

# UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Manual para la implementación de seguridad y salud ocupacional en  
una construcción u obra civil

Trabajo de graduación presentado por Rodrigo José Corzo Guzmán  
para optar al grado académico de Licenciado de Ingeniería Civil

Guatemala

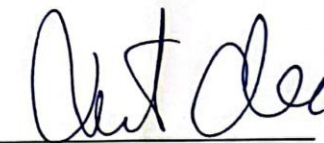
2012

Vo. Bo:

(f)   
Dr. Roberto Hermosilla

Tribunal Examinador:

(f)   
Dr. Roberto Hermosilla

(f)   
Ing. Robert Godo Levensen

(f)   
Arq. Maria Elena Ortíz

Guatemala, 4 de diciembre de 2012

## PREFACIO

La motivación principal de esta investigación es establecer un manual técnico el cual abarque las actividades y acciones más importantes en la seguridad ocupacional en la construcción en Guatemala; siendo este manual una herramienta en la dirección de obras de construcción.

Esta investigación debe verse como un complemento de estudios realizados anteriormente y que puede ayudar como marco de referencia a otras aplicaciones e investigaciones.

Por otra parte, le quiero dar gracias a Dios por darme la oportunidad de terminar esta gran etapa de mi vida la cual ha sido maravillosa y de la cual me siento completamente orgulloso. Segundo, le doy gracias a mis padres y a mis hermanos, por haberme apoyado desde el inicio de la carrera y sobre todo por su comprensión en los momentos difíciles. También le doy gracias a mis amigos y compañeros por su apoyo y por compartir conmigo todas esas experiencias inolvidables en la Universidad.

# CONTENIDO

	Página
PREFACIO.....	v
LISTA DE CUADROS .....	viii
LISTA DE GRÁFICAS.....	x
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	xi
RESUMEN.....	xvi
Capítulos	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	3
A. Seguridad Industrial.....	3
B. Seguridad y salud ocupacional.....	3
C. La construcción, una de las actividades más peligrosas para trabajadores..	4
D. Seguridad y salud ocupacional en Guatemala.....	4
E. Población trabajadora del sector construcción.....	6
F. Seguridad industrial y salud ocupacional a nivel mundial.....	8
G. Definición de accidentes e incidentes.....	10
H. Definición de riesgo en la construcción.....	11
I. Evaluación de riesgos.....	12
J. Análisis y medición de riesgos.....	13
K. Control de riesgos.....	13
L. Utilidad de la evaluación de riesgos.....	15
M. Recopilación de información relevante en la evaluación de riesgos.....	15
N. Riesgos de seguridad y salud en la construcción.....	16

III. JUSTIFICACIÓN.....	21
IV. OBJETIVO.....	23
V. METODOLOGÍA.....	24
VI. MANUAL DE NORMAS DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	25
A.    Introducción.....	25
B.    Objetivos del manual.....	25
C.    El compromiso de la seguridad y salud ocupacional .....	26
D.    Proceso de investigación de un incidente.....	27
E.    Identificación de peligros, evaluación de riesgos y actividades correctivas.	29
F.    Dimensión y ubicación de señales visuales.....	34
G.    Formas geométricas utilizadas para la señalización de ambientes y equipos de seguridad.....	35
H.    Salud personal.....	36
I.    Control general de riesgos en el trabajo.....	38
J.    Control general de riesgos en áreas internas de una obra de construcción...	38
K.    Control de riesgos en áreas externas de una obra en construcción .....	42
1. Contenido de actividades riesgos de forma teórica .....	43
2. Contenido de actividades riesgosas de forma gráfica.....	68
VII. CONCLUSIONES.....	112
VIII.RECOMENDACIONES.....	113
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	114

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	Nombre del cuadro	Página
1	Empleados del sector construcción por departamento en Guatemala 2008.....	7
2	Empleados del sector construcción reportados al IGSS.....	8
3	Tipos de conceptos de riesgos en el sector construcción.....	11
4	Evaluación de riesgos.....	15
5	Distribución de evaluación de riesgos.....	15
6	Riesgos en sector construcción dependiendo del área de trabajo.....	18
7	Formato para elaboración de una matriz de riesgo.....	30
8	Iniciales utilizadas para determinar el grado de severidad para la elaboración de matriz de riesgo.....	31
9	Iniciales utilizadas para identificar el nivel de probabilidad para la elaboración de matriz de riesgo.....	32
10	Diminutivos utilizados para identificar el nivel de riesgo para la elaboración de matriz a partir de la severidad y probabilidad.....	33
11	El criterio para tomar las decisiones con respecto a la probabilidad y severidad se muestra.....	33
12	Ejemplo de las dimensiones mínimas de las señales.....	35
13	Formas geométricas utilizadas para señalización visual en áreas de trabajo.....	36

## LISTADO DE GRÁFICOS

Gráficas	Nombre del gráfico	Página
1	Accidentes de trabajo y comunes en Guatemala 1996-2006.....	6
2	Investigación de accidentes.....	28

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración	Nombre de la ilustración	Página
1	Estructuración de accidentes.....	10
2	Dimensiones de señalización visual a partir de la ubicación de personal.....	35
3	Señalización visual para indicar área de no fumar.....	37
4	Señalización visual para indicar el almacenamiento de sustancias químicas o peligrosas.....	38
5	Posicionamiento correcto de personal en puestos de trabajo dentro de una oficina.....	39
6	Posicionamiento incorrecto de personal en puestos de trabajo dentro de una oficina.....	39
7	Forma correcta de sentarse de personal en puestos de trabajo.....	39
8	Alumbrado general.....	41
9	Alumbrado localizado.....	41
10	Alumbrado general y localizado.....	41
11	Alumbrado modulado.....	41
12	Forma correcta e incorrecta de apilar objetos.....	69
13	Señalización para identificar contenido en áreas de almacenaje para sustancias químicas o catalogadas como peligrosas.....	69
14	Tipo de cinta para realizar un cerramiento en áreas peligrosas.....	70
15	Como colocar la cinta o malla para indicar peligro en la zona.....	70
16	Ejemplo de una ubicación sin cintas o mallas para indicar peligro en la zona.....	71
17	Ejemplo de cómo deben de estar ordenadas y distribuidas las sustancias peligrosas dentro de un área de trabajo.....	71
18	Señalización para indicar NO FUMAR/ INFLAMABLE / PROHIBIDO APAGAR CON AGUA / PROHIBIDO HACER FUEGO en áreas propensas a incendios y con sustancias peligrosas.....	72



Ilustración	Nombre de la ilustración	Página
19	Uso correcto de barras de seguridad en vehículos móviles.....	72
20	Ejemplo de una cabina de equipo móvil.....	73
21	Ejemplo de maquinaria transportando personal y señalización para la prohibición de transporte de personal en vehículos.....	73
22	Señalización para indicar el paso de vehículos de carga.....	74
23	Forma correcta e incorrecta de elevar objetos.....	74
24	Forma correcta e incorrecta de elevar objetos.....	74
25	Modo correcto de alzar sacos.....	75
26	Modo alternativo de alzar sacos.....	75
27	Modo correcto de alzar tubos.....	75
28	Modo correcto de alzar tubos de grandes dimensiones.....	76
29	Modo correcto de alzar toneles.....	76
30	Forma incorrecta de utilizar anclajes y ganchos.....	76
31	Forma correcta de utilizar anclajes y ganchos.....	77
32	Forma correcta de sujetar láminas y otros materiales, con cinchos o cuerdas de amarre.....	77
33	Estacionamiento de personal con discapacidades.....	77
34	Señalización de estacionamiento de vehículos particulares.....	78
35	Señalización de estacionamiento de motocicletas.....	78
36	Señalización para prohibir estacionarse.....	78
37	Señalización de límite de velocidad 20 km/h.....	79
38	Ejemplo de mala limitación de área de descarga en un área de trabajo, no se observan señaladas.....	79
39	Personal en estructura metálica sin línea de vida.....	80
40	Personal en trabajo sin barandas y arnés de seguridad.....	80
41	Personal sin arnés de seguridad para trabajar en altura.....	81

Ilustración	Nombre de la ilustración	Página
42	Señalización para indicar la obligación de utilización de arnés de seguridad en diversas áreas.....	81
43	Correcta colocación de escaleras de mano.....	82
44	Imagen que muestra la posición inclinada incorrecta.....	82
45	Formas incorrectas y correctas de apoyar una escalera sobre el suelo.....	83
46	Formas correctas de asegurar una escalera sobre el suelo.....	83
47	Formas correctas de distribuir el peso sobre un andamio.....	84
48	Formas correctas de instalar barandillas.....	84
49	Formas de colocar tablonces para trabajar sobre un andamio.....	84
50	Como se deben de nivelar los andamios antes de su uso.....	85
51	Modo incorrecto de nivelar andamios.....	85
52	Como se deben transportar un andamio con rodos.....	86
53	Como debe ser una pasarela, con pasamanos y piso reforzado en ambos sentidos.....	86
54	Modo incorrecto de realizar cualquier trabajo eléctrico.....	87
55	Imagen para presentar líneas de energía desenergizadas.....	87
56	Imagen para representar precaución por las descargas eléctricas.....	88
57	Las cajas de distribución de fusibles e interruptores deben estar siempre tapadas, en perfectas condiciones y rotuladas.....	88
58	Las entradas y controles de alta tensión deben estar en sitios protegidos convenientemente y solo ingresara personal autorizado. Los generadores y transformadores eléctricos estarán rotulados e identificados y aislados con barreras o dispositivos de protección.....	89
59	Imagen para representar la existencia de energía eléctrica.....	89
60	Ubicación de pantallas de resguardo para trabajar con soldadura....	90
61	Ejemplo de no contar con una pantalla y de no limitar el área de trabajo.....	90

Ilustración	Nombre de la ilustración	Página
62	Modo incorrecto de colocar y utilizar la careta de protección visual.....	91
63	Modo correcto de colocar y utilizar la careta de protección visual...	91
64	Señalización de almacenamiento de cilindros de gas para soldadura.....	91
65	Al momento de realizar un ingreso en áreas con espacios confinados contar con el equipo necesario para poder ingresar, si fuese necesario máscaras de gases.....	92
66	De no contar con el equipo necesario para realizar un análisis del área con espacios confinados se pueden producir desmayos por lo gases.....	92
67	Se debe de realizar apuntalamiento en las zonas donde es propenso que sucedan derrumbes y se encuentre personal trabajando.....	93
68	Las áreas donde se encuentre material deben ser limitadas y señaladas.....	93
69	Formas de realizar un resguardo en paredes.....	94
70	Representación gráfica para señalar una zona de derrumbes.....	95
71	Representación gráfica para señalar que se está trabajando con grúas.....	95
72	Tipos comunes de gafas de protección.....	96
73	Utilización de gafas de seguridad.....	96
74	Representación gráfica para señalar la obligación de uso de gafas de seguridad.....	97
75	Tapones de oído.....	97
76	Orejeras o audífonos.....	98
77	Representación gráfica para señalar la obligación de uso de audífonos, orejeras o tapones de oídos.....	98
78	Forma de colocar una mascarilla.....	98
79	Representación gráfica para señalar la obligación de uso de mascarilla.....	100

Ilustración	Nombre de la ilustración	Página
80	Guante de malla de metal.....	100
81	Guante de piel o cuero.....	101
82	Guante de algodón.....	101
83	Guantes de goma, neopreno, vinilo.....	101
84	Representación gráfica para señalar la obligación de uso de guantes de protección.....	102
85	Principales elementos del casco.....	102
86	Modo correcto de colocar el casco de seguridad en la cabeza.....	103
87	Representación gráfica para señalar la obligación de uso de casco.....	104
88	Utilización de chaleco reflectivo.....	104
89	Diseños simples de chalecos reflectivos.....	105
90	Diseños complejos de chalecos reflectivos.....	105
91	Representación gráfica para señalar la obligación de uso de chaleco refractivo.....	105
92	Calzados inapropiados para realizar cualquier trabajo en obra.....	106
93	Representación gráfica para señalar la obligación de uso de botas.....	106
94	Manera de colocar un arnés en su ubicación para un funcionamiento correcto.....	107
95	Representación gráfica para señalar la obligación de uso de arnés de seguridad.....	108
96	Representación gráfica para la señalar la ubicación de botiquín o centro de primeros auxilios .....	110
97	Representación gráfica para señalar la ubicación de extintores de incendios.....	110
98	Forma correcta de utilizar el extintor.....	111

## RESUMEN

El objetivo principal del siguiente trabajo de investigación es elaborar una manual de buenas prácticas para la implementación de seguridad y salud ocupacional, en los diversos ambientes laborales que se presentan en una construcción.

Este tema implica la elaboración de un manual el cual abarque las actividades y acciones más importantes en la seguridad y salud ocupacional aplicable para la Ingeniería.

Este manual se desarrolla con base en la recopilación de información de entidades gubernamentales, empresas privadas tanto de Guatemala como Internacionales.

Se presentan las acciones y situaciones cotidianas que un Ingeniero Civil y un supervisor de obra puede vivir en una obra en construcción, las acciones y situaciones se presentan de forma aislada, por ejemplo, trabajos eléctricos como una acción aislada y no un trabajo de electricidad en conjunto con un trabajo hidráulico. Por lo que, al contar con una situación mixta entre trabajos es necesario leer ambos incisos.

El punto más importante de la elaboración de este manual específico para la seguridad y salud ocupacional en la construcción, es proporcionarlo como un aporte a la sociedad ya sea por medio de la Cámara de la Construcción, o como método de investigación en las instalaciones de la Universidad del Valle.

La finalidad fundamental de este manual es unificar y uniformizar las técnicas y estrategias de medición de riesgos, control de riesgos y estrategias de manejo para prevención de accidentes. Mediante la promoción del manual, se pretende causar un impacto en la sociedad guatemalteca a largo plazo. Ya que la sociedad guatemalteca especialmente la relacionada a la construcción no cuenta con una guía específica, por lo que se plantean las vías y los medios para poder lograr este punto.

Gran parte del trabajo consistirá en establecer un manual el cual será utilizado para la aplicación de normas de seguridad y salud ocupacional, dicho manual llevará a las personas que lo utilicen a:

1. Generar conciencia sobre la importancia de disponer de procesos, prácticas y métodos adecuados en la gestión de riesgos laborales.
2. Trabajar bajo estándares de un nivel superior, medir y evaluar su desempeño en temas de seguridad y salud ocupacional y disponer de una cadencia de verificación de cumplimiento.

## I. INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud ocupacional alrededor del mundo se ha ido asentando en ciertos sectores en la que tanto los empleados como los empleadores se han visto beneficiados.

La seguridad y salud ocupacional surgen como la respuesta de la sociedad a los accidentes y pérdidas humanas, las cuales ocurren por una sucesión de acciones no controladas por falta de una operación eficaz en los procesos o identificación de riesgos en la industria de la construcción en Guatemala. Debido a la falta de información en los medios laborales y centros de estudio, surge la necesidad de contar con un manual que contenga los conceptos básicos de seguridad y salud ocupacional.

Los riesgos en la construcción son diversos y depende, tanto del tipo de construcción como de las dimensiones de esta misma, dando así un variado campo de soluciones, acciones y productos destinados a la seguridad de cada empleado. Los riesgos en cualquier ambiente laboral dependen de las circunstancias que se encuentren equipos, áreas de trabajo, ubicación de áreas de trabajo y demás características propias de cada labor.

Existen manuales o normativas definidas para diferentes labores y profesiones según sea el caso del empleado o empleador. En países como Estados Unidos, el cual cuenta con estas, su nombre se abrevia como OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional); o el caso de un estándar europeo el cual es la norma ISO (Organización Internacional de Normalización).

En Guatemala la seguridad y salud ocupacional comenzó su auge en la década de los ochenta, esto se debió a las implementaciones en el extranjero y exigencias en productos dentro de Guatemala. El sector industrial en Guatemala se ve marcado hoy en día por estas tendencias, notándose en las empresas y en sus normas.

En el sector de la construcción en Guatemala existen deficiencias en cuanto a las normas y buenas prácticas profesionales o de investigación, creando así un gran impacto de forma negativa en las vidas de cada empleado y empleador. No es posible encontrar un manual general que

recopile y ordene las normativas para que un profesional o empleador pueda utilizar para tener un lineamiento general en su propio ambiente.

Debido a la falta de un manual de seguridad y salud ocupacional, surge la necesidad de elaborar, acoplar, investigar y mejorar este tema y poder implementarlo de tal modo que, tanto un empleado como empleador puedan beneficiarse de estas buenas prácticas.

