: Ayuda a encender las maquinarias y también es indispensable para el alumbrado del área como tal.

Al tener estos servicios dentro del área de Máquinas II, hay que identificarlos de manera correcta. A continuación se muestran los servicios que pasan por el área de Máquinas II, (ver Figura IV.21):

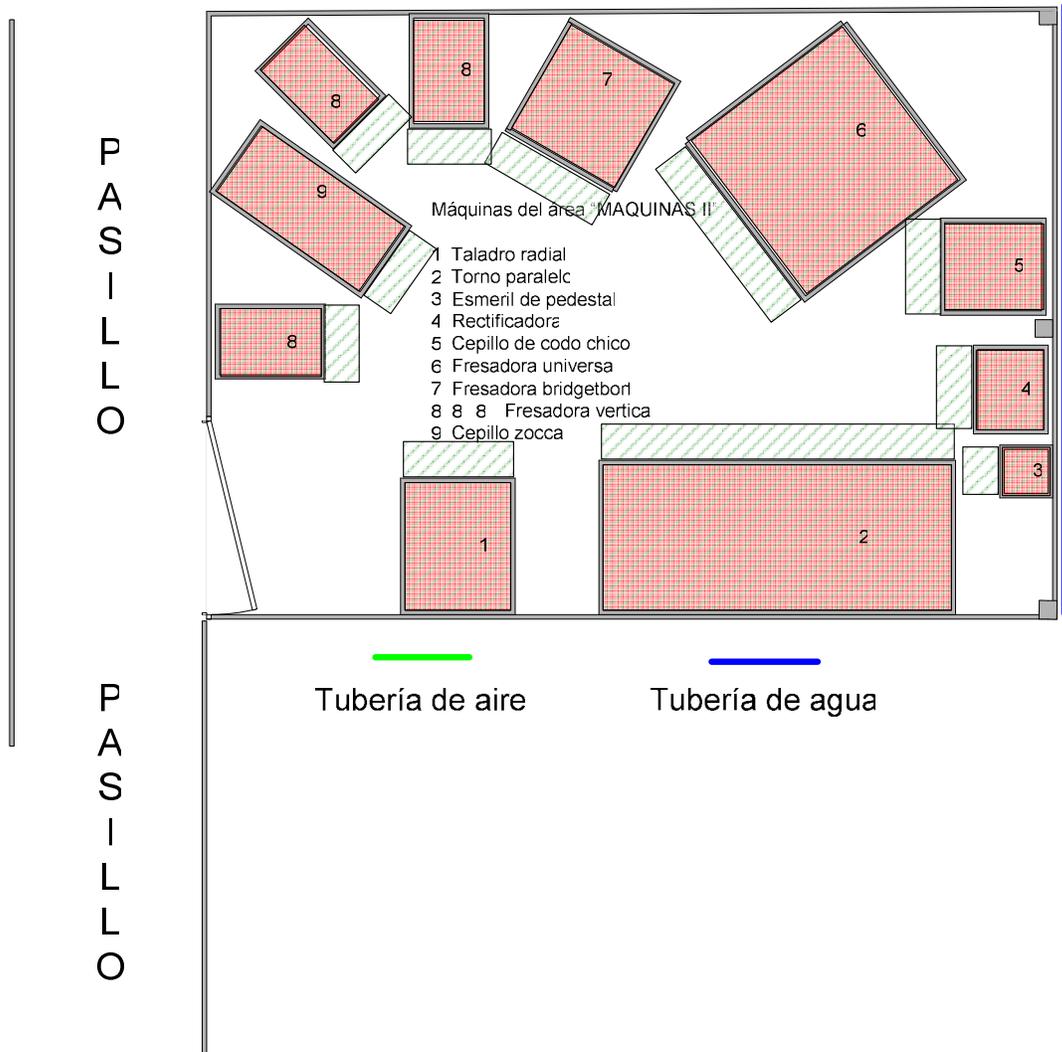


Figura IV.21 Área de "Máquinas II" con las tuberías de aire y agua, las cuales no se ocupan dentro del área, pero aun así pasa por arriba de la misma

En la siguiente figura se pueden apreciar las conexiones de corriente eléctrica que hay dentro del área de máquinas II y donde se encuentran distribuidas para alimentar las máquinas dentro del área (ver Figura IV.22):



Figura IV.22 Área de "Máquinas II" y la distribución de las conexiones eléctricas

IV.1.4 RUTAS DE EVACUACIÓN

Las rutas de evacuación para el área de Máquinas II se implementarán en lugares donde sean de fácil acceso visual, así como mostrando hacia donde hay que evacuar el área y el laboratorio completo.

Los señalamientos de rutas de evacuación son de acuerdo a la “*NOM 003-SEGOB/2002 Señales y avisos para protección civil*”²², e irán con las especificaciones mencionadas en la Tabla IV.1, sacada de la NOM mencionada anteriormente:

Tabla IV.1

Dimensiones mínimas de las señales de protección civil

DISTANCIA DE VISUALIZACION	SUPERFICIE MINIMA	DIMENSIONES MINIMAS SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO	CIRCULO	TRIANGULO	RECTANGULO	
(L)	$S \geq \frac{L^2}{2000}$	(por lado)	(diámetro)	(por lado)	(Base 2 : Altura 1) (cm)	
(m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	Base	Altura
5	125,0	11,2	12,6	17,0	15,8	7,9
10	500,0	22,4	25,2	34,0	31,6	15,8
15	1 125,0	33,5	37,9	51,0	47,4	23,7
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	63,2	31,6
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	79,1	39,5
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	94,9	47,4
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	110,7	55,3
40	8 000,0	89,4	101,0	135,9	126,5	63,2
45	10 125,0	100,6	113,6	152,9	142,3	71,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	158,1	79,1

²² NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utiliza

Así mismo con estos valores indicados en la tabla, se observa que las dimensiones de la señalización, es de forma cuadrada y sus longitudes deben de ser de 11.2cm por cada lado, ya que las dimensiones del área de Máquinas II son de 6.9m de ancho x 8.9m de largo (ver Figura IV.23) y no rebasan la distancia de visualización mínima para la señalización es de 5m.

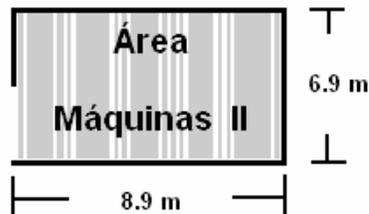


Figura IV.23 Se muestra el área de "Máquinas II"

Al ser una señalización de ruta de evacuación estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado, como se menciona en la NOM antes mencionada.

Y los colores de la señalización irán de acuerdo a lo visto en la "NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías"²³, como se muestra a continuación (ver Figura IV.24):

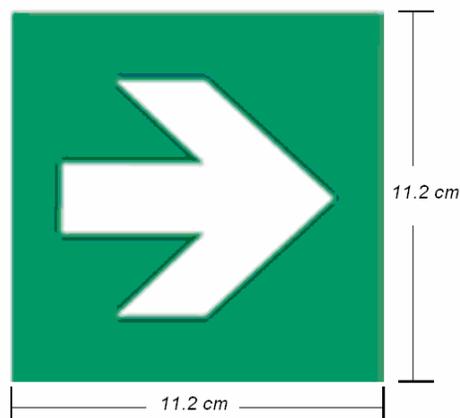


Figura IV.24 Se muestra la señalización de la ruta de evacuación para el área de Máquinas II

²³ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

A continuación se trazara un diagrama del área de Máquinas II (ver Figura IV.25), donde se muestra la ruta de evacuación propuesta que se debe de seguir en este caso hacia la entrada principal ya que es la salida más cercana y así como se indica en la NOM 003-SEGOB/2002, antes mencionada:

ACOTACIONES:

 Distancia de la separación entre cada señalización de ruta de evacuación (5m)



Señalización de ruta de evacuación (11.2 cm por lado)

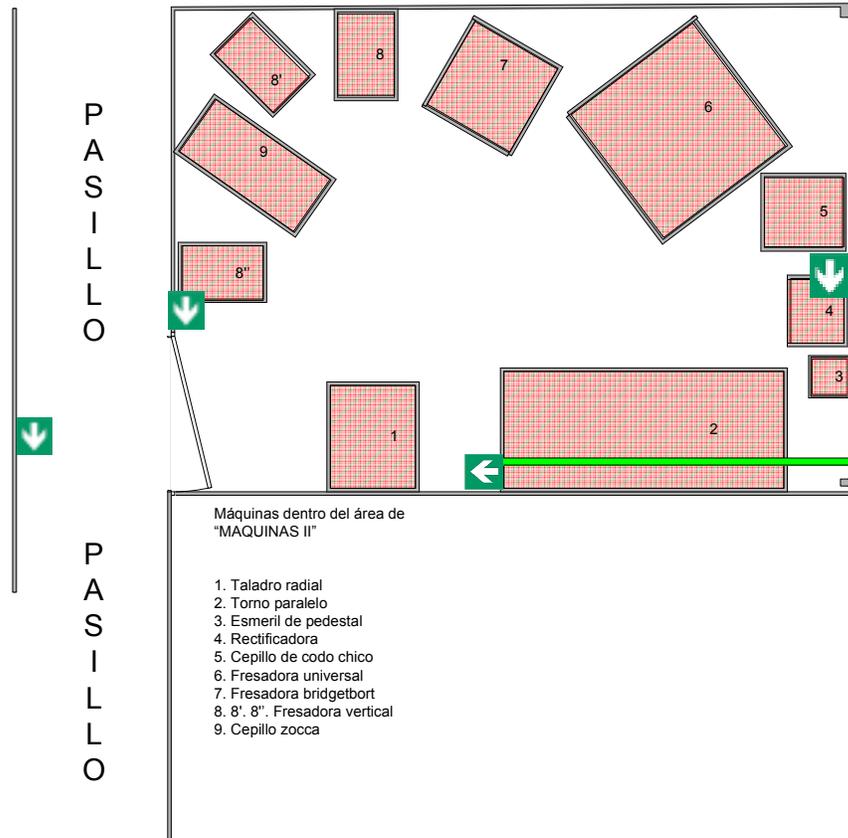


Figura IV.25 Se muestra el área de "Máquinas II" con la ruta de evacuación correspondiente a la NOM

IV.1.5 ZONAS DE MENOR RIESGO

Las zonas de menor riesgo son lugares dentro del inmueble en las cuales, ya sea antes, durante y después un siniestro (ya sea en caso de incendio, sismo o algún otro riesgo), y al no lograr desalojar la zona de emergencia se pueden ubicar dentro del área para así evitar algún riesgo mayor, o en caso de presentarse este riesgo, recibir la ayuda correspondiente de manera rápida.

Así al ubicarse en las zonas de menor riesgo que hay dentro del área se puede reducir cualquier riesgo y recibir el apoyo para así evitar algún riesgo mayor, o en caso de presentarse este riesgo, recibir la ayuda correspondiente de manera rápida.

Dentro del área de Máquinas II las zonas de menor riesgo se identifican como las áreas estructurales tales como columnas, trabes, muros de carga cerca de la orilla del inmueble, como se menciona en el escrito en el documento del “Gobierno del Distrito Federal en el apartado de la SEP, ¿Qué hacer en caso de un sismo?”²⁴, también aplicable en caso de algún otro siniestro de alto riesgo como incendio, fugas de gas, etc.; O en caso de encontrarse lejos de la salida de evacuación, ubíquese debajo de una mesa o escritorio resistente, que no sea de vidrio, como se menciona en el documento del “Servicio Sismológico Nacional, del Instituto de Geofísica de la UNAM”²⁵ en el apartado de Divulgación científica.

²⁴ http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xMk-xX4TIGEJ:www2.sepdf.gob.mx/en_caso_de/sismo.jsp+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx

²⁵ http://secre.ssn.unam.mx/acerca_de_sismos.html

A continuación se hace la propuesta de ubicación de las zonas de menor riesgo de acuerdo a lo antes mencionado en el área de Máquinas II (ver Figura IV.26):

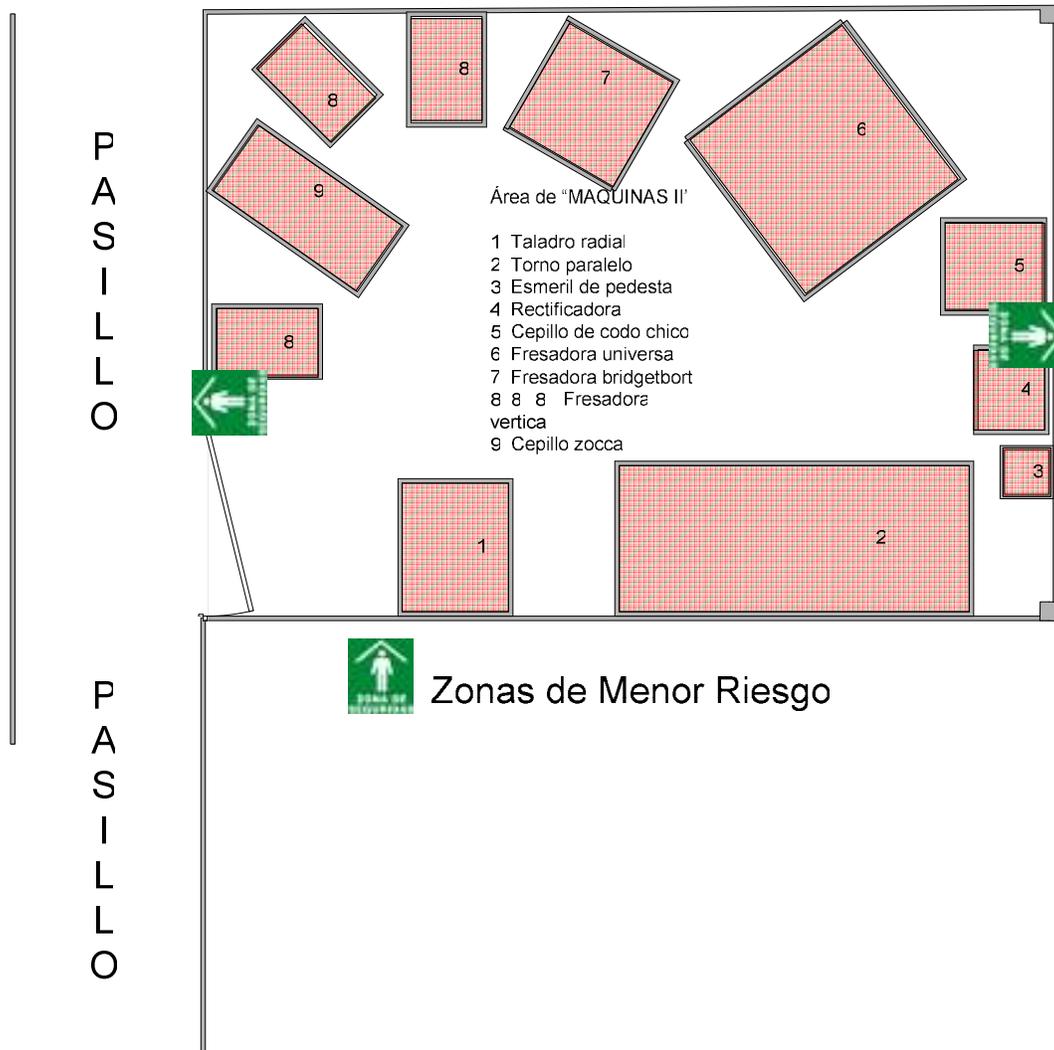


Figura IV.26 Área de "Máquinas II" y la propuesta de las zonas de menor riesgo identificadas dentro del área

IV.2 SEGURIDAD PERSONAL PARA EL ACCESO AL ÁREA DE MÁQUINAS II

El área de Máquinas II se cuenta con máquinas como lo son el taladro radial, torno paralelo, rectificadora, esmeriles, fresadoras y cepillos, las cuales realizar cortes, roscar, ranurar o pulir los materiales de tipo metálicos y si no se tiene el equipo de seguridad adecuado existe el riesgo de que se genere un accidente en las extremidades del cuerpo.

Para evitar esos accidentes es importante portar el equipo de seguridad personal de acuerdo a los manuales de usuario y/o manuales de las máquinas con las que se cuentan en el área de Máquinas II:

- Taladro radial:²⁶

- ✓ Para trabajar en el taladro se debe llevar ropa ajustada, con las mangas por encima de los codos arremangados hacia adentro. (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Calzado de seguridad que proteja contra los cortes y pinchazos por virutas y contra la caída de piezas pesadas (zapatos anti-deslizantes).
- ✓ Utilizar gafas o pantallas de protección contra impacto



- Torno paralelo:²⁷

²⁶ <http://www.uji.es/bin/serveis/prev/docum/notas/trepants.pdf>

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Gafas de protección.
- ✓ Guantes de protección.



- Esmeril de pedestal:²⁸

- ✓ Se utilizarán botas de seguridad debido a que se trabaja con piezas metálicas.
- ✓ Gafas contra la proyección de fragmentos o partículas debido a los trabajos de desbarbado de piezas
- ✓ También será necesario la utilización de guantes de seguridad debido a que se pueden producir cortes durante la manipulación de las piezas a cortar.



- Rectificadora de superficies planas:²⁹

²⁷ http://www.prevencionlaboral.org/pdf/general/PRL_Maquinas%20y%20equipos%20de%20trabajo.pdf

²⁸ http://www.prevencionlaboral.org/pdf/general/PRL_Maquinas%20y%20equipos%20de%20trabajo.pdf

http://www.prevencionlaboral.org/pdf/general/PRL_Maquinas%20y%20equipos%20de%20trabajo.pdf

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Gafas de protección.
- ✓ Guantes de protección.



- Cepillo de codo chico:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Guantes de protección.
- ✓ Botas de seguridad.



- Fresadora universal:³⁰

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Guantes de protección.
- ✓ Botas de seguridad.



- Fresadora Bridgeport:³¹

²⁹ http://www.prevencionlaboral.org/pdf/general/PRL_Maquinas%20y%20equipos%20de

[%20trabajo.pdf](#)

³⁰ http://www.prevencionlaboral.org/pdf/general/PRL_Maquinas%20y%20equipos%20de

[%20trabajo.pdf](#)

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Usar siempre gafas de seguridad
- ✓ Tener las manos libres de pulseras y/o anillos.



- Fresadora vertical:³²

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Usar siempre gafas de seguridad
- ✓ Tener las manos libres de pulseras y/o anillos.



- Cepillo zocca:³³

³¹ dim.tol.itesm.mx/labs/lim/Manuales/fresadora.doc

³² <http://services.mcelroy.com/manuals/224802.pdf>

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Gafas de protección.
- ✓ Guantes de protección.



³³ <http://services.mcelroy.com/manuals/224802.pdf>

GLOSARIO DE IMÁGENES PARA SEGURIDAD PERSONAL DENTRO DEL ÁREA DE MÁQUINAS II DEL LABORATORIO L-1

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	<p>La bata debe de ser con puños ajustados, debe ser ajustada al cuerpo</p>
	<p>El calzado de seguridad debe de ser anti-deslizantes y debe ser de uso industrial.</p>
	<p>Las gafas sirven de protección para evitar que algún tipo de desperdicio llegue a entrar y causar alguna lesión.</p>
	<p>Los guantes son de ayuda para proteger las manos cuando se trabaja con los materiales metálicos filosos.</p>

Al realizar el planteamiento sobre de la estandarización e implementación de las medidas de seguridad en base a las Normas Oficiales Mexicanas, los reglamentos para los laboratorios, el estudio de ergonomía y los textos de divulgación científica, se concluye la propuesta aplicable para el área de “Máquinas II” los siguientes puntos:

- Se propone la delimitación de áreas de seguridad para el operario.
- Se plantea la delimitación un área de trabajo en cada máquina.
- Se propone la aplicación del código de colores para la ubicación de los servicios dentro del área de “Máquinas II”.
- Se realiza la propuesta de la señalización de las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.
- Se presenta la propuesta del equipo de seguridad del operario para el área de “Máquinas II”

**CAPÍTULO V:
NORMAS
SEGURIDAD QUE
SE IMPLANTAN
AL ÁREA DE
“PAILERIA”**

ANÁLISIS

Dentro del área de “Pailería” que se denomina así por que hay máquinas con las que se realiza el diseño, corte y ensamble de láminas, para las cuales hay que tener un área de trabajo específica y así evitar los riesgos debido a las máquinas y el tipo de material con que se trabaja.

Se realiza el análisis de acuerdo a la siguiente secuencia donde se atacan los puntos importantes del área de Pailería:

V.1 Infraestructura:

V.1.2. Las máquinas:

- Segueta mecánica
- Rectificadora cilíndrica
- Afiladora de herramientas
- Taladro radial
- Prensa troqueladora
- Dobladora grande
- Dobladora chica
- Cizalla de pedal
- Cortadora
- Punteadota
- Taladro
- Dobladora de pedal
- Dobladora de mesa y cortadora de mesa (chicas)

V.1.2 Superficie total del área de Pailería

V.1.3 Servicios con los que se cuenta dentro del área de Pailería:

- aire
- electricidad

V.1.4 Las rutas de evacuación

V.1.5 Las zonas de menor riesgo

V.2 Seguridad personal para el acceso al área de Pailería

V.1 INFRAESTRUCTURA

El área de “Pailería” cuenta con un área total de $65.55m^2$ ($6.9m \times 9.5m$), (ver *Figura V.1*) en donde se encuentran las máquinas que nos permite realizar cortes, pliegues y doblados con material de tipo metálico como laminas, para realizar diversos proyectos.

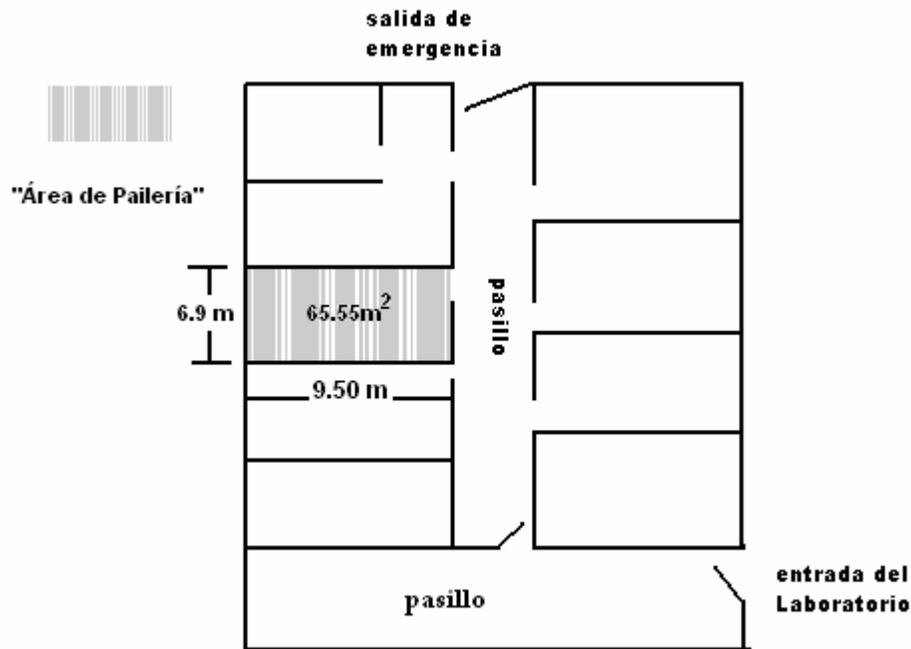


Figura V.1 Ubicación del área de Pailería dentro del laboratorio L-1

V.1.1 DELIMITACIÓN PARA ÁREAS DE TRABAJO POR MÁQUINA EN EL ÁREA “PAILERÍA” DEL LABORATORIO L-1

Las siguientes máquinas y herramientas con las que se trabajan en el área de pailería se describen a continuación:

- Segueta mecánica:

Esta máquina sirve para cortar las láminas metálicas y darles la forma con bordes no afilados, la máquina tiene unas longitudes de $1.30m$ de largo x $0.50m$ de ancho (ver *Figura V.2*):

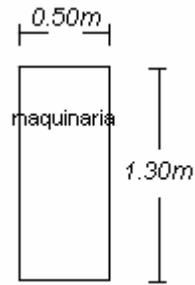


Figura V.2 Longitudes de la máquina seguetora mecánica

Se delimita un área de trabajo para el operario (mediante el estudio de ergonomía) de 0.40m ancho x 1.30m de largo para que exista mayor seguridad al trabajar en la máquina, y el área de trabajo con el material es de 1.30m de largo x 0.50m de ancho (ver Figura V.3).

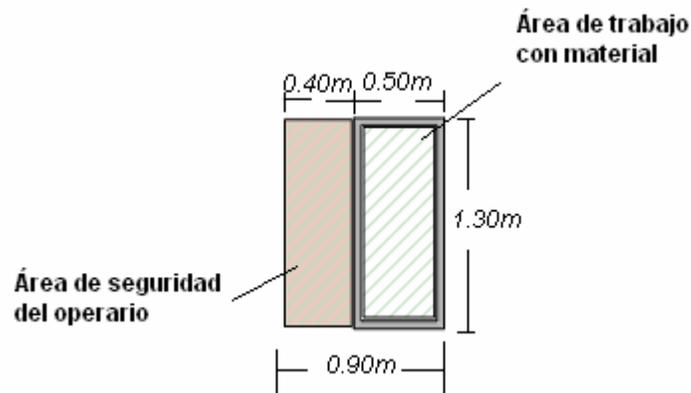


Figura V.3 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina seguetora mecánica

- Rectificadora cilíndrica:

Esta máquina sirve para realizar mecanizados con mayor precisión en las láminas que se utilizan dentro del área, las dimensiones de la maquina son de 1.10m de largo x 0.80m de ancho (ver Figura V.4):

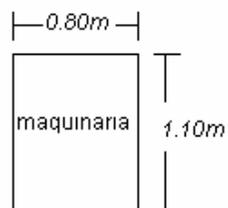


Figura V.4 Longitudes de la máquina rectificadora cilíndrica

El área de seguridad para el operario (mediante el estudio de ergonomía) es de $0.80m$ de largo x $0.40m$ de ancho y el área de trabajo con material de esta máquina es de $0.80m$ de largo x $1.10m$ de ancho (ver Figura V.5):

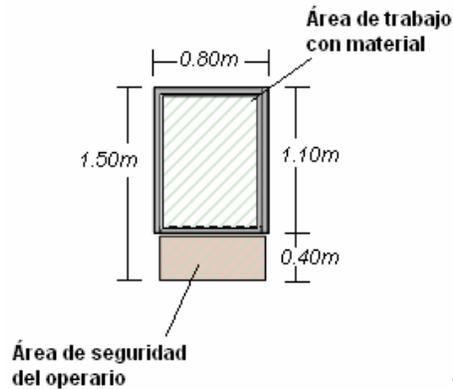


Figura V.5 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina rectificadora cilíndrica

- Afiladora de herramientas:

Esta máquina como su nombre lo indica sirve para afilar las láminas y herramientas que se llegan a desgastar con el uso dentro del área, las dimensiones de esta máquina son $0.70m$ de largo x $0.60m$ de ancho (ver Figura V.6):

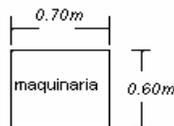


Figura V.6 Longitudes de la máquina afiladora herramientas

El área de seguridad del operario (mediante el estudio de ergonomía) es de $0.60m$ de ancho x $0.40m$ de largo y el área de trabajo para el material es de $0.60m$ de largo x $0.70m$ de ancho como se muestra en la siguiente figura (ver Figura V.7):

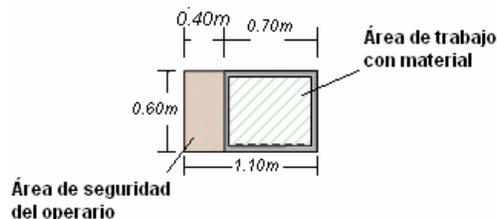


Figura V.7 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la afiladora de herramientas

- Taladro radial:

Esta máquina ayuda a realizar perforaciones en las piezas con las que se trabaja dentro del área de pailería, las dimensiones de la máquina son de $0.70m$ de largo x $0.40m$ de ancho (ver Figura V.8):

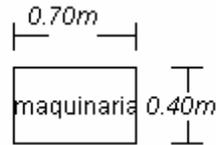


Figura V.8 Longitudes de la máquina taladro radial

El área de seguridad del operario (mediante el estudio de ergonomía) es de $0.40m$ de ancho x $0.70m$ de largo, y el área de trabajo con material es de $0.40m$ de largo x $0.70m$ de ancho (ver Figura V.9):

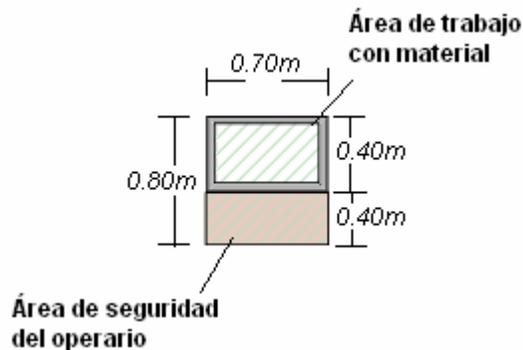


Figura V.9 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina taladro radial

- Prensa troqueladora:

Esta máquina nos ayuda a realizar perforaciones las láminas metálicas ultimadas para realizar los diferentes trabajos del área, las dimensiones de la máquina son de $0.60m$ de ancho x $1m$ de largo (ver Figura V.10):

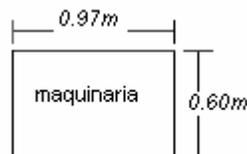


Figura V.10 Longitudes de la máquina prensa troqueladora

El área de seguridad del operario (mediante el estudio de ergonomía) es de $0.40m$ de ancho x $0.60m$ de largo y el área de trabajo con material es del $0.60m$ de largo x $0.97m$ de ancho, como se muestra a continuación (ver Figura V.11):

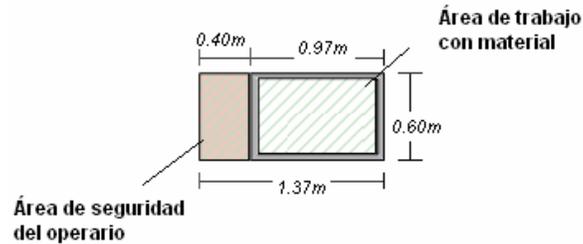


Figura V.11 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina prensa troqueladora

- Dobladora grande:

La dobladora grande como su nombre lo indica sirve para doblar las láminas en formas de cilindro, las dimensiones de esta máquina son de $1.34m$ de largo x $0.80m$ de ancho (ver Figura V.12):

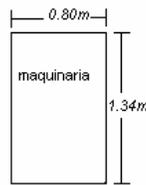


Figura V.12 Longitudes de la máquina dobladora grande

El área de seguridad para el operario (mediante el estudio de ergonomía) es de $0.40m$ de ancho x $1.34m$ de largo, y el área de trabajo con material, se delimita del tamaño de la maquina ya que esta máquina solo dobla las láminas con las que se trabaja dentro del área, y las medidas son de $1.34m$ de largo x $0.80m$ de ancho (ver Figura V.13):

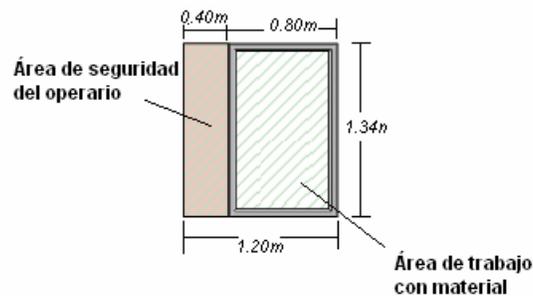


Figura V.13 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina dobladora grande

- Dobladora chica:

Esta máquina, al igual que la máquina anterior, sirve para doblar las láminas pero en esta máquina se doblan de menos tamaño, y suele ser más precisa, las dimensiones de esta máquina son de 1.06m de largo x 0.60m de ancho (ver *Figura V.14*):

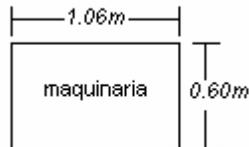


Figura V.14 Longitudes de la máquina dobladora chica

A continuación se muestra la propuesta del área de seguridad para el operario (mediante el estudio de ergonomía) de 1.06m de largo x 0.40m de ancho y el área de trabajo con material que es de 1.06m de largo x 0.60m de ancho, que es el tamaño de la dobladora (ver *Figura V.15*):