A pesar que en Guatemala existen pocas empresas, tanto en el campo de la construcción como otros ambientes laborales que cuentan con normativas tales como la ISO y OHSAS que repercuten de forma positiva en el diario vivir de los empleados y empleadores, formando un enfoque de “cero accidentes”; el cual consiste en fomentar el buen uso de las herramientas de seguridad y los espacios de trabajo bajo estrictas normativas las cuales convierten las obras de construcción en un ambiente agradable y seguro, existe hoy en día la necesidad de crear una normativa multidisciplinaria y general uniformizada para que guie a la mayoría de empresas que carecen de esta cultura, siendo esto la finalidad de este trabajo de graduación.



## II.MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

### A.Seguridad Industrial

La Seguridad industrial es un tema que abarca varias disciplinas las cuales se encargan de minimizar los riesgos en la industria. Toda actividad industrial cuenta con riesgos laborales los cuales son reducidos o manejados bajo una correcta gestión de acciones y procesos, los cuales se regulan y dirigen por medio de la Seguridad Industrial.

Los principales riesgos en la industria están vinculados a los accidentes, que bajo diferentes niveles de perjuicio, pueden afectar a regiones completas, esto quiere decir que van más allá de la empresa donde ocurrió el siniestro.

### B.Seguridad y Salud Ocupacional

El objetivo de la práctica de la seguridad y salud ocupacional es promover y proteger la salud de los trabajadores, mantener y mejorar su capacidad y habilidad para el trabajo, contribuir al establecimiento y mantenimiento de un ambiente seguro y saludable para todos, así como promover la adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, teniendo en cuenta su estado de salud, ya que no todas las personas son aptas para realizar ciertas actividades, por ejemplo una persona de mayor edad, puede ser que no se encuentre en la capacidad física para poder realizar un trabajo continuo bajo el sol.

El campo de la salud ocupacional es amplio y abarca la prevención de todos los daños derivados del trabajo, los accidentes de trabajo, los trastornos relacionados con el trabajo, incluyendo las enfermedades profesionales, y todos los aspectos relacionados con las interacciones entre el trabajo y la salud. Los profesionales de la salud ocupacional deben involucrarse en cuanto sea posible, en el diseño y selección de equipos de seguridad y salud ocupacional, métodos y procedimientos apropiados, prácticas de trabajo seguras y deben promover la participación de los trabajadores en este campo, así como fomentar el aprendizaje basado en la experiencia. (Comisión, 2002)

El enfoque principal de la salud ocupacional está orientado a tres objetivos:

1. El mantenimiento y promoción de la salud de los trabajadores y su capacidad de trabajo;
2. El mejoramiento del ambiente de trabajo y el trabajo que conduzca a la seguridad y salud en el trabajo; y,

3. El desarrollo de organizaciones y culturas de trabajo en una dirección que soporte la salud y seguridad en el trabajo, y al hacerlo, también promueve un ambiente social positivo, y una operación que permita apoyar la productividad de los procesos.

#### C. La construcción, una de las actividades más peligrosas para trabajadores

De acuerdo con estimaciones de la organización Internacional del Trabajo –OIT-, cada año mueren a nivel mundial más de 2 millones de trabajadores por accidentes y enfermedades directamente relacionadas con el trabajo. La cifra va en aumento, pese a los importantes esfuerzos que realizan tanto autoridades como los responsables de la industria.

Los programas de la OIT conceden atención a los trabajadores de sectores especialmente peligrosos, en donde los riesgos para la vida y la seguridad “son manifiestamente altos”, como es el caso -en orden- de la agricultura, la minería y la construcción. (Construcción, 2008:16)

#### D. Seguridad y Salud Ocupacional en Guatemala

En Guatemala, desde hace unos años la seguridad y salud ocupacional alcanzo mayores niveles de desarrollo, no obstante, existen deficiencias en las normas específicas para el trabajador en la construcción. Ha surgido sin embargo el interés por empresas privadas en crear sus propios reglamentos internos, para velar por el bienestar de sus trabajadores, mediante la implementación de normas de seguridad, descritas en las normas OHSAS o ISO.

Actualmente se requiere una actualización del reglamento vigente y de las normas para la seguridad y salud ocupacional. (Construir, 2011:66)

La seguridad y salud ocupacional es regulada de forma interna en las empresas, pero es necesario emitir una norma específica para el tema que establezca los procedimientos y entes encargados de velar porque se cumpla las acciones de seguridad del trabajador, así como el uso de implementos. Es decir, una serie de acciones enfocadas a la prevención que a la atención de percances. (Construir, 2011:66)

En Guatemala el tema sí está legislado en el código de trabajo y es Ministerio de Trabajo quien verifica con su reglamento, aunque generalmente se utilizan las normas OHSAS o ISO como cobertura interna de la empresa, que de no ser cumplida acarrea sanciones al trabajador. Es una especie de autoprotección para que las empresas no reciban demandas. (Construir, 2011:66)

La realidad en Guatemala es que existen muchas empresas que debido a su situación económica y tamaño e intensidad de actividades que realizan, no cuentan con reglamentos internos ni políticas de seguridad establecidas, en estos casos, en los que no existe una ley que ampare al trabajador, aparecen los seguros de vida que se obtienen voluntariamente y son esenciales, como una inversión para la empresa y como una garantía real para el empleado.

El monto aproximado en equipo de protección personal (EPP) básico representa una inversión de US\$40 por trabajador, más el equipo adicional, que tiene un costo aproximado de US\$66 y el EPP para trabajos de altura, que asciende aproximadamente a US\$105 por individuo. (Construir, 2011:66)

Dentro de los avances en Guatemala para garantizar la Seguridad Industrial y laboral de los trabajadores, para que estén protegidos por un sistema adecuado y apropiado de ejecución de normas de seguridad se presentan ciertos acuerdos dentro del Ministerio del Trabajo, siendo estos:

1. Según el Ministerio de Trabajo y Prevención Social, Acuerdo Ministerial Número 191-2010.
2. Según el Ministerio de Trabajo y Prevención Social, Acuerdo Ministerial Número 1002-2010.
3. Código de Trabajo de Guatemala, Título quinto, Higiene y Seguridad en el trabajo.
4. En Guatemala se puede encontrar los Convenios Internacionales de trabajo organización internacional del trabajo O.I.T. Rectificados por Guatemala, en el cual se encuentra el Convenio No.167, sobre seguridad y Salud en la Construcción.
5. El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- presta:

En coordinación con empleadores y trabajadores, la fomentación de las acciones para prevenir los accidentes de trabajo y generar una cultura de protección del trabajador. De acuerdo con la oficina de comunicación social del IGSS la dependencia cuenta con un programa permanente dirigido a brindar a las empresas “asesoría técnica en materia preventiva para mejorar las condiciones de trabajo y el medio ambiente laboral, apoyar en la implementación de sistemas de gestión de salud y seguridad en el trabajo, establecer las medidas de prevención y control adecuadas para la protección de los trabajadores contra los peligros, riesgos, accidentes y enfermedades, impulsando la cohesión y coordinación con empleadores y trabajadores para el fomento del trabajo seguro”.

La institución destaca las ventajas tanto para las empresas como para los colaboradores de laborar “en condiciones seguras y saludables”, que son factores propios de “empresas productivas y competitivas que implementan sistemas de gestión preventiva para el mejoramiento continuo de la calidad, de las condiciones de trabajo, la seguridad y la salud de sus trabajadores” (Construcción, 2008:17)



Gráfica # 1: Accidentes de trabajo comunes en Guatemala

Los reportes de accidentes que se han tenido se derivan de la falta de capacitación del trabajador en asuntos relacionados con la seguridad industrial y de las mínimas condiciones de trabajo.

#### E. Población trabajadora del sector construcción

Los trabajadores de la construcción en Guatemala tienen características especiales dentro de la población general. El trabajo se ofrece al personal menos calificado, aun cuando esta situación parece estarse modificando, de acuerdo con un estudio realizado por el Ministerio del Trabajo, en el cual se observa un incremento en la proporción de mano de obra calificada vinculada al sector de la construcción.

Por sexos, se observa una participación masculina del 91%, mientras que la participación de la mujer en el sector es muy limitada y no supera el 9% del total. (IGSS, 2011:1)

Aunque en los últimos años, en Guatemala, la generación de puestos de trabajo en el sector de la construcción cayó, este sigue siendo importante por el volumen de empleo que genera. En las zonas urbanas, durante el 2008, se generó 364,886 mil puestos de trabajo; en el país hay un gran desconocimiento sobre este grupo de personas, no solo en cuanto al número de trabajadores del sector, sino también sobre sus condiciones sociales, económicas y relacionadas con la cobertura en salud y riesgos profesionales. (INE, 2011:3)

Cuadro #1: Empleados del sector construcción por Departamento en Guatemala 2008

<b>Empleados del sector construcción por Departamento</b>	
<b>Año 2008</b>	
<b>Departamento</b>	<b>Número de trabajadores</b>
Guatemala	110,324
El Progreso	3,931
Sacatepéquez	9,654
Chimaltenango	11,760
Escuintla	15,585
Santa Rosa	13,359
Sololá	5,726
Totonicapán	8,032
Quetzaltenango	17,933
Suchitepéquez	11,359
Retalhuleu	8,029
San Marcos	22,490
Huehuetenango	30,927
Quiché	13,967
Baja Verapaz	5,831
Alta Verapaz	9,361
Petén	11,090
Izabal	8,269
Zacapa	7,662
Chiquimula	7,728
Jalapa	4,559
Jutiapa	17,418
<b>Total</b>	<b>354,995</b>

(INE, 2011:13)

La edad promedio de los trabajadores en el sector de la construcción es de 33 años. Aproximadamente el 40% de ellos tiene edades comprendidas entre 20 y 29 años, y el 33% entre 30 y 39. Lo cual nos muestra que aproximadamente el 73% de la población se encuentra en el segmento comprendido entre 20 y 40 años. Sin embargo, esta situación puede variar en empresas de gran tamaño, donde las condiciones de estabilidad laboral hacen aumentar el promedio de manera importante, como puede verse en un estudio realizado, donde se encontró que la

distribución por edad del personal fue la siguiente: 18 a 25 años, 15%; 26 a 35 años, 38%; 36 años o más, 47%. (INE, 2011:3)

En comparación a la población de empleados documentados por la Cámara Guatemalteca de la Construcción con los empleados reportados en el IGSS, encontramos una diferencia muy significativa en cuanto a que únicamente el 6.8 % de la población de trabajadores cuenta con seguro.

Cuadro #2: Empleados del sector construcción reportados al IGSS.

<b>Empleados del sector construcción reportados al IGSS</b>	
<b>Año</b>	<b>Número de trabajadores</b>
1990	18,357
1991	14,042
1992	18,043
1993	26,395
1994	23,934
1995	20,056
1996	24,792
1997	22,298
1998	27,882
1999	22,711
2000	20,904
2001	21,576
2002	23,503
2003	22,705
2004	23,777
2005	25,840
2006	31,291
2007	29,970
2008	24,456
2009	20,174
2010	18,182
2011	17,506

(IGSS, 2011:1)

#### F. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional a nivel Mundial

Existe la Organización Internacional del Trabajo, OIT, la cual creó en 1988 el CONVENIO No. 167 SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN.

El cual menciona en su Artículo 1:

1. El presente Convenio se aplica a todas las actividades de construcción, es decir, los trabajos de edificación, las obras públicas y los trabajos de montaje y desmontaje, incluidos

cualquier proceso, operación o transporte en las obras, desde la preparación de las obras hasta la conclusión del proyecto. (OIT, 2002:320)

2. Todo Miembro que ratifique el presente Convenio podrá, previa consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas, si las hubiere, excluir de la aplicación del Convenio o de algunas de sus disposiciones determinadas ramas de actividad económica o empresas respecto de las cuales se planteen problemas especiales que revistan cierta importancia, a condición de garantizar en ellas un ambiente de trabajo seguro y saludable. (OIT, 2002:320)
3. El presente Convenio se aplica también a los trabajadores por cuenta propia que pueda designar la legislación nacional. (OIT, 2002:320)

Seguido en el CONVENIO No. 167 se presentan otros 44 Artículos basados en la Seguridad y Salud en la Construcción.

En los siguientes años se han realizado avances debido al Congreso de Seguridad y Salud en el trabajo, siendo las declaraciones del 2008 las más anuentes a los últimos cambios.

Los siguientes son algunos de los puntos destacados del documento de conclusiones de la cumbre de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1. El avance en la seguridad y la salud en el trabajo tienen un impacto positivo en las condiciones laborales, la productividad y el desarrollo económico social.
2. La globalización tendría que incluir medidas preventivas para garantizar la seguridad y salud en el trabajo.
3. La promoción de altos niveles de seguridad y salud en el trabajo es responsabilidad de la sociedad en su conjunto, por lo cual todos los miembros de la sociedad deben contribuir con alcanzar este objetivo.
4. Impulsar sistemas de gestión de seguridad industrial que funcionen de manera eficaz, para el mejoramiento de lugares de trabajos seguros y saludables.
5. Participación de sectores involucrados para fomentar una cultura nacional de prevención en materia de seguridad y salud en el trabajo.
6. Los gobiernos deberían de garantizar que la seguridad y la salud laboral de los trabajadores, esté protegida por un sistema adecuado y apropiado de ejecución de normas de seguridad que incluyan una inspección eficaz.

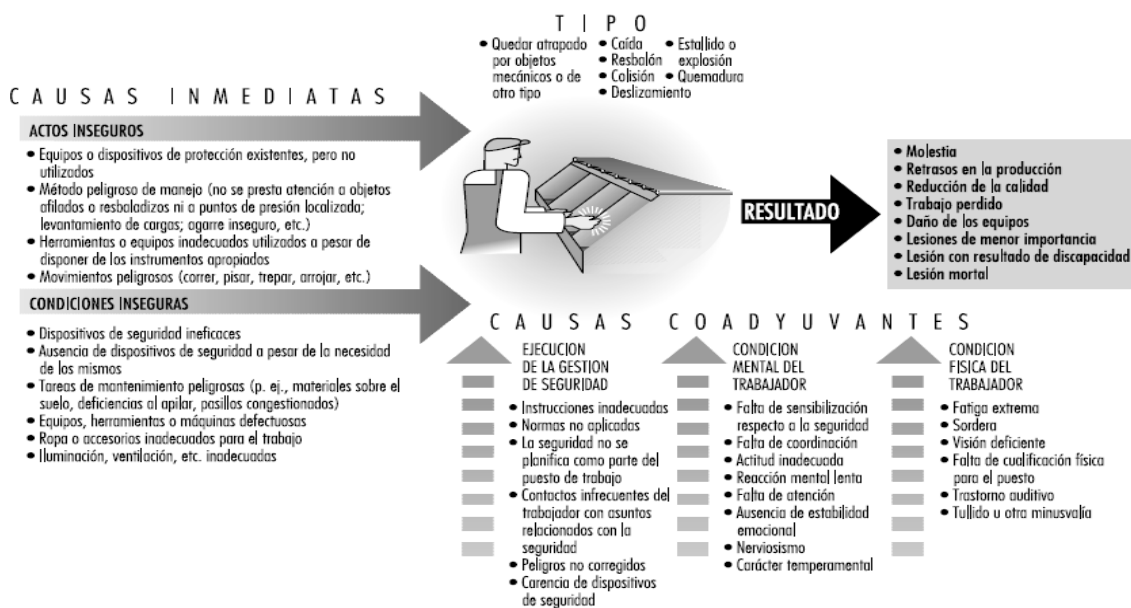
7. El buen desempeño empresarial concede prioridad a la prevención y desarrolla normas de alto nivel de seguridad y salud en el trabajo.
8. Los trabajadores deben seguir las instrucciones sobre seguridad, salud y sus procedimientos, incluido el uso de equipo de protección personal.
9. Se debe participar en los cursos de formación sobre seguridad y salud, y en las actividades de concientización, así como cooperar con sus empleadores en las medidas relacionadas con su seguridad y salud en el trabajo. (Seguridad y salud. 2008)

### G. Definición de accidentes e incidentes

Los accidentes se definen como sucesos imprevistos que producen lesiones, muertes, pérdidas de producción y daños en bienes y propiedades. Es muy difícil prevenirlos si no se comprenden sus causas. Ha habido muchas pruebas de elaborar una teoría que permita predecir estas, pero ninguna de ellas ha sido efectiva, hasta ahora, con una aceptación unánime.

Investigadores de diferentes campos de la ciencia y de la técnica han intentado desarrollar una teoría sobre las causas de los accidentes que ayude a identificar, aislar y, en última instancia, eliminar los factores que causan o contribuyen a que ocurran accidentes. A continuación se presenta de una forma gráfica la estructura de los accidentes,

Ilustración #1: Estructuración de accidentes



(Navarra, Guía. 2006:42)



Un incidente se produce por el mismo mecanismo que produce un accidente, el incidente es un aviso de lo que pudo pasar. Si bien un incidente no produce lesiones, daños y alguna acción negativa, puede producir una acción positiva, provocando que se tomen medidas correctivas para que no llegue a suceder un accidente.

#### H. Definición de Riesgo en la Construcción

Para poder realizar una evaluación de riesgos primero se debe conocer qué significado tiene la palabra riesgo, el cual es: Contingencia o proximidad de un daño. (Real Academia, 2002)

Los factores de mayor importancia al determinar el riesgo son:

1. Determinar la presencia o la ausencia (o la posibilidad) de cualquier tipo de riesgo;
  2. El aumento o reducción de la probabilidad de que tales riesgos se traduzcan en lesiones o accidentes,
  3. Los factores que afectan a la gravedad de las lesiones asociadas con tales riesgos.
- (Seguridad y salud, 2008)

A continuación, se presentan los conceptos para poder realizar una evaluación de riesgos.

Cuadro #3: Tipos de conceptos de riesgos en el sector construcción

CONCEPTO	DESCRIPCION
<b>Riesgos Naturales</b>	Proximidad de un daño o peligro.
<b>Peligro</b>	Circunstancia en la que es posible que suceda algún mal.
<b>Procesos naturales</b>	Aludes, arrastres de rocalla, inundaciones, desprendimientos de rocas, corrimiento de tierras y otros movimientos catastróficos de tierra y piedras.
<b>Peligrosidad</b>	Probabilidad de que un determinado fenómeno natural, de una cierta extensión, intensidad y duración, con consecuencias negativas se produzca.
<b>Vulnerabilidad</b>	Impacto del fenómeno sobre las personas, y es el incremento de la vulnerabilidad el que ha llevado a un mayor aumento de los riesgos naturales.
<b>Evaluación</b>	Cálculo, valoración de una cosa.
<b>Cálculo del riesgo</b>	Cuanto mejor sea la respuesta ante el riesgo, éste será menor. Es por ello, que en algunas regiones esta respuesta se evalúa mediante un criterio numérico y posteriormente se resta su valor al producto de peligrosidad por vulnerabilidad. $\text{Riesgo} = (\text{Peligrosidad} \times \text{Vulnerabilidad}) - \text{Capacidad de respuesta}$
<b>Actuación</b>	Realización de actos para anular o disminuir riesgos.
<b>Prevención</b>	Todas las medidas que se realcen con anticipación.
<b>Predicción</b>	Anticipación del fenómeno con una mayor o menor antelación, la cual dependerá del tipo de fenómeno, ya que en algunos casos ésta tan solo se puede realizar con pocas horas de antelación y difícilmente se puede determinar el lugar de afectación.

(Navarra, Guía. 2006:42)

Antes de comenzar una evaluación se deben conocer las premisas de qué es un riesgo; el riesgo, es la existencia de peligro; si un riesgo existe, existe la posibilidad de que se materialice; si el riesgo se materializa, se originan unas consecuencias y las consecuencias serán siempre las mismas “sufrir un mal”.

## I. Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos, es el proceso por el cual los resultados son comparados con los juicios, estándares y criterios para demostrar que las medidas de control son las adecuadas y están en operación.

La evaluación de riesgos en una construcción es el mismo proceso. La diferencia radica en que las normas de desempeño en la construcción exigen, generalmente, que se trabaje un enfoque sistemático y conclusiones más precisas.

1. La evaluación de riesgos responde las preguntas:
  - a. ¿Qué puede salir mal?
  - b. ¿Qué tan serio puede ser?
  - c. ¿Qué tan probable es que suceda?
  - d. ¿Qué debemos hacer al respecto?
  
2. Una evaluación de riesgo adecuada debe permitir:
  - a. Analizar el resultado probable de una acción o un evento.
  - b. Identificar los riesgos importantes.
  - c. Evaluar la probabilidad de obtener el resultado esperado.
  - d. Evaluar las consecuencias potenciales del evento.
  - e. Emitir un juicio sobre si el resultado puede ser tolerado.
  - f. Identificar las necesidades si el resultado, o resultado potencial, no es tolerado.
  - g. Proveer información que permitan basar las prioridades de las decisiones.
  - h. Ajustarse a la naturaleza de la operación y mantener su validez por un período de tiempo razonable.

En resumen, la evaluación de riesgos provee una base tangible sobre la cual podemos determinar:

1. Si se puede o no convivir o tolerar el riesgo,
2. Si no se puede, qué es necesario hacer en términos de costos, acciones y comportamiento.
3. Cómo se puede asignar prioridades y programar nuestra inversión para reducir el riesgo de acuerdo con el crecimiento y desempeño de negocio.

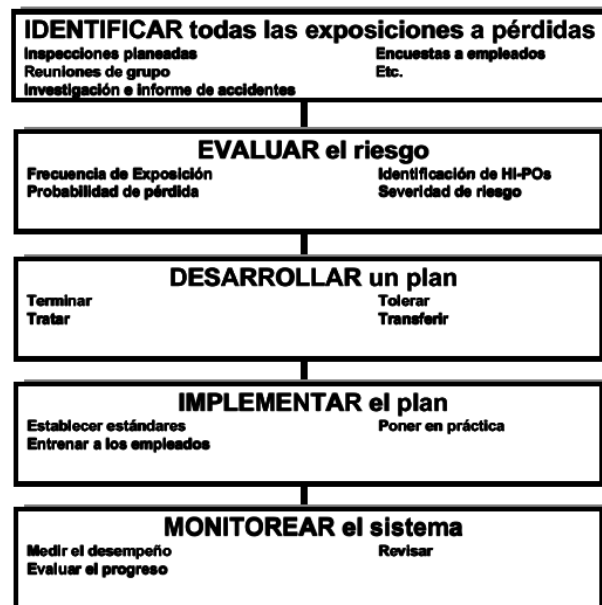
#### J. Análisis y medición de riesgos

Una razón por la cual las organizaciones conducen evaluaciones de riesgos para determinar cuáles medidas deben ser implantadas para cumplir con las exigencias sistemáticas pertinentes. La evaluación del riesgo permite que la empresa priorice las acciones y decida qué riesgos se encuentran entre los criterios de tolerar y cuáles requieren acciones para controlarlos o eliminarlos. Las acciones a ser implantadas, luego de una evaluación de riesgos, dependerán del nivel de dichos riesgos y serán manejadas por el sistema de administración de seguridad. (Veritas, 1998)

#### K. Control de riesgos

El equipo gerencial y los empleados de la organización son quienes están en mejor posición para identificar las exposiciones a pérdidas, evaluar los riesgos asociados a cada una de ellas, desarrollar planes para controlar los riesgos más importantes, implantar los cambios requeridos y verificar el sistema. Indudablemente, los entes reguladores, los analistas de riesgos y los consultores externos pueden ayudar en esta tarea, pero únicamente los gerentes y los empleados son quienes verdaderamente conocen los peligros y riesgos cotidianos asociados con la organización.

Los cinco objetivos fundamentales para la administración del control de pérdidas, IEDIM



El primero y más importante paso en la administración del riesgo consiste en identificar todas las exposiciones a que está expuesta una organización. Esta es la única manera segura para determinar cuales son las exposiciones que pueden resultar en pérdidas mayores o catastróficas si no son controladas. Muchos de los elementos de un programa moderno de seguridad contribuyen de manera permanente a la identificación de dichas exposiciones a pérdidas, como por ejemplo:

1. Las revisiones de accidentes, tanto en la empresa como en la industria, incluyendo el trabajo de investigación de accidentes, así como la información proveniente de otras fuentes de la industria.
2. La gran cantidad de ideas y las observaciones de peligros son mejor realizadas por un equipo de trabajo con un buen conocimiento de los equipos, materiales y métodos de trabajo usados en la organización.
3. El uso de listas de verificación e inventarios tales como:
  - a. Listas de materiales y procesos peligrosos.
  - b. Listas de tareas críticas ejecutadas.
  - c. Lista de partes críticas.
  - d. Formatos de inspecciones.
  - e. Procedimientos.
  - f. Registros de mantenimiento.
  - g. Registros de primeros auxilios.

Una vez evaluados los riesgos, se procede a establecer su magnitud. Para cada riesgo detectado debe estimarse la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Para ello, se utiliza el siguiente método de evaluación.

Cuadro #4: Evaluación de riesgos

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino (L)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (D)
Probabilidad	Baja (B)	Trivial (T)	Tolerable (TO)	Moderado (MO)
	Media (M)	Tolerable (TO)	Moderado (MO)	Importante (I)
	Alta (A)	Moderado (MO)	Importante (I)	Intolerable (IN)

(Veritas. 1998.)

Lo cual lleva al siguiente tipo de distribución dentro de un cuadro de evaluación.

Cuadro #5: Distribución de evaluación de riesgos

Riesgo Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Magnitud del Riesgo				
	Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
	B	M	A	L	D	D	T	TO	MO	I	IN

(Veritas, 1998.)

El cuadro anterior denomina las actividades por su riesgo, dando así una vista esquemática de la probabilidad, consecuencia y magnitud de riesgo en cada acción.

#### L. Utilidad de la evaluación de riesgos

El resultado de una evaluación de los riesgos debe ser útil para elaborar un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos.

Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de los riesgos.

#### M. Recopilación de información relevante en la evaluación de riesgos

En un inicio se deben numerar las áreas, puestos y condiciones de trabajo que puedan dar lugar a riesgos laborales.

Recoger información de las mismas, incluyendo planos, fichas técnicas, instrucciones, fichas de seguridad, declaraciones de conformidad, informes de minutas, estadísticas anteriores, etc.

En el transcurso de este proceso se recogerá información sobre:

1. Locales de trabajo.
2. Puestos de trabajo y personal que ocupa cada puesto.
3. Maquinaria y equipos de trabajo.
4. Productos peligrosos.
5. Informes anteriores, sanciones, etc.

#### N. Riesgos de Seguridad y Salud en la Construcción

Los riesgos de los trabajadores de la construcción suelen ser de cuatro clases: químicos, físicos, biológicos y sociales.

1. Riesgos químicos: A menudo, los riesgos químicos se transmiten por el aire y pueden presentarse en forma de polvos, humos, nieblas, vapores o gases; siendo así, la exposición suele producirse por inhalación, aunque ciertos riesgos portados por el aire pueden fijarse y ser absorbidos a través de la piel (por ejemplo, pesticidas y algunos disolventes orgánicos).

Los riesgos químicos también se presentan en estado líquido o semilíquido (por ejemplo, pegamentos o adhesivos, alquitrán) o en forma de polvo (por ejemplo, cemento seco, cal, arcilla). El contacto de la piel con las sustancias químicas en este estado puede producirse adicionalmente a la posible inhalación del vapor, dando lugar a una intoxicación sistémica o una dermatitis por contacto. Las sustancias químicas también pueden ingerirse con los alimentos o con el agua, o pueden ser inhaladas al fumar.

2. Riesgos físicos: Los riesgos físicos se encuentran presentes en todo proyecto de construcción. Entre ellos se incluyen el ruido, el calor y el frío, la altura, la electricidad, las radiaciones, las vibraciones y la presión barométrica. Usualmente, el trabajo de la construcción se desarrolla en presencia de calores o fríos extremos, con tiempo con mucho viento, lluvioso, niebla o de noche. (Navarra, Guía. 2011)

Hoy en día la construcción se ha transformado en una actividad cada vez mas mecanizada y también se ha convertido en mas ruidosa. El ruido proviene de todo tipo de actividades donde se utilizan vehículos, compresores neumáticos, grúas y actividades manuales como demoliciones; también proviene de pistolas de remaches, de clavos, para pintar, martillos neumáticos, sierras, mecánicas, lijadoras, biseladoras, aplanadoras, explosivos, etc.

El ruido no solamente perjudica las actividades, sino que minimiza la comunicación cuando se tiene este mismo creando un doble factor de riesgo.

Las vibraciones son otro riesgo físico ya que un trabajador sometido a vibraciones constantes por largos periodos provoca enfermedades.

Los riesgos derivados del calor o del frío surgen, en primer lugar, porque gran parte del trabajo de construcción se desarrolla a la intemperie, que es el principal factor de este tipo de riesgos. Los trabajadores de techos están expuestos al sol, usualmente sin ninguna protección, y muchas veces deben de calentar recipientes de alquitrán, recibiendo, por ello, fuertes cargas de calor por radiación y por convección que se añaden al calor metabólico producido por el esfuerzo físico.

A continuación, se presentan una serie de riesgos dependiendo de la profesión de cada trabajador en su área.

Cuadro #6: Riesgos en sector construcción dependiendo del área de trabajo.

Profesiones	Riesgos
Albañiles	Dermatitis del cemento, posturas inadecuadas, cargas pesadas
Canteros	Dermatitis del cemento, posturas inadecuadas, cargas pesadas
Soldadores y alicatadores	Vapores de las pastas de adherencia, dermatitis, posturas inadecuadas
Carpinteros	Serrín, cargas pesadas, movimientos repetitivos
Colocadores de cartón-yeso	Polvo de yeso, caminar sobre zancos, cargas pesadas, posturas inadecuadas
Electricistas	Metales pesados de los humos de la soldadura, posturas inadecuadas, cargas pesadas,
Instaladores y reparadores de líneas eléctricas	Metales pesados de los humos de la soldadura, cargas pesadas, polvo de amianto
Pintores	Emanaciones de disolventes, metales tóxicos de los pigmentos, aditivos de las pinturas
Empapeladores	Vapores de la cola, posturas inadecuadas
Revocadores	Dermatitis, posturas inadecuadas
Fontaneros	Emanaciones y partículas de plomo, humos de la soldadura
Plomeros	Emanaciones y partículas de plomo, humos de la soldadura, polvo de amianto
Colocadores de moqueta	Lesiones en las rodillas, posturas inadecuadas, pegamentos y sus emanaciones
Colocadores de revestimientos flexibles	Agentes adhesivos
Pulidores de concreto y terrazo	Posturas inadecuadas
Cristaleros	Posturas inadecuadas
Colocadores de aislamientos	Amianto, fibras sintéticas, posturas inadecuadas
Maquinistas de pavimentadoras, niveladoras y apisonadoras	Emanaciones del asfalto, humos de los motores de gasolina y diesel, calor
Techadores	Alquitrán, calor, trabajo en altura
Colocadores de conductos de acero	Posturas inadecuadas, cargas pesadas, ruido
Montadores de estructuras metálicas	Posturas inadecuadas, cargas pesadas, trabajo en altura
Soldadores (eléctrica)	Emanaciones de la soldadura
Soldadores (autógena)	Emanaciones metálicas, plomo, cadmio
Barreneros, en tierra, en roca	Polvo de sílice, vibraciones en todo el cuerpo, ruido
Operarios de martillos neumáticos	Ruido, vibraciones en todo el cuerpo, polvo de sílice
Maquinistas de hincadoras de pilotes	Ruido, vibraciones en todo el cuerpo
Maquinistas de tornos y montacargas	Ruido, aceite de engrase
Gruistas (grúas torre y automóviles)	Fatiga, aislamiento
Operadores de maquinaria de excavación y carga	Polvo de sílice, histoplasmosis, vibraciones en todo el cuerpo, fatiga por calor, ruido
Operadores de motoniveladoras, bulldozers y traillas	Polvo de sílice, vibraciones en todo el cuerpo, calor, ruido
Trabajadores de construcción de carreteras y calles	Emanaciones asfálticas, calor, humos de motores de diesel
Conductores de camión y tractoristas	Vibraciones en todo el cuerpo, humos de los motores de diesel
Trabajadores de demoliciones	Amianto, plomo, polvo, ruido

(Seguridad y salud, 2011)

3. Riesgos biológicos: Los riesgos biológicos se presentan por exposición a microorganismos infecciosos, a sustancias tóxicas de origen biológico o por ataques de animales. Por ejemplo, los trabajadores en excavaciones pueden desarrollar histoplasmosis, que es una infección pulmonar causada por un hongo que se encuentra comúnmente en el terreno.

El tránsito de individuos en una construcción es constante, los trabajadores están en contacto con diversos individuos por lo que resulta más sencillo contraer enfermedades contagiosas, como la gripe o tuberculosis, por ejemplo. (Navarra, Guía. 2011)

4. Riesgos sociales: Los riesgos sociales provienen de la organización social del sector. La ocupación es intermitente y cambia constantemente, y el control sobre muchos aspectos del



empleo es limitado, ya que la actividad de la construcción depende de muchos factores sobre los cuales los trabajadores no tienen control, tales como el estado de la economía o el clima.