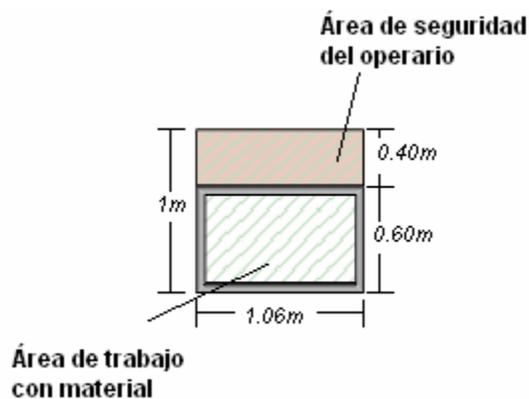


Figura V.15 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina dobladora chica

- Cizalla de pedal:

La cizalla de pedal es una máquina que sirve para cortar láminas de tamaños considerables, las dimensiones de esta maquina son de 1.50m de largo x 1.40m de ancho (ver *Figura V.15*):

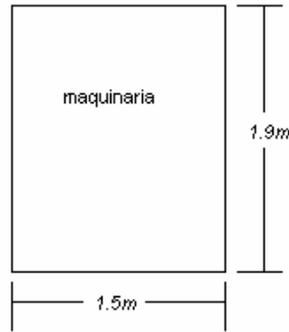


Figura V.15 Longitudes de la máquina cizalla de pedal

El área de seguridad para el operario (mediante el estudio de ergonomía) es de 1.50m de largo x 0.40m de ancho y el área de trabajo con material es del tamaño de la máquina debido a que el material se mete por la parte delantera y los sobrantes del corte caen en la parte de atrás de la maquina así que el área de trabajo del material es de 1.50m de largo x 1.90m de ancho (ver Figura V.16):

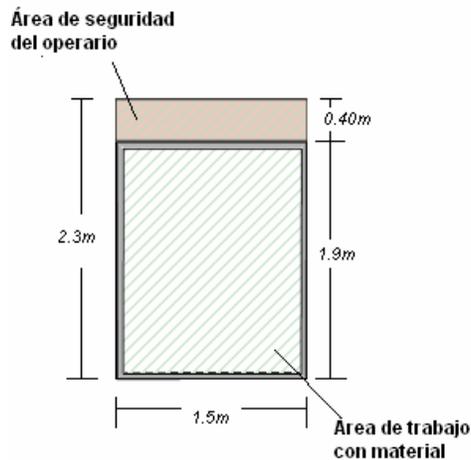


Figura V.16 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina cizalla de pedal

- Cortadora:

Esta máquina sirve para realizar pequeños cortes de precisión a las láminas, las dimensiones de esta máquina son de 1.10m de largo x 0.50m de ancho (ver Figura V.17):

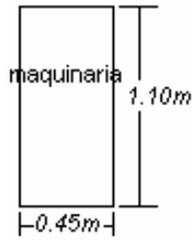


Figura V.17 Longitudes de la máquina cortadora

El área de seguridad para el operario (mediante el estudio de ergonomía) es de 0.40m de ancho x 1.10m de largo y el área de trabajo con material es de 0.45m de largo x 1.10m de ancho (ver Figura V.18):

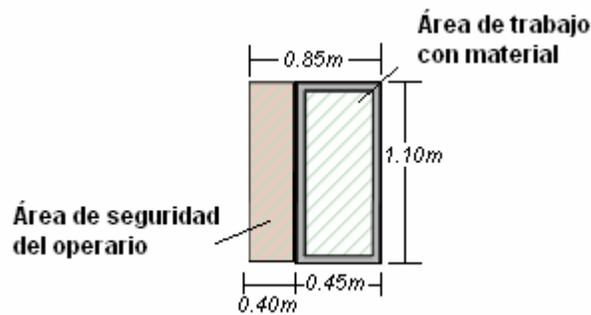


Figura V.18 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina cortadora

- Punteadora:

La punteadora es una maquina la cual sirve para soldar láminas metálicas mediante la presión y el calor, las dimensiones de esta máquina son de 1.20m de largo x 0.50m de ancho (ver Figura V.19):

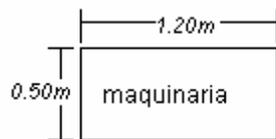


Figura V.19 Longitudes de la máquina punteadora

El área de seguridad para el operario para la punteadora (mediante el estudio de ergonomía) es de 0.50m de largo x 0.40m de ancho y el área de trabajo con material es del tamaño de la máquina que es de 1.20m de largo x 0.50m de ancho (ver Figura V.20):

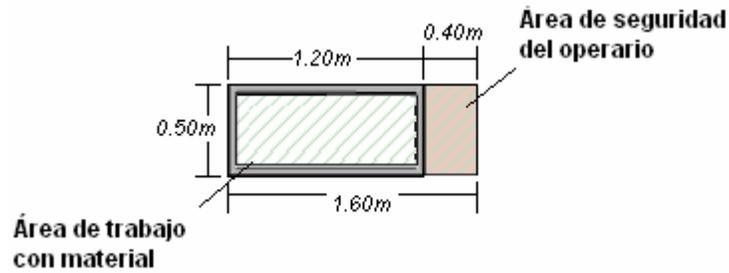


Figura V.20 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina punteadora

- Taladro:

Esta máquina le ayuda al operario a realizar perforaciones a los materiales como lo son las láminas y tiene unas dimensiones de 1.20m de largo x 0.50m de ancho (ver Figura V.21):

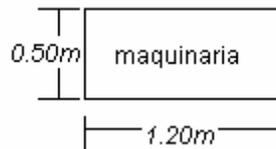


Figura V.21 Longitudes de la máquina taladro

El área de seguridad del operario (mediante el estudio de ergonomía) es de 0.50m de largo x 0.40m de ancho y el área de trabajo con material es de 1.20m de largo x 0.50m de ancho (ver Figura V.22):

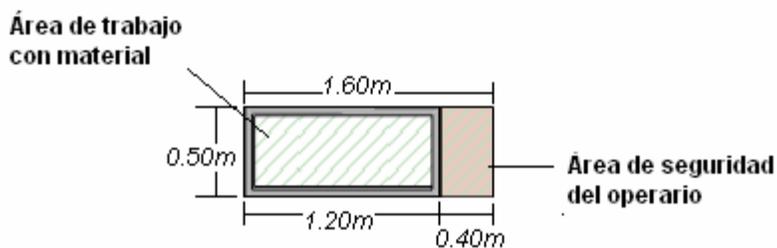


Figura V.22 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina taladro

- Dobladora de pedal:

La dobladora de pedal sirve para realizar pliegues amplios a las láminas, las dimensiones de esta máquina son de 3m de largo x 0.80m de ancho (ver Figura V.23):

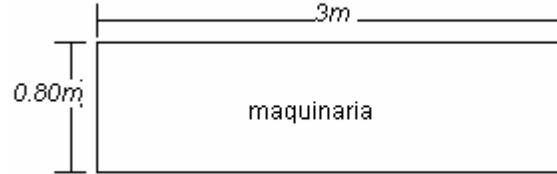


Figura V.23 Longitudes de la máquina dobladora de pedal

El área de seguridad del operario (mediante el estudio de ergonomía) es de 3m de largo x 0.40m de ancho y el área de trabajo con material es de 3m de largo x 0.80m de ancho (ver Figura V.24):

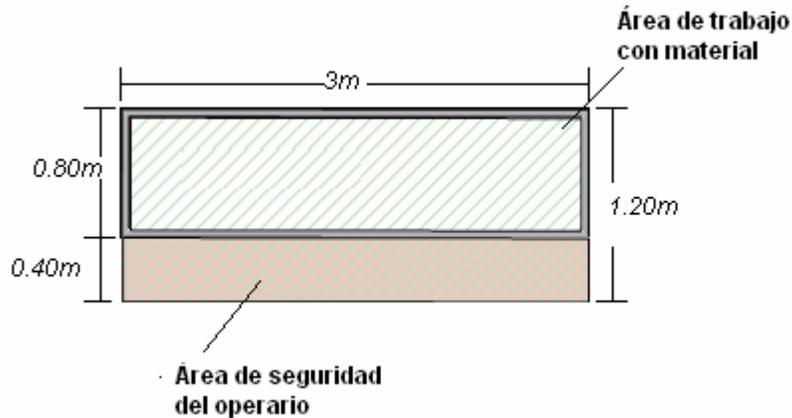


Figura V.24 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para la máquina dobladora de pedal

- Dobladora y cortadora de mesa (chica):

Estas dos máquinas como su nombre lo indican, doblan y cortan respectivamente los materiales con lo que se trabaja en el área de pailería, las dos máquinas al ser de dimensiones pequeñas se encuentran en una mesa, la cual tiene unas dimensiones de 1.45m de largo x 0.75m de ancho (ver Figura V.25):

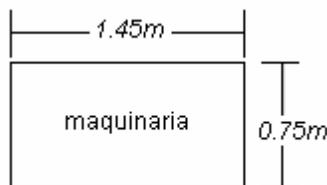


Figura V.25 Longitudes de la mesa donde se encuentran las máquinas dobladora y cortadora

El área de seguridad del operario (mediante el estudio de ergonomía) es de 0.40m de ancho x 1.45m de largo y el área de trabajo para el material es de 1.45m de largo x 0.75m de ancho como se muestra a continuación (ver Figura V.26):

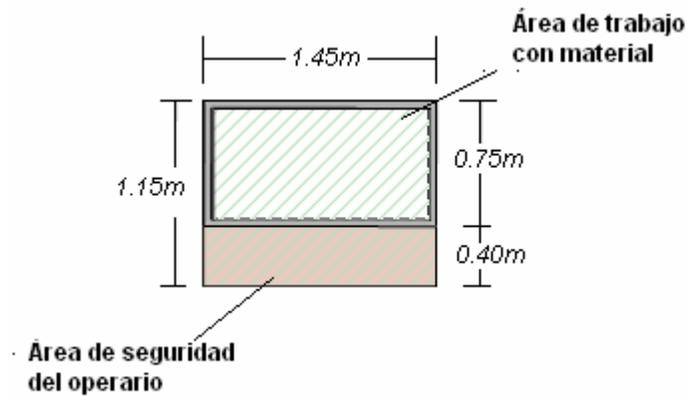


Figura V.26 Área de seguridad propuesta para el operario y de trabajo con material para las máquinas dobladora y cortadora

V.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL ÁREA PAILERÍA

Y la distribución general de las máquinas en el área de pailería de acuerdo a las áreas de seguridad del operario y de trabajo, es la siguiente (ver Figura V.27):



Figura V.27 Área de pailería y la propuesta de las áreas de seguridad para el operario y el área de trabajo con material

V.1.3 SERVICIOS CON LOS QUE SE CUENTA DENTRO DEL ÁREA DE PAILERÍA

Existen servicios con los cuales cuenta el Laboratorio L-1, que nos ayudan a realizar algunas de las actividades dentro de las áreas de dicho laboratorio tales como el agua, aire, gas, electricidad y además cuenta con otros servicios que sirven de apoyo en caso de alguna emergencia, ya sea accidentes dentro del laboratorio o apoyo en alguna actividad, tales como botiquín de primeros auxilios y extintores.

Es imprescindible que los servicios con los que cuenta el Laboratorio L-1 estén claramente identificados, ya que al no ser así, se puede golpear alguna tubería o tener mal manejo del servicio y así generar algún accidente como fugas (en caso de los servicios de gas, agua o aire) o en el caso de los servicios de apoyo como los de primeros auxilios y de emergencia, el poder llegar a cubrir la necesidad de ayuda, en caso de algún accidente.

A continuación se describen los servicios que existen dentro del área de Pailería:

- Agua: Este servicio, con el que cuenta el Laboratorio L-1, ayuda en algunas actividades para enfriar materiales como cerámica y metales; no se ocupa dentro del área, sin embargo pasa alrededor de la misma, por encima a una altura de 3.20m.
- Aire: Este servicio pasa por arriba (alrededor) del área y se tienen tomas de aire dentro del área para cuando se ocupan herramientas neumáticas.
- Electricidad: Ayuda a encender las maquinarias y también es indispensable para el alumbrado del área como tal.

Al tener estos servicios dentro del área de Pailería, hay que identificarlos de manera correcta en base a la norma “NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”. A continuación se muestra la tubería de aire y las tomas de este servicio y también el servicio de agua, que pasan por el área de Pailería (ver Figura V.28):



Figura V.28 Área de Pailería con las tuberías de aire y agua y las conexiones de toma de aire

En la siguiente figura se pueden apreciar las conexiones de corriente eléctrica que hay dentro del área de Pailería y donde se encuentran distribuidas para alimentar las máquinas dentro del área (ver Figura V.29):

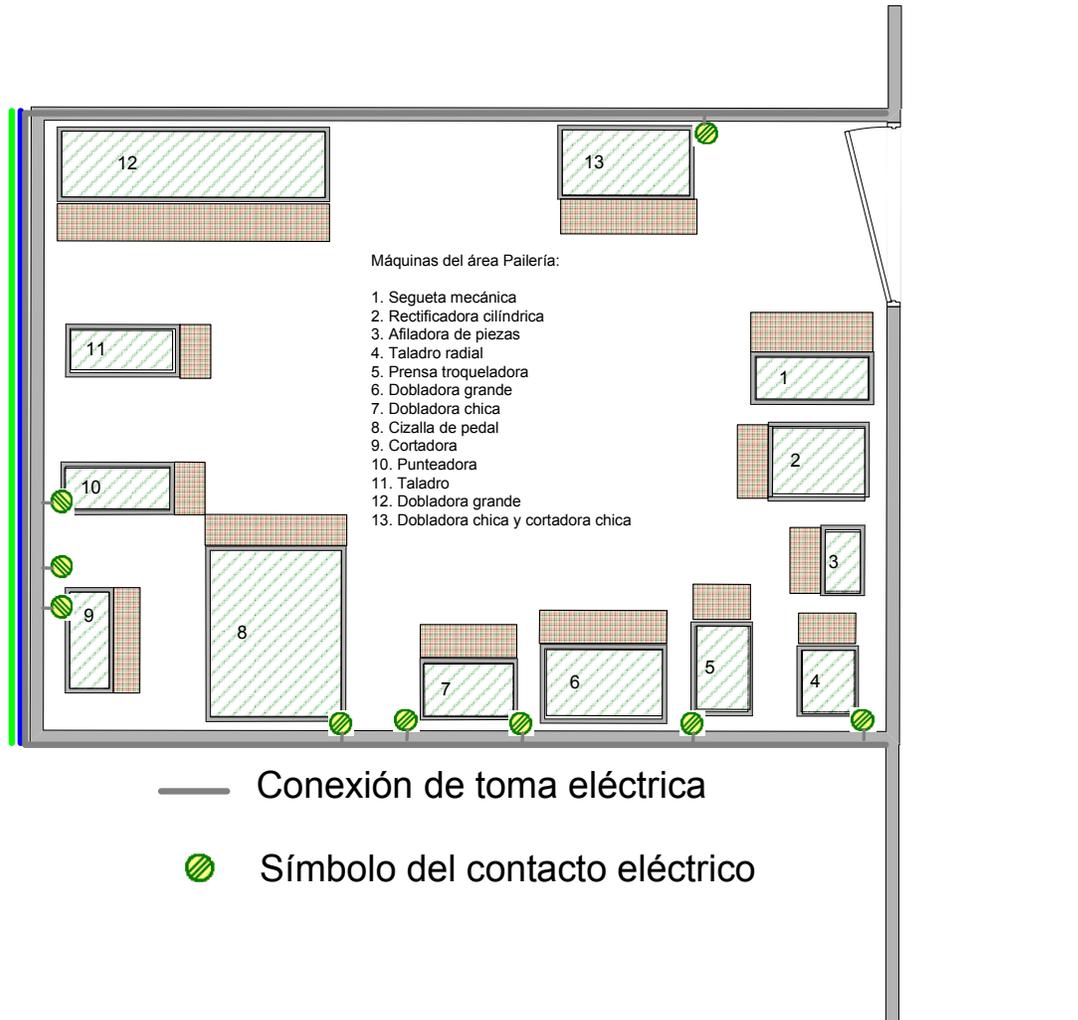


Figura V.28 Área de “Pailería” y la distribución de las conexiones eléctricas

V.1.4 RUTAS DE EVACUACIÓN

Las rutas de evacuación para el área de Pailería se implementarán en lugares donde sean de fácil acceso visual, así como mostrando hacia donde hay que evacuar el área y el laboratorio completo.

Los señalamientos de rutas de evacuación son de acuerdo a la “*NOM 003-SEGOB/2002 Señales y avisos para protección civil*”³⁴, e irán con las especificaciones mencionadas en la tabla V.1, sacada de la NOM mencionada anteriormente:

Tabla V.1

Dimensiones mínimas de las señales de protección civil

DISTANCIA DE VISUALIZACION	SUPERFICIE MINIMA	DIMENSIONES MINIMAS SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO	CIRCULO	TRIANGULO	RECTANGULO	
(L)	$S \geq \frac{L^2}{2000}$	(por lado)	(diámetro)	(por lado)	(Base 2 : Altura 1) (cm)	
(m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	Base	Altura
5	125,0	11,2	12,6	17,0	15,8	7,9
10	500,0	22,4	25,2	34,0	31,6	15,8
15	1 125,0	33,5	37,9	51,0	47,4	23,7
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	63,2	31,6
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	79,1	39,5
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	94,9	47,4
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	110,7	55,3
40	8 000,0	89,4	101,0	135,9	126,5	63,2
45	10 125,0	100,6	113,6	152,9	142,3	71,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	158,1	79,1

Así mismo con estos valores indicados en la tabla, se observa que las dimensiones de la señalización, es de forma cuadrada y sus longitudes deben de ser de 11.2cm por cada lado, ya que las dimensiones del área de Pailería son de

³⁴ NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utiliza

6.9m de ancho x 9.5m de largo (ver Figura V.29) y no rebasan la distancia de visualización mínima para la señalización es de 5m.



Figura V.29 Se Área de "Pailería"

Al ser una señalización de ruta de evacuación estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado, como se menciona en la NOM antes mencionada.

Y los colores de la señalización irán de acuerdo a lo visto en la "NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías"³⁵, como se muestra a continuación (ver Figura V.30):

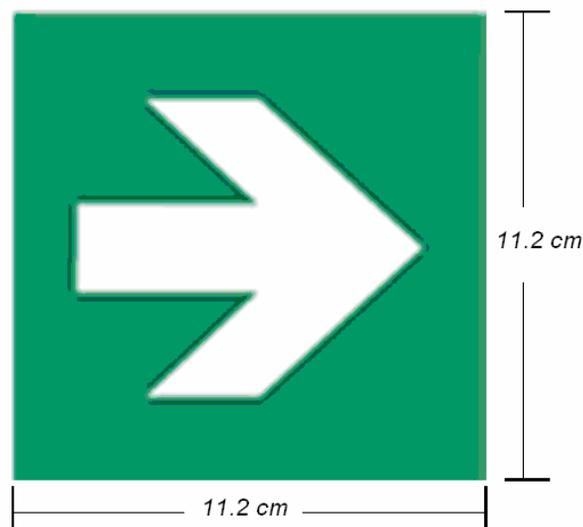


Figura V.30 Señalización de la ruta de evacuación para el área de Pailería

³⁵ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

A continuación se propone un diagrama del área de Pailería (ver Figura V.31), donde se muestra la ruta de evacuación que se debe de seguir en este caso hacia la entrada principal ya que es la salida más cercana y así como se indica en la NOM 003-SEGOB/2002, antes mencionada:

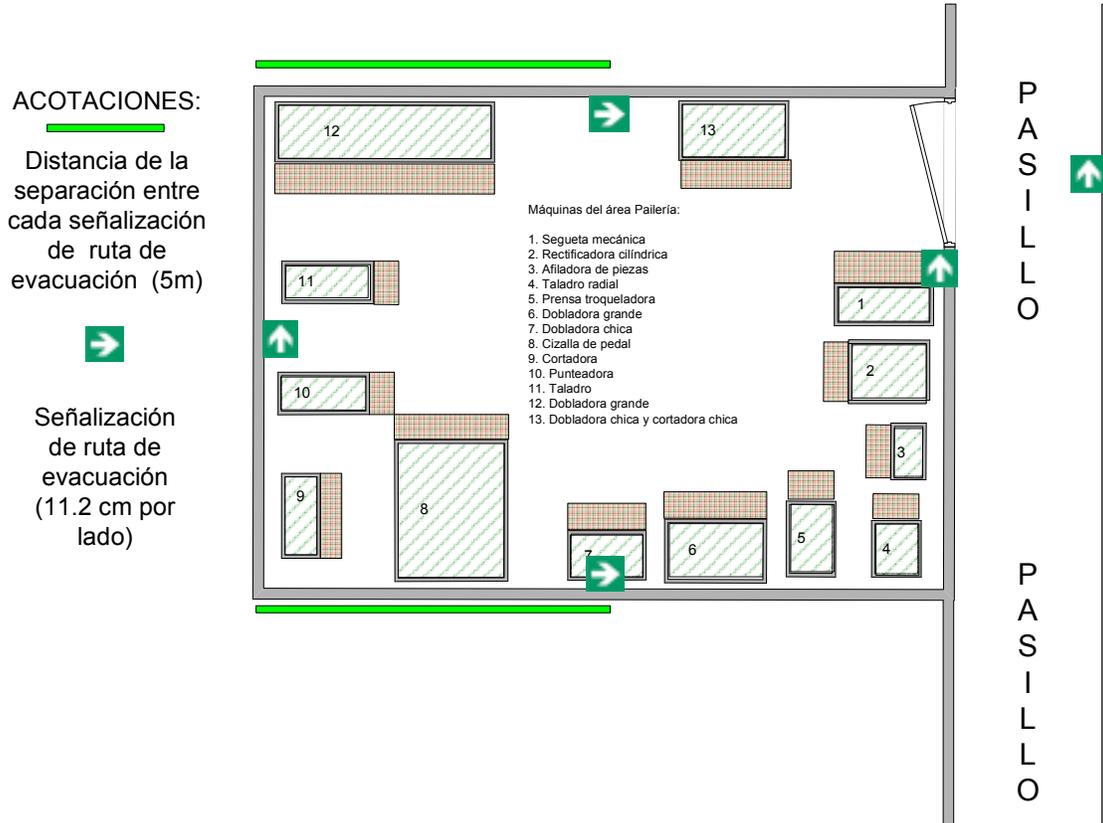


Figura V.31 Área de “Pailería” con la ruta de evacuación propuesta correspondiente a la NOM

V.1.5 ZONAS DE MENOR RIESGO

Las zonas de menor son lugares dentro del inmueble en las cuales antes, durante y después un siniestro (ya sea en caso de incendio, sismo o algún otra eventualidad) y al no lograr desalojar la zona de emergencia se pueden ubicar dentro del área para así evitar algún riesgo mayor, o en caso de presentarse este riesgo, recibir la ayuda correspondiente de manera rápida.

Dentro del área de Pailería las zonas de menor riesgo se identifican como las áreas estructurales tales como columnas, trabes, muros de carga cerca de la orilla del inmueble, como se menciona en el documento del “Gobierno del Distrito Federal en el apartado de la SEP, ¿Qué hacer en caso de un sismo?”³⁶, también aplicable en caso de algún otro siniestro de alto riesgo como incendio, fugas de gas, etc.; o en caso de encontrarse lejos de la salida de evacuación, ubíquese debajo de una mesa o escritorio resistente, que no sea de vidrio, como se menciona en el documento del “Servicio Sismológico Nacional, del Instituto de Geofísica de la UNAM”³⁷ en el apartado de Divulgación científica.

³⁶ http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xMk-xX4TIGEJ:www2.sepdf.gob.mx/en_caso_de/sismo.jsp+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx

³⁷ http://secre.ssn.unam.mx/acerca_de_sismos.html

A continuación se hace la identificación de estas zonas de menor riesgo de acuerdo a lo antes mencionado en el área de Pailería (ver Figura V.32):



Figura V.32 Área de “pailería” y la propuesta de zonas de menor riesgo identificadas dentro del área

V.2 SEGURIDAD PERSONAL PARA EL ACCESO AL ÁREA DE PAILERÍA

El área de Pailería se cuenta con máquinas como lo son el taladro radial, torno paralelo, rectificadora, esmeriles, fresadoras y cepillos, las cuales realizar cortes, roscar, ranurar o pulir los materiales de tipo metálicos y si no se tiene el equipo de seguridad adecuado existe el riesgo de que se genere un accidente en las extremidades del cuerpo.

Para evitar esos accidentes es importante portar el equipo de seguridad personal de acuerdo a los manuales de usuario y/o manuales de las máquinas con las que se cuentan en el área de Pailería:

Segueta mecánica:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Utilizar llevar gafas protectoras
- ✓ Guantes de protección



Rectificadora cilíndrica:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Portar calzado de seguridad anti-derrapante



Afiladora de herramientas:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



Taladro radial:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



Taladro radial:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



Prensa troqueladora:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



Dobladora grande:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



Dobladora chica:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



Cizalla de pedal:³⁸

- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Guantes de protección



Cortadora:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



Punteadora:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección
- ✓



³⁸ http://www.prevencionlaboral.org/pdf/general/PRL_Maquinas%20y%20equipos%20de%20trabajo.pdf

Taladro:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



Dobladora de pedal:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



Dobladora y cortadora de mesa:

- ✓ Se debe llevar ropa ajustada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Usar calzado de seguridad antideslizante
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Guantes de protección



GLOSARIO DE IMÁGENES PARA SEGURIDAD PERSONAL DENTRO DEL ÁREA DE PAILERÍA DEL LABORATORIO L-1

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	<p>La bata debe de ser con puños ajustados, debe ser ajustada al cuerpo</p>
	<p>El calzado de seguridad debe de ser anti-deslizantes y debe ser de uso industrial.</p>
	<p>Las gafas sirven de protección para evitar que algún tipo de desperdicio llegue a entrar y causar alguna lesión.</p>
	<p>Los guantes son de ayuda para proteger las manos cuando se trabaja con los materiales metálicos filosos.</p>

Al realizar el planteamiento sobre de la estandarización e implementación de las medidas de seguridad en base a las Normas Oficiales Mexicanas, los reglamentos para los laboratorios, el estudio de ergonomía y los textos de divulgación científica, se concluye la propuesta aplicable para el área de “Paileria” los siguientes puntos:

- Se propone la delimitación de áreas de seguridad para el operario.
- Se plantea la delimitación un área de trabajo en cada máquina.
- Se propone la aplicación del código de colores para la ubicación de los servicios dentro del área de “Paileria”.
- Se realiza la propuesta de la señalización de las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.
- Se presenta la propuesta del equipo de seguridad del operario para el área de “Paileria”.

**CAPÍTULO VI:
NORMAS
SEGURIDAD QUE
SE IMPLANTAN
AL ÁREA DE
“SOLDADURA”**

ANÁLISIS

Dentro del área de “Soldadura” se encuentran máquinas para soldar de varios tipos como lo son la de soldadura eléctrica, la soldadura de oxiacetileno, un esmeril, para las cuales hay que tener un área de trabajo específica y así evitar los riesgos debido a las máquinas y el tipo de material con que se trabaja.

Se realiza el análisis de acuerdo a la siguiente secuencia donde se atacan los puntos importantes del área de Soldadura:

VI.1 Infraestructura:

VI.1.1 Las máquinas:

- Soldadura de oxiacetileno
- Soldadura eléctrica
- Esmeril

VI.1.2 Superficie total del área de Soldadura

VI.1.3 Servicios con los que cuenta el área de Soldadura :

- Aire
- Agua
- Electricidad
- Extintores

VI.1.4 Las rutas de evacuación en el área de Soldadura

VI.1.5 Las zonas de menor riesgo en el área de Soldadura

V.2 Seguridad personal para el acceso al área de Soldadura

VI.1 INFRAESTRUCTURA

El área de “Soldadura” cuenta con un área total de $65.55m^2$ ($6.9m \times 9.5m$), (ver *Figura VI.1*) en donde se encuentran las máquinas que nos soldar y realizar el acoplamiento entre dos metales mediante este proceso y así realizar diversos proyectos.

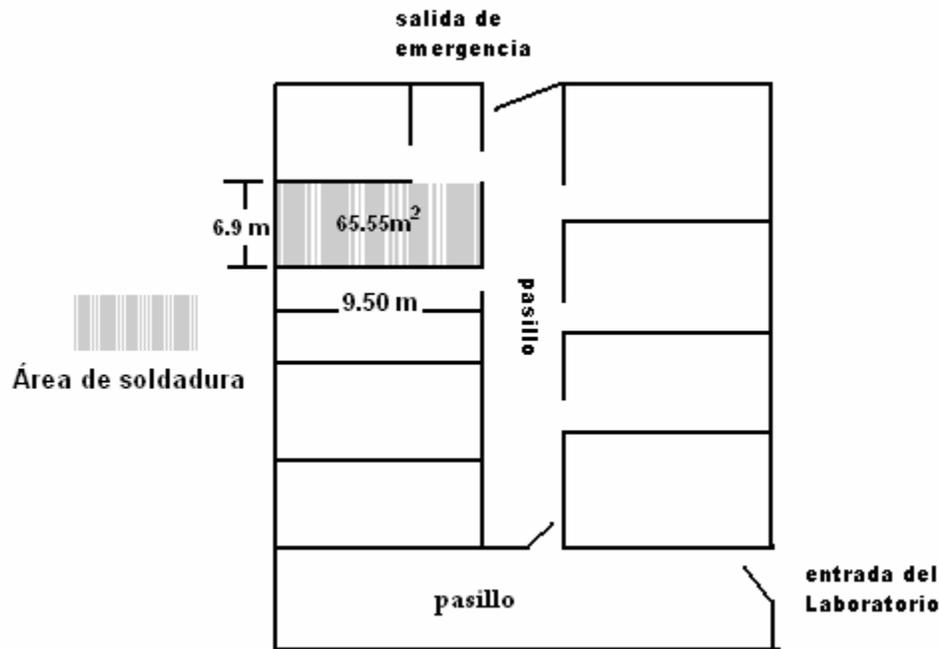


Figura VI.1 Ubicación del área de soldadura dentro del laboratorio L-1

VI.1.1 DELIMITACIÓN PARA ÁREAS DE TRABAJO POR MÁQUINA EN EL ÁREA “SOLDADURA” DEL LABORATORIO L-1

Las siguientes máquinas y herramientas con las que se trabajan en el área de soldadura se describen a continuación:

- Soldadura de oxiacetileno:

Esta soldadura trabajo con dos materiales el oxígeno (el comburente) y el acetileno (el combustible) y así realizar la unión de las piezas por medio del calentamiento hasta llegar a la fusión de ambos materiales, la máquina tiene unas longitudes de $0.74m$ de ancho x $1.2m$ de largo (ver *Figura VI.2*):

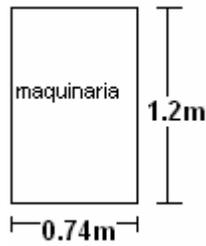


Figura VI.2 Longitudes de la soldadura de oxiacetileno

La soldadura de oxiacetileno se encuentra en un área de seguridad (enrejada), ya que cada que se utiliza se lleva a un área de trabajo ubicada en el centro de la misma, el área de seguridad para el operario (referente al análisis de ergonomía) es de 1.2m de ancho x 0.40m de largo, y el área de trabajo con material es de 1.2m de ancho x 0,74m de largo (ver Figura VI.3):



Figura VI.3 Se Área de seguridad del operario y de trabajo con material para la soldadura de oxiacetileno

- Soldadura eléctrica:

Esta soldadura funciona mediante un arco eléctrico para poder unir los materiales con los que se trabaja, las dimensiones de la máquina son 0.75m largo x 0.60m de ancho (ver Figura VI.4):

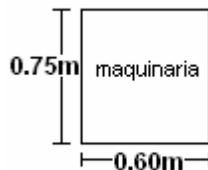


Figura VI.4 Longitudes de la soldadura eléctrica

El área de seguridad para el operario (referente al análisis de ergonomía) es de $1.40m$ de largo x $1.85m$ de ancho y el área de trabajo con material de esta máquina es de $1.40m$ de largo x $1.85m$ de ancho (ver Figura VI.5):

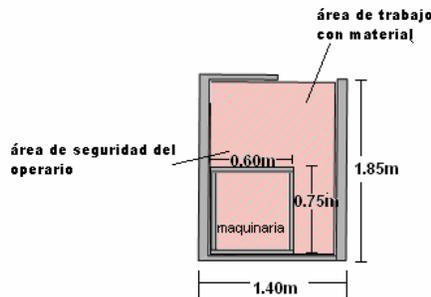


Figura VI.5 Área de seguridad del operario y de trabajo con material para la soldadura eléctrica

- Esmeril:

Esta máquina nos ayuda pulir o limar bordes de las piezas para hacerlas uniformemente, las dimensiones de esta máquina son $1m$ de largo x $0.75m$ de ancho (ver Figura VI.6):

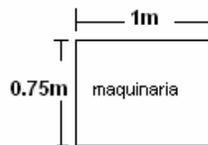


Figura VI.6 Longitudes de la máquina esmeril

El área de seguridad del operario (referente al análisis de ergonomía) es de $0.40m$ de ancho x $1m$ de largo y el área de trabajo para el material es de $1m$ de largo x $1.15m$ de ancho como se muestra en la siguiente figura (ver Figura VI.7):

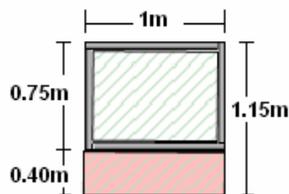


Figura VI.7 Área de seguridad del operario y de trabajo con material para la máquina esmeril

VI.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL ÁREA SOLDADURA

A continuación se muestra la distribución general de las máquinas en el área de Soldadura de acuerdo a las áreas de seguridad del operario y de trabajo basado en el estudio de ergonomía (ver Figura VI.8):



Figura VI.8 Área de soldadura y la propuesta de la delimitación de las áreas de seguridad para el operario y el área de trabajo con material

VI.1.3 SERVICIOS CON LOS QUE SE CUENTA DENTRO DEL ÁREA DE SOLDADURA

Existen servicios con los cuales cuenta el Laboratorio L-1, que nos ayudan a realizar algunas de las actividades dentro de las áreas de dicho laboratorio tales como el agua, aire, gas, electricidad y además cuenta con otros servicios que sirven de apoyo en caso de alguna emergencia, ya sea accidentes dentro del laboratorio o apoyo en alguna actividad, tales como botiquín de primeros auxilios y extintores.