A causa de los mismos, pueden sufrir una intensa presión para ser más productivos. Debido a que la mano de obra cambia continuamente, y con ella los horarios y la ubicación de los trabajos, y también porque muchos proyectos exigen vivir en campamentos lejos del hogar y de la familia, los trabajadores de la construcción pueden carecer de redes estables y fiables que les proporcionen apoyo social. Ciertas características del trabajo de la construcción, como las pesadas cargas de trabajo, un control y apoyo social limitados son los factores más asociados con el estrés en otras industrias. Estos riesgos no son exclusivos de ningún oficio, pero son comunes a todos los trabajadores de la construcción en una u otra forma. (Navarra, Guía. 2011)

5. Riesgos mecánicos: Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

El concepto de máquina comprende a todos aquellos conjuntos de elementos o Es común a las máquinas el poseer en algún punto o zona concentraciones de energía, ya sea energía cinética de elementos en movimiento u otras formas de energía (eléctrica, neumática, etc.).

Podemos diferenciar el conjunto de una máquina en dos partes:

a. Sistema de transmisión: Conjunto de elementos mecánicos cuya función producir, transportar o transformar la energía utilizada en el proceso. Esta parte de la máquina se caracteriza porque el operario no debe acceder en ellas durante las operaciones de producción.

b. Zona de operación (o punto de operación): Es la parte de la máquina que ejecuta el trabajo útil sobre una pieza, mediante la energía que el sistema de transmisión transfiere al elemento activo de la máquina. Esta zona caracteriza en que el operario debe acceder en ella en las operaciones normales de alimentación, extracción de piezas, o si es proceso automático, para corregir deficiencias de funcionamiento.

Las formas elementales del riesgo mecánico son:

a. Peligro de amputación: Este riesgo se presenta cuando en los puntos donde se mueven los filos de dos objetos lo suficientemente juntos el uno de otro, como para cortar material relativamente blando. Muchos de estos puntos no pueden ser protegidos, por lo que hace debe estar especialmente atentos cuando esté en funcionamiento porque en muchas ocasiones el movimiento de estos objetos no es visible debido a la gran velocidad del mismo. La lesión resultante, suele ser la amputación de algún miembro.

b. Peligro de atrapamientos o de arrastres: Ocurre en zonas formadas por dos objetos que se mueven juntos, de los cuales al menos uno, rota como es el caso de los cilindros de alimentación, engranajes, correas de transmisión, etc. Las partes del cuerpo que más riesgo corren de ser atrapadas son las manos y el cabello, también es una causa de los atrapamientos y de los arrastres de ropa de trabajo utilizada o para evitarlo se deben usar ropa ajustada para evitar que sea enganchada y proteger las áreas próximas a elementos rotativos y se debe llevar el pelo recogido.

c. Peligro de aplastamiento: Las zonas de peligro de aplastamiento se presentan principalmente cuando dos objetos se mueven uno sobre otro, o cuando uno se mueve y el otro está estático. Este riesgo afecta principalmente a las personas que ayudan en las operaciones de enganche, quedando atrapadas entre la máquina y apero o pared. También suelen resultar lesionados los dedos y manos.

d. Peligro de expulsión de sólidos: Muchas máquinas en funcionamiento normal expulsan partículas, pero entre estos materiales se pueden introducir objetos extraños como piedras, ramas y otros, que son lanzados a gran velocidad y que podrían golpear a los operarios. Este riesgo puede reducirse o evitarse con el uso de protectores o deflectores.

e. Peligro de expulsión de líquidos: Las máquinas también pueden proyectar líquidos como los contenidos en los diferentes sistemas hidráulicos, que son capaces de producir quemaduras y alcanzar los ojos. Para evitar esto, los sistemas hidráulicos deben tener un adecuado mantenimiento preventivo que contemple, entre otras cosas, la revisión del estado de conducciones para detectar la posible existencia de poros en las mismas. Son muy comunes las proyecciones de fluido a presión. (Navarra, Guía. 2011)

### III. JUSTIFICACIÓN

La seguridad y salud ocupacional alrededor del mundo se ha ido asentando en ciertos sectores en la que tanto los empleados como los empleadores se han visto beneficiados.

La seguridad industrial y ocupacional surge como la respuesta de la sociedad a los accidentes y pérdidas humanas, las cuales ocurren por una sucesión de acciones no controladas por falta de una operación eficaz en los procesos o identificación de riesgos en Guatemala. Debido a la falta de información en los medios laborales y centros de estudio, urge que se realice el presente trabajo.

El caso de la seguridad industrial y ocupacional en cualquier ambiente laboral y en la construcción se vió reflejada como una sucesión de normativas en varios países, tales como Estados Unidos, Europa, Asia y Medio Oriente. Los ambientes laborales y las construcciones, con el pasar de los años han aumentado de manera significativa en términos de dimensiones y utilización de tecnología, causando en estos campos un aumento significativo en cuanto a su nivel de riesgo.

Los riesgos en la construcción son diversos y depende tanto del tipo de construcción como las dimensiones de esta misma, dando así un variado campo de soluciones, acciones y productos destinados a la seguridad de cada empleado. Los riesgos en cualquier ambiente laboral dependen de las circunstancias que se encuentren los equipos, áreas de trabajo, ubicación de áreas de trabajo y demás características propias de cada labor.

Existen manuales o normativas definidas para diferentes labores y profesiones según sea el caso del empleado o empleador. En países como Estados Unidos, el cual cuenta con éstas, su nombre se abrevia como OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional).

En Guatemala la seguridad y salud ocupacional tuvo el inicio de su auge en la década de los ochenta, esto debido a las implementaciones en el extranjero y exigencias en productos dentro de Guatemala. El sector industrial en Guatemala se ve marcado hoy en día por estas tendencias, notándose en las empresas y en sus normas.

En el sector de la construcción en Guatemala existe una deficiencia en cuanto a las normas y buenas prácticas profesionales o de investigación, creando así un gran impacto de forma negativa en las vidas de cada empleado y empleador. No es posible encontrar un manual que recopile y ordene las normativas de forma útil y para que un profesional pueda utilizar para tener un lineamiento en su propio ambiente.

Debido a la falta de un manual de seguridad y salud ocupacional en el sector construcción, surge la necesidad de elaborar, acoplar, investigar y mejorar este tema y poder implementarlo de tal modo que tanto un empleado pueda exigir a su empleador estas buenas prácticas o viceversa; un empleador con estas normativas puede exigir a su empleado el cumplimiento de las mismas.

A pesar que en Guatemala existen empresas, tanto en el campo de la construcción como otros ambientes laborales que cuentan con normativas tales como la ISO y OHSAS que repercuten de forma positiva en el diario vivir de los empleados y empleadores, formando una conciencia y mentalidad enfocada al lema “cero accidentes”, las cuales buscan fomentar el buen uso de las herramientas de seguridad y los espacios de trabajo bajo estrictas normativas las cuales convierten las obras de construcción en un ambiente agradable y seguro, existe hoy en día la necesidad de crear una normativa multidisciplinaria, siendo esto la finalidad de este trabajo de graduación.

## IV. OBJETIVOS

### A. GENERAL

1. Elaborar un manual de buenas prácticas para la implementación de seguridad y salud ocupacional, en los diversos ambientes laborales que se presentan en una construcción.

### B. ESPECÍFICOS

1. Evaluar los riesgos que se encuentran en una obra en construcción.
2. Medir los riesgos y acciones para minimizarlos o contrarrestarlos de forma definitiva en una obra en construcción.
3. Elaborar un manual de buenas prácticas de seguridad ocupacional en diversos ambientes laborales, con enfoque a la construcción.
4. Elaborar dentro del manual de seguridad ocupacional una guía para la implementación de la salud ocupacional en diversos ambientes laborales, con enfoque a la construcción.
5. Plantear dentro del manual de buenas prácticas los riesgos, medición de riesgos y solución a riesgos usuales dentro de una obra de construcción.

## V. METODOLOGÍA

En el siguiente trabajo se utilizaron diversas fuentes de información. Las fuentes que se utilizaran son: Normativas, libros, internet y visitas a entidades relacionadas con el tema de seguridad y salud ocupacional.

Los datos serán recolectados y registrados de manera escrita en cuaderno de apuntes y de forma electrónica. Los parámetros principales para la obtención de datos fueron obtenidos de normativas de Estados Unidos y Europa.

La información recolectada se enfocó y basó en un trabajo de evaluación de riesgos, medición de riesgos, implementación de acciones para reducir o eliminar un riesgo en la construcción y con base en esta implementación el equipo o acciones necesarias para obtenerlo.

## VI. MANUAL DE NORMAS DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

### A. Introducción

El siguiente manual consiste en una recopilación de las normativas nacionales e internacionales las cuales son necesarias para cumplir con los requerimientos mínimos de salud y seguridad ocupacional.

Las obligaciones como usuario de este manual se basan en cuidar de usted mismo y de las personas que puedan ser afectadas por las acciones que usted tome.

Los empleados y empleadores deben de hacer uso correcto de maquinaria, herramientas, aparatos, sustancias peligrosas, equipo de producción y medios de transporte en todo momento.

Todo empleador o su representante, intermediario o contratista debe adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas adecuadas de seguridad e higiene para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente en lo relativo:

1. A las operaciones y procesos de trabajo.
2. Al suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal.
3. A las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales; y
4. A la colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de las máquinas y de todo género de instalaciones. (IGSS,1991)

Son también obligaciones de los empleadores o su representante:

1. Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, instalaciones y útiles.
2. Promover la capacitación de su personal en materia de higiene, salud y seguridad en el trabajo.
3. Facilitar la creación y funcionamiento de las “Organizaciones/Comités de Seguridad” que recomienden las autoridades respectivas.
4. Someter a exámenes médicos a los trabajadores para constatar su estado de salud y su aptitud para el trabajo antes de aceptarlos en su empresa y una vez aceptados, periódicamente para control de su salud; y ver normas relativas a exámenes médicos de los trabajadores.

5. Colocar y mantener en lugares visibles, avisos, carteles, etc., sobre higiene y seguridad. (IGSS, 1991)

Se prohíbe a los empleadores o su representante:

1. Poner o mantener en funcionamiento maquinaria o herramienta que no esté debidamente protegida en los puntos de transmisión de energía; en las partes móviles y en los puntos de operación.
2. Permitir la entrada a los lugares de trabajo de trabajadores en estado de ebriedad o bajo la influencia de algún narcótico o droga enervante. (IGSS,1991)

Todo trabajador estará obligado a cumplir con las normas sobre higiene y seguridad, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad protegerle en su vida, salud e integridad corporal. Así mismo estará obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le den en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo y al uso y mantenimiento de las protecciones de maquinaria. (19)

A los empleados y empleadores deben:

1. Hacer uso de su equipo de protección personal en todo momento que sea requerido.
2. No mover o retirar, los dispositivos de seguridad de los distintos equipos o herramientas, tales como guardas de protección, etc.
3. Informar sobre cualquier condición o acto que represente un riesgo serio o inmediato.
4. Cooperar de acuerdo a las normas establecidas en este manual, con los responsables de la seguridad y salud para realizar tareas que protejan a las personas y generar un ambiente de trabajo seguro y saludable
5. Consultar a sus jefes, persona de seguridad y salud ocupacional si existiese duda. (Guatemala OIT, 2002)

#### B. Objetivos del manual

1. Que se realicen actividades laborales seguras y controladas.
2. Que los empleados y empleadores retornen a sus hogares sanos y salvos.



### C.El compromiso de la seguridad y salud ocupacional

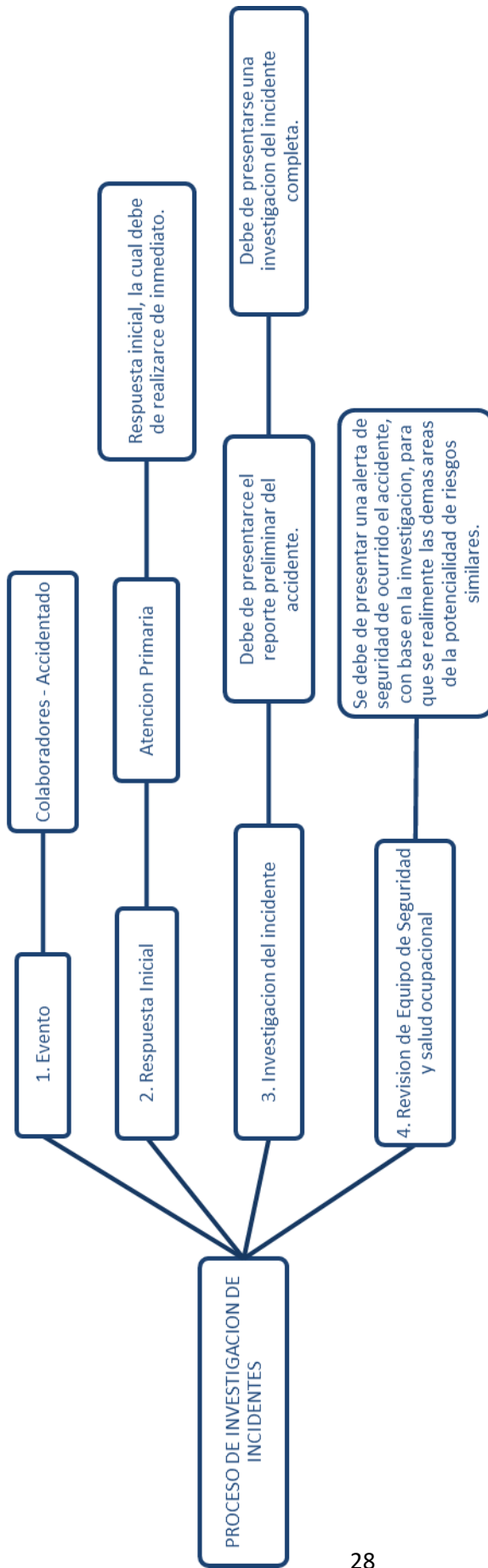
Se debe contar con un compromiso de seguridad y salud ocupacional de las personas que desarrollan una tarea laboral en su empresa y de aquellas personas con las que se está en contacto, como clientes, visitantes, contratistas y proveedores dentro de la obra en construcción. Por lo tanto, proveer un área segura y saludable depende de los empleadores y empleados los cuales deben implementar las normas de seguridad, salud e higiene. Los empleadores deben proveer los recursos y capacitación necesaria para implementarlas.

### D.Proceso de investigación de un incidente

Todo incidente debe reportarse para buscar su causa y reaccionar con acciones correctivas, las cuales deben ejecutarse lo antes posible para evitar lesiones posteriores o recurrencias. Las medidas temporales deben ser sustituidas por soluciones permanentes. Las soluciones desarrolladas para salvar vidas, evitar lesiones graves y pérdidas son desarrolladas para que no sea necesario realizar investigaciones sobre hechos ya acontecidos y sobre los cuales se cuenta con solución incluso antes que sucedan.

A continuación, se presenta la descripción de lo que se debe hacer en una investigación de incidentes. (Pontifica de Madrid, 2007)

Gráfico # 2: Investigación de accidentes



#### E. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y actividades correctivas

Para la identificación de peligros y su evaluación dentro de la construcción primero se de realizar los siguientes cuestionamientos en torno a una actividad:

1. Identificación: Determinar la naturaleza del peligro, la forma en que podría suceder.
2. Localización: Especificar dónde se presentan el peligro (dónde se originan, por dónde se propagan y quiénes son todos sus posibles receptores) y en qué momentos de la jornada laboral se presentan en el lugar de trabajo.
3. Cuantificación: Determinar la intensidad de las exposiciones mediante el uso de equipos de toma de muestras o de medición.
4. Evaluación: En sentido restrictivo, comparar las intensidades de exposición a estos peligros.
5. Planificación de la actividad preventiva: Establecer y adoptar, en cada caso, las acciones necesarias a fin de eliminar o minimizar los riesgos evaluados. (relaciones Cataluña, 2006)

Para llegar a ubicar los peligros y lograr las acciones correctivas es suficiente con cuestionarse las acciones antes, durante y al finalizar cada una de ellas; por lo tanto:

1. Antes de realizar una acción o trabajo, se debe cuestionar y analizar:
  - a. Las áreas de trabajo y alrededores.
  - b. Analizar lo que se va a realizar.
  - c. Observar y analizar lo que sucede en áreas alrededor.
  - d. Identificar un posible riesgo.
  - e. Controlar todos los riesgos antes de iniciar con el trabajo.

Una manera de controlar los riesgos de una construcción es con una matriz de riesgos, la cual el formato se define así:

Cuadro #7: Formato para la elaboración de una matriz de Riesgo

ÁREA	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				Riesgo	ESTIMACIÓN DE RIESGO				VALORACIÓN DE RIESGO			MEDIDA DE CONTROL	Corrección	Responsable	Fecha compromiso	Estado	
	Actividad	Puestos involucrados	Condición operación	Máquina y equipo		Peligro	Severidad		Probabilidad		NIVEL DE RIESGO							
							LD	ED	B	M	A	T						MO

La estimación de riesgos, así como la valoración de riesgo, son manejadas por iniciales, las cuales tienen una referencia en cuanto a sus características; a continuación dichas características.

1. Severidad, indica el daño que se puede producir al colaborador o a las instalaciones si el riesgo se materializa. Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:
  - a. partes del cuerpo que se verán afectadas
  - b. naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Cuadro #8: Iniciales utilizadas para identificar el grado de severidad para la elaboración de matriz de riesgo.

Grado de severidad		Descripción
Levemente Dañino (LD)	A la seguridad	Lesiones menores sin incapacidad tales como: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
	A la salud	No causa efectos agudos en la salud, sin incapacidad, ni secuelas se limitan a molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.
	A las instalaciones	Genera pérdidas económicas imperceptibles, y/o no interfiere en ninguna actividad del proceso productivo.
Dañino (D)	A la seguridad	Causa lesiones con incapacidad temporal, sin secuelas, sin invalidez tales como: laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
	A la salud	Causa efectos agudos o crónicos en la salud, con incapacidad temporal, sin secuelas, sin invalidez tales como: dermatitis, afecciones respiratorias, trastornos músculo-esqueléticos
	A las instalaciones	Genera pérdidas económicas menores, y/o pueden interferir temporalmente en una o más actividades del proceso productivo
	A la seguridad	Puede generar muerte o incapacidad permanente como secuelas y/o invalidez tales como: amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, muerte.
Extremadamente Dañino (ED)	A la salud	Sospechoso o confirmados efectos cancerígenos, mutagénicos, generador de muerte o secuelas (efectos crónicos) e incapacidad permanente con o sin validez
	A las instalaciones	Generador de grandes pérdidas económicas, y/o puede comprometerse el funcionamiento del proceso productivo.

2. Probabilidad, Indica si es fácil o no que el riesgo se materialice en las condiciones existentes. Al establecer la probabilidad, se debe considerar:
  - a. Si las medidas de control ya implantadas son adecuadas
  - b. Buenas prácticas para medidas específicas de control
  - c. Frecuencia de exposición al peligro
  - d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección
  - e. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos),

Debe considerarse para la tabla de Identificación y evaluación de peligros lo siguiente:

Cuadro #9: Iniciales utilizadas para identificar el nivel de probabilidad para la elaboración de matriz de riesgo.

Nivel de probabilidad		Descripción
Baja (B)	A la seguridad e instalaciones	El riesgo es ocasional, no se repite a diario y ocurre pocas veces a la semana. Nunca a sucedido, sería una coincidencia que se diera.
	A la salud	La evaluación del peligro está en menos de un 90% del TLV existente.
Media (M)	A la seguridad e instalaciones	El riesgo se presenta frecuentemente. Es completamente posible, ya se ha materializado en el lugar o en condiciones similares de peligro.
	A la salud	La evaluación del peligro se encuentra entre 90 y 100% del TLV existente.
Alta (A)	A la seguridad e instalaciones	El riesgo se presenta permanentemente. Su ocurrencia es el resultado más probable y esperado. Es evidente y detectable.
	A la salud	La evaluación del peligro supera el TLV existente.

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a su severidad esperada. Los niveles de riesgos establecidos forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

Cuadro #10: Diminutivos utilizados para identificar el nivel de riesgo para la elaboración de matriz a partir de la severidad y probabilidad.

		Severidad		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Cuadro #11: El criterio para tomar las decisiones con respecto a probabilidad y severidad se muestra a continuación.

Criterio para la toma de decisión	
Nivel de riesgos	Acción y prioridad
Riesgo trivial T	No se requiere acción específica
Riesgo tolerable TO	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.  Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Riesgo moderado MO	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas.  Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.  Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para <u>determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</u>
Riesgo importante I	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.  Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.  Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Riesgo intolerable IN	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.  Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

2. Durante la acción o trabajo, se debe cuestionar y analizar:
  - a. Que no se debe realizar una tarea rutinaria de forma automática, ya que esto puede provocar un accidente.
  - b. Realizar descansos regulares y cortos durante una tarea larga, es bueno para poder concentrarse de nuevo en su ambiente y peligros relacionados.
  - c. Cuando ya se esté por finalizar, analice que se requiere para completar la tarea de forma segura.
  
3. Al finalizar un trabajo se debe:
  - a. Revisar el área de trabajo para controlar cualquier situación que pudo ser producto de la tarea y concluir si todo salido bien y de acuerdo a lo planeado, si el trabajo y las personas que se encontraban alrededor trabajaron de forma segura y si es posible mejorar algún aspecto.

El éxito de la identificación de peligros y evaluación de riesgos depende de cada trabajador. Si se identifican los riesgos que no son posibles controlar se debe informar al jefe y/o encargado de la seguridad y salud ocupacional.

#### F. Dimensión y ubicación de señales visuales

La dimensión de las señales objeto de este manual debe ser tal, que el área superficial (S) y la distancia máxima de observación (L) cumplan con la siguiente relación:

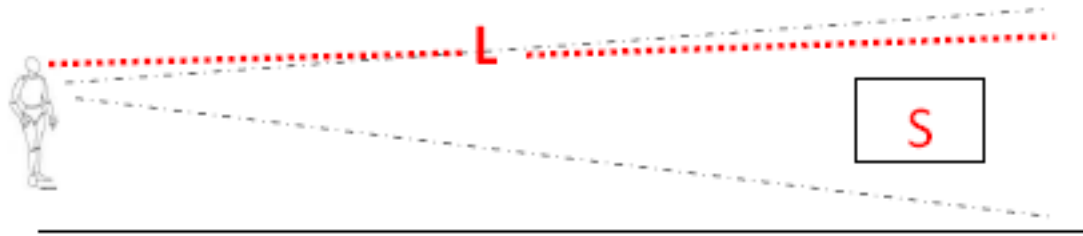
$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Donde:

1. S es la superficie de la señal en metros cuadrados;
2. L es la distancia máxima de observación en metros;



Ilustración #2: Dimensiones de señalización visual a partir de la ubicación de personal



(CONRED, 2012)

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 cm<sup>2</sup>.

Cuadro #12: Ejemplo de las dimensiones mínimas de las señales


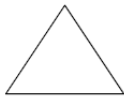

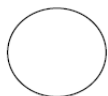
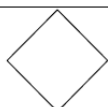
DISTANCIA DE VISUALIZACION (L) (metros)	SUPERFICIE MINIMA [ $S \geq L^2 / 2000$ ] (cm <sup>2</sup> )	DIMENSION MINIMA SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO (por lado) (cm)	CIRCULO (diámetro) (cm)	TRIANGULO (por lado) (cm)	RECTANGULO (base 1.5: altura 1) (cm)	
					BASE	ALTURA
5	125,0	11,2	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

(CONRED, 2012)

G. Formas geométricas utilizadas para la señalización de ambientes y equipos de seguridad

El complemento para manejar un estándar con los colores de seguridad y sus contrastes, son las formas geométricas que facilitan el entendimiento de un color de seguridad, las formas que se utilizan son:

Cuadro #13: Formas geométricas utilizadas para señalización visual en áreas de trabajo

Objetivo	Forma Geométrica	Señal
Proporcionar Información sobre algún objeto, identificación de materiales, o realizar una acción indicada en la figura.		Información
Advertir un Peligro		Prevención
Prohibir una acción susceptible de provocar un riesgo		Prohibición
Exigir una acción determinada		Obligación
Identificar la presencia de Materiales Peligrosos en transporte		Materiales Peligrosos en transporte

(CONRED, 2012)

#### H.Salud personal

1. Política de uso y abuso de sustancias psicoactivas en Guatemala: Sustancias psicoactivas, son sustancias que estimulan o deprimen el sistema nervioso central, perturban la conducta y función motora, pueden ser medicamentos, alcohol o drogas de abuso. (OMS, 2002)

Los empleadores deben reconocer el valor de cada empleado en los distintos niveles de la empresa y la importancia que tiene su bienestar, por lo que un empleador debe de asumir la responsabilidad ante las diferentes situaciones que promueven o requieren el uso de sustancias psicoactivas, para prevenir los graves riesgos o problemas que se puedan generar por el consumo de estas sustancias. (OMS, 2002)

Por lo tanto, si un empleado toma medicamentos recetados que afecten su concentración y/o su tiempo de reacción debe de informarlo; si una persona se presenta bajo otro efecto psicoactivo no medicado, debe ser retirado de su trabajo. (IGSS, 1991)

2. Higiene general: todo empleado y habitante de Guatemala tiene derecho a la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de su salud, sin discriminación alguna.

Todos los habitantes de Guatemala están obligados a velar, mejorar y conservar su salud personal, familiar y comunitaria, así como las condiciones de salubridad del medio en que viven y desarrollan sus actividades. (Código de Salud, 1997)

Por lo tanto, es responsabilidad de empleadores proveer las condiciones de salubridad en el medio en que desarrollan sus actividades los empleados.

Las normas mínimas para una buena higiene son las siguientes:

- a. Usar el jabón, agua o el material de limpieza que se provea para limpiar manos y rostro después de finalizar una actividad.
- b. Nunca use materiales inflamables o solventes para lavar las manos, ya que estos disuelven aceites protectores de la piel y pueden causar lesiones.
- c. Si se padece de alguna enfermedad infecciosa, consultar al médico antes de trabajar e informar al supervisor. (Insua, Grijalvo. 2010)
- d. Coloque señales de no fumar en las áreas dentro del proyecto. La imagen utilizada para la restricción de fumar debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones.

Ilustración #3: Señalización visual para indicar “Área de no fumar”



(CONRED, 2012)

- e. Mantener los comedores y vestidores limpios.
- f. Se debe señalar la ubicación de sitios de almacenamiento para sustancias químicas o sustancias peligrosas. La imagen utilizada para la restricción de sustancias peligrosas debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones, Cuadro # 12.

Ilustración #4: Señalización visual para indicar el almacenamiento de sustancias químicas o peligrosas



(CONRED, 2012)

I. Control general de riesgos en el trabajo

1. Para contar con un control correcto de riesgos dentro del trabajo se debe de contar con ciertas condiciones de generales de orden y limpieza las cuales son:

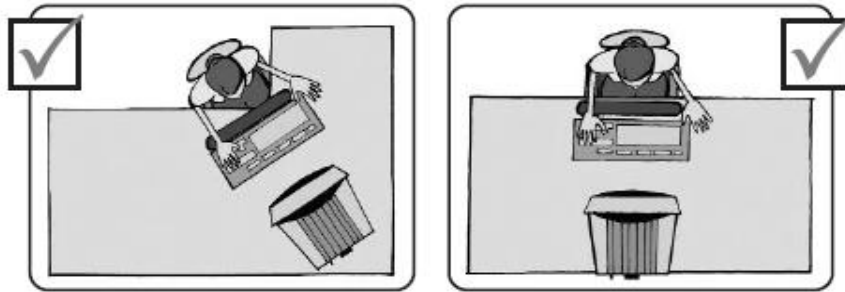
- a. Todos somos responsables del orden y limpieza del lugar de trabajo.
- b. El personal debe cooperar en mantener limpia y ordenada su área.
- c. Los materiales almacenables se colocan previniendo su deslizamiento o caída.
- d. Las vías de accesos a las áreas de trabajo se deberán mantener libres de materiales y obstáculos.
- e. Las rebabas metálicas se depositarán en recipientes para basura y se debe evitar que el aceite lubricante o refrigerante se derramen.
- f. El almacenamiento de los desechos se deberá hacer según su clasificación y en recipientes debidamente identificados.
- g. Las colillas de los electrodos de soldadura y desperdicios del corte de piezas, deben depositarse en recipientes de basura especiales para ello.

J. Control general de riesgos en áreas internas en una obra de construcción

1. Trabajos comunes: Dentro de la oficina se debe cumplir con las siguientes características dentro de las áreas de trabajo.

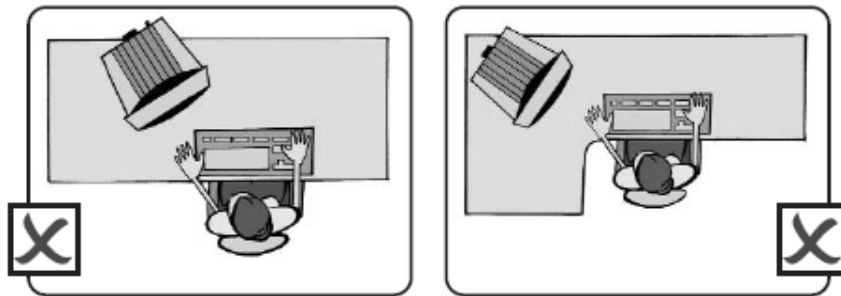
- a. Si en el trabajo principalmente es manejar la computadora, este debe ocupar la posición principal en tu mesa; por lo que se debe situar la pantalla y el teclado frente al usuario, de manera que no tenga que torcer el tronco o el cuello para manejarlo. (Complutense Madrid, 2011)

Ilustración #5: Posicionamiento correcto de personal en puestos de trabajo dentro de una oficina.



En esta posición le es posible utilizar el escritorio con mayor provecho y no sufrir lesiones en espalda, caderas u hombros por mal posicionamiento.

Ilustración #6: Posicionamiento incorrecto de personal en puestos de trabajo dentro de una oficina.

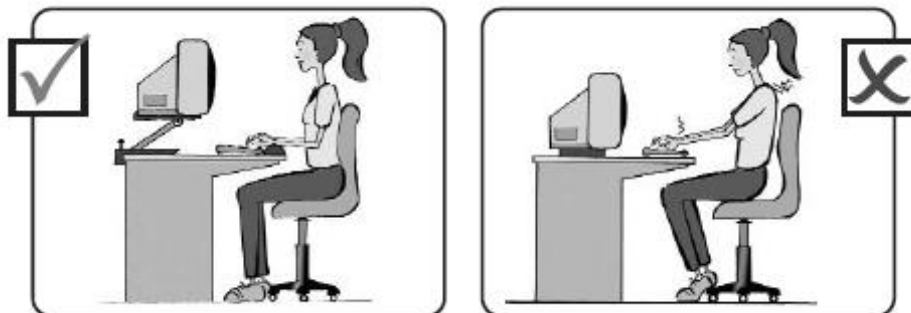


(Complutense Madrid, 2011)

Esta posición la cual no es correcta, el espacio en el escritorio se ve limitado por la distribución del equipo y se puede llegar a sufrir lesiones.

b. Asegurar que la posición al sentarse sea la correcta.

Ilustración #7: Forma correcta de sentarse de personal en puestos de trabajo



(Complutense Madrid, 2011)

Ajusta la altura del asiento de manera que los codos queden aproximadamente a la altura de la superficie en la que vas a trabajar. Sabremos que la altura de la silla es correcta cuando, tras apoyar las manos en el teclado, brazo y antebrazo formen un ángulo de 90°, es decir, un ángulo recto.

Hay que comprobar que los pies estén bien apoyados en el suelo, sino se logran apoyar los pies colocar un reposapiés.

La espalda debe de permanecer en contacto con el respaldo del asiento siempre. (Complutense Madrid, 2011)

c. Asegurase que los cables de teléfono, extensiones eléctricas, cables de datos o cualquier tipo de objeto de conexión por debajo pegado al suelo, esto con el fin de no causar un tropiezo o condiciones inseguras que causen una lesión. (Complutense Madrid, 2011)

d. Debe propiciar no dejar gavetas o gabinetes abiertos.

e. Si cuenta con un sistema de aire acondicionado, éste deberá mantenerse entre un rango de 20°C a 24°C. (Complutense Madrid, 2011)

2. Iluminación en áreas de trabajo: El área de trabajo debe tener suficiente iluminación, ya que una iluminación deficiente puede causar accidentes, lesiones o enfermedades.

Los requisitos de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas:

a. Confort visual; en el que los trabajadores tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de la productividad.

b. Prestaciones visuales; en el que los trabajadores son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos largos.

c. Seguridad.