Es imprescindible que los servicios con los que cuenta el Laboratorio L-1 estén claramente identificados, ya que al no ser así se puede golpear alguna tubería o tener mal manejo del servicio y así generar algún accidente como fugas (en caso de los servicios de gas, agua o aire) o mal manejo de los servicios de primeros auxilios (extintores).

A continuación se describen los servicios que existen dentro del área de soldadura:

- Agua: Este servicio se ocupa dentro del área para el enfriamiento o limpieza de los materiales y pasa por arriba (alrededor) de la misma.
- Aire: Este servicio pasa por arriba (alrededor) del área y se tienen tomas de aire para cuando se ocupan herramientas neumáticas.
- Electricidad: Ayuda a encender las maquinarias y también es indispensable para el alumbrado del área como tal.
- Extintores: Se ubica dentro del área de soldadura en caso de algún accidente con las máquinas para soldar, ya que al utilizar máquinas que generan calor existe el riesgo de tener algún incidente.

Al tener estos servicios dentro del área de soldadura hay que identificarlos de manera correcta, en base a la norma “NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”. A continuación se muestran los servicios con los que se cuentan en el área de soldadura (ver Figura VI.9):



Figura VI. Área de soldadura con las tuberías de aire y agua y las conexiones de toma de aire

En la siguiente figura se pueden apreciar las conexiones de corriente eléctrica que hay dentro del área de soldadura y donde se encuentran distribuidas para alimentar las máquinas dentro del área (ver Figura VI.10):

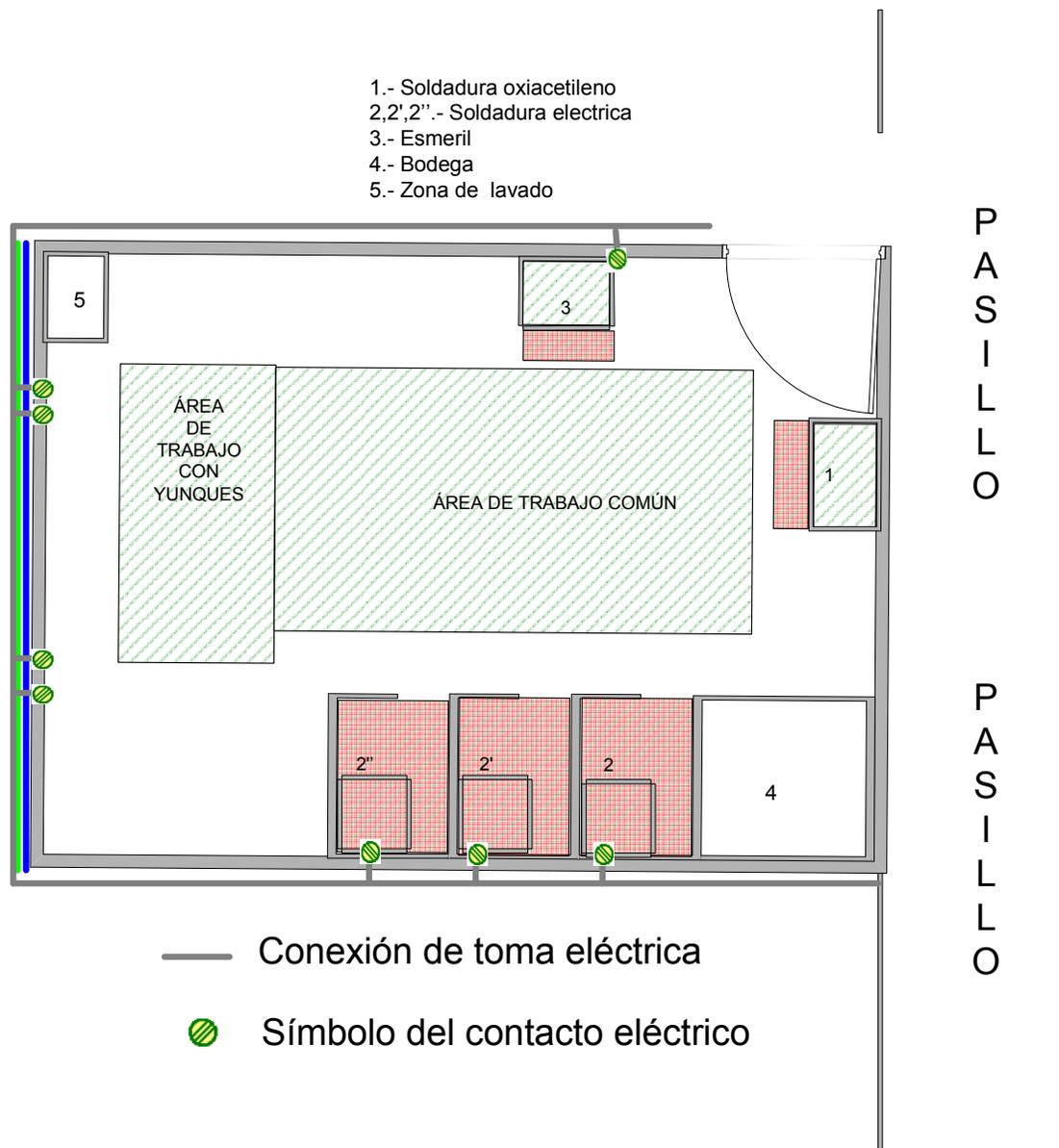


Figura VI.10 Área de soldadura y la distribución de las conexiones eléctricas

En la siguiente figura, se observa la ubicación de los 2 extintores, uno dentro del área de soldadura y el otro ubicado en el pasillo del laboratorio L-1 a 1.40 m de la entrada del área de soldadura, el extintor dentro del área de soldadura se está ubicado a la entrada porque está libre de obstrucciones y sea de fácil acceso, con base en la norma “NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar”. (Ver Figura VI.11):



Figura VI.11 Área de soldadura y la ubicación de los extintores

VI.1.4 RUTAS DE EVACUACIÓN

Las rutas de evacuación para el área de soldadura se implementaran en lugares donde sean de fácil acceso visual, así como mostrando hacia donde hay que evacuar el área y el Laboratorio completo.

Los señalamientos de rutas de evacuación son de acuerdo a la “*NOM 003-SEGOB/2002 Señales y avisos para protección civil*”³⁹, e irán con las especificaciones mencionadas en la tabla VI.1, sacada de la NOM mencionada anteriormente:

Tabla VI.1

Dimensiones mínimas de las señales de protección civil

DISTANCIA DE VISUALIZACION	SUPERFICIE MINIMA	DIMENSIONES MINIMAS SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO	CIRCULO	TRIANGULO	RECTANGULO	
(L)	$S \geq \frac{L^2}{2000}$	(por lado)	(diámetro)	(por lado)	(Base 2 : Altura 1) (cm)	
(m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	Base	Altura
5	125,0	11,2	12,6	17,0	15,8	7,9
10	500,0	22,4	25,2	34,0	31,6	15,8
15	1 125,0	33,5	37,9	51,0	47,4	23,7
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	63,2	31,6
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	79,1	39,5
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	94,9	47,4
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	110,7	55,3
40	8 000,0	89,4	101,0	135,9	126,5	63,2
45	10 125,0	100,6	113,6	152,9	142,3	71,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	158,1	79,1

Así mismo con estos valores indicados en la tabla, se observa que las dimensiones de la señalización, es de forma cuadrada y sus longitudes deben de ser de 11.2cm por cada lado, ya que las dimensiones del área de soldadura son

³⁹ NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utiliza

de 6.9m de ancho x 9.5m de largo (ver Figura VI.12) y no rebasan la distancia de visualización mínima para la señalización es de 5m.

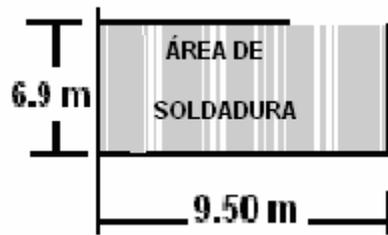


Figura VI.12 Se muestra el área de soldadura

Al ser una señalización de ruta de evacuación estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado, como se menciona en la NOM antes mencionada.

Y los colores de la señalización irán de acuerdo a lo visto en la “NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”⁴⁰, como se muestra a continuación (ver Figura VI.13):

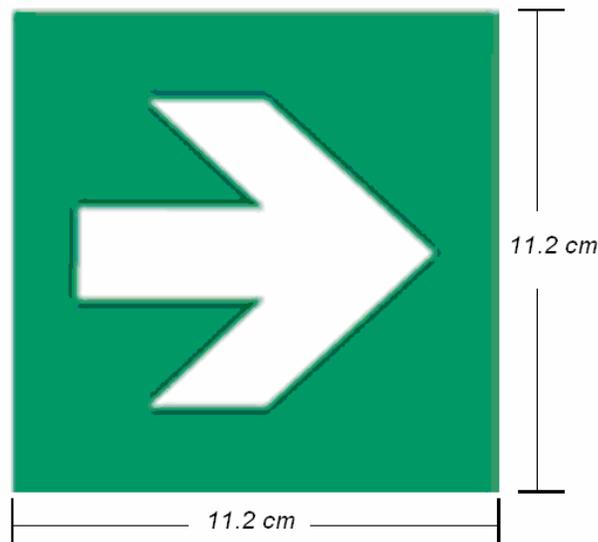


Figura VI.13 Se muestra la señalización de la ruta de evacuación para el área de cerámica

⁴⁰ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

A continuación se propone un diagrama del área de soldadura (ver Figura VI.14), donde se muestra la ruta de evacuación que se debe de seguir en este caso hacia la entrada principal ya que es la salida más cercana y así como se indica en la NOM 003-SEGOB/2002, antes mencionada:

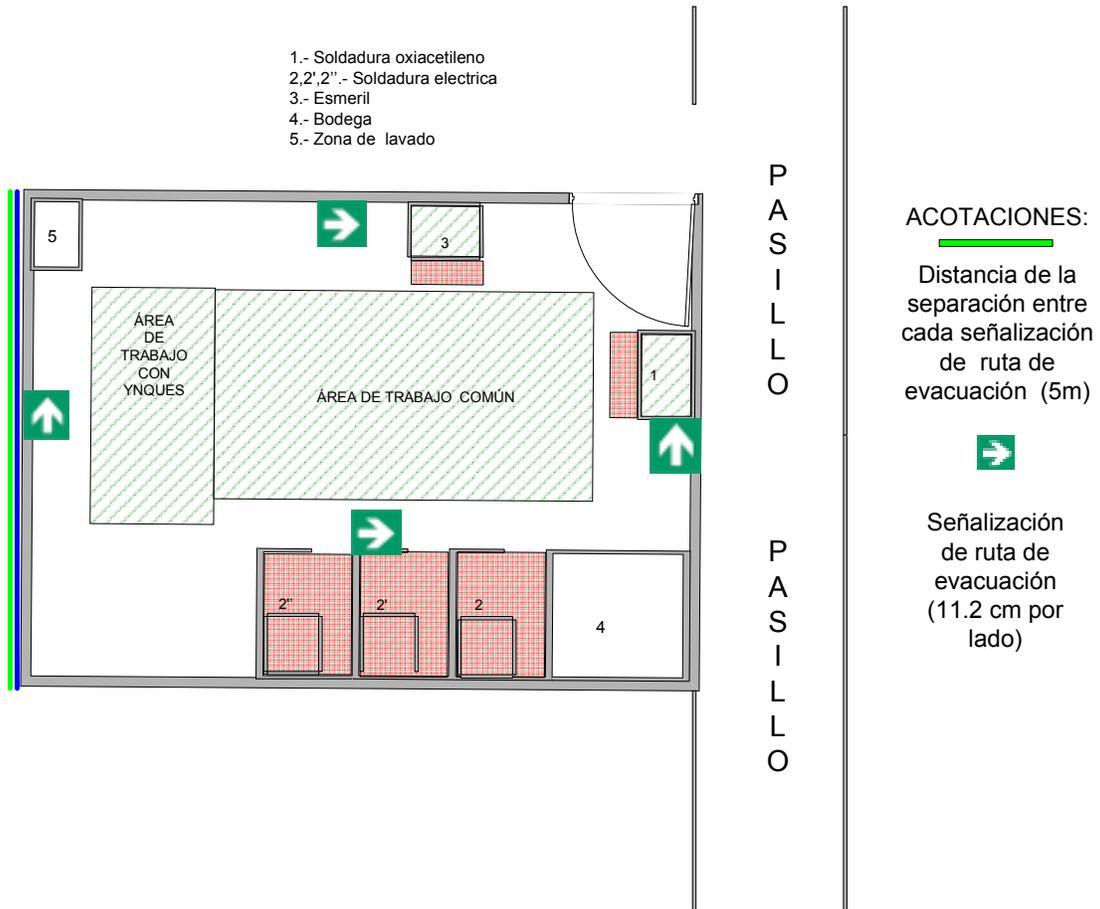


Figura VI.14 Área de soldadura con la ruta de evacuación propuesta correspondiente a la NOM

VI.1.5 ZONAS DE MENOR RIESGO

Las zonas de menor riesgo son lugares dentro del inmueble en las cuales, ya sea antes, durante y después un siniestro (ya sea en caso de incendio, sismo o algún otro), y al no lograr desalojar la zona de emergencia se pueden ubicar dentro del área para así evitar algún riesgo mayor, o en caso de presentarse este riesgo, recibir la ayuda correspondiente de manera rápida.

Dentro del área de soldadura, las zonas de menor riesgo se identifican como las áreas estructurales tales como columnas, trabes, muros de carga cerca de la orilla del inmueble, basado en el documento del Gobierno del Distrito Federal en el apartado de la SEP “¿Qué hacer en caso de un sismo?”⁴¹, también aplicable en caso de algún otro siniestro de alto riesgo como incendio, fugas de gas, etc.; O en caso de encontrarse lejos de la salida de evacuación, ubíquese debajo de una mesa o escritorio resistente, que no sea de vidrio, como se menciona en el documento del “Servicio Sismológico Nacional, del Instituto de Geofísica de la UNAM”⁴² en el apartado de Divulgación científica.

⁴¹ http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xMk-xX4TlGEJ:www2.sepdf.gob.mx/en_caso_de/sismo.jsp+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx

⁴² http://secre.ssn.unam.mx/acerca_de_sismos.html

A continuación se hace la propuesta de las zonas de menor riesgo de acuerdo a lo antes mencionado en el área de soldadura (ver Figura VI.15):

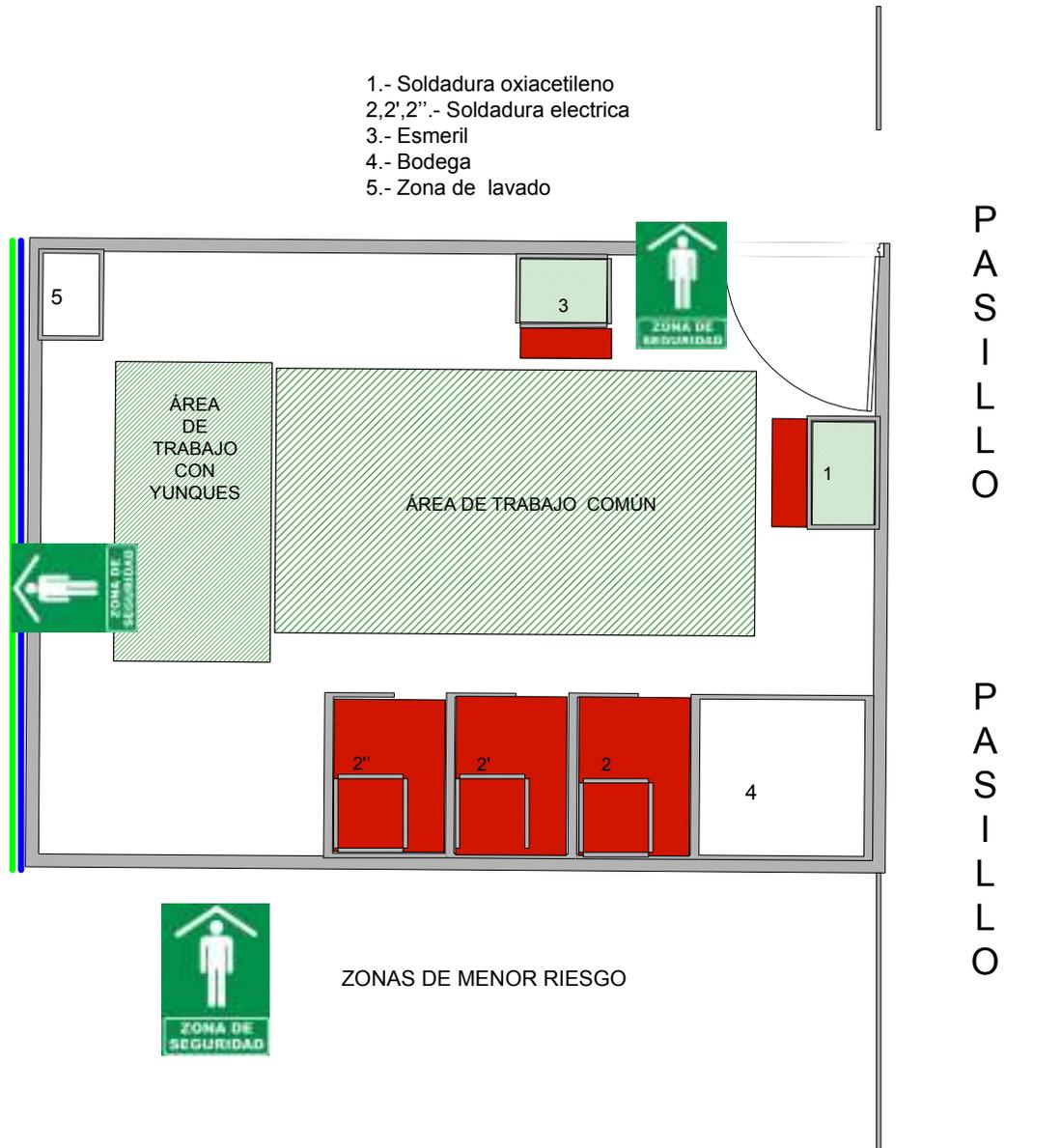


Figura VI.15 Área de soldadura y las zonas de menor riesgo propuestas dentro del área

VI.2 SEGURIDAD PERSONAL PARA EL ACCESO AL ÁREA DE SOLDADURA

El área de Soldadura se cuenta con máquinas como lo soldadura de oxiacetileno, soldadura eléctrica y el esmeril, las cuales sirven para soldar o lijar, y si no se tiene el equipo de seguridad adecuado existe el riesgo de que se genere un accidente en las extremidades del cuerpo.

Para evitar esos accidentes es importante portar el equipo de seguridad personal de acuerdo a los manuales de usuario y/o manuales de las máquinas con las que se cuentan en el área de soldadura:

Soldadura de oxiacetileno:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Utilizar llevar gafas protectoras.
- ✓ Usar yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- ✓ Uso obligatorio de equipo para soldadura



Soldadura eléctrica:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Utilizar llevar gafas protectoras.
- ✓ Usar yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- ✓ Uso obligatorio de equipo para soldadura



Esmeril:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Utilizar llevar gafas protectoras.



GLOSARIO DE IMÁGENES PARA SEGURIDAD PERSONAL DENTRO DEL ÁREA DE SOLDADURA DEL LABORATORIO L-1

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	<p>La bata debe de ser con puños ajustados.</p>
	<p>El calzado de seguridad debe de ser anti-deslizantes y debe ser de uso industrial.</p>
	<p>Las gafas sirven de protección para evitar que algún tipo de desperdicio llegue a entrar y causar alguna lesión.</p>
	<p>Los guantes son de ayuda para proteger las manos cuando se trabaja con los materiales metálicos filosos.</p>
	<p>El casco y careta de protección ayuda a evitar algún daño en la cara por las chispas de las soldadura</p>
	<p>Este equipo de protección es para la soldadura eléctrica</p>

Al realizar el planteamiento sobre de la estandarización e implementación de las medidas de seguridad en base a las Normas Oficiales Mexicanas, los reglamentos para los laboratorios, el estudio de ergonomía y los textos de divulgación científica, se concluye la propuesta aplicable para el área de “Soldadura” los siguientes puntos:

- Se propone la delimitación de áreas de seguridad para el operario.
- Se plantea la delimitación un área de trabajo en cada máquina.
- Se propone la aplicación del código de colores para la ubicación de los servicios dentro del área de “Soldadura”.
- Se realiza la propuesta de la señalización de las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.
- Se presenta la propuesta del equipo de seguridad del operario para el área de “Soldadura”.

**CAPÍTULO VII:
NORMAS
SEGURIDAD QUE
SE IMPLANTAN
AL ÁREA DE
“CERÁMICA”**

ANÁLISIS

Dentro del área de “Cerámica” se encuentran máquinas para realizar trabajos con arcilla por acción de calor, para las cuales hay que tener un área de trabajo específica y así evitar los riegos debido a las maquinas y el tipo de material con que se trabaja.

Se realiza el análisis de acuerdo a la siguiente secuencia donde se atacan los puntos importantes del área de Cerámica:

VII.1 Infraestructura:

VII.1.1 Las máquinas:

- Horno de Cerámica
- Termoformadora
- Sand Blast
- Zona de lavado

VII.1.2 Superficie total del área de Cerámica

VII.1.3 Servicios con los que se cuenta dentro del área de Cerámica:

- Aire
- Agua
- Electricidad

VII.1.4 Las rutas de evacuación

VII.1.5 Las zonas de menor riesgo

VII.2 Seguridad personal para el acceso al área de Cerámica

VII.1 INFRAESTRUCTURA

El área de “Cerámica” cuenta con un área total de $67.73m^2$ ($7.6m \times 8.9m$), (ver *Figura VII.1*) en donde se encuentran las máquinas que nos permite calentar, moldear y enfriar el material de arcilla, para realizar diversos proyectos.

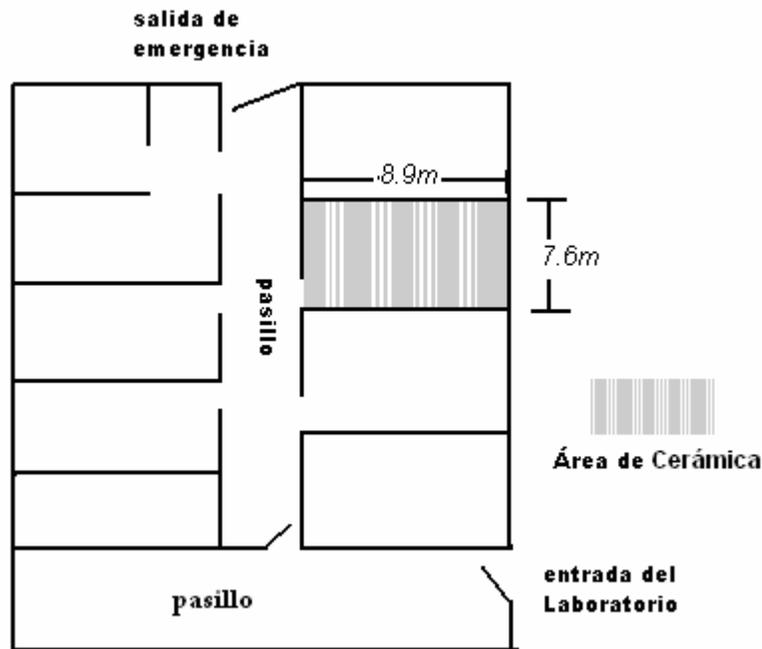


Figura VII.1 Ubicación del área de cerámica dentro del laboratorio L-1

VII.1.1 DELIMITACIÓN PARA ÁREAS DE TRABAJO POR MÁQUINA EN EL ÁREA “CERÁMICA” DEL LABORATORIO L-1

Las siguientes máquinas y herramientas con las que se trabajan en el área de cerámica se describen a continuación:

- Hornos de cerámica:

En los hornos de cerámica es donde el material arcilloso se calienta para volverlo sólido y así tener la pieza final, la máquina tiene unas longitudes de $1m$ de diámetro (ver *Figura VII.2*):



Figura VII.2 Longitudes del horno de cerámica

Como esta máquina es solo para calentar, no es necesario estar todo el tiempo enfrente o cerca de él, sin embargo hay que tener la precaución de no acercarse cuando se esté ocupando, así que se delimitara un área de seguridad para el operario (mediante el estudio de ergonomía) de 1m de ancho x 1m de largo, y el área de trabajo con material es de las dimensiones del horno, 1m de ancho x 1m de largo (ver Figura VII.3).

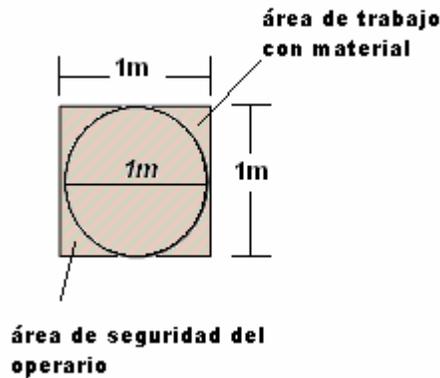


Figura VII.3 Área de seguridad del operario y de trabajo con material para el horno de cerámica

- Termoformadora:

Es una máquina que realiza un proceso consistente en calentar una plancha o lámina, de forma que al reblandecerse puede adaptarse a la forma de un molde por acción de presión vacío o mediante un molde, y aquí se realizan los moldeados de la arcilla, las dimensiones de la máquina son 1.40m largo x 2m de ancho (ver Figura VII.4):

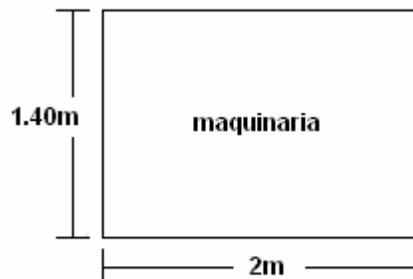


Figura VII.4 Longitudes de la máquina termoformadora

El área de seguridad para el operario (mediante el estudio de ergonomía) es de 2m de largo x 0.40m de ancho y el área de trabajo con material de esta máquina es de 2m de largo x 1.40m de ancho (ver Figura VII.5):

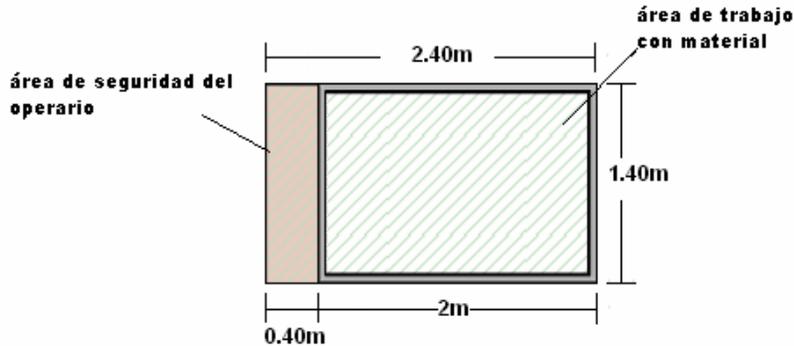


Figura VII.5 Área de seguridad del operario y de trabajo con material para la máquina termoformadora

- Sand Blast:

Esta máquina nos ayuda a realizar un grabado encima de las piezas de cerámica que se fabrican dentro del laboratorio, las dimensiones de esta máquina son 1.30m de largo x 0.80m de ancho (ver Figura VII.6):

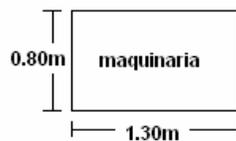


Figura VII.6 Longitudes de la máquina Sand Blast

El área de seguridad del operario (mediante el estudio de ergonomía) es de 0.40m de ancho x 1.30m de largo y el área de trabajo para el material es de 1.30m de largo x 0.80m de ancho como se muestra en la siguiente figura (ver Figura VII.7):

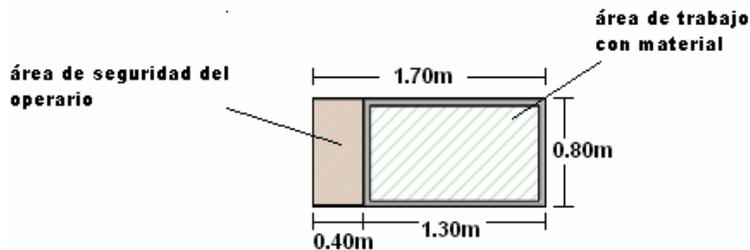


Figura VII.7 Área de seguridad del operario y de trabajo con material para la máquina sand blast

- Zona de lavado o enfriado de material:

En parte del área de cerámica es donde los materiales recién salidos de los hornos se meten al agua para enfriarse o limpiarse de la suciedad que llega a adherirse a las piezas de cerámica terminadas, las dimensiones de zona son de $0.70m$ de largo x $1m$ de ancho (ver Figura VII.8):

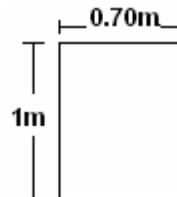


Figura VII.8 Longitudes de la zona de lavado

El área de seguridad del operario (mediante el estudio de ergonomía) es de $0.40m$ de ancho x $0.70m$ de largo, y el área de trabajo con material es de $1m$ de largo x $0.70m$ de ancho (ver Figura VII.9):

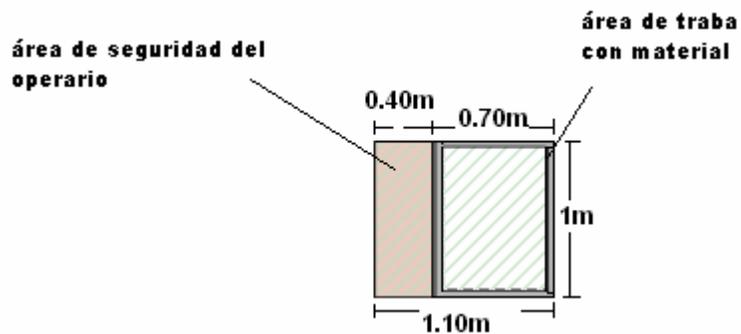


Figura VII.9 Área de seguridad del operario y de trabajo con material para la zona de lavado

VII.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL ÁREA CERÁMICA

A continuación se muestra la distribución general de las máquinas en el área de cerámica de acuerdo a las áreas de seguridad del operario y de trabajo propuestas en base al estudio de ergonomía, (ver Figura VII.10):

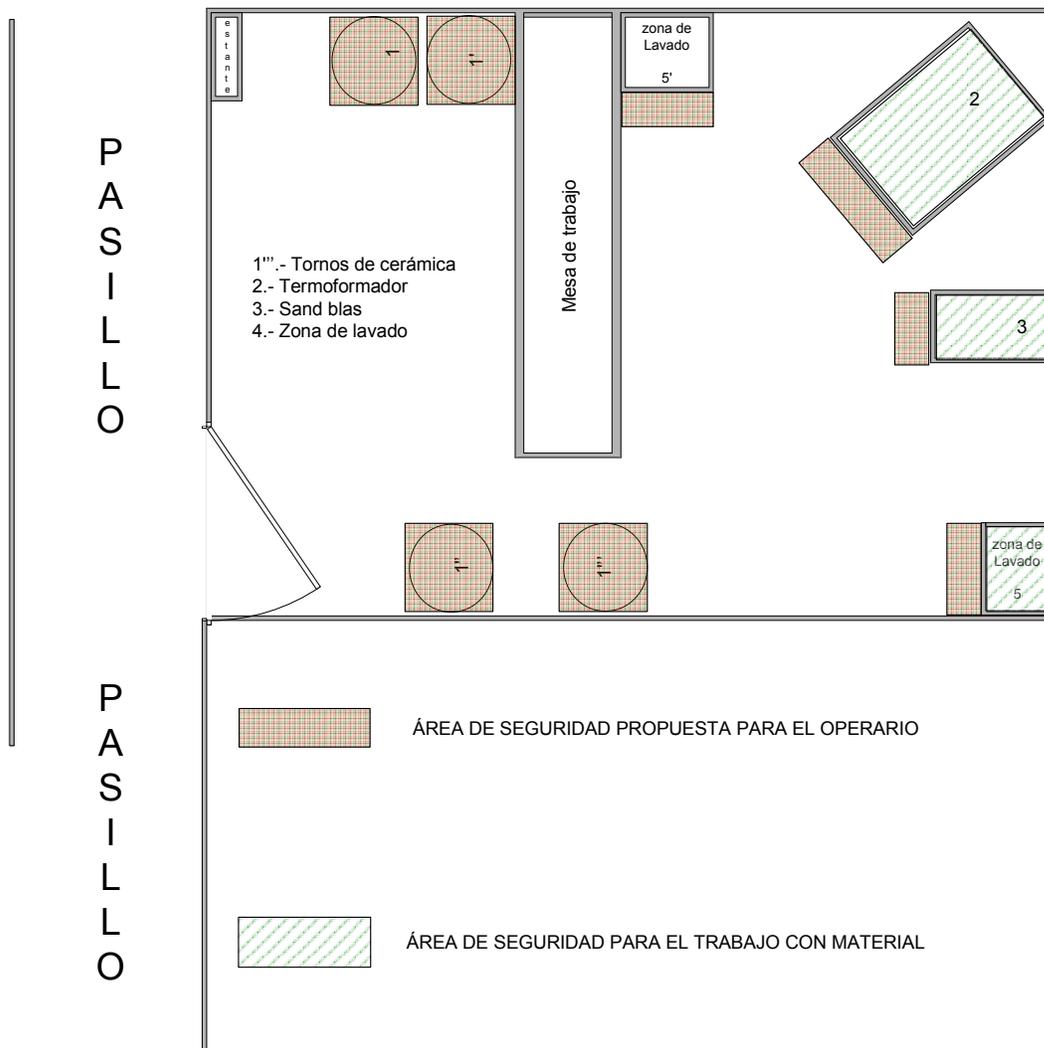


Figura VII.10 Área de cerámica con todas las máquinas y su distribución según la propuesta del área de seguridad para el operario y el área de trabajo con material

VII.1.3 SERVICIOS CON LOS QUE SE CUENTA DENTRO DEL ÁREA DE CERÁMICA

Existen servicios con los cuales cuenta el Laboratorio L-1, que nos ayudan a realizar algunas de las actividades dentro de las áreas de dicho laboratorio tales como el agua, aire, gas, electricidad y además cuenta con otros servicios que sirven de apoyo en caso de alguna emergencia, ya sea accidentes dentro del laboratorio o apoyo en alguna actividad, tales como botiquín de primeros auxilios y extintores.