A continuación, unos ejemplos de cómo debe de ser el área de iluminación dentro de espacios de trabajo. (Philips, 2006)

Ilustración #8: Alumbrado general

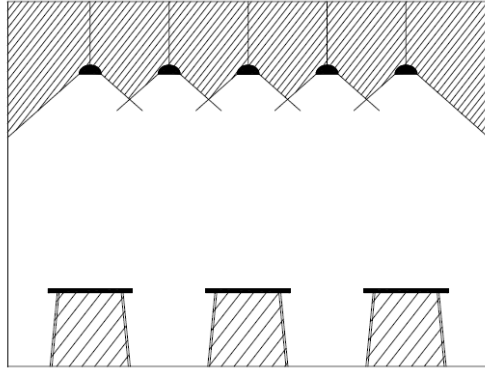


Ilustración #9: Alumbrado localizado

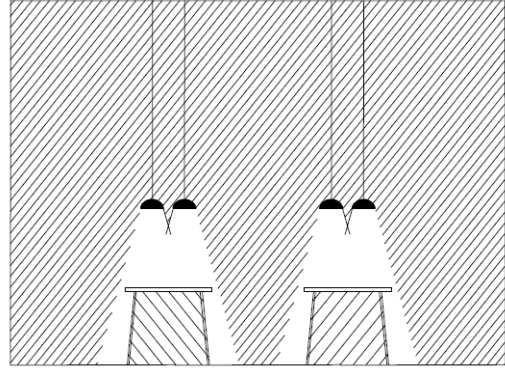


Ilustración #10: Alumbrado general y localizado

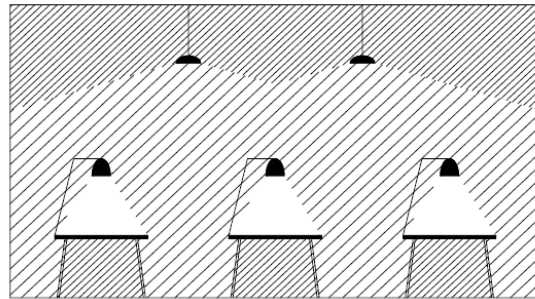
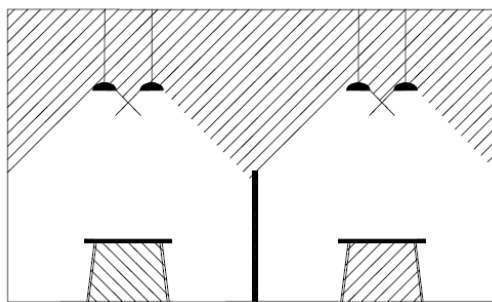


Ilustración #11: Alumbrado modularizado



(Philips, 2006)

#### K. Control de riesgos en áreas externas en una obra en construcción.

A continuación, se presentan las actividades más comunes realizadas en una obra de construcción, las cuales guían al usuario a realizar cada una de estas bajo un control de riesgos.

#### L. Descripción de actividades de forma teórica y grafica

Las actividades riesgosas más comunes se describen de forma teórica y en forma gráfica los casos más comunes de cada actividad.

1. Actividades riesgosas descripción teórica:
2. Actividades riesgosas descripción gráfica:



1. A continuación, se listan el contenido de actividades riesgosas de forma teórica:

Actividad	Nombre	Página
a	Almacenamiento.....	45
b	Condiciones ambientales.....	45
c	Equipo y herramienta de mano.....	46
d	Resguardos o guardas de seguridad.....	47
e	Sustancias peligrosas.....	47
f	Protección contra incendios – Materiales inflamables.....	47
g	Equipos móviles.....	48
h	Alzamiento de cargas.....	48
i	Transporte de personal y de materiales.....	50
j	Actividades laborales peligrosas.....	51
k	Trabajos en altura.....	52
	1. Arnés de seguridad .....	52
	2. Escaleras.....	53
	3. Andamios .....	54
	4. Pasarelas .....	54
l	Trabajos eléctricos.....	54
m	Soldadura eléctrica.....	56

n	Soldadura autógena y corte de metales.....	57
o	Trabajos en espacios confinados.....	58
p	Excavaciones y zanjas.....	59
q	Trabajo con maquinaria pesada y grúas.....	59
r	Procesos particularmente riesgosos.....	60
s	Equipo de protección personal.....	61

a. Almacenamiento. Dentro de la construcción se debe de tener un área de almacenamiento de equipo y materiales, las cuales deben de estar visual y físicamente limitadas unas de otras.

Si se cuenta con estantes, estos no deben de soportar un peso mayor al indicado en cada uno y deben de estar anclados a pared o piso, en caso que los estantes sean elaborados directamente en obra, supervisar que estos este elaborados de una buena manera.

Los objetos más pesados deben ser almacenados en los estantes inferiores y los más livianos en los superiores.

Para determinar la altura segura del almacenamiento de materiales se debe de tomar en cuenta la resistencia mecánica a los esfuerzos, forma, dimensión y composición de los materiales, y en su caso, de los envases o empaques, así como su colocación y los arreglos para apilarlos o lo recomendado por el fabricante.

Todos los materiales entarimados y almacenados en las partes altas de los racks deben de estar contenidos o asegurados de forma que sea un solo bloque. (Mateo, 2006)

No se debe, en ningún momento, utilizar como un punto de almacenamiento de materiales (materia prima) las calles o aceras. (Acuerdo municipal. 1982)

El almacenamiento a nivel de piso debe ser en una superficie firme y nivelada, la distribución de equipo y material apilado debe ser estable, uniforme, de acuerdo al tipo de equipo o materia, esta debe estar asegurada para evitar el desplome.

b. Condiciones ambientales. En condiciones climatológicas adversas (lluvia, frío, viento, sol, etc.) deberá utilizarse la vestimenta adecuada.

Los responsables de área son los encargados de coordinar los descansos y rotaciones del personal que trabaje expuestos a las características anteriormente mencionadas. Debido al tipo de trabajo que se dan en las construcciones se recomienda que los empleados se encuentren siempre hidratados.

En cuanto a las jornadas de trabajo no deberán de superar las ocho horas diarias. Si se tiene alguna duda en cuanto a jornadas de trabajo y descansos consultar el Código de Trabajo de Guatemala. (Código de Trabajo, 2011)

c. Equipo y herramientas de mano. Existe una diversidad muy grande de equipos y herramientas que se utilizan en el proceso constructivo; saber diferenciar entre equipo y herramienta es el principio de saber cómo utilizar cada uno de ellos.

Las herramientas en la construcción usualmente son usadas con las manos y no necesitan ningún tipo de energía más que la física producida por el trabajador, ejemplo son los martillos, llave inglesa y otros. Un equipo se refiere a instrumentos que requieran alguna fuente de energía, sea eléctrica o proveniente de algún tipo de motor.

Todo trabajador debe mantener sus herramientas en buenas condiciones y queda completamente prohibida la utilización de herramientas modificadas o improvisadas.

Las herramientas deben utilizarse sólo para lo que fueron diseñadas, cada actividad específica cuenta con su equipo específico.

Las recomendaciones esenciales cuando se utilicen equipos o herramientas tales como martillos, sierras, cuchillas, serruchos, pulidoras, etc. Son:

1. Todo equipo o herramientas debe ser utilizado únicamente si el usuario cuenta con el equipo de protección personal indicado.
2. No se deben utilizar herramientas en mal estado o con desgastes.
3. Las herramientas con filos o puntas agudas estarán provistas de un tipo de reguardo, por ejemplo, fundas de cuero o fundas de plástico.
4. Toda área de trabajo deberá tener un área definida para guardar las herramientas y equipos.
5. Al transportar equipo o herramientas debe de evitarse poner en riesgo a las personas.
6. Las herramientas motrices de corte o pulido sólo deben operarse con el resguardo adecuado y con equipo de protección personal correspondiente.
7. Los gatos hidráulicos deben ser utilizados con un peso dentro de su capacidad nominal y colocarse sobre bases sólidas y niveladas.

8.Las herramientas manuales no se abandonarán provisionalmente en pasillos, escaleras y lugares elevados desde donde puedan caer.

9.Las herramientas eléctricas que no estén en uso deben permanecer sin energía. (OHSAS, 2010)

d. Resguardos o guardas de seguridad: Las guardas y dispositivos de seguridad no se deben remover o convertir en inoperables y estarán instalados en donde hay posibilidad de entrar en contacto directo con equipo en movimiento. (European Agency, 2011)

e. Sustancias peligrosas: Las sustancias peligrosas son elementos químicos y compuestos que presentan algún riesgo para la salud, para la seguridad o el medio ambiente.

Las hojas de seguridad del material deben estar disponibles para la persona que manipula sustancias peligrosas.

Las hojas de seguridad de cada químico en uso detallan la manera correcta de manipularlos y procedimiento de emergencia. Se debe conocer dónde están los registros y como utilizarlos. Se debe usar siempre el equipo de protección personal adecuado para manipular sustancias peligrosas. (Márquez, 2010)

f. Protección contra incendios – Materiales inflamables

1.Almacenamiento

- a. El material inflamable se almacenará aislado de fuentes de incendio y con suficiente ventilación.
- b. El desperdicio de obra que sea inflamable (papel basura, trapos con aceite, grasa, solventes, etc.) se deben retirar regularmente de las áreas de construcción. (Colt International, 2005)

2.Manipulación

- a. Se debe manipular líquidos inflamables con cuidado, evite derrames.
- b. No utilice teléfonos celulares o aparatos eléctricos cerca de líquidos que sean fáciles de encender.
- c. Nunca utilice gasolina u otros líquidos como agentes de limpieza. (Batres, 2007)

3.Prevencción de incendios

- a. Debe conocer la ubicación y funcionamiento de los distintos tipos de extintores.

- b. Debe seguir las instrucciones del plan de emergencia, el cual se encuentra al final de este manual.
- c. Nunca se debe usar agua para fuegos producidos por circunstancias que puedan ser provocadas por electricidad.
- d. Deben utilizarse los extintores de CO<sub>2</sub> y polvo químico en presencia de corriente eléctrica.
- e. Los sistemas automáticos de CO<sub>2</sub> en espacios confinados pueden desplazar el oxígeno en segundos y dejar a los colaboradores en riesgo de asfixia.
- f. Siempre que utilice un extintor envíelo a recargar inmediatamente.
- g. Hacer caso de las señales de no fumar e inflamable debe ser obligación de todos. (Chicoj, 2008)

g. Equipos móviles

- 1.El operario debe ser calificado y contar con la experiencia en manejo del equipo móvil.
- 2.Es obligación de conductores y operadores revisar diariamente las condiciones del equipo y reportar cualquier anomalía.
- 3.Los conductores u operarios deben mantener su unidad siempre limpia, el extintor en óptimas condiciones y circular el área de trabajo.
- 4.El operador de un equipo de levantar objetos es responsable de la seguridad del mismo y de los materiales izados.
- 5.Es prohibido ejecutar maniobras a menos de 5 metros de líneas eléctricas energizadas.
- 6.Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad en todo equipo móvil. (OHSAS, 2009)

h. Alzamiento de cargas. El alzamiento de cargas se divide entre las realizadas por una persona manualmente y las realizadas por una maquinaria o grúa.

1. Alzamiento de cargas realizado por personal.
  - a. Cuando una persona deba elevar objetos del suelo, se recomienda:
    1. No usar los músculos de la espalda, sino los de las piernas.
    2. Flexionar las rodillas manteniendo cierta base de separación entre los pies.
    3. Agarrar el objeto y elevarlo con ayuda de los miembros inferiores, estirando las rodillas.
    4. Mantener la espalda recta en todo momento y durante el tiempo que dure el movimiento.

5. Acercar la carga al cuerpo: cuanto más separada esté más presión se ejerce sobre la columna.
6. Si es un objeto grande el que se va a transportar procurar que la vía de transporte, pasillos o corredores se encuentren libres. (Complutense Madrid, 2011)

Levantar cargas de manera inadecuada puede causar serias lesiones. Se debe analizar y observar antes de levantar una carga, no debe sobrestimar su propia fuerza, si la carga es muy pesada, es muy grande o muy difícil de maniobrar, consiga ayuda o utilice maquinaria.

b. Alzamiento de sacos: En la manipulación de sacos, según la operación a realizar aplicando la fuerza en piernas y brazos, la espalda siempre recta, con este método se tratando la manera de no utilizar la espalda.

c. Alzamiento de tubos: En la manipulación de tubos, primeramente, se flexionan las rodillas y con la espalda recta se toma el tubo y se levanta. Una vez en vertical, se apresa entre los brazos. Y, por último, se realiza un movimiento opuesto para situarlo en el hombro.

Esta técnica de manipulación no se podrá realizar con todos los tubos u objetos que tengan dicha similitud. Ya que si se presentara un objeto cuyo peso es demasiado grande para una persona se debe de utilizar el siguiente método.

Si hubiera que tomar un objeto en la que una de sus dimensiones es mucho mayor que la otra, como es el caso de tubos, lo mejor es que la carga se apoye en el hombro, y no soportándola con los brazos.

d. Manipulación de toneles: En la manipulación de toneles, se puede intentar, hacerlo rodar. Así, en el caso de una sola persona, primeramente, lo levanta aplicando la técnica habitual de manipulación de cargas, es decir, flexionando las rodillas y con la espalda recta, y después con el peso del cuerpo para hacerlo rodar. En el caso de dos trabajadores, una vez que se ha hecho volcar, uno de los trabajadores se retira y deja que el otro lo tumbe en el suelo. (Gómez, Genero, 2003)

2. Izamiento de cargas con maquinaria: El uso de equipos para levantar cargas es responsabilidad del supervisor del área o del montaje.

Las siguientes son recomendaciones necesarias para el izamiento de cargas con maquinaria:

- a. Se usarán cables guías cuando se necesite hacer oscilar la carga o guiarla en espacios restringidos.
- b. El equipo sólo se utilizará para levantar y movilizar carga, ningún trabajador debe de montarse sobre la carga o viajar junto a ella.
- c. Las cargas no deben balancearse sobre los trabajadores.
- d. Toda persona o trabajador con capacidad o entrenamiento para colocar cables o ganchos, debe resguardar la seguridad en el manejo del equipo para el levantamiento de cargas, lo cual significa que debe examinar los amarres o nudos que se realicen antes de alzar la carga.
- e. El trabajador que sujetó la carga a la maquinaria de alzamiento debe verificar que la carga quede firmemente amarrada y que el gancho esté seguro antes de dar la señal de levantamiento.
- f. No se deben subir personas, ni pasar material sobre personas.
- g. Si hay que usar ganchos, estos deben estar provistos de seguros para evitar que el anclaje salga del gancho.
- h. Usar sujetadores dobles para manipular cargas.
- i. Donde sea posible, se usarán argollas o grilletes en lugar de ganchos. (Ministerio de trabajo España, 2012)

i. Transporte de personal y de material

Las normas esenciales para el transporte de material y personal son las siguientes:

1. Todo trabajador debe movilizarse exclusivamente dentro de la cabina del vehículo de transporte y en los vehículos aptos para tal fin, sin excederla capacidad de carga de cada vehículo. (OHSAS, 2009)

2. El conductor deberá verificar que la carga esté bien asegurada y que no exista ninguna persona sobre ella antes de iniciar la marcha del vehículo.

3. Los vehículos deben estacionarse en el área asignada, en posición de salida y sin obstruir el tráfico vehicular, zonas peatonales, equipos de emergencia y espacios para uso de



personas con capacidades diferentes. Lo ideal es contar con un área de estacionamiento especial para vehículos particulares, motos, vehículos pesados y un área de descarga.

4. Se debe contar con señalización de límite de velocidad al ingresar al área de construcción, la velocidad permitida para un área donde transitan personas es de 20 km/h.

5. Todo vehículo que entre/salga del área de construcción deberá de ser revisado en la garita de control por la seguridad de esta misma. La salida de equipos, herramientas y materiales deberá ser respaldada por una orden de salida firmada por el personal autorizado de la construcción, el mismo deber de ser presentada en garita de control.

6. Si la empresa ejecutora de la construcción cuenta con vehículos, estos únicamente podrán ser conducidos por personal que esté autorizado por dicha empresa.

7. Todo personal que ingrese o salga del área de construcción debe cooperar con la revisión del vehículo en las casetas de seguridad.

j. Actividades laborales peligrosas

Las actividades laborales peligrosas son catalogadas por medio del nivel de riesgo que se cuenta al realizarlas.

Es esencial que para la realización de estas labores se cuente con la autorización de superiores y también cumplir con los siguientes requisitos:

1. La actividad debe ser supervisada por personal competente, es decir personal que tenga experiencia en el área que se esté realizando el trabajo, si es trabajo de altura, que el encargado sepa cómo realizar este trabajo.
2. La persona competente, o la persona más experimentada debe de dar una explicación previa al trabajo con los involucrados en la misma, para que estos sepan los peligros a los que se están enfrentando.
3. Colocación de la señalización del equipo de protección personal adecuado para encontrarse en el área.
4. Si se realiza una actividad de alto riesgo únicamente se debe de realizar esta actividad durante 8 horas.

A continuación, las actividades laborales peligrosas.

k. Trabajos en altura. Todo trabajo que se realice a partir de una altura de 1.8 metros sobre el nivel del suelo o de nivel de una losa de estructura es considerado como un trabajo de altura. (Colombiana de ingeniería, 2009)

Se debe utilizar el equipo de protección personal necesario, cualquiera que sea el caso.