Es imprescindible que los servicios con los que cuenta el Laboratorio L-1 estén claramente identificados, ya que al no ser así, se puede golpear alguna tubería o tener mal manejo del servicio y así generar algún accidente como fugas (en caso de los servicios de gas, agua o aire) o en el caso de los servicios de apoyo como los de primeros auxilios y de emergencia, el poder llegar a cubrir la necesidad de ayuda, en caso de algún accidente.

A continuación se describen los servicios que existen dentro del área de cerámica:

- Agua: Este servicio se ocupa dentro del área para el enfriamiento o limpieza de los materiales y pasa por arriba (alrededor) de la misma.
- Aire: Este servicio pasa por arriba (alrededor) del área y se tienen tomas de aire para cuando se ocupan herramientas neumáticas.
- Electricidad: Ayuda a encender las maquinarias y también es indispensable para el alumbrado del área como tal.

Al tener estos servicios dentro del área de cerámica, hay que identificarlos de manera correcta en base a la norma “NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”. A continuación se muestran los servicios con los que se cuentan en el área de cerámica (ver Figura VII.11):



Figura VII.11 Área de cerámica con las tuberías de aire y agua y las conexiones de toma de aire

En la siguiente figura se pueden apreciar las conexiones de corriente eléctrica que hay dentro del área de cerámica y donde se encuentran distribuidas para alimentar las máquinas dentro del área (ver Figura VII.12):



Figura VII.12 Se muestra el área de cerámica y la distribución de las conexiones eléctrica

VII.1.4 RUTAS DE EVACUACIÓN

Las rutas de evacuación para el área de cerámica se implementaran en lugares donde sean de fácil acceso visual, así como mostrando hacia donde hay que evacuar el área y el laboratorio completo.

Los señalamientos de rutas de evacuación son de acuerdo a la “*NOM 003-SEGOB/2002 Señales y avisos para protección civil*”⁴³, e irán con las especificaciones mencionadas en la tabla VII.1, basada en la NOM mencionada anteriormente:

Tabla VII.1

Dimensiones mínimas de las señales de protección civil

DISTANCIA DE VISUALIZACION	SUPERFICIE MINIMA	DIMENSIONES MINIMAS SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO	CIRCULO	TRIANGULO	RECTANGULO	
(L)	$S \geq \frac{L^2}{2000}$	(por lado)	(diámetro)	(por lado)	(Base 2 : Altura 1) (cm)	
(m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	Base	Altura
5	125,0	11,2	12,6	17,0	15,8	7,9
10	500,0	22,4	25,2	34,0	31,6	15,8
15	1 125,0	33,5	37,9	51,0	47,4	23,7
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	63,2	31,6
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	79,1	39,5
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	94,9	47,4
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	110,7	55,3
40	8 000,0	89,4	101,0	135,9	126,5	63,2
45	10 125,0	100,6	113,6	152,9	142,3	71,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	158,1	79,1

Así mismo con estos valores indicados en la tabla, se observa que las dimensiones de la señalización, es de forma cuadrada y sus longitudes deben de ser de 11.2cm por cada lado, ya que las dimensiones del área de cerámica son de

⁴³ NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utiliza

7.6m de ancho x 8.9m de largo (ver Figura VII.13) y no rebasan la distancia de visualización mínima para la señalización es de 5m.



Figura VII.13 Se muestra el área de cerámica

Al ser una señalización de ruta de evacuación estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado, como se menciona en la NOM antes mencionada.

Y los colores de la señalización irán de acuerdo a lo visto en la “NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”⁴⁴, como se muestra a continuación (ver Figura VII.14):

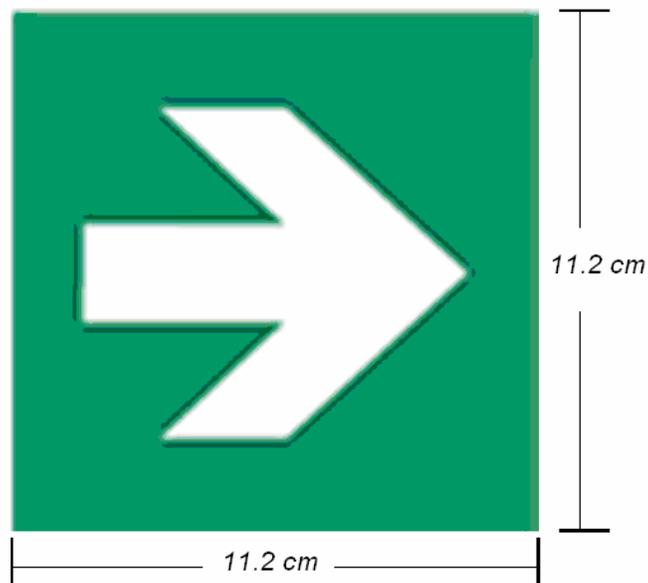


Figura VII.14 Señalización de la ruta de evacuación para el área de cerámica

⁴⁴ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

A continuación se trazará un diagrama del área de cerámica (ver Figura VII.15), donde se muestra la propuesta de la ruta de evacuación que se debe de seguir en este caso hacia la entrada principal ya que es la salida más cercana y así como se indica en la NOM 003-SEGOB/2002, antes mencionada:

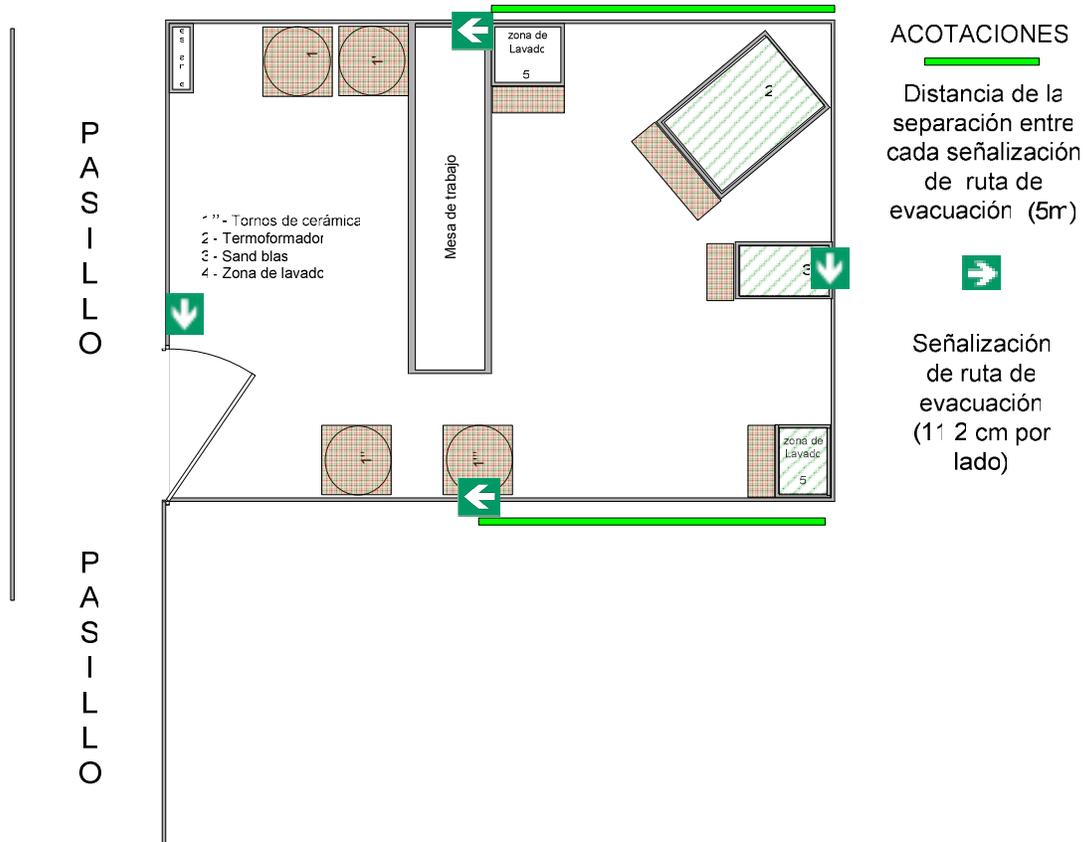


Figura VII.15 Área de cerámica con la propuesta de la ruta de evacuación correspondiente a la NOM

VII.1.5 ZONAS DE MENOR RIESGO

Las zonas de menor riesgo son lugares dentro del inmueble en las cuales, ya sea antes, durante y después un siniestro (ya sea en caso de incendio, sismo o algún otro), y al no lograr desalojar la zona de emergencia se pueden ubicar dentro del área para así evitar algún riesgo mayor, o en caso de presentarse este riesgo, recibir la ayuda correspondiente de manera rápida.

Dentro del área de cerámica, las zonas de menor riesgo se identifican como las áreas estructurales tales como columnas, trabes, muros de carga cerca de la orilla del inmueble, basado en el documento del Gobierno del Distrito Federal en el apartado de la SEP “¿Qué hacer en caso de un sismo?”⁴⁵, también aplicable en caso de algún otro siniestro de alto riesgo como incendio, fugas de gas, etc.; O en caso de encontrarse lejos de la salida de evacuación, ubíquese debajo de una mesa o escritorio resistente, que no sea de vidrio, como se menciona en el documento del “Servicio Sismológico Nacional, del Instituto de Geofísica de la UNAM”⁴⁶ en el apartado de Divulgación científica.

⁴⁵ http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xMk-xX4TIGEJ:www2.sepdf.gob.mx/en_caso_de/sismo.jsp+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx

⁴⁶ http://secre.ssn.unam.mx/acerca_de_sismos.html

A continuación se hace la identificación la propuesta de las zonas de menor riesgo de acuerdo a lo antes mencionado en el área de cerámica (ver Figura VII.16):



Figura VII.16 Área de cerámica y la propuesta de las zonas de menor riesgo

VII.2 SEGURIDAD PERSONAL PARA EL ACCESO AL ÁREA DE CERÁMICA

El área de cerámica se cuenta con máquinas como lo son horno para cerámica, termoformadora, sand blast y zona de lavado, las cuales realizar calentamiento de arcilla o modelado de lo mismo, y si no se tiene el equipo de seguridad adecuado existe el riesgo de que se genere un accidente en las extremidades del cuerpo.

Para evitar esos accidentes es importante portar el equipo de seguridad personal de acuerdo a los manuales de usuario y/o manuales de las máquinas con las que se cuentan en el área de cerámica:

Horno para cerámica:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Utilizar llevar gafas protectoras.



Termoformadora:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Utilizar llevar gafas protectoras.



Sand Blast:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Utilizar llevar gafas protectoras
- ✓ Guantes de protección.



Zona de lavado:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Utilizar llevar gafas protectoras



GLOSARIO DE IMÁGENES PARA SEGURIDAD PERSONAL DENTRO DEL ÁREA DE CERÁMICA DEL LABORATORIO L-1

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	<p>La bata debe de ser con puños ajustados.</p>
	<p>El calzado de seguridad debe de ser anti-deslizantes y debe ser de uso industrial.</p>
	<p>Las gafas sirven de protección para evitar que algún tipo de desperdicio llegue a entrar y causar alguna lesión.</p>
	<p>Los guantes son de ayuda para proteger las manos cuando se trabaja con los materiales metálicos filosos.</p>

Al realizar el planteamiento sobre de la estandarización e implementación de las medidas de seguridad en base a las Normas Oficiales Mexicanas, los reglamentos para los laboratorios, el estudio de ergonomía y los textos de divulgación científica, se concluye la propuesta aplicable para el área de “Cerámica” los siguientes puntos:

- Se propone la delimitación de áreas de seguridad para el operario.
- Se plantea la delimitación un área de trabajo en cada máquina.
- Se propone la aplicación del código de colores para la ubicación de los servicios dentro del área de “Cerámica”.
- Se realiza la propuesta de la señalización de las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.
- Se presenta la propuesta del equipo de seguridad del operario para el área de “Cerámica”.

**CAPÍTULO VIII:
NORMAS
SEGURIDAD QUE
SE IMPLANTAN
AL ÁREA DE
“FUNDICIÓN”**

ANÁLISIS

Dentro del área de “Fundición” se encuentra 2 hornos, uno de gas y otro eléctrico (sin funcionamiento), para fundir material como el aluminio y así poder modelarlo después en arena silica. Dado el tipo de máquina (horno) con que se trabaja hay que tener las debidas precauciones y cuidados para evitar accidentes al trabajar con el material, ya que es generador de calor y el material usado se calienta a temperaturas altas.

Se realiza el análisis de acuerdo a la siguiente secuencia donde se atacan los puntos importantes del área de Fundición:

VIII.1 Infraestructura:

VIII.1.1 Las máquinas:

- Horno de gas
- Zona de modelado de arcilla

VIII.1.2 Superficie total del área de Fundición

VIII.1.3 Servicios con los que cuenta el área de Fundición:

- Gas
- Agua
- Extintores

VIII.1.4 Las rutas de evacuación

VIII.1.5 Las zonas de menor riesgo

VIII.2 Seguridad personal para el acceso al área de Fundición

VIII.1 INFRAESTRUCTURA

El área de “Fundición” cuenta con un área total de 45.54m^2 ($6.9\text{m} \times 6.6\text{m}$), (ver *Figura VIII.1*) en donde se encuentran los hornos para realizar diversos proyectos al fundir aluminio y hacer un molde en arena silica.

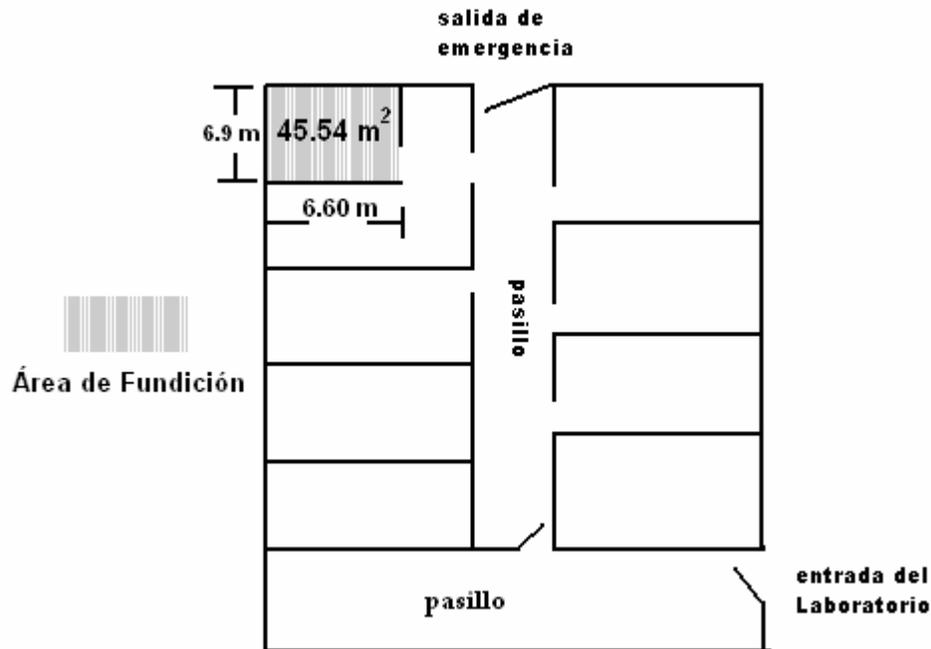


Figura VIII.1 Ubicación del área de Fundición del laboratorio L-1

VIII.1.1 DELIMITACIÓN PARA ÁREAS DE TRABAJO POR MÁQUINA EN EL ÁREA “FUNDICIÓN” DEL LABORATORIO L-1

Dentro de esta área solo se cuenta con un horno para realizar las prácticas de fundición de materiales y un área de modelado con arcilla que se describen a continuación:

- Horno de gas:

El horno de gas con el que se trabaja dentro área tiene una longitud de 1m de diámetro (ver *Figura VIII.2*):



Figura VIII.2 Longitudes de la soldadura de oxiacetileno

El área de seguridad de seguridad del operario es delimitada por toda el área del laboratorio ya que como se trabaja con materiales a altas temperaturas para así evitar riesgo alguno, sin embargo el área de trabajo con material es de un $1m$ de largo x $1m$ de ancho, alrededor del horno (ver *Figura VIII.3*):

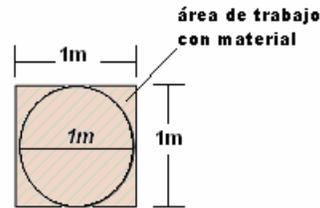


Figura VIII.3 Área de trabajo con material para el horno de gas

- Zona de modelado de la arcilla:

Esta zona de modelado es un área en la cual se patea la arcilla para dejarla suave y moldeable, así para rellenar los marcos de madera y darle forma con varios moldes, las longitudes de esta zona son de $3.5m$ largo x $2.5m$ de ancho (ver *Figura VIII.4*):

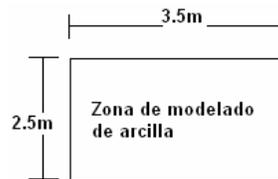


Figura VIII.4 Longitudes de la zona de modelado de arcilla

El área de seguridad para el operario tiene un $3.5m$ de largo x $2.5m$ de ancho, que es el tamaño de la zona de modelado de la arcilla y el área de trabajo con material, al igual que el área de seguridad del operario es la zona de modelado de la arcilla, es de $3.5m$ de largo x $2.5m$ de ancho (ver *Figura VIII.5*):

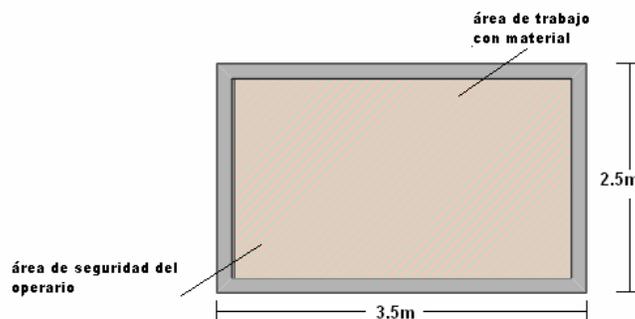


Figura VIII.5 Área de seguridad del operario y de trabajo con material para la zona de modelado de arcilla

VIII.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL ÁREA FUNDICIÓN:

La distribución general del área de fundición de acuerdo a la propuesta de las áreas de seguridad del operario y de trabajo, es la siguiente (ver *Figura VIII.6*):

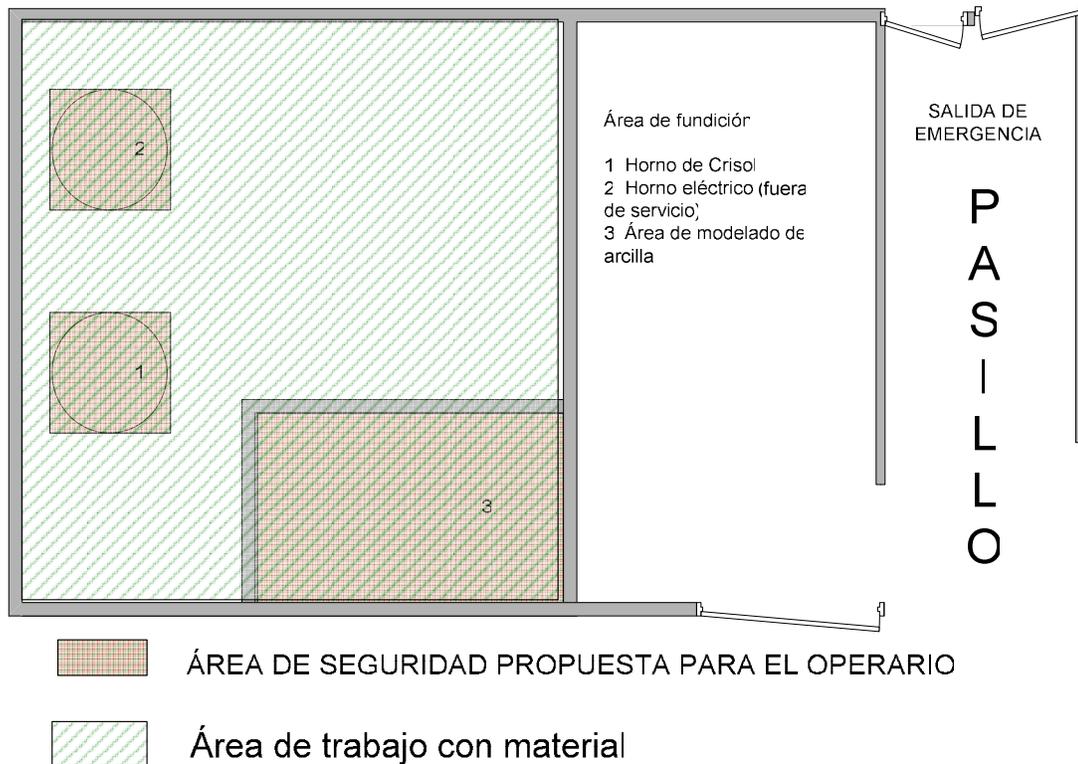


Figura VIII.6 Área de fundición con todas las máquinas y la propuesta del área de seguridad para el operario y el área de trabajo con material

VIII.1.3 SERVICIOS CON LOS QUE SE CUENTA DENTRO DEL ÁREA DE FUNDICIÓN

Existen servicios con los cuales cuenta el Laboratorio L-1, que nos ayudan a realizar algunas de las actividades dentro de las áreas de dicho laboratorio tales como el agua, aire, gas, electricidad y además cuenta con otros servicios que sirven de apoyo en caso de alguna emergencia, ya sea accidentes dentro del laboratorio o apoyo en alguna actividad, tales como botiquín de primeros auxilios y extintores.

Es imprescindible que los servicios con los que cuenta el Laboratorio L-1 estén claramente identificados, ya que al no ser así, se puede golpear alguna tubería o tener mal manejo del servicio y así generar algún accidente como fugas (en caso de los servicios de gas, agua o aire) o en el caso de los servicios de apoyo como los de primeros auxilios y de emergencia, el poder llegar a cubrir la necesidad de ayuda, en caso de algún accidente.

A continuación se describen los servicios que existen dentro del área de fundición:

- Agua: Este servicio se ocupa dentro del área para el enfriamiento o limpieza de los materiales y pasa por arriba (alrededor) de la misma.
- Aire: Este servicio pasa por arriba (alrededor) del área y se tienen tomas de aire para cuando se ocupan herramientas neumáticas.
- Gas: Es parte del área de fundición que nos ayuda a calentar los materiales que se ocupan para el desarrollo de las practicas y así poderlos derretir para moldearlos en arcilla.
- Extintores: Se usan para prevenir algún incendio dentro de alguna área del laboratorio. Se encuentra dentro del área de maderas debido a que los materiales con los que se trabaja son inflamables y se tiene el riesgo de generarse accidentes. Y el cual se encuentra en el pasillo (área común) en caso de que exista algún riesgo dentro del área de fundición.

Los servicios con los que cuenta el área de fundición, hay que identificarlos de manera correcta en base a la norma “NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”. A continuación se muestran dichos servicios de manera gráfica (ver *Figura VIII.7*):

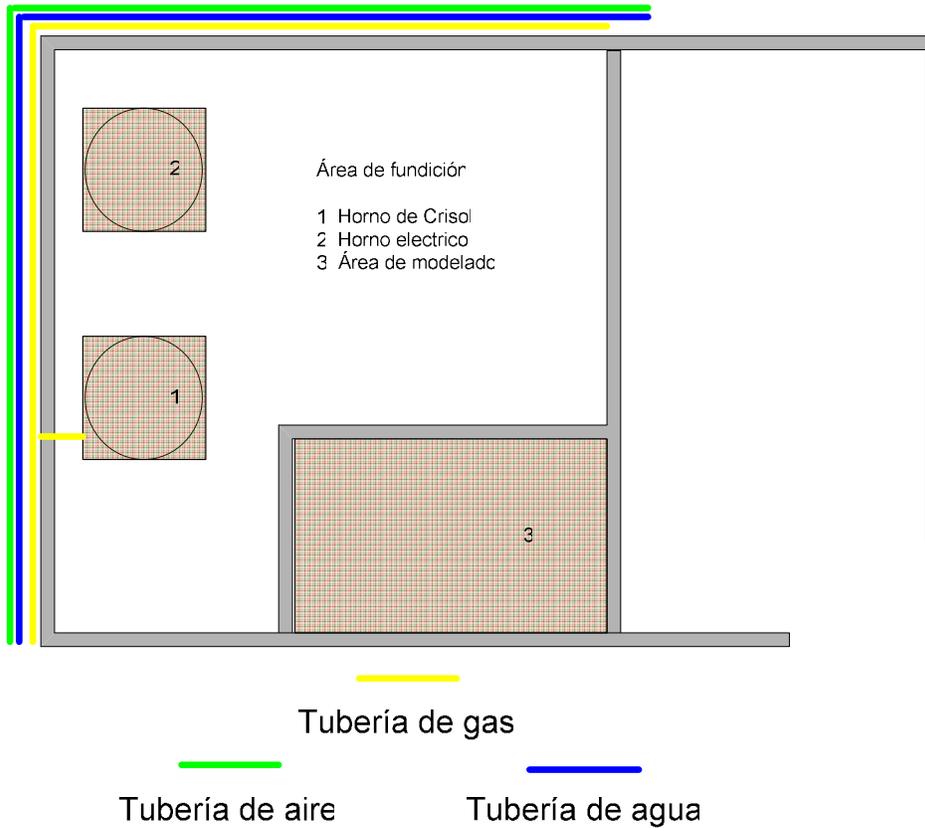
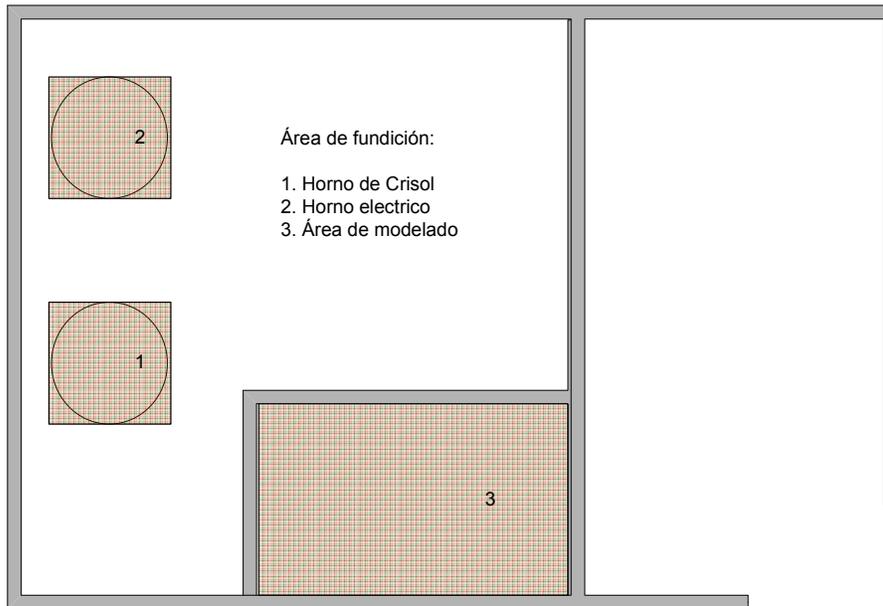


Figura VIII.7 Área de fundición con las tuberías de aire y agua que pasan por arriba (alrededor) y la tubería de gas que se ocupa dentro del área

En la siguiente figura, se observa la propuesta de ubicación del extintor, ubicado en el pasillo del laboratorio L-1 a 1.77m de la entrada del área de Fundición, un lugar donde esté libre de obstrucciones y sea de fácil acceso, con base en la norma “NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar”. (Ver Figura VIII.8):



Simbología del extintor



Figura VIII.8 Área de Fundición y la propuesta de ubicación del extintor

VIII.1.4 RUTAS DE EVACUACIÓN

Las rutas de evacuación para el área de soldadura se implementaran en lugares donde sean de fácil acceso visual, así como mostrando hacia donde hay que evacuar el área y el Laboratorio completo.

Los señalamientos de rutas de evacuación son de acuerdo a la “*NOM 003-SEGOB/2002 Señales y avisos para protección civil*”⁴⁷, e irán con las especificaciones mencionadas en la tabla VIII.1, basada de la NOM mencionada anteriormente:

Tabla VIII.1

Dimensiones mínimas de las señales de protección civil

DISTANCIA DE VISUALIZACION	SUPERFICIE MINIMA	DIMENSIONES MINIMAS SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO	CIRCULO	TRIANGULO	RECTANGULO	
(L)	$S \geq \frac{L^2}{2000}$	(por lado)	(diámetro)	(por lado)	(Base 2 : Altura 1) (cm)	
(m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	Base	Altura
5	125,0	11,2	12,6	17,0	15,8	7,9
10	500,0	22,4	25,2	34,0	31,6	15,8
15	1 125,0	33,5	37,9	51,0	47,4	23,7
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	63,2	31,6
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	79,1	39,5
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	94,9	47,4
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	110,7	55,3
40	8 000,0	89,4	101,0	135,9	126,5	63,2
45	10 125,0	100,6	113,6	152,9	142,3	71,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	158,1	79,1

Así mismo con estos valores indicados en la tabla, se observa que las dimensiones de la señalización, es de forma cuadrada y sus longitudes deben de ser de 11.2cm por cada lado, ya que las dimensiones del área de fundición son de

⁴⁷ NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utiliza

6.9m de ancho x 6.6m de largo (ver Figura VIII.9) y no rebasan la distancia de visualización mínima para la señalización es de 5m.

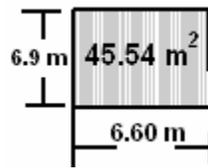


Figura VIII.9 Área de fundición

Al ser una señalización de ruta de evacuación estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado, como se menciona en la NOM antes mencionada.

Y los colores de la señalización irán de acuerdo a lo visto en la “NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”⁴⁸, como se muestra a continuación (ver Figura VIII.10):

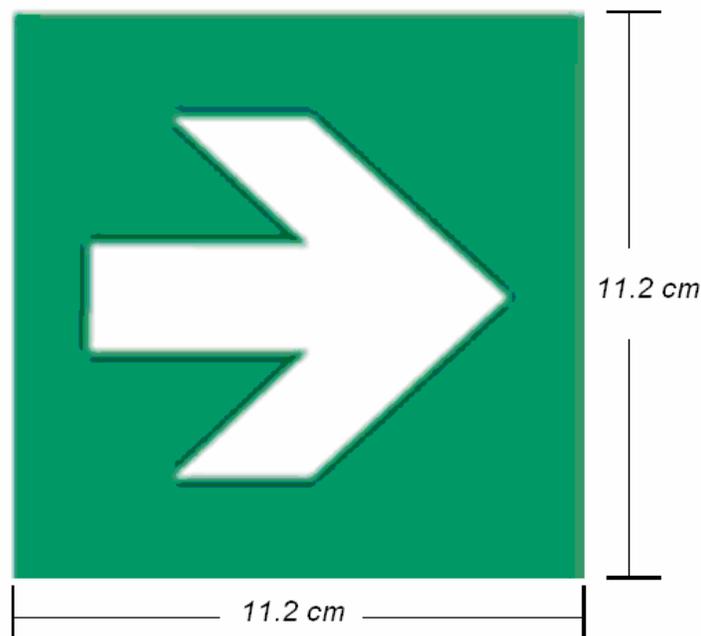


Figura VIII.10 Señalización de la ruta de evacuación para el área de fundición

⁴⁸ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

A continuación se propondrá un diagrama del área de soldadura (ver *Figura VIII.11*), donde se muestra la ruta de evacuación que se debe de seguir en este caso hacia la entrada principal ya que es la salida más cercana y así como se indica en la *NOM 003-SEGOB/2002*, antes mencionada:

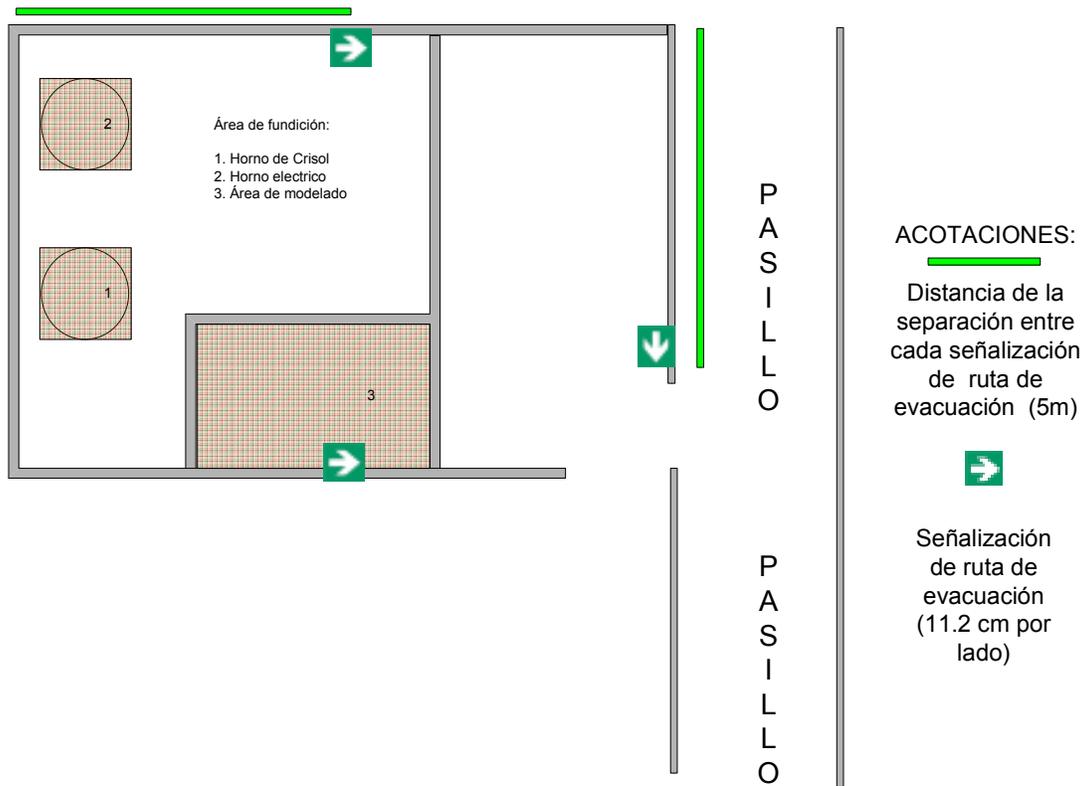


Figura VIII.11 Área de cerámica con la ruta de evacuación propuesta correspondiente a la *NOM*

VIII.1.5 ZONAS DE MENOR RIESGO

Las zonas de menor riesgo son lugares dentro del inmueble en las cuales, ya sea antes, durante y después un siniestro (ya sea en caso de incendio, sismo o algún otro), y al no lograr desalojar la zona de emergencia se pueden ubicar dentro del área para así evitar algún riesgo mayor, o en caso de presentarse este riesgo, recibir la ayuda correspondiente de manera rápida.

Dentro del área de maderas, las zonas de menor riesgo se identifican como las áreas estructurales tales como columnas, trabes, muros de carga cerca de la orilla del inmueble, basado en el documento del Gobierno del Distrito Federal en el apartado de la SEP “¿Qué hacer en caso de un sismo?”⁴⁹, también aplicable en caso de algún otro siniestro de alto riesgo como incendio, fugas de gas, etc.; O en caso de encontrarse lejos de la salida de evacuación, ubíquese debajo de una mesa o escritorio resistente, que no sea de vidrio, como se menciona en el documento del “Servicio Sismológico Nacional, del Instituto de Geofísica de la UNAM”⁵⁰ en el apartado de Divulgación científica.

⁴⁹ http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xMk-xX4TIGEJ:www2.sepdf.gob.mx/en_caso_de/sismo.jsp+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx

⁵⁰ http://secre.ssn.unam.mx/acerca_de_sismos.html

A continuación se hace la propuesta de la identificación de las zonas de menor riesgo de acuerdo a lo antes mencionado en el área de fundición (ver Figura VIII.12):

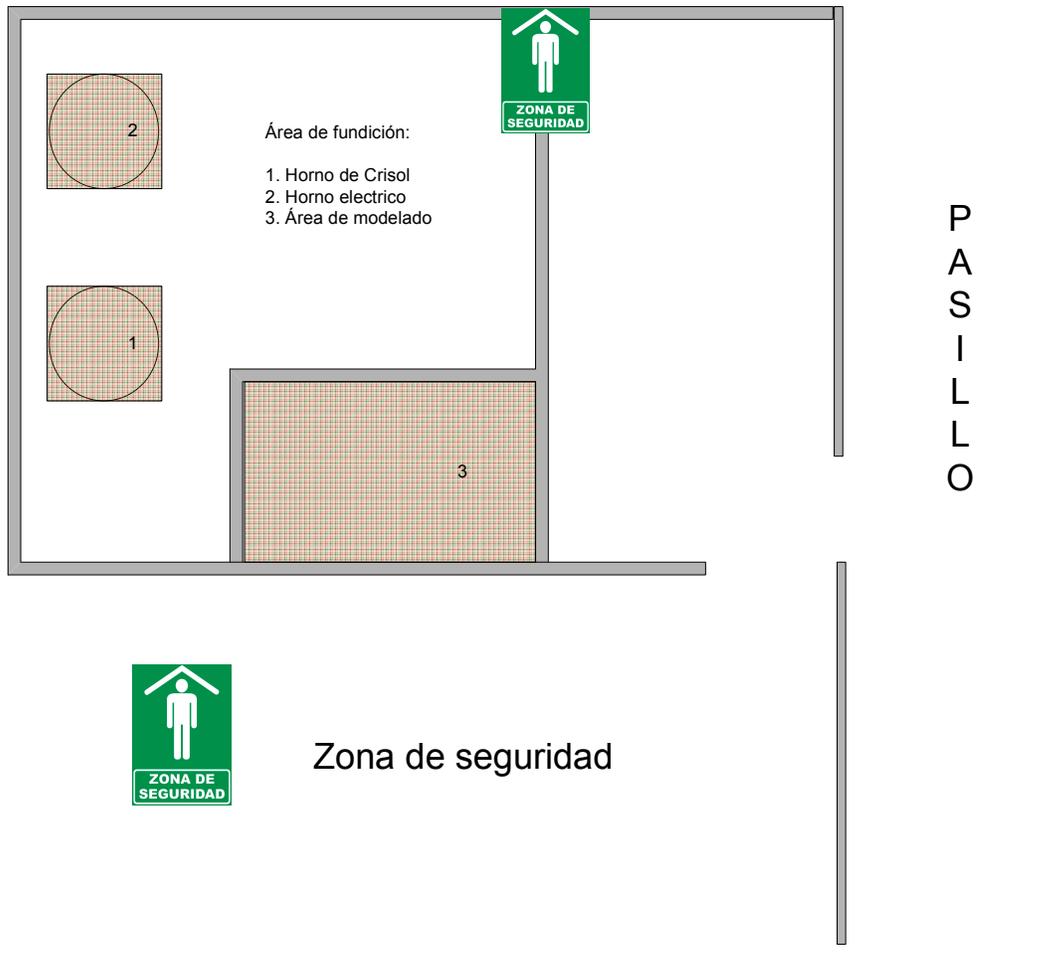


Figura VIII.12 Área de fundición y las zonas de menor riesgo propuestas

VIII.2 SEGURIDAD PERSONAL PARA EL ACCESO AL ÁREA DE FUNDICIÓN

El área de fundición se cuenta con un horno de gas, el cual sirven para fundir aluminio a altas temperaturas, y si no se tiene el equipo de seguridad adecuado existe el riesgo de que se genere un accidente en las extremidades del cuerpo.

Para evitar esos accidentes es importante portar el equipo de seguridad personal de acuerdo a los manuales de usuario y/o manuales de las máquinas con las que se cuentan en el área de fundición:

Horno de gas:

- ✓ Usar la ropa adecuada (bata de algodón, no holgada)
- ✓ Se recomienda usar zapatos anti-deslizantes.
- ✓ Llevar gafas de seguridad



GLOSARIO DE IMÁGENES PARA SEGURIDAD PERSONAL DENTRO DEL ÁREA DE FUNDICIÓN DEL LABORATORIO L-1

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	<p>La bata debe de ser con puños ajustados, debe ser ajustada al cuerpo y no debe de ser holgada.</p>
	<p>El calzado de seguridad debe de ser anti-deslizantes y debe ser de uso industrial.</p>
	<p>Las gafas sirven de protección para evitar que algún tipo de desperdicio llegue a entrar y causar alguna lesión.</p>
	<p>Los guantes son de ayuda para proteger las manos cuando se trabaja con los materiales metálicos filosos.</p>

Al realizar el planteamiento sobre de la estandarización e implementación de las medidas de seguridad en base a las Normas Oficiales Mexicanas, los reglamentos para los laboratorios, el estudio de ergonomía y los textos de divulgación científica, se concluye la propuesta aplicable para el área de “Fundición” los siguientes puntos:

- Se propone la delimitación del área de seguridad para el operario.
- Se propone delimitar un área de trabajo general.
- Se propone la aplicación del código de colores para la ubicación de los servicios dentro del área de “Fundición”.
- Se formula la propuesta de ubicación en un área común de los servicios de apoyo en caso de un siniestro (extintores y botiquín).
- Se realiza la propuesta de la señalización de las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.
- Se presenta la propuesta del equipo de seguridad del operario para el área de “Fundición”.

**CAPÍTULO IX:
NORMAS SEGURIDAD
QUE SE IMPLANTAN
EL CENTRO DE
APOYO
EXTRACURRICULAR
“CAE 504”**

Análisis

El Centro de Apoyo Extracurricular “CAE 504” es un lugar que complementa la formación teórica con actividades de índole práctica y extracurricular con cursos de cómputo, exposiciones con cañón, préstamo de servicio de computadoras, etc.

En estas áreas se realizan dichas actividades con equipo de cómputo y se hará un análisis para la implantación de normas de seguridad con base a lo existente, tomando en cuenta los siguientes puntos:

IX.1 Infraestructura:

IX.1.1 Áreas dentro del CAE 504

- Capacidad máxima de usuarios por área

IX.1.2 Equipo de cómputo

- Recomendaciones de seguridad para el usuario dentro del CAE 504

IX.1.3 Distribución total del CAE 504

IX1.4 Servicios con los que cuenta el CAE 504

- Extintores
- Botiquín

IX.1.5 Rutas de evacuación

IX1.6 Zonas de menor riesgo

IX.1 ÁREAS DENTRO DEL CAE 504

El "CAE 504" cuenta con 4 salas de computadoras donde se dividen en las siguientes áreas: sala 1 de apoyo para los profesores al impartir alguna clase interactiva (exposiciones con cañón, presentaciones de cursos, etc.) donde se realizan actividades que tengan que ver con las computadoras (programación, creación de paginas web, etc.), en la sala 2 se hace el préstamo de servicio computacional a los alumnos para la realización de tareas, consulta en Internet y hacer presentaciones; las salas 3 y 4 son de apoyo curricular para el área de ingenierías, donde también se presta el servicio para la implantación de cursos extracurriculares, para el área de software, hardware y telecomunicaciones para alumnos y profesores de la FES Aragón.

También cuenta con una sala de hardware, donde se realiza mantenimiento preventivo y correctivo a equipo de cómputo; una sala de servidores donde se realiza el préstamo de áreas de cómputo, una sala de redes y la coordinación.

La capacidad máxima dentro de cada sala del CAE se hace con referencia al espacio de trabajo y al número de computadoras, mediante un análisis de ergonomía se hace la distribución de los lugares en las salas correspondientes, para así tener un lugar de trabajo agradable principalmente, así mismo, se indica el número de usuarios por computadora como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla IX.1 Capacidad de usuarios dentro del CAE 504

Sala	Número de computadoras	Número de usuario por computadora	Capacidad máxima de personas dentro del área
Sala 1	12 computadoras	2 usuarios máximo	41 personas
Sala 2	16 computadoras	1 usuario máximo	16 personas
Sala 3	16 computadoras	1 usuario máximo	16 personas
Sala 4	20 computadoras	1 usuario máximo	13 personas

Al recaudar esta información, se concluye que para estas salas de trabajo, al aplicar el análisis de ergonomía de “Seguridad e higiene en el trabajo, un enfoque integral”⁵¹, no es necesario el realizar una redistribución de las salas o de los lugares de trabajo de los usuarios en las mismas. Ya que se tiene el espacio suficiente para realizar las actividades dentro de las áreas de trabajo y la capacidad de las áreas es la correcta, para evitar la saturación en los pasillos y en caso de algún siniestro poder tener libre la salida (y pasillos) del inmueble.

⁵¹ Seguridad e higiene en el trabajo, un enfoque integral. Creus-Mangosio, 1ª edición- Buenos Aires: Alfaomega. Grupo Editor Argentino, 2011.

IX1.2 EQUIPOS DE CÓMPUTO

Los equipos de cómputo son de gran utilidad para el desempeño de actividades extracurriculares de los alumnos de la FES Aragón, para ello se analiza el manual del fabricante para evitar el mal uso del equipo y así evitar riesgos o siniestros dentro de las áreas.

Dentro del CAE se tienen computadoras con las siguientes características:

- PC Celeron a 2.4 GHz,
- PC PENTIUM 4 a 3 GHz,
- PC AMD ATHLON 64 a 2.21 GHz,
- PC PENTIUM 4 a 2.66 GHz

A continuación se hacen recomendaciones de seguridad para los equipos de cómputo, en base a especificaciones de las computadoras⁵² (políticas lineamientos) y del reglamento interno del CAE para prolongar su vida útil y evitar algún tipo de accidente:

- Ubicar el equipo en un lugar donde no exista mucho movimiento de personal.
- No trasladar la computadora sin la autorización del asesor del centro de cómputo.
- Instalar la computadora sobre escritorios o muebles estables o especialmente diseñados para ello.
- Ubicar el equipo lejos de la luz del sol y de ventanas abiertas.
- No conectar otros aparatos (Radios, máquinas de escribir, calculadoras, etc.)
- Cada usuario, al momento de terminar las labores diarias, deberá apagar los equipos
- Evitar colocar encima o cerca de la computadora ganchos, clips, bebidas y comidas que se pueden caer accidentalmente dentro del equipo.
- No fumar cerca del equipo, el alquitrán se adhiere a las piezas y circuitos internos del equipo.
- Mantenga libre de polvo las partes externas de la computadora y de las impresoras.

⁵² <http://www.activecool.com/technotes/UsersGuide.html>

- Utilizar un paño suave y seco.
- Mantenga la pantalla y el teclado cubiertos con fundas cuando no haga uso de ellos por un tiempo considerable o si planea el aseo o reparaciones de la computadora.
- Está prohibido destapar y tratar de arreglar los equipos por su cuenta. En todos los casos el asesor del Centro de Cómputo es el encargado de esta operación.
- No prestar los equipos o asegúrese que la persona que lo utilizara conoce su correcta operación.

IX1.3 DISTRIBUCIÓN TOTAL DEL CAE 504

El CAE 504 cuenta con 4 salas de computadoras, una sala de hardware, una sala de redes, una sala de servidores donde se realizan las actividades para el desarrollo de la enseñanza académica de la FES Aragón y la coordinación que es donde se realiza las actividades administrativas del CAE 504, como prestamos de servicios, verificación de horarios de trabajo, etc.

En la Figura IX.1, se muestra el plano del CAE 504, donde se observa la distribución de cada una de las salas que lo componen.

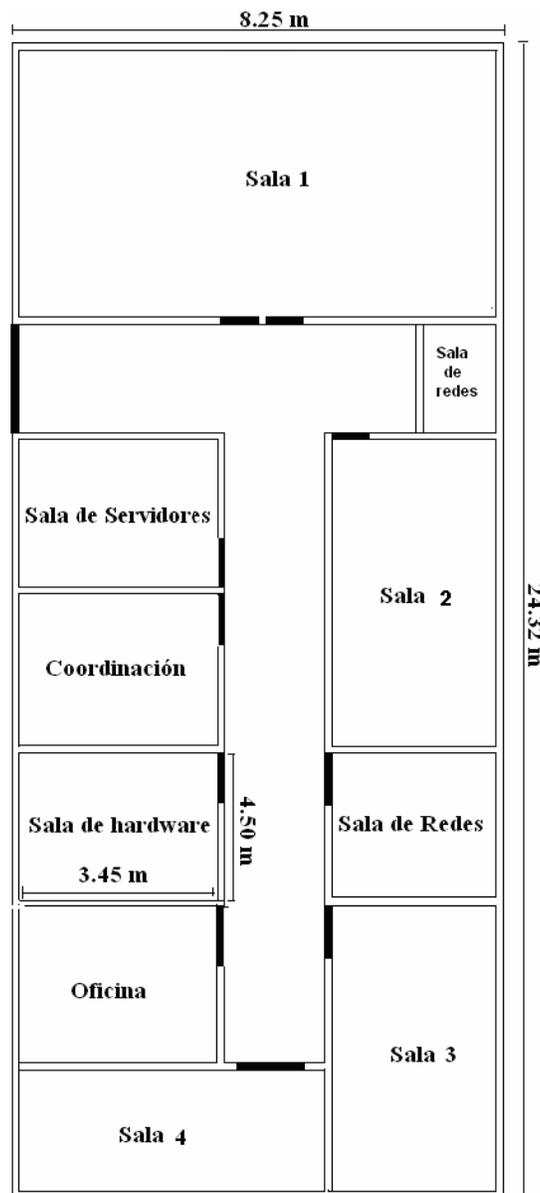


Figura IX.1 Plano del CAE 504

IX1.4 SERVICIOS DE SEGURIDAD CON LOS QUE CUENTA EL CAE 504

Los servicios que existen en el CAE son principalmente servicios de seguridad en caso de algún siniestro (incendio, sismo, accidentes dentro del área, etc.), tales como botiquín y extintores, así mismo, también se cuenta con el servicio de electricidad (suministrado de las instalaciones de la FES Aragón), sin embargo deben de estar bajo las normas de seguridad adecuada, bien señalizados para su ubicación inmediata y su acceso rápido en caso de ser necesario dicho servicio.

Se hará la propuesta en base a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar, de la señalización de rutas de evacuación y zonas de menor riesgo dentro del CAE (o en caso de ser necesario fuera del inmueble) para el desalojo de la manera adecuada y de los servicios de apoyo en caso de algún siniestro.

También se cuenta con los reglamentos internos de los laboratorios de la UNAM como se menciona en el texto de “Normas de seguridad general para los laboratorios de la UNAM” para las reglas generales de acceso a los laboratorios y salas de cómputo.

En la siguiente figura (ver *Figura IX.2*) se muestra donde se encuentra ubicado el extintor, verificando que siempre debe de estar en una zona donde este a la vista y sea de fácil acceso; con base en la norma "NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil":

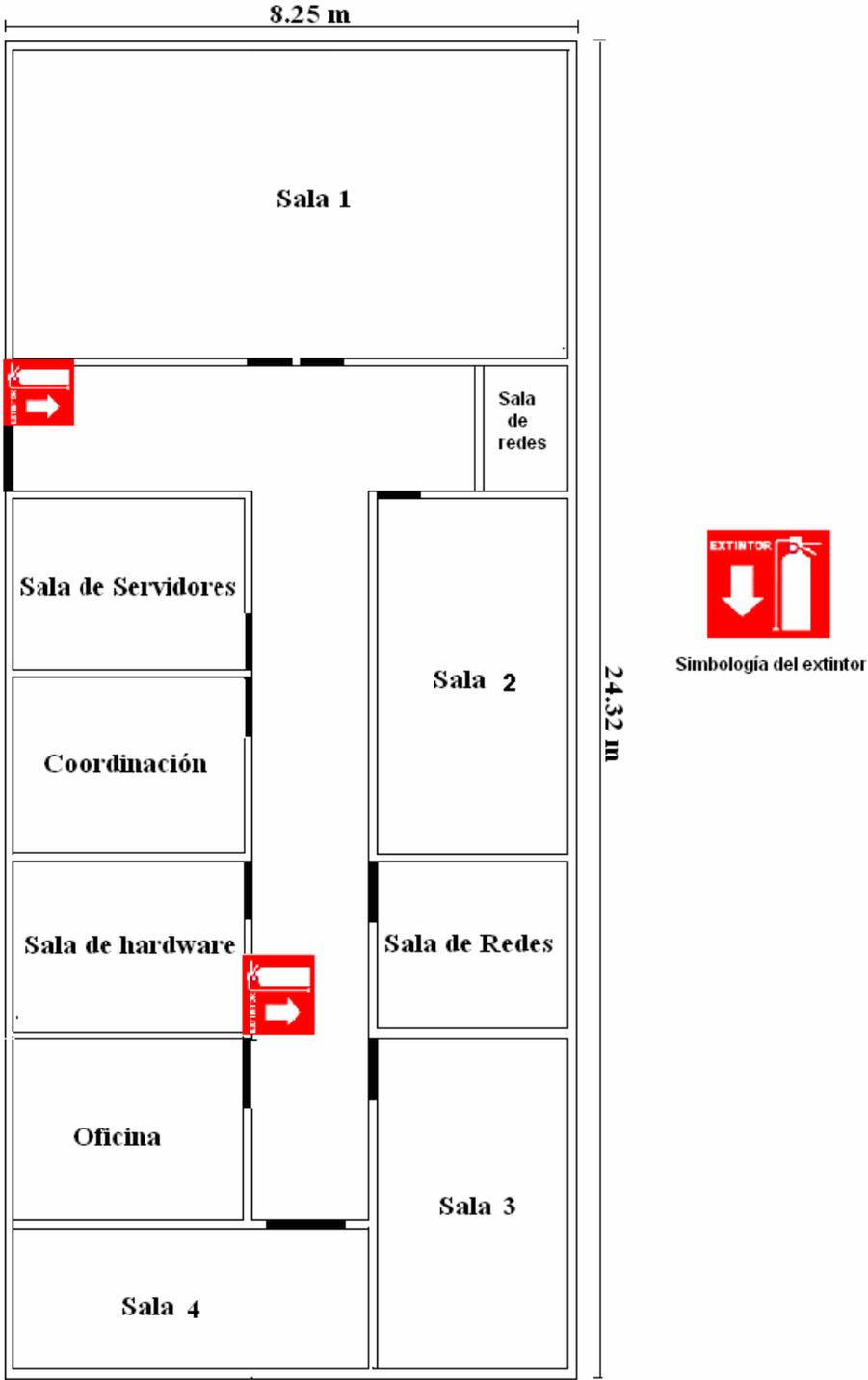


Figura IX.2 Ubicación del extintor con base a la NOM dentro del CAE 504

En la siguiente figura, se muestra la ubicación del botiquín dentro del CAE 504 que está en el pasillo, verificando lo que se estipula en la norma "NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil" (ver Figura IX.3):

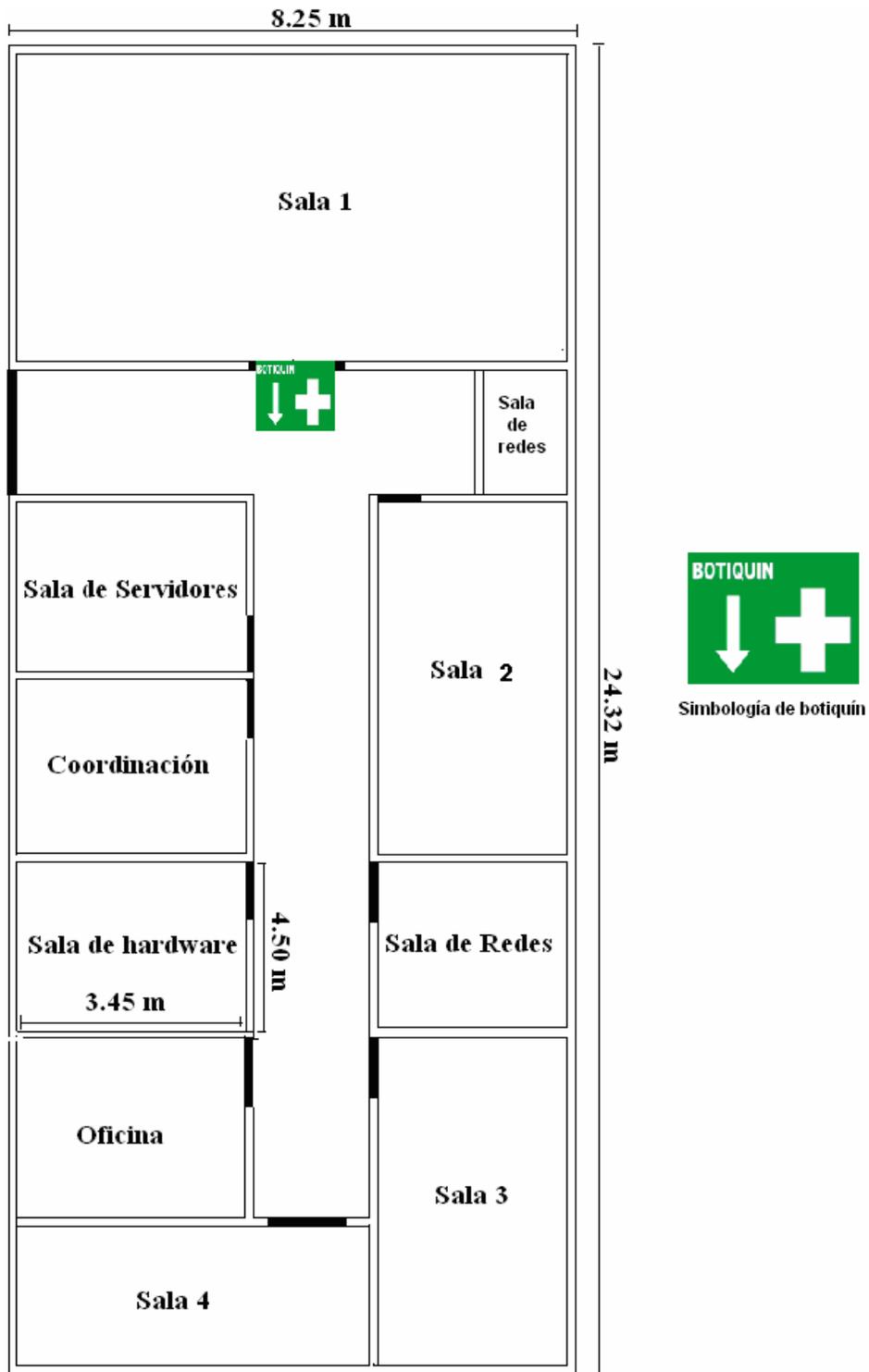


Figura IX.3 Ubicación del botiquín con base a la NOM dentro del CAE 504

IX.1.5 LAS RUTAS DE EVACUACIÓN

Las rutas de evacuación ayudan a tener una mayor movilidad en el inmueble para el desalojo del mismo en caso de algún siniestro (incendio, sismo, etc.) y evitar accidentes de mayor magnitud.

Se utilizan señalamientos los cuales, de manera visual, ayudan a las personas a poder identificar las salidas de emergencia más cercanas y así poder estar en una zona de seguridad fuera del inmueble.

Dentro del CAE 504 se propone una ubicación de las rutas de evacuación, donde se muestran la salida de emergencia del área, en caso de alguna eventualidad de riesgo, desalojar el edificio.

Esto es señalizado conforme a lo indicado en “Norma Oficial Mexicana Señales y avisos para protección civil”⁵³, donde se especifica el tamaño y la forma que debe llevar las señalizaciones, para que así el mensaje de la señalización pueda ser visto por la persona dentro del laboratorio.

Al ser de carácter preventivo las señales de ruta de evacuación se colocarán en un lugar siempre visible y cerca del lugar donde se encuentre la salida.

La norma mencionada anteriormente, se especifica el color y las dimensiones para la señalización y avisos para protección civil (ver tabla II.2) y así poder tener la señalización correcta.

⁵³ NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar

Tabla II.2

Dimensiones mínimas de las señales de protección civil

DISTANCIA DE VISUALIZACION	SUPERFICIE MINIMA	DIMENSIONES MINIMAS SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO	CIRCULO	TRIANGULO	RECTANGULO	
(L)	$S \geq \frac{L^2}{2000}$	(por lado)	(diámetro)	(por lado)	(Base 2 : Altura 1) (cm)	
(m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	Base	Altura
5	125,0	11,2	12,6	17,0	15,8	7,9
10	500,0	22,4	25,2	34,0	31,6	15,8
15	1 125,0	33,5	37,9	51,0	47,4	23,7
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	63,2	31,6
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	79,1	39,5
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	94,9	47,4
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	110,7	55,3
40	8 000,0	89,4	101,0	135,9	126,5	63,2
45	10 125,0	100,6	113,6	152,9	142,3	71,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	158,1	79,1

Así mismo con estos valores indicados en la tabla, se observa que las dimensiones de la señalización, es de forma cuadrada y sus longitudes deben de ser de 11.2cm por cada lado, ya que las dimensiones promedio de las áreas del CAE 504 son de 4.12m de ancho x 4m de largo y no rebasan la distancia de visualización mínima para la señalización es de 5m.