Está prohibido subir escaleras defectuosas o sobre material apilado. Si debe realizarse trabajos en alturas y algún trabajador siente mareo u otra indisposición deberá informar al supervisor.

Siempre es necesario realizar una revisión de pre-uso del arnés, línea de vida y casco antes de realizar trabajos de altura.

1. Arnés de seguridad

- a. Cuándo utilizarse: para trabajos que se encuentren por encima de los 1.8 metros, por lo que se califican para trabajos de altura.
- b. Características: Primero antes de adquirir un arnés se debe revisar que los anillos del arnés deben ser de aleación de acero forjado y zincado. Se debe comprobar que las correas sean de poliéster y que tengan un ancho nominal de 1.75 pulgadas (44 mm). En el caso de una caída la distancia de caída libre (límite) no deberá superar los 6 pies (1.8 m) lo cual aplica usualmente. Se debe tener en cuenta que la capacidad promedio de un arnés es de 310 lb (140 kg), el peso incluye el peso del usuario más la ropa, herramientas y demás objetos que porte. (Rose Manufacturing Company, 2001)

De igual manera se debe avisar al personal sobre el trabajo que se está realizando sobre el camino que transitan, para esperar a que el riesgo cese y pueden continuar por su ruta.

Antes de abandonar el sitio de trabajo en alturas, se debe de verificar que el área de trabajo no quede ningún tipo de herramienta o material que pueda caer después de terminado el trabajo.

En cuanto a la cantidad de elementos con los que cuente un trabajador en altura, se deben minimizar el número de elementos sueltos, tales como herramientas que son las más usuales.

2.Escaleras. Las escaleras de mano deben sujetarse a un lugar fijo (preferentemente de la parte superior de la escalera) y deberá sobrepasar al menos 1 metro del lugar donde se quiere llegar. Las bajadas y las subidas se realizarán siempre de frente y con las manos libres.

Para una correcta colocación de las escaleras, es importante que la inclinación de las escaleras sea aproximadamente de unos 15-20°, y la separación con respecto a la pared sea de 1/4 de la longitud de la escalera.

Las escaleras deben apoyar sobre suelos estables, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no se pueda resbalar ni puedan bascular.

Impedir que las escaleras dobles deslicen, por medio de cadenas, cuerdas elementos resistentes. No usar nunca el último peldaño.

En las escaleras de madera, los travesaños no tendrán nudos y estarán encajados en los largueros o montantes de madera. (Generalitat Valenciana, 2011)

3.Andamios: Se debe instalar sobre una superficie nivelada y las crucetas deben quedar aseguradas. Si la altura del andamio es igual o mayor a 1.8 metros, se requiere trabajar con equipo de protección personal adecuado.

La superficie del andamio debe quedar completamente cubierta por plataformas que encajen de forma segura en el andamio y que se encuentren en buenas condiciones (sin agujeros, quebraduras o corrosión)

Cuando sean dos cuerpos o más debe ser asegurado a una estructura firme y resistente y deben amarrar todas las secciones del andamio. La disposición de los tablones o piso del andamio debe impedir deslizamiento o tambaleo.

Si se trabaja con soldadura y oxicorte, los equipos no deberán colocarse en los andamios, por lo que deben estar ubicados en una estructura fija o en el suelo (asegurar que los cables estén bien colocados)

En el momento de cargar con materiales el andamio, las cargas se deben repartir por igual en toda la superficie. Cuando exista riesgo de caída de más de 2 m. Se instalarán barandillas.

La plataforma de trabajo de los andamios podrá ser de madera o metálica. Si son de madera estarán formadas por tablones de 5 cm. de grueso como mínimo, sin defectos visibles, buen aspecto y sin nudos que puedan disminuir su resistencia, debiendo mantenerse limpias de tal forma que puedan apreciarse fácilmente los defectos derivados de su uso. Si son metálicos se formarán con planchas de acero estriadas.

Las plataformas de trabajo deberán protegerse mediante la colocación de barandillas rígidas a 90 cm de altura en todo su perímetro y formada por pasamanos, listón intermedio.

La anchura mínima de la plataforma será de 60 cm. (3 tablones de madera de 20 cm ó 2 planchas metálicas de 30 cm de anchura) debiendo fijarse a la estructura tubular de tal forma que no pueda dar lugar a, deslizamientos o cualquier otro movimiento peligroso.

En el momento de un desplazamiento, no debe permanecer nadie sobre la plataforma de trabajo del andamio, trasladándose éste además descargado.

4. Pasarelas. Son utilizadas como medios para solventar un problema de acceso o desplazamiento horizontal a través de un hueco o vano.

El ancho mínimo será de 0.6 metros, las pasarelas se mantendrán libres de obstáculos, el suelo utilizado tendrá la resistencia adecuada y no será resbaladizo Si la altura de ubicación está a 2 o más metros de altura, tendrán barandilla. (Generalitat Valenciana, 2011)

#### 1. Trabajos eléctricos

Las consideraciones que se deben tener al manipular trabajos bajo corriente eléctrica deben ser los siguientes:

1. Todo trabajo eléctrico debe ser realizado únicamente por personal capacitado, con líneas desenergizadas y con el equipo de protección personal adecuado, en trabajos eléctricos, lo usual es la utilización de casco, guantes, botas, lentes, siempre hay que identificar si es necesario la utilización de algún otro, como lo es el arnés.

2. Se debe evitar trabajar cerca de fuentes eléctricas cuando la persona, sus alrededores, sus herramientas o su ropa estén mojadas.
3. Todo empleado debe tener una toalla o un trapo a la mano para secarse las manos.
4. Se debe suspender cualquier trabajo de electricidad al aire libre cuando comience a llover.
5. Se debe ventilar el área de trabajo para reducir peligros atmosféricos como polvo, vapores inflamables o exceso de oxígeno.
6. Se debe limpiar los líquidos que se hayan derramado y mantenga los pisos completamente secos.
7. Sólo use cables que son a prueba de agua, cuando se trabaja al aire libre.
8. Se debe proteger todos los cables eléctricos cuando los utilice en los pasillos o alrededor ellos.
9. Se debe evitar usar cables eléctricos cerca de calor, agua y materiales inflamables o explosivos.
10. Nunca se debe de usar un cable de extensión con el aislante dañado o con acoples inadecuados. (OHSAS, 2011)
11. Con un circuito vivo no se efectuarán reparaciones o inspecciones, los circuitos vivos deben de ser desconectados, bloqueados y etiquetados, deberán ser tratados como vivos para crear ambiente de precaución.
12. Está prohibido trabajar a menos de 5 metros de líneas energizadas, a partir de 13,800 voltios.
13. Las cajas de distribución de fusibles e interruptores deben estar siempre tapadas, en perfectas condiciones y rotuladas.
14. Las entradas y controles de alta tensión deben estar en sitios protegidos convenientemente y solo ingresara personal autorizado.
15. Los generadores y transformadores eléctricos estarán rotulados e identificados y aislados con barreras o dispositivos de protección.
16. En pruebas pre-operacionales, los interruptores energizados deben contar con un proceso de bloqueo y etiquetados para la energía peligrosa (candado y tarjeta).

Cuando utilice herramientas eléctricas siga las siguientes sugerencias,

1. Inspeccione las herramientas antes de comenzar el trabajo para determinar desgastes o defectos.

- 2.Revise las herramientas para asegurarse de que todos los protectores de seguridad o protecciones estén en su lugar.
- 3.Nunca modifique las herramientas o el equipo eléctrico.
- 4.Inspeccione los cables eléctricos e interruptores para determinar si tienen cortes, el aislante desgastado, terminales expuestos y conexiones sueltas.
- 5.Asegúrese de que las herramientas estén limpias, secas y libres de partículas grasosas o depósitos de carbón.
- 6.No cargue, almacene o cuelgue las herramientas eléctricas por el cable.
- 7.Deje de usar las herramientas inmediatamente si comienza a salir humo, chispas o si las mismas dan toques.
- 8.No sobrecargue los enchufes de las paredes o los cables de extensión.
- 9.Asegúrese de que el cable de extensión sea del tamaño o clasificación correcta para la herramienta que se está utilizando. (Seguros de Texas, 2011)

m. Soldadura eléctrica

Siempre en todo momento se debe utilizar el equipo de protección personal (careta, máscara de soldador, calzado de seguridad, guates de cuero, polainas, mangas de cuero y delantal).

Las recomendaciones para el trabajo de soldadura eléctrica son:

- 1.No trabajar con ropas impregnadas de combustible o aceites.
- 2.Los trabajos con combustibles, polvos o vapores inflamables deben de ser supervisados por un encargado.
- 3.Todo trabajo deberá contar con resguardos por pantallas fijas o portátiles (pintadas de negro opaco o gris oscuro), de no menos de 2.15 metros de altura.
- 4.Todo trabajador debe revisar y remplazar de ser necesario los cables de conexión, el porta electrodos y pinza de tierra.
- 5.En soldadura de metales con emanaciones toxicas, los soldadores usaran equipos de protección para vías respiratorias.
- 6.En las áreas de trabajo se revisarán que las emanaciones toxicas no afecten a otras personas que deban de permanecer en el lugar, si no fuese necesaria su estadía retirar a las personas ajenas al trabajo y si su estadía es necesaria brindarles equipo de protección respiratoria.

7.Las conexiones y desconexiones de maquinas de soldar y acondicionamiento deben hacerse exclusivamente por el personal de mantenimiento eléctrico de la obra. (Trabajo y sociales España, 2011)

n. Soldadura autógena y corte de metales

Siempre en todo momento se deben utilizar el equipo de protección personal (careta, mascara de soldador, calzado de seguridad, guates de cuero, polainas, mangas de cuero, delantal y protección respiratoria para vapores).

Las recomendaciones para el trabajo de soldadura eléctrica son:

- 1.No trabajar con ropas impregnadas de combustible o aceites.
- 2.Los trabajos con combustibles, polvos o vapores inflamables deben de ser supervisados por un encargado.
- 3.Todo trabajo deberá contar con resguardos por pantallas fijas o portátiles (pintadas de negro opaco o gris oscuro), de no menos de 2.15 metros de altura. (Trabajo y sociales España, 2011)
- 4.El responsable de la actividad revisará y remplazará de ser necesario manómetros, mangueras y válvulas anti-retorno de flama.
- 5.Se deberá utilizar caretillas especiales para el transporte de cilindros de acetileno y oxígeno.
- 6.Si se montan los cilindros de acetileno y oxígeno en una carretilla, se instala un material no combustible entre ellos y con las válvulas de descarga en sentidos opuestos.
- 7.Los cilindros de acetileno y oxígeno se colocarán en posición vertical, sujetos con fajas o cadenas para evitar que se inclinen o caigan.
- 8.Para encender el soplete se usará siempre un chispero. (Trabajo y sociales España, 2011)
- 9.Con los cilindros de gas y aire comprimido no deben tocarse las válvulas de cilindros a menos que se tenga entrenamiento necesario.
- 10.El aire comprimido solo se utilizará para su propósito original (no se utilizarán para higiene personal). Está prohibido utilizar aire comprimido para limpiar ropa o áreas de trabajo, ya que esto puede causar trauma permanente en ojos o heridas.

11. Todos los cilindros de gas y aire comprimido debe contar con una válvula anti-retorno y no se admitirán empalmes en las mangueras.
12. Los cilindros de gas comprimido deben estar en buen estado físico y permanecer en posición vertical y asegurados con cadena, fajas o cable de acero en todo momento, tapados cuando no estén en uso y debidamente identificados.
13. No se deben almacenar cilindros cerca de circuitos eléctricos, generadores de calor o chispas.
14. No se deben instalar válvulas de cierre entre el dispositivo de seguridad de alivio y del contenedor y recipiente.
15. Los cilindros de gas comprimido deben tener la tapa colocada cuando no se estén utilizando o siendo transportados o almacenados.
16. Siempre se deben almacenar de forma separada los cilindros llenos de los vacíos.
17. Los indicadores de presión deben funcionar correctamente y no tener daños.

o. Trabajos en espacios confinados

Un espacio confinado es aquel de difícil acceso que no dispone de ventilación natural y donde se pueden acumular contaminantes tóxicos o inflamables, tener una atmósfera deficiente en oxígeno. (Dirección Cataluña, 2006)

A continuación se indican las recomendaciones en espacios confinados,

1. Antes de entrar a cualquier espacio confinado, se debe contar con la autorización de superiores y que todos los involucrados del área estén informados de que se va a ejecutar un trabajo en esa área.
2. Tome las precauciones necesarias antes de entrar y mantenga a una persona en la entrada que monitoree (contacto visual o auditivo). (Dirección Cataluña, 2006)
3. Se debe determinar que la atmósfera de trabajo no tenga mezclas explosivas, vapores o gases nocivos para la salud o deficiencia de oxígeno.
4. Si se está trabajando con equipo eléctrico se debe de revisar que las fuentes de energía estén aisladas.
5. El equipo de protección será seleccionado por una persona calificada y deberá reunir los requerimientos de trabajo a desempeñar, ropa, guantes protectores, lentes, trajes químicos, casco y protección auditiva. (Trabajo y sociales España, 2006)



p. Excavaciones y zanjas

Antes de realizar una excavación se debe realizar un estudio previo del área, para determinar si hay tuberías eléctricas, de agua, teléfono, etc. (OHSAS, 2002)

A continuación, las recomendaciones mínimas para realizar una excavación.

- 1.Los árboles, piedras y objetos que creen un peligro, deben ser removidos o corregidos antes de comenzar la excavación.
- 2.Si en las excavaciones requieren ingreso de personal, debe de existir una distancia de al menos 1.5 metros entre el borde y el material excavado, herramientas y equipos utilizados.
- 3.Se deben instalar barreras apropiadas y si existiese un cruce de personas o equipos sobre ellas, deberán crearse pasillos o puentes con barandas.
- 4.En zanjas de más de 1.20 metros de profundidad, deberá proporcionarse una escalera la cual debe estar amarrada y sobrepasar un metro el borde de la zanja y ubicarse a una distancia menor a 5 metros del desplazamiento lateral para un trabajador.
- 5.Con más de 5 metros de profundidad se debe escalonar la zanja con pendiente máxima de  $\frac{3}{4}$  de la altura y reforzar las paredes con resguardo para evitar el deslizamiento del material. (OHSAS, 2002)

q. Trabajos con maquinaria pesada y grúas

Antes de iniciar con cualquier trabajo que implique la utilización de grúas, estas deben ser revisadas por personal competente.

A continuación, se presentan las recomendaciones mínimas para los trabajos realizados con grúas y maquinaria pesada,

- 1.La maquinaria debe ser operada únicamente si ya a sido revisada y cumple con los requisitos mínimos de seguridad.
- 2.El operador de la maquinaria debe ser una persona competente que garantice la operación segura del equipo, solamente operadores calificados podrán manipular la maquinaria.
- 3.El operador de la maquinaria deberá presentar su licencia vigente.
- 4.Se deberá utilizar un monitor cuando el operador no tenga visibilidad total, cuando sea por dimensiones de la carga, por las maniobras a realizar, o por un manejo de cargas a largas distancias. (West Virginia University, 2011)

r. Procesos particularmente riesgosos

A continuación, se presentan actividades usuales en la construcción y que involucran la presencia de riesgos en actividades particulares.

1. Bandas transportadoras: En caso de ser necesario parar una banda transportadora, se debe de utilizar un procedimiento de bloqueo y nunca utilizar palas con mango largo para pararla. No se debe de cruzar o caminar por el área restringida para protección de una banda transportadora. (OHSAS, 2009)
2. Demolición y remoción de escombros: Antes de iniciar un trabajo de demolición, haga un estudio de la estructura y sus alrededores, elaborando un plan de trabajo.