Al ser una señalización de ruta de evacuación estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y, en su caso, flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso de que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado, como se menciona en la NOM antes mencionada.

A continuación se muestra un ejemplo de la señalización (ver Figura IX.4) que debe estar dentro del CAE 504 para indicar la ruta de evacuación:

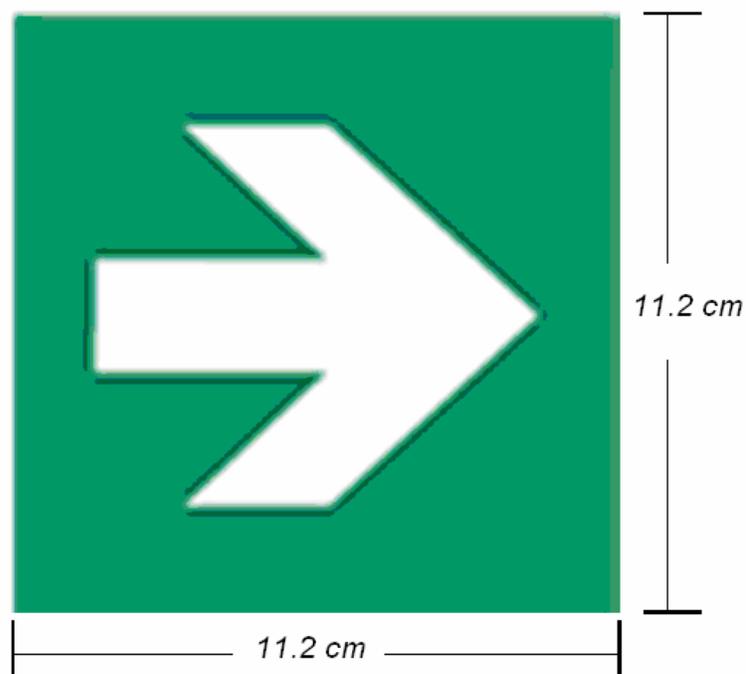


Figura IX.4 Se muestra la señalización de la ruta de evacuación para el área de CAE 504

Dentro de esta norma no se menciona sobre las señalizaciones en el suelo de rutas de evacuación, sin embargo se obtuvo un catálogo de “Seguridad industrial, protección civil y herramientas”, en el cual las señalizaciones que ahí vienen se realizan en base a la “Norma Oficial Mexicana: Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”⁵⁴

⁵⁴ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

A continuación se muestra un diagrama del CAE 504 y propuesta de la ruta de evacuación con base a los criterios de la “Norma Oficial Mexicana Señales y avisos para protección civil”⁵⁵ (ver Figura IX.5):

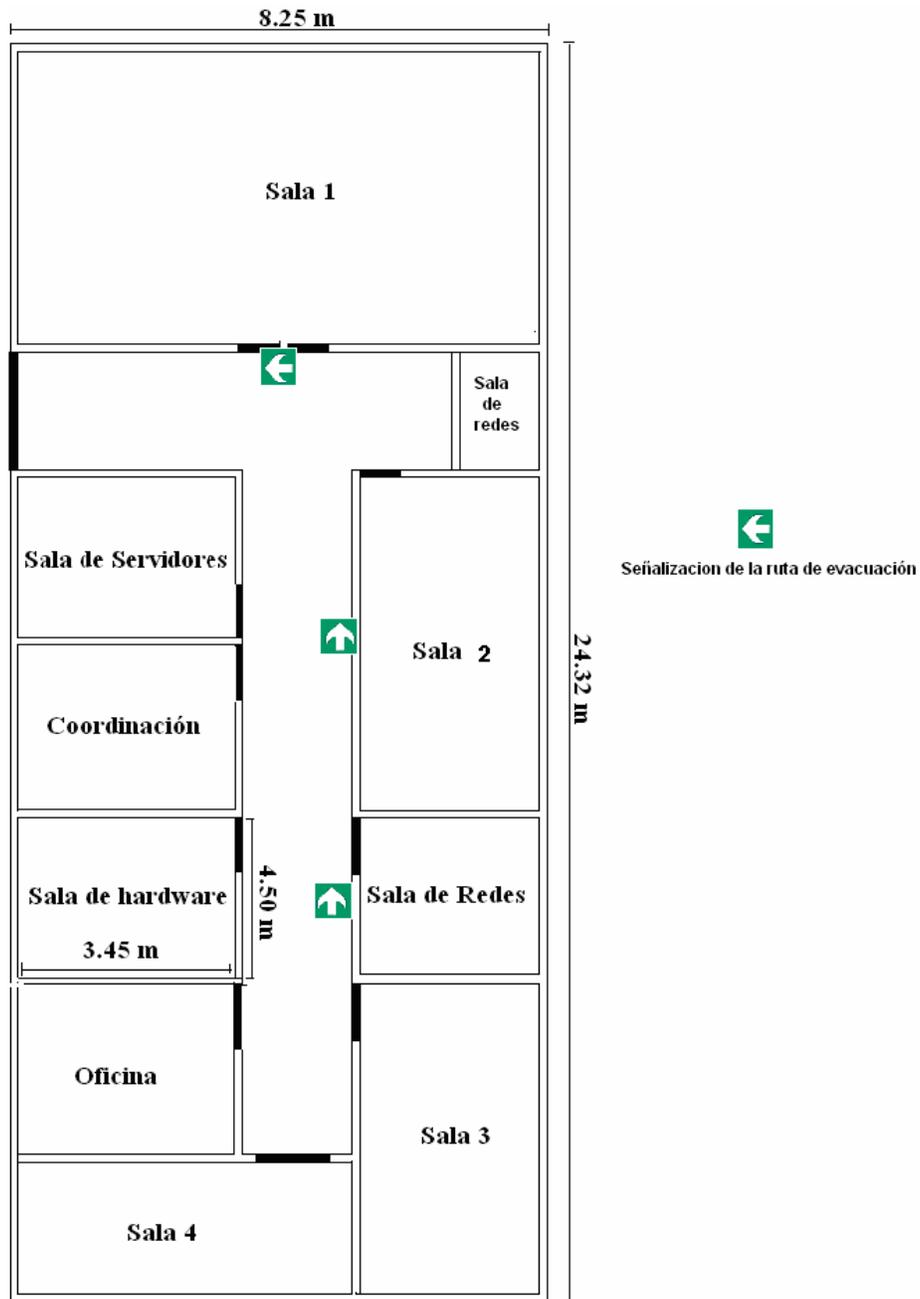


Figura IX.5 Propuesta de la ruta de evacuación correspondiente a la NOM dentro del CAE 504

⁵⁵ NOM-003-SEGOB/2002, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar

IX 1.6 ZONAS DE MENOR RIESGO

Las zonas de menor son lugares dentro del inmueble en las cuales antes, durante y después un siniestro, ya sea en caso de incendio o sismo, puedan refugiarse las personas que no logran desalojar el área correspondiente.

De esta manera, existen dos tipos de zonas seguras:

1.- **Zona de seguridad interna o zonas de menor riesgo:** Son lugares de mayor seguridad dentro de una edificación. Deben emplearse en caso no sea posible una inmediata y segura evacuación al exterior. Pueden ser columnas, muros estructurales o los exteriores de un ascensor.

2.- **Zona de seguridad externa:** Pueden ser los parques, plazas, áreas verdes, playas de estacionamiento, campos deportivos u otra área libre determinada por Protección Civil de cada municipio.

Dentro del CAE 504, al ser un edificio de 1 solo piso y ser de dimensiones pequeñas, de fácil y rápido desalojo en caso de algún siniestro, no cuenta con estas zonas de menor riesgo dentro del inmueble, sin embargo se localiza una zona de seguridad afuera de dicho edificio, que nos ayuda a estar a salvo en caso de algún siniestro como lo pueden ser los sismos, incendios, etc., como lo establece Protección Civil⁵⁶

Si la zona de seguridad es externa, es el punto designado para que en caso de sismo (principalmente) se reúna toda la gente y poder determinar si hay o no gente siniestrada; y normalmente se encuentra en un área que sea segura para la gente, es decir, retirada de cualquier cosa que pueda caerles encima. Y su simbología es la siguiente (*ver Figura IX.6*):

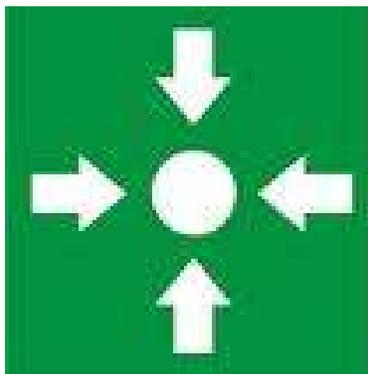


Figura IX.6 Simbología de zona de reunión (zona de menor riesgo externa)

⁵⁶ <http://www.proteccioncivil.gob.mx/>

Esta zona de menor riesgo (externa) está implantada por Protección Civil y su ubicación se aprecia en el siguiente diagrama (ver Figura IX.7):

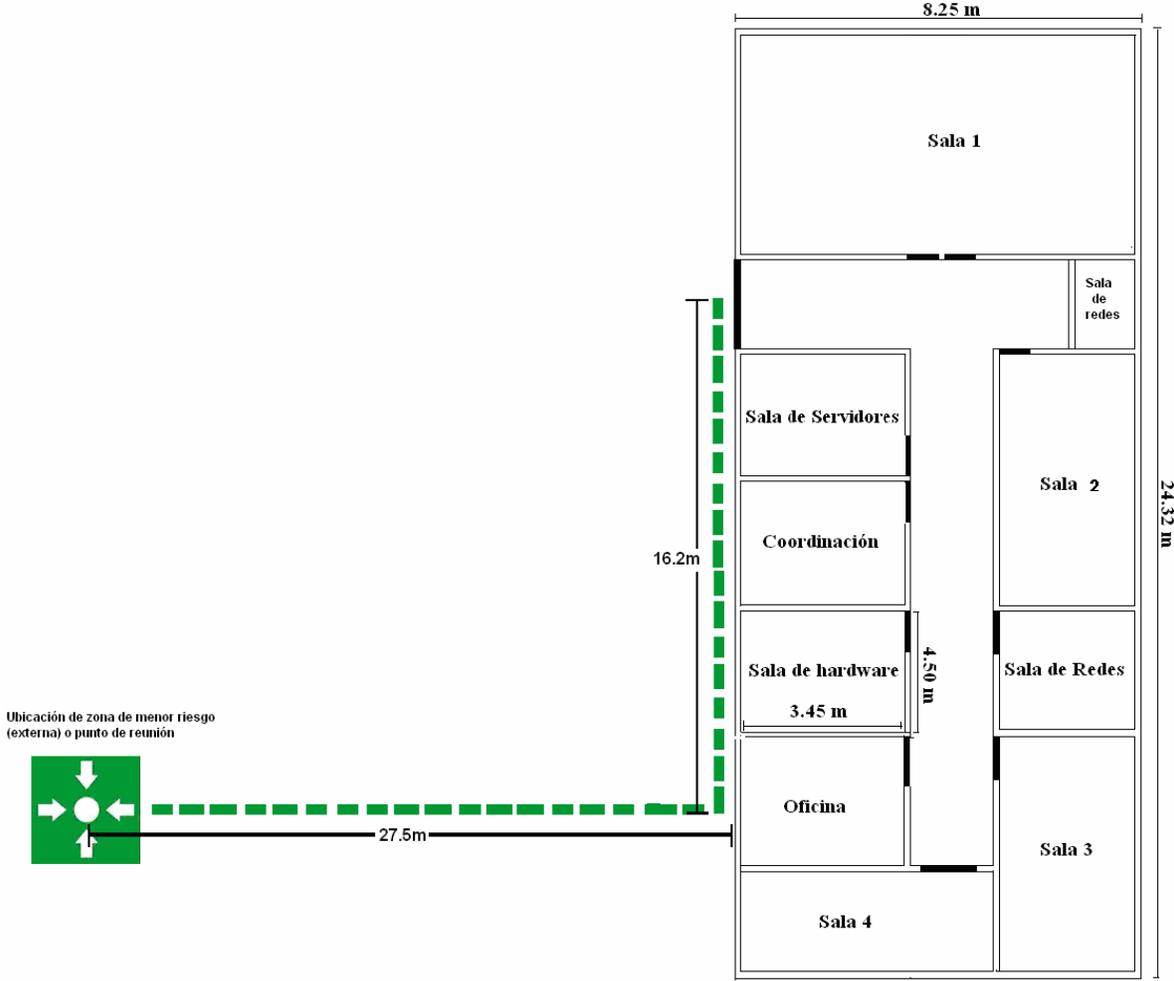


Figura IX.7 Zona de menor riesgo (externa) o punto de reunión

Al realizar el planteamiento sobre de la estandarización e implementación de las medidas de seguridad en base a las Normas Oficiales Mexicanas, los reglamentos para los laboratorios, el estudio de ergonomía y los textos de divulgación científica, se concluye la propuesta aplicable para el “CAE 504” los siguientes puntos:

- Se formula la propuesta de ubicación en un área común de los servicios de apoyo en caso de un siniestro (extintores y botiquín).
- Se realiza la propuesta de la señalización de las rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.
- Las zonas de seguridad del operario y de trabajo, al ser un laboratorio de cómputo no es aplicable como tal.

CONCLUSIONES

Con el trabajo de tesis realizado previamente, se obtuvo el conocimiento de seguridad basado en investigación y aplicación de normas, que tienen como fin, generar un ambiente de trabajo seguro dentro de los laboratorios (L1 “Diseño y Manufactura” y CAE 504) de la FES Aragón en donde se aplicaron dichas normas.

Me abrió un panorama general de la implementación de la normatividad, la cual esta compuesta de una gran variedad de normas que al aplicarlas llevan a la organización a un nivel de seguridad tanto personal como industrial. Aplicarlas en el laboratorio contribuyó a un cambio organizacional dentro del mismo, además ya que es un laboratorio de docencia le permite al alumnado familiarizarse con las mismas normas de una manera general y su efectividad al aplicarlas.

Se generó un modelo de trabajo para llegar a lograr los objetivos de implantación de las normas de seguridad, comenzando por el análisis de la infraestructura en los laboratorios, las maquinas y herramientas de trabajo, los tipos de servicios que hay en cada área de trabajo y la seguridad que previamente se tenía basada en los reglamentos internos.

La información que se obtuvo al realizar la investigación se pudo aplicar en el área “Maderas” del laboratorio L1 “Diseño y Manufactura”, para así demostrar el desarrollo correcto y fomentar la posible la implantación homogénea en las demás áreas de trabajo y laboratorios.

También se pudo concluir que existe la posibilidad de realizar una redistribución, si es necesaria, de acuerdo a las áreas de trabajo haciendo el análisis las maquinarias y sus riesgos, esto se logró mediante el estudio de los manuales del fabricante y las recomendaciones que hay para cada maquinaria.

La búsqueda de la información de las normas dejó un basto conocimiento de lo que es la seguridad industrial en cuanto a las áreas de trabajo se refiere, seguridad de uso personal para el desempeño óptimo del usuario y la ubicación de elementos de seguridad que refuerzan dichas normas. Se logró establecer códigos para la seguridad para que los usuarios tuvieran conocimiento pleno de que hacer en caso de algún siniestro dentro de los laboratorios. Es importante que en zonas donde se realizan trabajos con maquinaria se lleve a cabo la implementación adecuada de las normas de trabajo para que así exista un ambiente seguro para el desarrollo de las actividades.

Todo esto me ha dejado una gran satisfacción, no solo profesional además personal, ya que el haber implementado estas normas a la institución, me mostró que el conocimiento adquirido mediante esta tesis puede ser aplicado a la vida laboral, así salvaguardando la vida de las personas e incentivando a adquirir mayor conocimiento de dichas normas.

ANEXO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**RECOMENDACIONES EN MATERIA DE
SEGURIDAD ELÉCTRICA**

Elaborado por:
**COORDINACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL**
de la
**DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS
GENERALES**

2ª EDICIÓN

RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

ÍNDICE

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL	41
SUBESTACIONES Y TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS	43
CONTACTOS ELÉCTRICOS	45
LÁMPARAS Y APARATOS ELÉCTRICOS	46
APAGADORES E INTERRUPTORES ELÉCTRICOS	47
TUBERÍA Y DUCTOS	48
TABLEROS ELÉCTRICOS	48
BATERÍAS	49
ACTOS INSEGUROS	49
REGLAS SENCILLAS A SEGUIR	50

RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

Las recomendaciones que a continuación se presentan son propuestas para reducir los riesgos.

Estas recomendaciones se fundamentan en la Norma Oficial Mexicana en materia de instalaciones eléctricas, en las normas de la National Fire Protection Agency (NFPA) y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

VI. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL

No.	CONDICIÓN INSEGURA	RIESGOS ASOCIADOS	MÉTODO PARA SU ELIMINACIÓN
1	Instalación eléctrica mal aislada.	Lesiones al personal al tocar el conductor y recibir una descarga eléctrica y daño a los artículos al producirse un corto circuito por sobre tensión.	Aislar perfectamente la instalación.
2	Instalación eléctrica mal aislada, provisional, que ha quedado en forma definitiva.	Posibilidad de efectuarse un corto circuito, con inicio y propagación del fuego a través del aislante de los cables.	Eliminar las instalaciones provisionales y canalizar todas las instalaciones eléctricas en tubo conduit metálico rígido o flexible y de esta manera se tiene un sistema de sofocación de fuego.
3	Instalación eléctrica provisional y del tipo línea abierta bajo la alfombra.	Puede ocasionar un corto circuito con inicio y propagación de fuego debido a la combustibilidad del material.	Canalizar toda instalación eléctrica en el tubo conduit metálico, el cual debe estar ahogado en el muro y de esta manera se tendrá un sistema de sofocación de fuego.
4	Uso de extensión de cable dúplex en la instalación del equipo.	Sobrecarga en la línea y posiblemente cortocircuito en el equipo, produciéndose daños de consideración en el equipo, así como en toda la instalación eléctrica.	Evitar el uso de extensiones eléctricas en el equipo.
5	Se detectó que las extensiones eléctricas utilizadas son de cable dúplex.	Existe un alto riesgo de incendio, por corto circuito o sobre calentamiento del plástico del cable.	Emplear cable más resistente para las extensiones..
6	Excesivo uso de aparatos eléctricos (radio, sacapuntas, impresoras, cafeteras, máquinas de escribir, teléfono, etc.) cuyos cables bloquean el paso y pueden causar caídas.	Alto riesgo de incendio ocasionado por corto circuito o por concentración de calor sobre materiales de fácil combustibilidad (papel, cartón, madera, alfombras, tapices, etc.).	Usar racionalmente los contactos eléctricos. Los cables no deben ofrecer riesgo de caída.
7	Se detectó la existencia de altares iluminados por	Alto riesgo de incendio ocasionado por un corto	Eliminar todo tipo de iluminación eléctrica, así

	lámparas (spot) y/o focos del tipo de serie de Navidad.	circuito o por concentración de calor sobre materiales de fácil combustibilidad como son terciopelos, encajes, plásticos, aluminados, telas de poliéster, etc.	como también de veladoras o ceras en su caso.
8	Falta sistema de tierra para equipos eléctricos (aterrizado).	Posible descarga eléctrica de consecuencias fatales para el personal, así como daños a la propiedad tanto en construcción como en otros equipos	Conectar el equipo a una fase neutra (aterrizado) para evitar descargas.
9	Falta de conexiones eléctricamente a tierra (aterrizado del equipo), en aquellos equipos capaces de producir electricidad estática durante el trasvase de líquidos inflamables.	Alto riesgo de un incendio por una chispa ocasionada por electricidad estática. Violación al Art. 59, Cap. III, Tit. 4, del Reglamento de Seguridad e Higiene de la S.T.P.S.	Aterrizar todo equipo que pudiera generar electricidad estática.
10	Ausencia de aterrizaje de equipos, las operaciones de carga y descarga de combustible, ya sea de depósito a pipas o para los montacargas.	Alto riesgo de explosión e incendio debido a la electrostática que se crea al verter los líquidos inflamables.	Conectar equipos y tanques a un buen sistema de tierra, en el momento de la carga y manejo de combustibles NOM-22-STPS.
11	Cables de 3 polos conectados en forma invertida a clavijas.	Es posible que se invierta el conductor a tierra de un cable de 3 polos (con lo que se utilizará un alambre con carga como conductor a tierra) dando por resultado que el marco del aparato se electrice.	De acuerdo con la codificación en el código de colores vigente efectuar las conexiones debidas.
12	Uso frecuente y mal manejo de equipo portátil (herramienta eléctrica portátil).	Aislamiento defectuoso hará que se cargue de electricidad, pudiendo producir choque.	Conectar a tierra el marco. Emplear herramienta eléctrica portátil de voltaje más bajo (32v).
13	El cable que establece la conexión entre la clavija y cualquier aparato no es lo suficientemente flexible. Normalmente el que se utiliza, se limita a 2 metros.	Dificultad en el desplazamiento de dicho aparato, así como el riesgo que el cable sea maltratado por el mismo equipo con posibilidad de producirse un corto circuito.	Deberá ser la conexión entre la clavija y cualquier parte del aparato suficientemente flexible. Si el aparato puede moverse fácilmente el cable deberá contar con un recubrimiento exterior de hule o plástico bastante resistente.

14	Cables de extensión, el aislamiento falla, las guardas del metal se "cargan" de electricidad debido a la falta de aislamiento, por humedad, suciedad, fallo de los porta lámparas (sockets), ruptura de clavijas o partes flojas.	Los cables de extensión de herramientas eléctricas están sometidos a un uso intenso y rudo, además de que pueden fácilmente entrar en contacto con aceite y grasa.	Usar cable grueso de hule; clavijas irrompibles. Número suficiente de contactos en las partes. Evitar uso innecesario y abuso.
15	Circuito eléctrico, flojo o impropriamente aislado, o mal esparcido.	Puede ser causa de incendios. Un contacto hasta con alambres de circuito cubierto puede originar un choque eléctrico. El circuito en lugares inadecuados puede recibir daños.	Instalar todo circuito o conductor en forma permanente porque las instalaciones "temporales" a la larga tienden a convertirse en definitivas. Las instalaciones visibles deberán ser esparcidas, aisladas, aseguradas, etc., en forma debida. No se hagan instalaciones eléctricas donde pueda recibir daños, no se deje que cables, interruptores colgantes u otros conductores sean enrollados o entren en contacto con tubería de agua, columnas de acero u otras partes metálicas. Úsese sólo tubo conduit rígido, en sótanos húmedos o cualquier ubicación semejante.

VII. SUBESTACIONES Y TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS

No.	CONDICIÓN INSEGURA	RIESGOS ASOCIADOS	METODO PARA SU ELIMINACIÓN
16	Se observó que el personal no autorizado tiene acceso a zonas donde existe equipo de alta tensión (subestaciones).	Posibles accidentes al personal por desconocimiento. Violación a los Arts. 58 y 50, Cap. III, Tit. IV del Reglamento de Seguridad e Higiene de la S.T.P.S., violación al Inc. 601.1 de la Secc. 600, Cap. 6 de las	Prohibir la entrada al personal no autorizado y tomar las medidas correctivas necesarias.

		Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas de la SECOFI.	
17	Falta de señalamientos adecuados y visibles en zonas donde existe equipo de alta tensión (subestaciones).	Existe un alto riesgo de que el personal sufra una descarga eléctrica por desconocimiento. Violación al Art. 60, Cap. III, Tit. IV del Reglamento de Seguridad e Higiene de la S.T.P.S.	Instalar señalamientos con la leyenda "PELIGRO ALTA TENSIÓN", Art. 2402-1-2-5-NOM-001-SE-94, revisión una vez al año.
18	Se detectó que el acceso está bloqueado con materiales y/o mercancías.	Posible riesgo por no poder hacer uso inmediato del acceso. Violación de la Sección 514, Inciso 3, de las Normas Técnicas para la instalación eléctrica de la S.C. y F.I.	Mantener libre el acceso.
19	Cables eléctricos que se utilizan para energizar, y se encuentran ubicados en los accesos.	Posibles caídas y tropiezos del personal, que pudieran originar lesiones al proyectarlos contra los mismos equipos que estén en operación.	Adecuar la instalación eléctrica para evitar que sea un obstáculo y permitir que el empleado realice su trabajo con mayor seguridad.
20	Existencia de reja de acero estructural por la cual penetra mucho polvo.	Riesgos de descargas eléctricas al personal al darle mantenimiento a los transformadores, se puede introducir polvo al aceite, contaminarlo y provocarle daños al equipo.	Tapar la puerta de reja estructural, con lámina metálica y solamente dejar rejillas para que el local se ventile de acuerdo a especificaciones del fabricante.
21	Se detectó el hábito de utilizar el área de transformadores como bodega de chatarra de motores, reductores, etc.	Alto riesgo de que el personal sufra una descarga eléctrica al entrar en contacto con alguno de los materiales guardados con los componentes del transformador.	Retirar todo material ajeno al transformador.
22	Se detectó el hábito de utilizar la subestación como bodega.	Alto riesgo de que el personal sufra una descarga eléctrica al entrar en contacto con alguno de los materiales allí guardados. Violación a la Secc. 602.2, Inc. B, de las	Retirar todo material ajeno a la subestación.

		Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas de la SECOFI.	
23	En la Subestación no existen tarimas de material aislante ni tapetes de hule, al pie de los tableros.	Lesiones y hasta la muerte del personal que tiene acceso a esta área. Violación a la Secc. 604.3 de las Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas de la S.C. y F.I.	Colocar tarimas de material aislante, madera, fibra de vidrio, etc. Su armado debe ser sin partes metálicas, las cuales deberán cubrirse totalmente con tapete de hule.
24	Uso de tarimas con sistema de fijación de los travesaños empleando clavos, en subestaciones.	Posible arco eléctrico de la subestación con partes metálicas de las tarimas, existiendo riesgo para el personal que entre a esta área y reciba una descarga.	Utilizar sistema de fijación de los travesaños por medio de uniones de madera o machihembrado.
25	Sobrecarga en la instalación eléctrica ya que están usando ventiladores para evitar que se eleve la temperatura en los interruptores ó breaks.	Alto riesgo de incendio por sobrecalentamiento de la instalación eléctrica.	Verificación de la carga eléctrica actual y efectuar las modificaciones necesarias para tener el sistema balanceado y de tal manera evitar el sobrecalentamiento de las líneas.

VIII. CONTACTOS ELÉCTRICOS

No.	CONDICIÓN INSEGURA	RIESGOS ASOCIADOS	MÉTODO PARA SU ELIMINACIÓN
26	Contactos eléctricos en mal estado de conservación, esto es, sin fijación, rotos, etc.	Conato de incendio por corto circuito y/o que el personal reciba una descarga eléctrica al accionar o hacer uso de alguno de estos, con resultados fatales.	Reparar y/o cambiar los contactos que estén en mal estado.
27	Falta de tapas a contactos	Alto riesgo de incendio por corto circuito y posibles accidentes al personal, por hacer contacto con alguno de los elementos eléctricos	Colocar las tapas a los accesorios eléctricos de estos.
28	Contactos eléctricos en el piso, en mal estado de conservación.	Riesgo para el personal de sufrir una descarga eléctrica o lesiones por caída.	Arreglar los contactos que estén en mal estado de conservación y reubicar aquellos que estén en áreas de tránsito de personal.

29	Contactos en piso que sobresalen y están ubicados en áreas de tránsito.	Caídas y tropiezos para el personal. Violación al Art. 9, capítulo único del Reglamento de Seguridad e Higiene de la STPS.	Reubicar los contactos eléctricos eliminándolos de las áreas de tránsito.
30	Existencia de equipos y aparatos sin su clavija correspondiente.	Riesgo para la persona, de recibir una descarga eléctrica, así como posibles daños a los equipos por corto circuito.	Colocar la clavija al equipo que carezca de ella.
31	Uso de conexiones múltiples en un solo contacto eléctrico.	Posible riesgo de corto circuito por sobre calentamiento en las líneas de conducción de corriente eléctrica, dando lugar a un conato de incendio, así como accidentes al personal.	Efectuar una redistribución de contactos, con el objeto de balancear la carga eléctrica.
32	Cableado eléctrico utilizado en los contactos no adecuado, por ejemplo, cable dúplex.	Puede ocasionar un corto circuito con inicio y propagación de fuego a través del aislante de los cables.	Canalizar toda la instalación eléctrica en tubo conduit metálico rígido o flexible y de esta manera se tiene un sistema de sofocación del fuego.

IX. LÁMPARAS Y APARATOS ELÉCTRICOS

No.	CONDICIÓN INSEGURA	RIESGOS ASOCIADOS	METODO PARA SU ELIMINACIÓN
33	El uso de instalaciones eléctricas provisionales con cable dúplex en el sistema de iluminación (lámparas).	En caso de un corto circuito, se propagaría con facilidad el fuego ocasionando un incendio.	Canalizar todas las instalaciones eléctricas provisionales en tubo conduit metálico, para tener un sistema de sofocación del fuego, y cambiar el cable dúplex por cable más resistente.
34	Colocación de las balastras sobre material combustible (madera, papel, cartón, archivos, etc.).	En caso de un corto circuito o daño a la balastro teniendo como consecuencia el derrame de chapopote caliente sobre los materiales combustibles	Colocar la balastro sobre un gabinete metálico, de esta forma se logra la disipación de calor evitando o reduciendo el riesgo de incendio.
35	Línea de balastras paralelas y sobre la línea de estibas.	Conato de incendio por autocombustión de los materiales, daño a la mercancía o materiales al derramarse sobre ella el aislante eléctrico utilizado en la balastro, debido a un corto circuito.	Colocar las balastras en la línea de los pasillos y así evitar que las lámparas estén en contacto con la mercancía o material.

36	Lámparas y equipo eléctrico que están en el área no son a prueba de gases inflamables.	Existe alto riesgo de explosión y/o incendio al tener una atmósfera inflamable y provocarse un arco por corto circuito en alguno de los arrancadores, interruptores o conectores.	Adequar la instalación eléctrica a prueba de gases inflamables. Norma 70 N.F.P.A. equipos Class I División II y Art. 500-5-NOM-001-SE-94.
37	Porta lámparas (sockets) en extensiones o cable de caída. Las cápsulas de latón se "cargan" rápidamente debido a humedad o a polvos y mugre debido al uso y manejo rudo.	El mecanismo de los porta lámparas de llave giratoria puede fallar. Suficiente humedad o polvo conductor puede permitir un choque eléctrico a través hasta de un porta lámparas de llave giratoria para la intemperie.	Usar sólo porta lámparas de mangas aisladas y sin porciones expuestas.
38	Uso o empleo de parrillas eléctricas del tipo de resistencia abierta.	Posible riesgo de incendio, al quedarse en funcionamiento la parrilla principalmente después del horario de labores.	Controlar ó reglamentar en su caso el uso de parrillas eléctricas.
39	Se detectó el empleo de cafeteras eléctricas.	Posible riesgo de incendio, al quedarse en funcionamiento las cafeteras fuera de horas de oficina.	Controlar ó reglamentar en su caso, el uso de cafeteras eléctricas.

X. APAGADORES E INTERRUPTORES ELÉCTRICOS

No.	CONDICIÓN INSEGURA	RIESGOS ASOCIADOS	MÉTODO PARA SU ELIMINACIÓN
40	Apagadores eléctricos en mal estado de conservación (falta de tapas, sin fijación, rotas, etc.).	Conato de incendio por corto circuito o que el personal reciba una descarga eléctrica al accionar o hacer uso de alguno de estos, con resultados fatales.	Reparar y/o cambiar los apagadores que están en mal estado.
41	El apagador del área no es a prueba de gases explosivos.	Alto riesgo de explosión por un corto circuito.	Cambiar el apagador por otro a prueba de explosiones Class I división II (norma 70 N.F.P.A.).
42	Falta de tapas a interruptores.	Alto riesgo de incendio por corto circuito y posibles accidentes al personal, por hacer contacto con alguno de los elementos eléctricos.	Colocar las tapas a los accesorios eléctricos que carezcan de ellas.
43	Falta de tapa a caja de conexiones.	Daños al equipo por corto circuito al filtrarse a través de	Colocar la tapa de la caja de conexiones.

		la caja de conexiones agua u otro tipo de agente.	
XI. TUBERÍA Y DUCTOS			
No.	CONDICIÓN INSEGURA	RIESGOS ASOCIADOS	MÉTODO PARA SU ELIMINACIÓN
44	Tubo conduit zafado del sistema de fijación al muro o techo.	Riesgo de corto circuito por deterioro del cable.	Fijar el tubo conduit.
45	La tubería eléctrica está soportada con mecates y cables, por lo mismo alguna ya está vencida.	Posible caída de la tubería ocasionando cortos circuitos, daños al equipo, daños al personal o posibles incendios.	Fijar la tubería de acuerdo a las normas oficiales.
46	El soporte de la tubería eléctrica está hecha empleando alambres improvisados y en algunos lugares se encuentra vencida.	Muchas probabilidades de caerse y provocar un accidente.	Colocar los soportes de acuerdo con normas oficiales.
XII. TABLEROS ELÉCTRICOS			
No.	CONDICIÓN INSEGURA	RIESGOS ASOCIADOS	MÉTODO PARA SU ELIMINACIÓN
47	Tableros eléctricos carentes de tapas de protección.	Conato de incendio por corto circuito al incidir un objeto metálico con los componentes internos de estos, así como un alto riesgo de que el personal reciba una descarga eléctrica al efectuar cualquier manipulación de los controles.	Colocar tapas y protecciones respectivas.
48	Tablero eléctrico, sin tapas y con telarañas en forma exagerada por falta de limpieza.	Posible conato de incendio por corto circuito, así como un alto riesgo de que cualquier persona reciba una descarga eléctrica al efectuar alguna manipulación de controles.	Colocar tapas en los tableros, e incrementar la limpieza.
49	No existe codificación o identificación de los dispositivos de control de energía (apagadores, arrancadores, etc.) ni del	Posibles daños al equipo, así como un alto riesgo para el personal el cual puede sufrir un accidente con resultados fatales. Violación al Art. 61,	Identificar por medio de letreros en los tableros controladores de energía, a que equipo o maquinaria energizan o ponen en

	equipo o maquinaria que energizan o activan.	Cap. III, Tit. Cuarto del Reglamento de Seguridad e Higiene de la S.T.P.S.	funcionamiento.
XIII. BATERÍAS			
No.	CONDICIÓN INSEGURA	RIESGOS ASOCIADOS	MÉTODO PARA SU ELIMINACIÓN
50	Existen bancos de baterías junto a un área de fuego y ausencia de extractores de aire en estas áreas.	Existe riesgo de explosión debido a las reacciones químicas que se producen en las baterías (liberación de hidrógeno). Violación a la Secc. 605.4, Inc. a y b de las Normas Técnicas para la Instalación Eléctrica de la SECOFI. Así mismo peligro de envenenamiento de intrusos a estas áreas restringidas.	Separar físicamente ambas áreas, garantizar la ventilación suficiente y adecuada en el área de baterías, complementar con una instalación a prueba de explosión en esa misma área.
51	Falta de mantenimiento a las baterías, existiendo sulfatación, electrolito derramado, falta de tapones, estopa, etc.	Posible falla y deterioro de los equipos al no darles el servicio que requieren.	Efectuar el mantenimiento correctivo a la brevedad posible y establecer un programa de mantenimiento preventivo verificando su cumplimiento.
XIV. ACTOS INSEGUROS			
No.	CONDUCTA INSEGURA	RIESGOS ASOCIADOS	MÉTODO PARA SU ELIMINACIÓN
52	Sacar la clavija del contacto tirando del cable.	Daño al alambre de la clavija y posibilidad de producir un corto circuito.	Debe agarrarse de la propia clavija y no tirar del cable. Cambiar inmediatamente cualquier clavija dañada o cualquier cable gastado.
53	Se detectó la utilización de alambre como puente en varios interruptores de navaja en vez de utilizar fusibles adecuados.	En caso de suscitarse un corto circuito en la instalación eléctrica, no operaría la protección (fusibles) y podría dañarse el equipo o iniciarse un incendio.	Prohibir el uso de estos procedimientos ya que ponen en peligro a la planta de acuerdo a la capacidad de la instalación eléctrica.
54	No hay sistema de autorización para trabajos de corte, soldadura y en caliente.	Alto riesgo de incendio por trabajos a flama abierta y generación de arcos eléctricos sin precaución.	Implementar un sistema de autorización para trabajos de corte y soldadura aprobado por N.F.P.A. o

1. REGLAS SENCILLAS A SEGURIDAD

1. No trate de adivinar si un circuito tiene o no corriente, Considérese circuito vivo, hasta que no se demuestre lo contrario.
2. Nunca se toque el alambre de un circuito a menos que se sepa bien que no lleva corriente.
3. Revisar inmediatamente o mandar a revisar el equipo que "da toques".
4. Utilice los instrumentos apropiados para probar los circuitos.
5. Utilice equipo de seguridad cuando sea necesario, como guantes de hule, tapetes de hule, tenazas de fusible, herramientas aisladas, etc.
6. Al instalar aparatos o alambrado eléctrico, asegúrese de que en todo hay seguridad.
7. Efectúe un mantenimiento del equipo, alambres de contacto y conductores, cuidando siempre de que el aislamiento de los mismos estén en buenas condiciones. Desconecte completamente el circuito cuando se vayan a hacer reparaciones en él.
8. No sustituya un fusible con un alambre (diablito) o con trozo de metal.
9. No se deben probar conductores de alta tensión con lámparas para determinar si están vivos. Una lámpara de prueba, de 110 voltios aplicada a un conductor de 440 voltios, reventará o estallará. Hay probadores de voltaje que son los que deben utilizarse.
10. Realice inspecciones eléctricas periódicas y de ser posible junto con personas que tengan experiencia y preparación en este tema.
11. No utilice escaleras de aluminio para hacer trabajos eléctricos.
12. Evite manejar aparatos eléctricos como el radio, sacapuntas, cafeteras, parrillas, etc., con las manos mojadas.



NORMAS GENERALES PARA LABORATORIOS

*DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS GENERALES
DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL
COORDINACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS*

INTRODUCCION

Estas NORMAS GENERALES PARA LABORATORIOS, están dirigidas para todas aquellas personas cuyas actividades tienen relación con el trabajo de laboratorio, en donde es necesario observar medidas y cuidados necesarios para evitar accidentes, manejar correctamente los incidentes, y para minimizar sus consecuencias.

Algunas de estas normas representan la información básica para adoptar las medidas de seguridad durante el tiempo de trabajo y de permanencia en el laboratorio, que debemos aplicar por el bien propio y el bien común, estimulando el conocimiento de las precauciones de seguridad.

El principio básico de la conciencia de seguridad en el trabajo son el conocimiento de:

- Los peligros generales del trabajo en un laboratorio.
- Los peligros específicos de tu área de trabajo.
- El riesgo de los reactivos y las reacciones químicas.
- Las acciones a tomar en un caso de emergencia.
- Los documentos de seguridad relacionados con la preparación del trabajo.

Cada responsable de laboratorio debe verificar que al final del día no queden equipos conectados o experimentos en marcha, excepto aquellos que cuenten con su aviso de operación nocturna.

Cuando se trabaja en el laboratorio, todas las puertas deberán estar sin llave y libres de obstáculos.

Queda prohibido:

- Ingerir alimentos o bebidas dentro de los laboratorios.
- Utilizar material del laboratorio para ingerir alimentos y bebidas.
- Fumar en los lugares donde se manejen o almacenen sustancias tóxicas o inflamables.

El equipo o experimento en operación nocturna deberá contar con un aviso de: "EN OPERACIÓN NOCTURNA" y los académicos deberán colocar su nombre, teléfono y dirección para avisarle en caso de emergencia.

El personal de los laboratorios deberá tener batas limpias. Nadie deberá trabajar sin bata de 100% algodón ó 35% poliéster, 65% algodón.

Estas normas serán de gran utilidad en la medida en que quienes trabajan en los laboratorios las observen en sus labores diarias.

ORGANIZACION DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS

La organización de seguridad en los laboratorios comprende la definición de las responsabilidades en materia de seguridad así como los documentos e información con la que se debe contar en los laboratorios para prevenir accidentes.

Los problemas de seguridad deben de tratarse con el responsable o jefe de cada laboratorio, el cual tendrá la obligación de explicar a todo el personal las normas a seguir y todo el personal que trabaje en los laboratorios deberá acatar las reglas establecidas.

Se debe tener disponible en todos los laboratorios lo siguiente:

- Manuales de operación de los equipos.
- Hojas de Datos de Seguridad de los reactivos mas comunes (MSDS).
- Reglas de seguridad y guías para las actividades de laboratorio sobre carteles.
- Manual de Seguridad Radiológica, en donde se requiere.
- Manual de Manejo y Seguridad de Material Biológico, en donde se requiere.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

El responsable de laboratorio ha de informar a sus colaboradores todo lo relativo al equipo de protección disponible y enseñarles el manejo adecuado. La protección personal efectiva depende en gran medida del manejo adecuado de los productos químicos, el correcto desempeño del trabajo químico y especialmente de la limpieza y el orden. El orden y limpieza están íntimamente ligados a la prevención de incendios; si se llega a acumular basura o material inflamable, el peligro de incendio aumenta ya que siempre existe la posibilidad de que un incendio se inicie accidentalmente.

Todo el personal del laboratorio debe estar familiarizado con las instalaciones, equipo, localización y reglas concernientes a la protección personal.

ACCIONES BASICAS EN CASO DE ACCIDENTES

Cuando ocurra algún accidente, se deberá mover a la persona afectada únicamente si en el área en donde se encuentra representa un peligro adicional para el accidentado, como puede ser el caso de una fuga de gas tóxico o de un incendio. Si no existe alguna de estas condiciones no se deberá mover al accidentado ya que puede tener lesiones en el cuello o espalda o un derrame.

En todos los casos se deberá dar el aviso a la Central de Atención de Emergencias (CAE) descolgando los teléfonos amarillos, o marcando el 55 desde cualquier extensión de la UNAM,

o también marcando los teléfonos 56-22-25-94, 56-22-25-97, la cual canalizará de inmediato la situación de emergencia reportada, para dar el auxilio necesario.

Al comunicarse a CAE:

- Identifíquese: Nombre y Puesto.
- Ubicación: Dé el mayor número de referencias físicas posibles y las vías de acceso.
- Tipo de siniestro: Explique cuál es el problema.
- Número de lesionados.
- Apoyo: Especifique si requiere apoyo adicional de vigilancia. Avisar de inmediato al encargado de la seguridad del área y a la Coordinación de Seguridad o su equivalente.

Cada responsable de laboratorio debe reportar cualquier accidente que ocurra en su departamento a la COMISION LOCAL DE SEGURIDAD y a la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad, dentro de las siguientes 48 horas. El reporte debe ser conciso y contener los hechos importantes.

COMBATE DE SINIESTROS

En el caso de estallido de fuego, de gas o explosiones debe abandonarse el edificio y dirigirse a las zonas de repliegue o de seguridad establecidas. Antes de abandonar el edificio, asegurarse que el trabajo que se está realizando queda en condiciones seguras al suspenderlo.

Cada empleado del laboratorio debe conocer la ubicación de los extintores, de las mantas apagafuegos, regaderas de seguridad, lavaojos y conocer el funcionamiento de cada uno de estos equipos.

Cuando existe fuga de gas o estallido por esta causa, se aplica el mismo sistema de evacuación general, debe darse información a las áreas vecinas inmediatamente para salir de la zona de peligro, sacar a los heridos a una zona ventilada, revisar el área afectada por la fuga o explosión en busca de gente que se ha quedado y ventilar el área.

En caso de derrames las acciones que se tomen en los primeros minutos pueden ser de vital importancia. Una acción inmediata para contener cualquier fuga o derrame puede evitar que un incidente relativamente poco importante se transforme en algo mas grave, por lo que las reacciones inmediatas serán:

- ⇒ Identificar el nombre del producto derramado sin exponerse.
- ⇒ Seguir las instrucciones que marcan las hojas de seguridad para casos de derrames.
- ⇒ Solicitar la intervención del Departamento de Prevención y Combate de Siniestros.

Si se trata de un derrame de mas de 5 lt. en que sea necesario evacuar el lugar se debe hacer lo siguiente:

- ⇒ Aislar la zona y mantener alejado al personal.
- ⇒ Avisar personalmente o que alguien llame a la Central de Atención de Emergencias (CAE) de la UNAM.

- ⇒ Dar aviso a través de la cadena de comunicación autorizada para estos casos.
- ⇒ Seguir las indicaciones del Departamento de Prevención y Combate de Siniestros.

Tratar con cuidado todos los derrames hasta conseguir asesoramiento técnico sobre las propiedades del material derramado y sobre el equipo de protección personal. Posteriormente cuando se tiene el área bajo control, se procederá a la limpieza de acuerdo al procedimiento indicado por los expertos.

MANEJO, ALMACENAJE, TRANSPORTE DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS

La persona que derrame un reactivo u ocasione cualquier percance ó accidente, es responsable de ver que se efectúe la limpieza inmediata, y en caso de ausencia del personal capacitado, deberá proceder él mismo a limpiar y dejar en orden el lugar.

Papeles, sacudidores o jergas, empleados para recoger disolventes o limpiar las mesas, deberán disponerse como residuos peligrosos.

Los disolventes orgánicos cuando se desee eliminarlos, se deberán verter a un tanque o tambor especial con tapa para disolventes de desecho y jamás en el drenaje.

Todos los productos químicos deben de manejarse con las precauciones debidas:

- ⇒ Mientras no exista alguna información contraria todos los productos deben ser considerados como peligrosos (Inflamables, venenosos, irritantes).
- ⇒ Cada recipiente para productos químicos debe estar claramente marcado.
- ⇒ Deben ser almacenados lejos del calor y la luz.
- ⇒ Deben de transportarse en recipientes de protección.
- ⇒ Está prohibido envolver los recipientes.
- ⇒ No deben de transportarse en elevadores de personas.

Para el almacenamiento debe tenerse un control de los inventarios de los productos químicos considerados como peligrosos, por lo que no deben almacenarse cantidades de éstos, que no se utilicen en un período largo, señalando la fecha de expiración de los productos y envases. Por otra parte deben revisarse los almacenes en períodos regulares de tiempo e identificar los problemas de almacenamiento.

Todos los reactivos deberán estar debidamente etiquetados, rotulados y deberán permanecer cerrados. Con reactivos inflamables, se emplearán envases del menor tamaño posible. Los tanques y los recipientes de vidrio de más de 10 litros no se llenan a capacidad total, hay que dejar un espacio para la expansión del líquido.

Se deben almacenar los productos químicos apropiadamente de acuerdo a sus propiedades y características de reacción que sean compatibles, segregándolos de los que en conjunto pueden causar graves reacciones en caso de derrames o de incendio.

Con los cilindros de gases comprimidos se deben de tener cuidados para mantenerlos asegurados a los muros contra caídas y protegidos del fuego, colocándolos verticalmente,

solamente se utilizarán cuando cuenten con válvula de seguridad, en el caso de los cilindros con gas licuado deben de tener su válvula reguladora.

Todos los cilindros deberán estar fijos a la pared o a las mesas de laboratorio con cadenas o cintas. Para abrir un cilindro, abrir la válvula del cilindro suavemente, observando el manómetro correspondiente, manipulando la válvula de tal manera que la presión aumente lentamente.

Se deberá cerrar la válvula de los cilindros vacíos para eliminar la entrada de aire.

Nunca utilizar aceite en válvulas o en los reguladores de presión.

Jamás dejar los reguladores presurizados, cerrar siempre la válvula del tanque.

Verificar si hay fugas cada vez que se instale un cilindro.

Los gases tóxicos y venenosos, previo a su utilización, deben de consultarse las especificaciones y literatura de seguridad para tomar las precauciones adecuadas.

Todos los recipientes deberán tener asas ó bordes para evitar que se resbalen de las manos. Los cilindros conteniendo gases deberán transportarse en las carretillas especiales y tener el capuchón puesto cuando no estén en uso.

ACCIONES PELIGROSAS

Los garrafones de 15 o más litros deberán transportarse en carretillas especiales.

Cualquier peso superior a 15 kg deberá transportarse en carretilla o carro de laboratorio.

Antes de iniciar experimentaciones, se debe investigar en la literatura común y de seguridad sobre los peligros de los componentes de la reacción y los pasos en las reacciones planeadas. La persona involucrada en tales experimentos debe ser instruida en los peligros posibles y las precauciones de seguridad a tomar.

Las reacciones peligrosas nunca debe hacerlas una sola persona, el jefe del laboratorio estará presente durante las fases críticas del experimento, además deberá realizarse solo en un cuarto especialmente equipado para ello.

REACCIONES

Cualquier reacción considerada con cierto riesgo, deberá hacerse únicamente en horas hábiles y, cuando menos deben estar presentes dos personas en el área.

Si se sospecha de la posibilidad de una explosión ó propiedades peligrosas de algún compuesto, y no se tienen a la mano referencias al respecto, se debe considerar como material muy peligroso.

Se debe lavar el material que haya contenido reactivos o productos.

OPERACIONES DIVERSAS

Cuando se haga una destilación, verificar el margen de seguridad del compuesto químico.

Nunca utilizar las pipetas sin peras con líquidos altamente venenosos o corrosivos.

Para transferir líquidos con pipetas, deberá utilizarse la llenadora correspondiente. Queda prohibido pipetear con la boca.

Jamás oler directamente un producto, llevar los vapores hacia la nariz, por medio de un ligero movimiento de la mano en la boca del frasco.

Los experimentos de investigación deben de ser realizados solo en pequeñas cantidades. Se debe contar con autorización expresa del responsable del laboratorio para trabajar fuera del horario normal de labores.

En lo concerniente a los accidentes, se requiere extremo cuidado en el manejo del vidrio.

Cualquier astilladura o rayadura en el material de vidrio puede ocasionar graves accidentes, por más pequeña que ésta sea. Se deberá enviar a reparación o desechar **INMEDIATAMENTE** cualquier equipo de vidrio que tenga astilladuras o ralladuras. Notificar a quien hace el lavado, que ese material es inservible.

El material de vidrio a repararse deberá estar LIMPIO y SECO.

Cuando se trabajen experimentos en donde se reduce la presión ("vacío"), los recipientes de vidrio y el equipo en general debe ser inspeccionado minuciosamente para localizar daños previamente antes de extraer el aire o hacer vacío. El equipo de vidrio que está a presiones diferentes a la normal (1 atmósfera), deberá estar colocado atrás de una protección inastillable y no debe de someterse a cambios bruscos de temperatura.

El equipo de presión deberá contar con válvulas de seguridad.

En experimentos de "alto vacío", es necesario colocar una pantalla protectora enfrente del material de vidrio, o utilizar careta de plástico de protección facial y guantes.

Cuando se trabaje con "alto vacío", verificar meticulosamente el material de vidrio (ya que puede estallar si está rayado). De preferencia, utilizar una pantalla protectora.

Al trabajar con sustancias inflamables se debe considerar cualquier fuente de ignición presente en el laboratorio, incluyendo el tipo de cajas de conexión de la instalación eléctrica o la electricidad estática producida por fricción o contacto intensivo seguido de una separación de materiales no conductores o materiales conductores aislados.

El responsable de laboratorio deberá hacer revisiones periódicas para verificar que todo el equipo y las instalaciones se encuentran en condiciones seguras, proporcionándoles un mantenimiento preventivo, revisiones de seguridad y servicio.

TRABAJO EN PRESENCIA DE RADIACIONES

Se deben aplicar las Normas Oficiales Mexicanas y Reglamentos de la Comisión de Seguridad y Salvaguarda en materia de uso, manejo y disposición de sustancias radiactivas y equipo que emite radiaciones ionizantes, por lo que el responsable de laboratorio debe asegurarse que se cuenta con los permisos y licencias necesarios de las autoridades competentes.

Para realizar trabajos con material radiactivo es obligatorio aprobar el curso de su manejo, así como la obtención del dosímetro correspondiente.

Si se trabaja con productos radioactivos, se requiere medir la radioactividad en todo el laboratorio cada semana.

Se deberá indicar en la puerta del laboratorio, que se trabaja con radiaciones ó con la palabra RADIACIONES. (Ver NOM-026-STPS-1998, APÉNDICE E, figura E 1).

Los detritus radiactivos se deberán guardar en recipientes o enviarse bien protegidos a la Comisión de Energía Nuclear para su disposición final, no se deben eliminar en el drenaje o en la basura.

ULTRAVIOLETA

Para trabajar con luz ultravioleta deben de utilizarse lentes especiales de protección para no tener daño a los ojos y el equipo de protección para evitar quemaduras en la piel.

LASER

Con el uso de láser debe de tenerse cuidado de no mirar directamente hacia el rayo que se produzca, así como el que se refleja difusamente en partes del equipo o de las paredes. El haz directo o la luz lateral radiada del láser de gas continuos, es peligroso debido a su alto contenido de UV, dañando la conjuntiva del ojo.

RECOMENDACIONES PARA LABORATORIOS QUÍMICOS

Los ácidos, bases y reactivos no orgánicos solubles, deberán tirarse al drenaje previamente diluidos, dejando correr el agua lo suficiente para producir el arrastre y la dilución.

Para eliminar el sodio, se debe disolver (empleando pequeñas cantidades) en alcohol etílico y jamás con agua sola o desecharlo a la basura.

Al manejar soluciones de Dimetil formamida, tener cuidado con el contacto directo, ya que es capaz de penetrar por la piel.

CLORO. Cuando se maneja cloro, tener una máscara de protección a la mano, ya que puede haber fugas y será necesario acercarse para cerrar la llave principal.

BROMO. Antes de abrir una ampolla de bromo, se requiere enfriarla, utilizar guantes y hacer la operación en la campana.

ÉTER. Cada vez que se emplee éter, deberá analizarse si contiene peróxidos, pues puede explotar al destilarse.

El Níquel Raney deberá "envenenarse" con vaselina o aceites antes de tirarse envuelto en papel húmedo y papel de aluminio. Se deberá tener especial precaución en el manejo ya que absorbe hidrógeno el cual puede producir una explosión, nunca se filtre, decantar con imán.

RECIBÍ DE LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA BOTIQUÍN METÁLICO SIN NÚMERO DE INVENTARIO
CON LOS SIGUIENTES CONTENIDOS:

- 3 APOSITOS
- 2 VENDAS ELÁSTICAS DE 5 CM.
- 1 TELA ADHESIVA
- 1 PAQUETE DE ABATELENGUAS
- 1 MASCARILLA RESPIRACIÓN ARTIFICIAL
- 1 PAQUETE DE ALGODÓN
- 1 BOTTLELLA DE ALCOHOL LÍQUIDO DENATURALIZADO DE 220 ML.
- 1 TERMÓMETRO AXILAR
- 1 TIJERAS RECTAS
- 1 FRASCO DE ISODINE DE 120 ML.

NEZAHUACÓYOTL, EDO. DE MÉXICO A



F
DIFICIO

NOMBRE Y FIRMA Ing. Alexis Sampedro Pinto

20/SEP/2011

Fuente: Diario Oficial de la Federación

NOM-028-STPS-1994

NORMA OFICIAL MEXICANA RELATIVA A SEGURIDAD - CODIGO DE COLORES PARA LA IDENTIFICACION DE FLUIDOS CONDUCCIDOS EN TUBERIAS

ARSENIO FARELL CUBILLAS, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16, 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523 fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 30 fracción XI, 38 fracción II, 40 fracciones I y VII, 41 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 2o., 3o. y 5o. del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y 5o. del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 2 de julio de 1993, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de la presente Norma Oficial Mexicana;

Que en sesión de fecha 7 de julio de 1993, el expresado Comité consideró correcto el Anteproyecto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con fecha 19 de julio de 1993, en cumplimiento del acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana a efecto de que dentro de los siguientes 90 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que habiendo recibido comentarios de Poliurequimia, S.A. de C.V., de la Cámara Minera de México a través de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos, de Casa Cuervo, S.A. de C.V. y de Du Pont S.A. de C.V. el Comité Consultivo Nacional procedió a su estudio y resolvió sobre los mismos en sesión de fecha 26 de octubre de 1993;

Que con fecha 16 de marzo de 1994, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las respuestas otorgadas a los comentarios recibidos;

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que con fecha 26 de octubre de 1993, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

Norma Oficial Mexicana: NOM-028-STPS-1994. Seguridad - Código de colores
para la identificación de fluidos conducidos en tuberías.

1. Objetivo.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el código de colores que se debe utilizar para la identificación de fluidos conducidos en tuberías, para propósitos de seguridad en el trabajo. El código emplea un número limitado de colores.

2. Campo de aplicación.

Los fluidos conducidos en tuberías deben ser identificados mediante el color básico y el color de seguridad, así como con información complementaria de acuerdo a lo que se establece en esta Norma Oficial Mexicana.

3. Referencias.

Esta Norma se complementa con el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

3.1 NOM-026-STPS "Seguridad-Colores y su Aplicación".

3.2 NOM-027-STPS "Señales y Avisos de Seguridad e Higiene".

4. Definiciones.

Para los efectos de esta Norma se establecen las definiciones siguientes:

4.1 Fluidos:

Son aquellas sustancias líquidas o gaseosas, que por sus características fisicoquímicas no tienen forma propia, sino que adoptan la del conducto que las contiene.

4.1.1 Fluidos peligrosos.

Se consideran los fluidos que por sus características intrínsecas o de proceso pueden ocasionar un riesgo de trabajo. Por ejemplo: Sustancias inflamables, inestables que puedan causar explosión, reactividad y radiactividad, o que pudieran estar sometidas a elevada presión o a alta temperatura.

4.2 Tuberías.

Es el conducto formado por tubos, conexiones y accesorios instalados para conducir fluidos.

4.3 Color básico.

Color que se utiliza para identificar el tipo de fluido .

4.4 Color de seguridad.

Color con que se indica la peligrosidad o uso del fluido.

4.5 Información complementaria.

La información complementaria comprende una mayor información acerca de la naturaleza, características del fluido y precauciones relativas al proceso

5. El código de colores consta de:

5.1 El color básico.

5.2 El color de seguridad.

5.3 La información complementaria.

6. Utilización del código de colores.

Todas las tuberías que conduzcan fluidos deben ser identificadas con el color básico, con el color de seguridad (en el caso de fluidos peligrosos) y con la información complementaria.

Nota: Cuando se utilice el color negro siempre debe emplearse la información complementaria (véase 6.5), anotando claramente el nombre completo de la sustancia que se maneja.

6.1 Los colores básicos son:

Verde	Agua.
Gris plateado	Vapor.
Café	Aceites minerales, vegetales y animales, combustibles líquidos.
Amarillo ocre	Gases licuados o en estado gaseoso (excepto aire).
Violeta	Acidos y álcalis.
Azul	Aire.
Negro	Otros líquidos (excepto agua).

6.2 Aplicación del color básico.

La forma de aplicar el color básico puede ser cualquiera de las siguientes opciones:

6.2.1 Pintar la tubería a todo lo largo.

6.2.2 Pintar la tubería con bandas de 150 mm de longitud como mínimo, incrementar ésta dependiendo del diámetro de la tubería, de tal forma que sean claramente visibles.

6.2.2.1 Ubicación de las bandas de identificación. Las bandas se ubicarán en ambos lados de las conexiones, bridas, unión de soldadura, válvulas, accesorios, cambios de dirección, penetración y salidas de pisos y paredes, así como en aquellos otros lugares en donde la identificación de los fluidos es necesaria.

Nota: Las válvulas pueden pintarse del color básico, con la siguiente excepción: al usar el color rojo de seguridad en tuberías de agua o vapor para extinción de incendio, las válvulas deben pintarse de rojo (véase 6.3).

6.3 Los colores de seguridad son:

Rojo	Para combatir incendios.
Amarillo	Para advertir peligro con franjas diagonales negras.
Azul	Auxiliar para identificar agua potable.

6.4 Aplicación del color de seguridad.

La aplicación del color de seguridad debe ser como sigue:

6.4.1 Pintado en bandas de por lo menos 100 mm de longitud sobre el color básico de identificación, en el caso de que la tubería esté totalmente pintada.

6.4.2 Pintado en una banda de 100 mm de longitud mínima, entre dos bandas de color básico de 150 mm de longitud mínima cada una, en el caso de que la tubería no esté completamente pintada (véase figura 1)

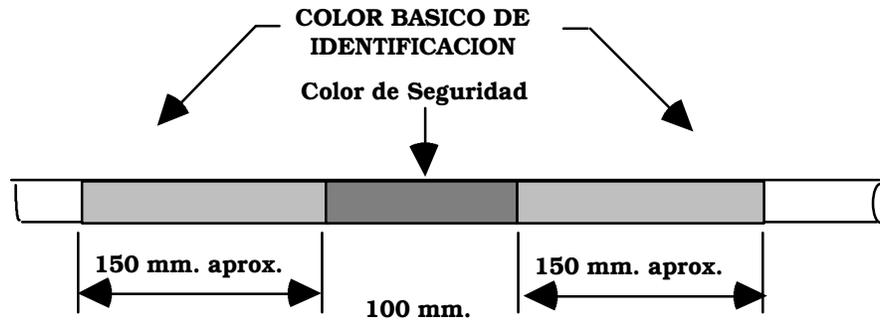


Figura No. 1
APLICACION DE LOS COLORES DE SEGURIDAD

6.5 Información complementaria.

La información complementaria debe ser de color blanco o negro (excepto los símbolos de seguridad) para contrastar claramente con el color de la tubería o con el color básico, pudiéndose emplear las siguientes opciones:

Utilización de los símbolos de seguridad, conforme a lo establecido en la NOM-027- STPS, referida en el punto 3 de esta Norma.

Nombre completo de la sustancia, por ejemplo: Agua.

Abreviatura del nombre mediante siglas, por ejemplo: A (agua).

Símbolo o fórmula química: H₂O.

Información del proceso; por ejemplo: Agua para calderas.

6.5.1 La información complementaria podrá ubicarse en una etiqueta, placa o letrero fijado a la tubería, junto a las franjas de color básico o pintada sobre el color básico.

7. Dirección del flujo.

7.1 La dirección del flujo del fluido debe indicarse con una flecha situada próxima a las franjas de color básico.

7.2 Esta flecha se pintará directamente sobre la tubería, en color blanco o negro, para contrastar claramente con el color de la misma o con las franjas de color básico.

7.3 Esta flecha podrá integrarse a las etiquetas, placas o letreros, indicados en 6.5.1.

Nota: Para la aplicación de esta Norma, véanse ejemplos en el Anexo.

8. Bibliografía.

8.1 ISO-R-508-1966 (E) Identification Colours for Pipes Conveying Fluids in Liquid or Gaseous Condition in Land Installations and on Board Ships First edition. october 1966

9. Concordancia con normas internacionales.

Esta Norma concuerda con la norma ISO-R-508-1966 (E). Apéndice A

La presente Norma se expide para ser aplicada en los casos a que se refiere el "Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo", expedido por el ciudadano Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 1978.

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Se deroga la Norma Oficial Mexicana NOM-S-34-1987, Seguridad - Código de colores para la identificación de fluidos conducidos en tuberías, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de agosto de 1987.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, Distrito Federal, a los treinta días del mes de mayo de mil novecientos noventa y cuatro.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social. Arsenio Farrell Cubillas.- Rúbrica.

ANEXO

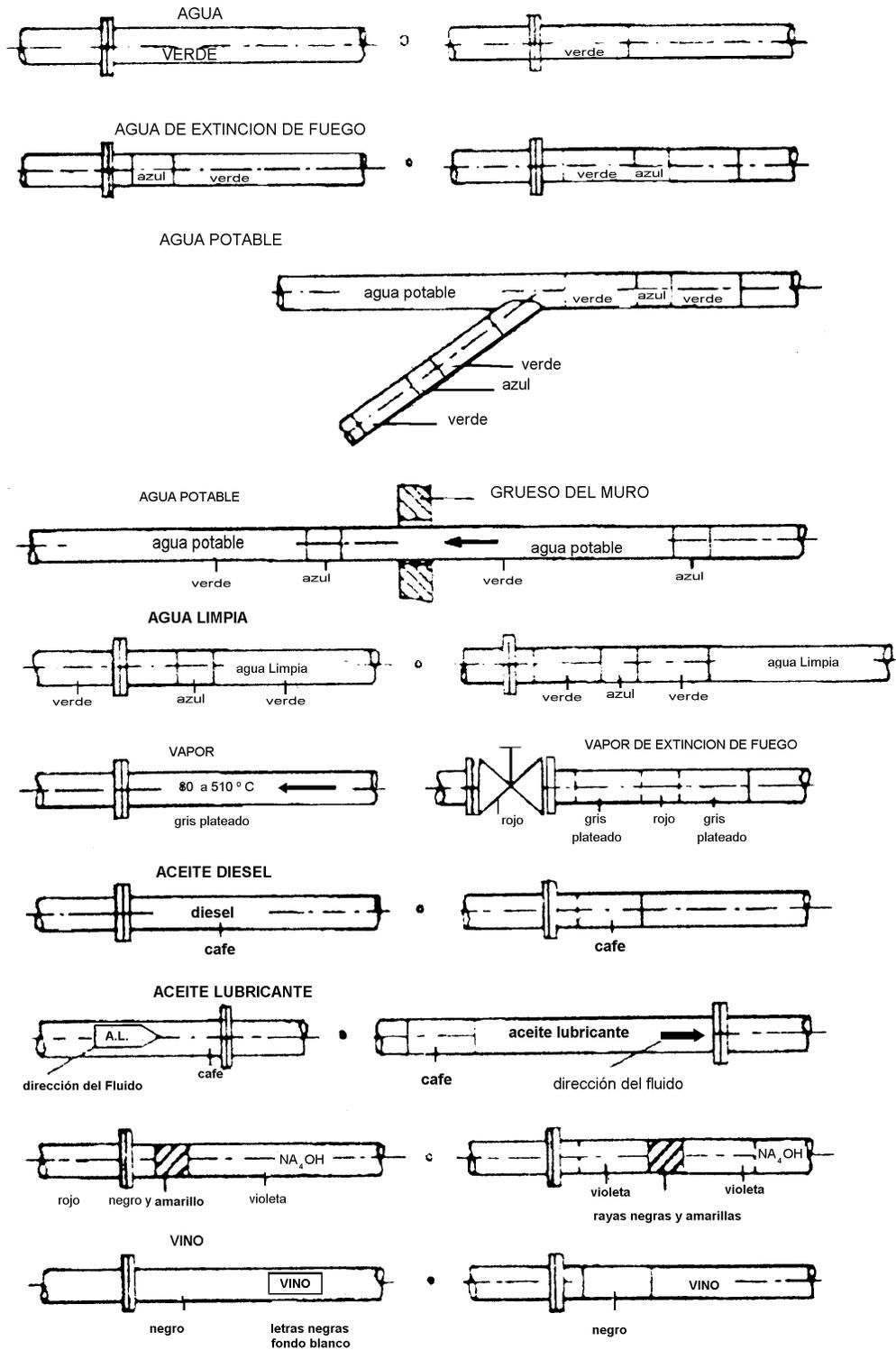


Figura #2. EJEMPLOS DE IDENTIFICACION DE COLORES Y CODIGO DE INDICACIONES

Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.

Oswaldo Flores Gómez, en mi carácter de Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres, con fundamento en lo dispuesto en los artículos: 14 y 27, fracción XXIV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 12, fracción XVI de la Ley General de Protección Civil; 38, fracción II, 40, fracciones VII y VIII y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 31 fracción III y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 32, fracciones I y XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación, y

CONSIDERANDO

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 define como una política interior que el Ejecutivo Federal aumente la capacidad preventiva del Sistema Nacional de Protección Civil y mitigue los efectos de los desastres, a partir de una mayor coordinación de esfuerzos intergubernamentales y de la promoción de la corresponsabilidad ciudadana. Y que el mismo plan establece dentro de su objetivo rector 5, el transitar de un sistema de protección civil reactivo a uno preventivo con la corresponsabilidad y participación de los tres órdenes de gobierno, población y sectores social y privado;

Que esta norma, como proyecto fue aprobado en septiembre de 2002 por el Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres;

Que con objeto de cumplir con lo dispuesto en los artículos 69-E, 69-G, 69-H y 69-J de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el anteproyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, la que con fecha 6 de febrero de 2003 emitió dictamen favorable;

Que con fecha 12 de marzo de 2003, se publicó para consulta pública en el **Diario Oficial de la Federación** el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-003-SEGOB/2002, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar; a fin de que los interesados en un plazo de 60 días naturales, enviaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres;

Que durante el mismo plazo, la Manifestación de Impacto Regulatorio que se elaboró para el efecto en los términos del artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 32 de su Reglamento, estuvo a disposición del público para su consulta en el domicilio del citado Comité;

Que conforme al artículo 47, fracciones II y III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los cometarios al proyecto presentados por los interesados, se analizaron en el seno del Comité, realizándose las modificaciones procedentes;

Que como lo establece el artículo 33, párrafo 3 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las respuestas a los comentarios y las modificaciones al proyecto, previa aprobación del Comité, se publicaron en el **Diario Oficial de la Federación** el 30 de julio de 2003, y

Que habiendo cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para elaborar normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres aprobó la presente Norma en su sesión de fecha 9 de julio de 2003, por lo que se tiene a bien expedir la siguiente:

Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEGOB/2002, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.**

P R E F A C I O

La Secretaría de Gobernación a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres, reunió a los sectores interesados para participar en la elaboración de la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, *Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar*, a fin de establecer los criterios para homogeneizar su aplicación y simplificar su comprensión, con la tendencia a eliminar los obstáculos normativos, tanto de diseño como de discrecionalidad y dualidad en su interpretación. Además, con el propósito de contribuir al mejoramiento de las condiciones de seguridad de la población que concurre o labora en lugares públicos y privados, así como en los sitios que, conforme a lo establecido en las leyes, reglamentos y normatividad aplicable en materia de prevención de riesgos, deba implementarse un sistema de señalización sobre protección civil.

Con el propósito de tener un parámetro inicial que no generara obligaciones adicionales a los sujetos de aplicación de la norma, que les representara inversiones extraordinarias, se tomó como documento base del proyecto la Norma Mexicana *NMX-S-017-1996, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio de 1997. A los señalamientos de tipo informativo existentes en esta Norma Mexicana, sólo se le adicionaron señalamientos aplicables para desastre, cuya implementación estará a cargo de las autoridades, dependencias y organismos responsables de la atención de dicho desastre; y se complementó el grupo de señalamientos de precaución con los señalamientos compatibles con la *NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*, vigente, buscando la homogenización de ambas normas.

Por último, se establece que la vigilancia del grado de cumplimiento de esta Norma, estará a cargo de las Unidades Estatales, Municipales, del Gobierno del Distrito Federal y Delegacionales de Protección Civil, dando la alternativa de imponer sanciones conforme a la reglamentación local vigente.

INDICE

0	INTRODUCCION
1	OBJETIVO
2	CAMPO DE APLICACION
3	REFERENCIAS
4	DEFINICIONES
5	CLASIFICACION
6	ESPECIFICACIONES
7	BIBLIOGRAFIA
8	CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
9	VIGILANCIA
	TRANSITORIOS

0 INTRODUCCIÓN

El objetivo del Sistema Nacional de Protección Civil es el de proteger a la persona y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre, provocado por agentes naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas, la afectación de la planta productiva, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad. Dentro de este contexto se encuentra la implementación de medidas preventivas, como las señales y avisos que la población requiere para localizar, entre otros: equipos de emergencia, rutas de evacuación, zonas de mayor y menor riesgo, así como identificar áreas en las que existan condiciones que puedan representar riesgo para su salud e integridad física, puntos de reunión y aquellas instalaciones o servicios para la atención de la población en casos de emergencia, siniestro o desastre.

Para lograr lo anterior, es necesario homogenizar las señales y avisos que se aplican en el ámbito de la protección civil, con el fin de que la población las identifique y cumplan correctamente con la función para la cual fueron creadas.

La presente norma complementa a la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, emitida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en lo referente a los señalamientos sobre protección civil no previstas en ésta.

1. OBJETIVO

Especificar y homogenizar las características del sistema de señalización que en materia de Protección Civil, permita a la población identificar los mensajes de: información, precaución, prohibición y obligación para que actúe de manera correcta en determinada situación.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y se aplica en lugares públicos y privados de acuerdo a las características de sus riesgos, vulnerabilidad y concentración de personas; así como en los sitios que, conforme a lo establecido en las leyes, reglamentos y normatividad aplicable en materia de prevención de riesgos, deba implementarse un sistema de señalización sobre protección civil.

3. REFERENCIAS

- NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.
- NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de octubre de 1998.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se entiende por:

- 4.1 *Accesibilidad*.- Es la combinación de elementos constructivos y operativos que permiten el uso seguro, autónomo, cómodo y digno de los espacios construidos, del mobiliario y del equipo para cualquier persona, incluyendo a aquellas con alguna discapacidad.
- 4.2 *Agente Destructivo*.- Fenómeno de carácter geológico, hidrometeorológico, químico-tecnológico, sanitario-ecológico y socio-organizativo que puede producir riesgo, emergencia o desastre. También se les denomina fenómenos perturbadores.
- 4.3 *Autoridad*.- Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría Gobernación.
- 4.4 *Autoridad Local*.- Unidad Estatal, Municipal, del Gobierno del Distrito Federal y Delegacional de Protección Civil.
- 4.5 *Aviso*.- Relación existente entre señal y texto para recordar o advertir a la población las instrucciones a acatar para ejecutar acciones determinadas.
- 4.6 *Centro de Acopio*.- Lugar en donde se reciben, clasifican, seleccionan, empacan y asignan donativos para su distribución.
- 4.7 *Centro de Distribución*.- Lugar de donde parte la ayuda para la población damnificada.
- 4.8 *Centro de Localización*.- Lugar donde se recibe y proporciona información de personas afectadas.

- 4.9 *Centro de Triage*.- Espacio asignado en el sitio de una emergencia para realizar la clasificación rápida de las víctimas según la gravedad de sus lesiones y la probabilidad de supervivencia para brindarle atención médica; asignando prioridades en apego a un sistema de código de colores aceptado internacionalmente, que va desde la prioridad 1, que equivale a condición grave con altas posibilidades de sobrevivir; hasta la prioridad 4, que equivale a víctima no salvable.
- 4.10 *Cinta barricada*.- Banda de uso exclusivo de la autoridad de protección civil, que se utiliza para el acordonamiento de zonas de acceso restringido por la presencia de un riesgo.
- 4.11 *Color contrastante*.- Es aquel que se utiliza para resaltar el color básico de seguridad.
- 4.12 *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.
- 4.13 *Desastre*.- Estado en el que la población de una o más entidades federativas, sufre severos daños por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.
- 4.14 *Emergencia*.- Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general.
- 4.15 *Evacuación*.- Medida de prevención que consiste en el alejamiento temporal de la población, de una zona de riesgo con el fin de ubicarla durante la emergencia en lugares adecuados y protegiéndola ante los efectos colaterales de un desastre.
- 4.16 *Prevención*.- Acciones dirigidas a controlar riesgos, evitar o mitigar el impacto destructivo de los desastres sobre la vida y bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente.
- 4.17 *Protección Civil*.- Conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre.
- 4.18 *Puesto de Mando*.- Organismo integrado por los miembros de mayor jerarquía operativa de las instituciones que participan en la atención de una emergencia o

un desastre, autorizados para tomar decisiones en forma inmediata a nombre de las instancias que representan en el sitio de la emergencia.

- 4.19 *Refugio Temporal*.- Lugar físico destinado a prestar asilo, amparo, alojamiento y resguardo a personas ante la amenaza, inminencia u ocurrencia de un fenómeno destructivo. Generalmente es proporcionado en la etapa de auxilio. Los edificios y espacios públicos son comúnmente utilizados con la finalidad de ofrecer los servicios de albergue en casos de desastre.
- 4.20 *Riesgo*.- Probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador.
- 4.21 *Secretaría*.- Secretaría de Gobernación.
- 4.22 *Señal de protección civil*.- Conjunto de elementos en los que se combina una forma geométrica, un color de seguridad, un color contrastante, un símbolo y opcionalmente un texto, con el propósito de que la población identifique los mensajes de: información, precaución, prohibición y obligación.
- 4.23 *Símbolo*.- Es una imagen simple en forma gráfica y de fácil interpretación
- 4.24 *Siniestro*.- Hecho funesto, daño grave, destrucción fortuita o pérdida importante que sufren los seres humanos en su persona o en sus bienes, causados por la presencia de un agente perturbador o calamidad.
- 4.25 *Sistema Nacional de Protección Civil*.- Es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con las autoridades de los estados, el Distrito Federal y municipios, a fin de efectuar acciones coordinadas, destinadas a la protección de la población contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.
- 4.26 *Vulnerabilidad*.- Facilidad con la que un sistema afectable puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por el impacto de un agente perturbador.

5. CLASIFICACION

Las señales de protección civil se clasifican de acuerdo al tipo de mensaje que proporcionan, conforme a lo siguiente:

5.1 Señales Informativas;

Son las que se utilizan para guiar a la población y proporcionar recomendaciones que debe observar.

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Dirección de una ruta de evacuación en el sentido requerido.	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o Rectangular</p> <p>Símbolo: Flecha indicando el sentido requerido y en su caso el número de la ruta de evacuación</p> <p>Texto: RUTA DE EVACUACIÓN (opcional)</p>	
Zona de Seguridad	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Silueta humana resguardándose</p> <p>Texto: ZONA DE SEGURIDAD (opcional)</p>	
Ubicación del lugar donde se dan los primeros auxilios	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Cruz equidistante</p> <p>Texto: PRIMEROS AUXILIOS (opcional)</p>	

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ubicación del punto de reunión o zona de conteo	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Cuatro flechas equidistantes dirigidas hacia un punto y en su caso el número del punto de reunión</p> <p>Texto: PUNTO DE REUNION (opcional)</p>	
Ubicación de una salida de emergencia	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o Rectangular</p> <p>Símbolo: Silueta humana avanzando hacia una salida indicada con una flecha direccional (*)</p> <p>Texto: SALIDA DE EMERGENCIA (opcional)</p>	
Ubicación de una escalera de emergencia	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o Rectangular</p> <p>Símbolo: Silueta humana avanzando hacia una escalera indicada con una flecha direccional (*)</p> <p>Texto: ESCALERA DE EMERGENCIA (opcional)</p>	
Identifica rutas, espacios o servicios accesibles para personas con discapacidad	<p>Color: Seguridad: Fondo azul Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Figura humana en silla de ruedas</p> <p>Texto: (opcional y según aplique)</p> <p>NOTA: Para identificar rutas, espacios o servicios a utilizarse por personas con discapacidad, en caso de emergencia, este señalamiento podrá utilizarse en combinación con cualquier otro de los establecidos en esta norma</p>	

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ubicación de una bocina que se debe usar en caso de emergencia	<p>Color: Seguridad: Fondo azul Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Un megáfono con ondas sonoras</p> <p>Texto: BOCINA DE EMERGENCIA (opcional)</p>	
Ubicación de un módulo de información	<p>Color: Seguridad: Fondo azul Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Signo de interrogación de cierre</p> <p>Texto: INFORMACIÓN (opcional)</p>	
Presencia de personal de vigilancia	<p>Color: Seguridad: Fondo azul Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Mitad superior del cuerpo de un guardia</p> <p>Texto: PUESTO DE VIGILANCIA (opcional)</p>	

NOTA (*) : la flecha direccional podrá omitirse cuando el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado.

5.2 Señales informativas de emergencia;

Son las que se utilizan para guiar a la población sobre la localización de equipos, e instalaciones para su uso en una emergencia.

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ubicación de un extintor	<p>Color: Seguridad: Fondo rojo Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Un extintor con una flecha direccional en el sentido requerido. (*)</p> <p>Texto: EXTINTOR (opcional)</p>	
Ubicación de un hidrante	<p>Color: Seguridad: Fondo rojo Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Un hidrante con una flecha direccional en el sentido requerido. (*)</p> <p>Texto: HIDRANTE (opcional)</p>	
Ubicación de un dispositivo de activación de alarma	<p>Color: Seguridad: Fondo rojo Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Un timbre con ondas sonoras</p> <p>Texto: ALARMA (opcional)</p>	
Ubicación de un teléfono de emergencia	<p>Color: Seguridad: Fondo rojo Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Silueta de un auricular</p> <p>Texto: TELEFONO DE EMERGENCIA (opcional)</p>	

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ubicación de equipo de emergencia	<p>Color: Seguridad: Fondo rojo Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Un par de guantes y una hacha</p> <p>Texto: EQUIPO DE EMERGENCIA (opcional)</p>	

NOTA (*) : la flecha direccional podrá omitirse cuando el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado.

5.3 Señales Informativas de Siniestro o Desastre

Son las que se utilizan para guiar a la población en caso de un siniestro o desastre para identificar la ubicación, localización, instalaciones, servicios, equipo y apoyo con el que se dispone en el momento.

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ubicación de un Centro de Acopio	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Siluetas humanas en un local, representando la recepción de ayuda material</p> <p>Texto: CENTRO DE ACOPIO</p>	

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ubicación de un refugio temporal	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Siluetas humanas resguardándose</p> <p>Texto: REFUGIO TEMPORAL</p>	
Ubicación de un puesto de mando unificado	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Siluetas humanas en toma de decisiones</p> <p>Texto: PUESTO DE MANDO</p>	
Ubicación de un centro de triage	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Techumbre con la cruz de asistencia médica</p> <p>Texto: CENTRO DE TRIAGE</p>	
Ubicación de un centro de distribución	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Siluetas de local, persona y vehículo representando la acción de distribuir la ayuda material</p> <p>Texto: CENTRO DE DISTRIBUCION</p>	

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ubicación de un centro de localización	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Siluetas humanas en primero y segundo plano, rodeando un signo de interrogación de cierre</p> <p>Texto: CENTRO DE LOCALIZACION</p>	

5.4 Señales de precaución

Son las que tienen por objeto advertir a la población de la existencia y naturaleza de un riesgo.

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Piso resbaloso	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: Figura humana deslizándose</p> <p>Texto: PISO RESBALOSO (opcional)</p>	
Precaución, sustancia tóxica	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: Cráneo humano de frente con dos huesos largos cruzados por detrás</p> <p>Texto: SUSTANCIAS TOXICAS (opcional)</p>	

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Precaución sustancias corrosivas	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: 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 líquido</p> <p>Texto: SUSTANCIAS CORROSIVAS (opcional)</p>	
Precaución, Materiales Inflamables o Combustibles	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: Imagen de flama</p> <p>Texto: MATERIAL INFLAMABLE o MATERIAL COMBUSTIBLE (opcional)</p>	
Precaución, materiales oxidantes y comburentes	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: Corona circular con una flama</p> <p>Texto: MATERIAL OXIDANTE Y COMBURENTE (opcional)</p>	
Precaución, materiales con riesgo de explosión	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: Una bomba explotando</p> <p>Texto: MATERIAL EXPLOSIVO (opcional)</p>	

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Advertencia de riesgo eléctrico	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: Flecha quebrada en posición vertical hacia abajo</p> <p>Texto: DESCARGA ELECTRICA (opcional)</p>	
Riesgo por radiación láser	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: Línea convergiendo hacia una imagen de resplandor</p> <p>Texto: RADIACION LASER (opcional)</p>	
Advertencia de riesgo biológico	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: Circunferencia y tres medias lunas</p> <p>Texto: RIESGO BIOLÓGICO (opcional)</p>	
Zona de acceso restringido	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro</p> <p>Forma: Cinta de vinil de 0.25 mm de espesor y 140 mm de ancho</p> <p>Texto: ZONA RESTRINGIDA PROTECCIÓN CIVIL</p>	
Precaución, radiaciones ionizantes	<p>Color: Seguridad: Fondo amarillo Contraste: Negro o Magenta</p> <p>Forma: Triángulo</p> <p>Símbolo: Trébol esquematizado</p> <p>Texto: RADIACIÓN IONIZANTE (opcional)</p>	

5.5 Señales prohibitivas y restrictivas

Son las que tienen por objeto prohibir y limitar una acción susceptible de provocar un riesgo.

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Prohibido fumar	<p>color: seguridad: Rojo contraste: Blanco</p> <p>pictograma: Negro</p> <p>forma: Círculo con una diagonal</p> <p>Símbolo: Un cigarro encendido</p> <p>Texto: PROHIBIDO FUMAR (opcional)</p>	
No encender fuego	<p>color: seguridad: Rojo contraste: Blanco</p> <p>pictograma: Negro</p> <p>forma: Círculo con una diagonal</p> <p>Símbolo: Un cerillo encendido</p> <p>Texto: PROHIBIDO ENCENDER FUEGO (opcional)</p>	
No utilizar en sismo o incendio	<p>color: seguridad: Rojo contraste: Blanco</p> <p>pictograma: Negro</p> <p>forma: Círculo con una diagonal</p> <p>Símbolo: Un elevador</p> <p>Texto: NO UTILIZAR EN SISMO O INCENDIO</p>	
Prohibido el paso	<p>color: seguridad: Rojo contraste: Blanco</p> <p>pictograma: Negro</p> <p>forma: Círculo con una diagonal</p> <p>Símbolo: Silueta humana de pie</p> <p>Texto: PROHIBIDO EL PASO (opcional)</p>	

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
No correr	<p>Color: seguridad: Rojo contraste: Blanco</p> <p>Pictograma: Negro</p> <p>Forma: Círculo con una diagonal</p> <p>Símbolo: Silueta humana con efecto de carrera</p> <p>Texto: NO CORRO (opcional)</p>	
No gritar	<p>Color: seguridad: Rojo contraste: Blanco</p> <p>Pictograma: Negro</p> <p>Forma: Círculo con una diagonal</p> <p>Símbolo: Silueta de rostro humano con efecto de gritar</p> <p>Texto: NO GRITO (opcional)</p>	
No empujar	<p>Color: seguridad: Rojo contraste: Blanco</p> <p>Pictograma: Negro</p> <p>Forma: Círculo con una diagonal</p> <p>Símbolo: Silueta humana empujando a otra</p> <p>Texto: NO EMPUJO (opcional)</p>	

5.6 Señales de obligación

Son las que se utilizan para imponer la ejecución de una acción determinada, a partir del lugar en donde se encuentra la señal y en el momento de visualizarla.

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Uso obligatorio de gafete	<p>color: seguridad Fondo azul contraste: Blanco</p> <p>forma: Círculo</p> <p>Símbolo: Media silueta humana portando gafete</p> <p>Texto: USO DE GAFETE (opcional)</p>	
Registro obligatorio para acceso	<p>color: seguridad. Fondo azul contraste: Blanco</p> <p>forma: Círculo</p> <p>Símbolo: Bolígrafo sobre la silueta de un libro</p> <p>Texto: REGISTRO (opcional)</p>	

6. ESPECIFICACIONES

Las señales deben ser entendibles. Al elaborarlas y solo para reforzar su mensaje, se permite opcionalmente utilizar un mínimo texto.

Se debe evitar el uso excesivo de señales de seguridad para no disminuir su función de prevención, de acuerdo a las características y condiciones del lugar.

6.1 Colores de seguridad.- Su aplicación en los señalamientos será conforme a la tabla 1

Tabla 1
Colores de Seguridad y su significado

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
ROJO	Alto Prohibición Identifica equipo contra incendio
AMARILLO	Precaución Riesgo
VERDE	Condición Segura Primeros Auxilios
AZUL	Obligación Información

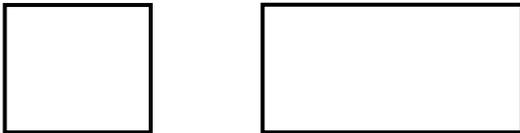
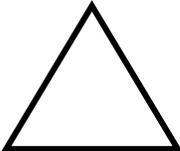
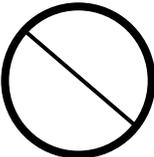
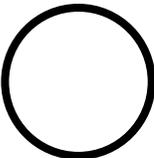
6.2 Colores de contraste.- Su aplicación en los señalamientos será conforme a la tabla 2

Tabla 2
Asignación de color de contraste, según color de seguridad

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR CONTRASTE
ROJO	Blanco
AMARILLO	Negro
	Magenta
VERDE	Blanco
AZUL	Blanco

6.3 Formas Geométricas.- Su aplicación en los señalamientos será conforme a la tabla 3

Tabla 3
Asignación de formas geométricas según tipo de señalamiento, y su significado

SEÑAL DE	FORMA GEOMETRICA	SIGNIFICADO
Información		Proporciona Información
Prevención		Advierte de un peligro
Prohibición		Prohibición de una acción susceptible de riesgo
Obligación		Prescripción de una acción determinada

Nota 1: La proporción del rectángulo podrá ser desde un cuadrado (base = altura), y hasta que la base no exceda el doble de la altura.

Nota 2: La diagonal que se utiliza en el círculo de las señales prohibitivas debe ser de cuarenta y cinco grados con relación a la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha.

6.4 Requerimientos de las señales de protección civil

Los símbolos deben ser de trazo macizo para evitar confusiones.

La utilización de los símbolos contenidos en las señales de protección civil no es impositiva, pero sí debe cumplirse con las características y contenido de imagen indicadas en el punto 5 *Clasificación* de esta norma. Cuando las necesidades propias del establecimiento lo justifiquen, se permitirá la utilización de letreros luminosos, adicionándoles en todo caso el contenido de imagen definido en el mencionado punto 5 *Clasificación*. Dichos letreros deberán cumplir también con los requerimientos del numeral 6.9 *Materiales*.

6.5 Ubicación

La colocación de las señales se debe hacer de acuerdo a un análisis previo, tomando en cuenta las condiciones existentes en el lugar y considerando lo siguiente:

Las señales informativas se colocan en el lugar donde se necesite su uso, permitiendo que las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje.

Las señales preventivas se colocan en donde las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje sin correr riesgo.

Las señales prohibitivas o restrictivas se deben colocar en el punto mismo donde exista la restricción, lo anterior para evitar una determinada acción.

Las señales de obligación se deben ubicar en el lugar donde haya de llevarse a cabo la actividad señalada.

6.6 Dimensión

La dimensión de las señales objeto de esta norma debe ser tal, que el área superficial (S) y la distancia máxima de observación (L) cumplan con la siguiente relación:

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

donde:

- S es la superficie de la señal en metros cuadrados;
- L es la distancia máxima de observación en metros;
- ≥ es el símbolo algebraico de mayor o igual que.

Nota: Para convertir el valor de la superficie de la señal a centímetros cuadrados, multiplíquese el cociente por 10 000, o aplíquese directamente la expresión algebraica: $S \geq 5 \times L^2$.

Esta relación solo se aplica para distancias (L) de 5 m en adelante. Para distancias menores de 5 m. El área de las señales será de 125 cm². A continuación, se proporcionan en la tabla 4 ejemplos de dimensionamientos que cumplen con esta fórmula.

Tabla 4
Ejemplo de dimensiones mínimas de las señales para protección civil

DISTANCIA DE VISUALIZACIÓN (L) (metros)	SUPERFICIE MÍNIMA [$S \geq L^2 / 2000$] (cm ²)	DIMENSIÓN MÍNIMA SEGÚN FORMA GEOMÉTRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO (por lado) (cm)	CÍRCULO (diámetro) (cm)	TRIÁNGULO (por lado) (cm)	RECTÁNGULO (base 1.5 : altura 1) (cm)	
					BASE	ALTURA
5	125,0	11,2	12,6	17,0	13,7	9,1
10	500,0	22,4	25,2	34,0	27,4	18,3
15	1 125,0	33,5	37,8	51,0	41,1	27,4
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	54,8	36,5
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	68,5	45,6
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	82,2	54,8
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	95,9	63,9
40	8 000,0	89,4	100,9	135,9	109,5	73,0
45	10 125,0	100,6	113,5	152,9	123,2	82,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	136,9	91,3

Las dimensiones de los símbolos objeto de esta norma y el uso de los textos empleados como complementos de las señales, deben cumplir con lo dispuesto en la NOM-026-STPS-1998.

6.7 Disposición de colores

Para las señales informativas, preventivas y de obligación, el color de seguridad debe cubrir cuando menos el 50 % de la superficie total de la señal aplicado en el fondo y el color del símbolo debe ser el de contraste.

Para las señales de prohibición el color de fondo debe ser blanco, la banda transversal y la banda circular deben ser de color rojo de seguridad, el símbolo debe colocarse centrado en el fondo y no debe obstruir la barra transversal, el color rojo de seguridad debe cubrir por lo menos el 35 % de la superficie total de la señal. El color del símbolo debe ser negro.

6.8 Iluminación

En condiciones normales, en la superficie de la señal debe existir una intensidad de iluminación de 50 luxes (50 lx) como mínimo.

6.9 Materiales

Los materiales para fabricar los señalamientos deben tener una calidad que garantice su visualización y deben soportar un mantenimiento que permita conservarlos en buenas condiciones tanto del color, forma y acabado. Cuando la señal o aviso sufra un deterioro que impida cumplir con el cometido para el cual se creó, debe ser reemplazada.

Los materiales que se utilicen para fabricar las señales informativas de ruta de evacuación, zona de seguridad, primeros auxilios, punto de reunión, salida de emergencia y escalera de emergencia; así como las señales informativas de emergencia destinadas a ubicarse en interiores, deben permitir ser observables bajo cualquier condición de iluminación.

Todo material con que se fabriquen los señalamientos no debe ser nocivo para la salud.

En el caso de señales luminiscentes, se permitirá usar como color contraste el amarillo verdoso.

7. BIBLIOGRAFIA

- 7.1 NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condicionen de Seguridad e Higiene.

- 7.2 NOM-002-STPS-2000, Condiciones de Seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- 7.3 ISO 6309 1987 "Fire protection - Safety Signs".
- 7.4 ISO 3864-1984 "Safety colours and Safety signs"
- 7.5 DIN 67610: 1974 "Langnachleuchtende Leuchtpigmente".
- 7.6 Manuale di Protezione Civile; Lions International, Ordine dei Geologi - 1981.
- 7.7 Ass. Naz. Geologi Italiani, Italia 1983.
- 7.8 Manuel de Sauvetage Deblaiement.
France - Selection 1987
- 7.9 Signalisation de Sécurité.
L'Institut National de Recherche et de Sécurité.
Paris, 1989
- 7.10 Safety in the Built Environment.
School of Architecture.
Edit. Jonathan D. Sime.
London - New York, 1988
- 7.11 Aicher Otl y Krampen Martin
Sistemas de Signos en la Comunicación visual.
Primera Edición, Editorial Gustavo Gill, S.A.
Barcelona, España - 1981.
- 7.12 Mc Cormick Ernest J.
Ergonomía, Factores Humanos en Ingeniería y Diseño
Gustavo Gill, S.A. - Séptima Edición 1992, España.
- 7.13 Señales fotoluminiscentes y rutas de escape.
Building Research Establishment (BRE) - Septiembre 1989 – IP 17/89
- 7.14 Bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil –
Secretaría de Gobernación - 1986.
- 7.15 National Fire protection Association: - Fire Protection Handbook-USA-1976
- 7.16 NFPA 08-003, Dic. 1994 Couleurs et Signaux de Sécurité.
- 7.17 Dreyfuss, Henry.

Symbol Sourcebook
Mc. Graw-Hill Company - 1972, USA.

- 7.18 González Torres Luis Ignacio.
Factores Ergonómicos en el Diseño Grafico.
Tomo II y III 1996 - Universidad Autónoma Metropolitana
- 7.19 NOM-004-SCT-2000, Identificación de Unidades destinadas al transportes de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- 7.20 NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- 7.21 Proyecto SUMA, Organización Mundial de la Salud / Organización Panamericana de la Salud
- 7.22 Manual de Psicología de la Percepción Visual
- 7.23 ISO/FDIS/7010:2003 *“Graphycal symbols - Safety colours and safety signs – Safety signs used in workplaces and public areas”*.
- 7.24 NMX-S-017-1996, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio de 1997.

8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma tiene concordancia con el capítulo 6 de la norma internacional ISO 6309; de manera total en lo referente a los colores utilizados y en un 70% en lo referente a los símbolos y formas geométricas.

9. VIGILANCIA

La Secretaría, por conducto de la Autoridad Local, es la competente para vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, aplicando la reglamentación local vigente en materia de sanciones.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Con fundamento en el artículo 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 90 días naturales posteriores a la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Durante los noventa días señalados en el artículo anterior, los sujetos de aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana realizarán las adaptaciones necesarias a su sistema de señalización en materia de protección civil para observar las disposiciones de la misma y evitar ser acreedores de las sanciones por incumplimiento a su entrada en vigor.

TERCERO.- Con la entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana, se abroga la Norma Mexicana NMX-S-017-1996, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio de 1997.

Provéase la publicación de esta Norma Oficial Mexicana en el **Diario Oficial de la Federación**.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal a los cinco días del mes de septiembre de 2003. Sufragio efectivo. No Reelección.

**EL DIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y PRESIDENTE DEL COMITÉ
CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN SOBRE PROTECCIÓN CIVIL Y
PREVENCIÓN DE DESASTRES**

OSWALDO FLORES GÓMEZ