A continuación, se presentan las recomendaciones esenciales para realizar una demolición:

- a. Refuerce o apuntale las paredes y piso de las estructuras las cuales han sido dañadas y en las cuales los empleados deben entrar.
- b. Inspeccione el equipo de protección personal antes de usarlo.
- c. Seleccione, póngase y utilice un equipo de protección personal apropiado para la tarea.
- d. Inspeccione los escalones, pasillos y escaleras; ilumine todas las escaleras.
- e. Apague y tape todos los servicios de luz, gas, agua, vapor, alcantarillados y otros servicios de línea; notifique a la compañía de servicios apropiada.
- f. Proteja todas las aperturas de paredes hasta una altura de 42 pulgadas; cubra y asegure las aperturas de pisos con materiales que sean capaces de soportar la carga que será posiblemente aplicada.
- g. Las aperturas en el piso usadas para la disposición de materiales no deben ser más de 25% del área total del piso.
- h. Demolición de paredes exteriores y piso deben comenzar en la parte de arriba de la estructura y proceder hacia abajo.
- i. Los miembros estructurales y los que soportan la cargas en cualquier piso no deben ser cortados o removidos hasta que todos los pisos encima de ese piso hayan sido removidos.
- j. Empleados no se deben permitir trabajar donde existen peligros de colapso de estructura hasta que sea corregido con puntales, refuerzos u otros medios efectivos. (OHSAS, 2009)

3. Conducción segura de vehículos: Los accidentes de tránsito son una de las mayores causas de muerte, la probabilidad de sufrir uno puede ser minimizada con las siguientes recomendaciones:

a. El vehículo debe ser apropiado para la tarea que se va a realizar o para el propósito que se desee, debe estar en buenas condiciones mecánicas de trabajo, con cinturón de seguridad en perfecto estado.

b. Que el número de pasajeros no exceda lo especificado.

c. No debe transportar personal no autorizado en el vehículo.

d. La carga no debe exceder especificaciones del fabricante, ni límites legales.

e. Que los pilotos estén capacitados, con licencia y condiciones de salud necesarias para operar el vehículo.

f. Los pilotos deberán estar sin la influencia de alcohol, drogas, ni cualquier sustancia o medicamento que afecte su habilidad de conducir.

g. La utilización de cinturones de seguridad es obligatoria para todos los tripulantes.

h. Los motociclistas deberán usar equipo de seguridad apropiado.

s. Equipo de protección personal

La empresa o los empleadores deben proporcionar el equipo necesario para la protección personal de cada uno de sus empleados; y es obligación de cada empleado mantenerlo limpio en buen estado y utilizado donde sea requerido.

Dentro del conjunto de opciones y variedad de equipo de seguridad y protección personal se encuentra los más comunes y usuales utilizados en una construcción, los cuales son:

1. Gafas de seguridad

a. Cuándo utilizarse: Deben utilizarse para protección visual apropiada para proteger los ojos de clavos, pedazos de madera, virutas de metal, polvos, ácidos, radiación y otras partículas o químicos flotantes relacionados con la construcción. (Malí, 2010)

b. Características: A continuación, se presentan los cuatro tipos más comunes de gafas de seguridad, las cuales cumplen con las características deseadas para protección de los ojos.

1. *Gafas tipo universal*. Los oculares están acoplados a/en una montura con patillas (con o sin protectores laterales)
2. *Gafas tipo copa o cazoleta*. Encierran cada ojo aisladamente.
3. *Gafas adaptables al rostro*. Con un único ocular.
4. *Gafas integrales*. Encierran de manera estanca la región orbital y en contacto con el rostro. Pueden ser utilizadas conjuntamente con gafas graduadas.

c. Utilización: Se deben de colocar sobre el rostro para la protección de los ojos.

Algunos trabajadores se oponen al uso de protección visual porque ésta se empaña. El empañado ocurre porque el sudor se vaporiza y cubre el interior de los lentes. Utilice un pañuelo o una banda alrededor de la frente para mantener el sudor retirado de su equipo de protección visual, utilice equipo repelente a la humedad que produce el empañado o aplique una capa de líquido repelente a la humedad que produce el empañado. (Malí, 2010)

2. Protección auditiva: El ruido puede dañar el oído y el sistema nervioso. La protección auditiva debe de usarse en áreas requeridas y remplazarse si la protección está en mal estado.

a. Cuándo utilizarse. El ruido es medido en decibeles (dB). Cualquier ruido sobre 80 dB puede el sentido del oído. Usted, sus compañeros y cualquier visitante al trabajo deben usar protección auditiva cuando se encuentran en un radio de 50 pies (15 metros) en proximidad a un camión perforador, no es requerido usar protección en proximidad a un camión de bombeo, pero es recomendable.

Una manera fácil de identificar la necesidad de utilizar equipo auditivo, es cuando se sostiene una conversación con una persona y no es posible escucharle o entenderle, esta es una forma sencilla de saber que es momento de utilizar protección auditiva. (Universidad Regiomontana, 2012)

b. Características. Existen dos tipos comunes de equipo para la protección auditiva, estos son:

1. Tapones, son protectores diseñados para ser ajustados en la parte externa del conducto auditivo y permanecer en esta posición sin ningún dispositivo de fijación externo,

pueden estar fabricados de goma, plástico, o materiales similares en gran diversidad de modelos y marcas. (Luca, 2012)

2. Orejeras o audífonos, son protectores diseñados para ser ajustados en la parte externa del conducto auditivo y sobre las orejas estos permanecen en esta posición con un dispositivo de fijación externo, pueden estar fabricados de goma, plástico, o materiales similares en gran diversidad de modelos y marcas.

c. Utilización:

1. Tapones: Para ponérselos haga un rollito con el tapón y forme un pequeño cilindro, usando la mano opuesta levante la parte superior del oído e inserte el tapón dentro del oído, el tapón se expande para cubrir el canal auditivo, deseche los tapones cuando estén deteriorados o sí se ensucian durante el día.

2. Orejeras o audífonos: Estos se adhieren a su casco y también bloquean el ruido este tipo es incómodo en climas calurosos y pueden ser difíciles de mantener en su lugar cuando utiliza lentes.

3. Audífonos deben ajustarse completamente a la cabeza, sí afloja el resorte para que no estén tan apretados no le protegerán adecuadamente contra el ruido, sí el resorte se afloja cámbielos.

3. Protección respiratoria

a. Cuándo utilizarse: La protección respiratoria se deberá proporcionar siempre que haya exposiciones a polvo, nieblas, humos y vapores en los cuales sea necesario a criterio del supervisor o en caso que los productos que se estén utilizando lo requieran en sus especificaciones. (Universidad Regiomontana, 2012)

b. Características: Algunos respiradores libres de mantenimiento filtran polvos, humos metálicos y neblinas peligrosas. Hay también otros respiradores que protegen contra una combinación de contaminantes que hay en su área de trabajo. Los respiradores libres de mantenimiento no protegen contra deficiencia de oxígeno, temperaturas extremas ni concentraciones de polvos, humos metálicos, neblinas, gases y vapores que pasen de ciertos niveles.

Los respiradores libres de mantenimiento son la forma más común para protección respiratoria. Son aparatos filtradores del aire que le cubren la nariz, la boca y la barbilla para

atrapar partículas o gases y vapores del aire, antes de que usted los inhale. Estos respiradores funcionan si se ajustan bien y no se obstruyen o dañan por el uso excesivo. (3M, 2012)

Existen respiradores:

1. Para partículas.
2. Especializados (estos poseen carbón activado).
3. Para soldaduras (estos poseen una capa exterior ignífuga).

#### 4. Guantes de seguridad

a. Cuándo utilizarse: Los guantes pueden protegerle las manos y los antebrazos contra cortaduras, abrasiones, quemaduras, punciones, contacto de la piel con productos químicos peligrosos y algunas descargas eléctricas. No todos los trabajos requieren el uso de guantes. En algunos casos puede ser hasta peligroso usar guantes. Nunca use guantes cuando trabaje con o cerca de maquinaria en movimiento como molinos, tornos, cintas de transporte o los ejes de las tomas de fuerza. Si el guante se atrapa en la maquinaria puede jalar la mano y/o el brazo causando una lesión seria o incluso la amputación. (ESIG, 2011)

b. Características: Los guantes están hechos de distintos materiales. Es importante saber qué protección ofrece cada tipo de guante. Usar el tipo de guante equivocado puede causar lesiones. Los guantes de algodón pueden absorber productos químicos peligrosos y causar quemaduras en la piel. Usar los guantes adecuados reduce los peligros en el lugar de trabajo. El patrón es responsable de decidir cuándo se debe de sustituir un par de guantes viejos por uno nuevo, o si se puede volver a usar. Sin embargo, los trabajadores deben informar al empleador o supervisor si creen que los guantes deben ser sustituidos.

#### 5. Casco de seguridad:

a. Cuándo utilizarse: Un casco de protección para la industria es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo. Para conseguir esta capacidad de protección y reducir las consecuencias destructivas de los golpes en la cabeza, el casco debe estar dotado de una serie de elementos que posteriormente se describirán, cuyo funcionamiento conjunto sea capaz de cumplir las siguientes condiciones:

1. Limitar la presión aplicada al cráneo, distribuyendo la fuerza de impacto sobre la mayor superficie posible.
2. Desviar los objetos que caigan, por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada.
3. Disipar y dispersar la energía del impacto, de modo que no se transmita en su totalidad a la cabeza y el cuello.

Los cascos utilizados para trabajos especiales deben cumplir otros requisitos adicionales, como la protección frente a salpicaduras de metal fundido (industrias del hierro y del acero), protección frente a contactos eléctricos, etc. (Trabajo y asuntos sociales España, 2006)

a. Características:

1. energía cinética durante un impacto.
2. Banda de cabeza, es la parte del arnés que rodea total o parcialmente la cabeza por encima de los ojos a un nivel horizontal que representa aproximadamente la circunferencia mayor de la cabeza.
3. Banda de nuca, es una banda regulable que se ajusta detrás de la cabeza bajo el plano de la banda de cabeza y que puede ser una parte integrante de dicha banda de cabeza. (Trabajo y asuntos sociales España, 2006)

## 6. Chaleco de seguridad

a. Cuándo utilizarse: Los chalecos de alta reflectividad son utilizados para que las personas resalten en su entorno de trabajo. Un chaleco reflectivo se utiliza en el transcurso del día y la noche, haciendo que una persona o trabajador sea identificado inmediatamente debido a su contraste con el ambiente.

b. Características: Los chalecos deben de contar con tres tipos de materiales para que sean útiles dentro de una construcción, los tipos de materiales deben ser fosforescente, fluorescente, retro-reflectivo.

La utilización de estos materiales lleva a conseguir que una persona sea distinguida en todo momento. A continuación el ejemplo de la utilización del mismo en la noche.

c. Utilización: Los chalecos deben de utilizarse tanto de día como de noche para la realización de trabajos. La vida útil de las franjas retro-reflectivas es relativamente corta, por lo cual debe de revisarse el funcionamiento correcto de las mismas periódicamente.

Actualmente existen diversos modelos de chalecos, la utilización de cada modelo depende de la capacidad económica que se tenga.

## 7. Calzado de seguridad

a. Cuándo utilizarse: El calzado de seguridad que se usa en el sitio de trabajo se diseña para proteger los pies de peligros físicos tales como objetos en desplome, pisando objetos puntiagudos, calor y frío, superficies mojadas/resbaladizas, y exposición a químicos corrosivos.

Al adquirir un calzado de seguridad, es importante conseguir el ajuste y confort correcto para que no causen callos, uñas enterradas, o simplemente pies cansados que es muy común entre los trabajadores quienes pasan la mayoría del tiempo laboral de pie o caminando mucho. Aunque estas lesiones tal vez no se consideren ocupacionales, pueden tener consecuencias serias para la salud y seguridad en el trabajo. Pueden causar incomodidad, dolor, y fatiga. La fatiga puede causarle una lesión a un trabajador que afecta los músculos y articulaciones. También, un trabajador cansado y adolorido está menos alerta y más propenso a comportarse de una manera peligrosa, lo cual puede causar un accidente.

b. Características: Los zapatos o botas altas proporcionan apoyo a los tobillos y previenen que chispas, metales derretidos, y químicas se metan al calzado. El calzado con la punta reforzada de seguridad, casquillo reforzado, o casquillo de acero absorberá el impacto si un objeto pesado cae en el pie. Las suelas reforzadas de metal protegen a los pies contra perforaciones. La parte de en medio de la suela hecha de acero protege el pie contra punciones por objetos puntiagudos. El calzado anti-resbaladizo previene que el usuario se resbale en ciertas superficies.

Dependiendo del trabajo que se va a realizar se recomiendan cuatro tipos de zapatos, los cuales cumplirán con los estándares requeridos.

1. El calzado sin metal se recomienda al trabajar cerca de la electricidad.



2. El calzado con suela de goma y con punta de metal para trabajos pesados y con maquinaria pesada.
3. El calzado con suelas de goma o de madera se recomienda para tracción en pisos mojados.
4. El calzado tratado se recomienda porque es resistente a químicas y corrosivos. (Seguros Texas, 2010)

#### 8. Arnés de seguridad

a. Cuándo utilizarse: para trabajos que se encuentren por encima de los 1.8 metros, por lo que se califican en trabajos en altura.

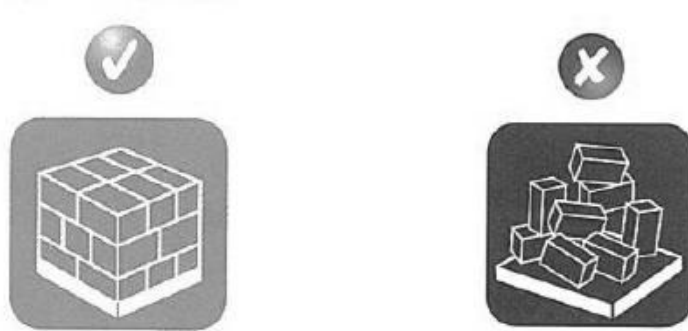
b. Características: Primero antes de adquirir un arnés se debe revisar que los anillos del arnés deben ser de aleación de acero forjado y zincado. Se debe de comprobar que las correas sean de poliéster y que tengan un ancho nominal de 1.75 pulgadas (44 mm). En el caso de una caída la distancia de caída libre (límite) no deberá superar los 6 pies (1.8 m). Se debe de tener en cuenta que la capacidad promedio de un arnés es de 310 lb (140 kg), el peso incluye el peso del usuario más la ropa, herramientas y demás objetos que porte.

2. A continuación se listan el contenido de actividades principalmente riesgosas de forma gráfica:

Actividad	Nombre	Página
a.	Almacenamiento.....	69
b.	Resguardos o guardas de seguridad.....	70
c.	Sustancias peligrosas.....	71
d.	Equipos móviles.....	72
e.	Alzamiento de cargas.....	74
f.	Transporte de personal y de materiales.....	77
g.	Actividades laborales peligrosas.....	80
	1. Trabajos en altura.....	80
	2. Escaleras.....	82
	3. Andamios.....	84
	4. Pasarelas.....	86
h.	Trabajos eléctricos.....	87
i.	Soldadura.....	90
j.	Trabajos en espacios confinados.....	92
k.	Excavaciones y zanjas.....	93
l.	Trabajo con maquinaria pesada y grúas.....	95
m.	Equipo de protección personal.....	95

a. Almacenamiento

Ilustración #12: Forma correcta e incorrecta de apilar objetos



Forma correcta de apilar.  
(Comlutense Madrid, 2011)

Forma incorrecta de apilar.

Las áreas de almacenamiento deben de estar identificadas con el tipo de contenido que cuentan, para esto se debe de utilizar la señalización que se muestra a continuación, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones, Cuadro #12.

Ilustración #13: Señalización para identificar contenido en áreas de almacenaje para sustancias químicas o catalogadas como peligrosas.

4	MORTAL
3	PELIGRO EXTREMO
2	ARRIESGADO
1	UN POCO ARRIESGADO
0	MATERIAL NORMAL

W	NO UTILIZAR CON AGUA
---	----------------------

OX	OXIDANTE
ACID	ACIDO
ALK	ALCALINO
COR	CORROSIVO

4	MANTEGER ABAJO DE LOS 73°F / 22°C ALFAMENTE INFLAMABLE
3	MANTEGER ABAJO DE LOS 100°F / 37°C SERIAMENTE INFLAMABLE
2	MANTEGER ABAJO DE LOS 130°F / 55°C MODERADAMENTE INFLAMABLE
1	SOPORTA TEMPERATURAS MAYORES A LOS 200°F / 93°C SUAVEMENTE INFLAMABLE
0	PRODUCTO NO INFLAMABLE

☸	RIESGO DE RADIACION
⚡	MOVIMIENTO BRUSCO O CA PUEDA HACERLO DETONAR

2	PUEDA CAMBIAR A QUIMICO VIOLENTO
1	SE PUEDE VOLVER INESTABLE CON EL CALOR
0	ESTABLE

(CONRED, 2012)

b. Resguardos o guardas de seguridad: Existen diversos tipos de cintas o guardas de seguridad, a continuación, se presenta un tipo de ellas.

Ilustración #14: Tipo de cinta para realizar un cerramiento en áreas peligrosas.



Ilustración #15: Cómo colocar la cinta o malla para indicar peligro en la zona.



Ilustración #16: Ejemplo de una ubicación sin cintas o mallas para indicar peligro en la zona.



c. Sustancias peligrosas: Una buena ubicación dentro de la bodega en obra de las sustancias peligrosas, contenidas dentro de un espacio específico es lo indicado.

Ilustración #17: Ejemplo de cómo deben de estar ordenadas y distribuidas las sustancias peligrosas dentro de un área de trabajo.



El contenedor o estante no debe ser similar exactamente, pero la representación anterior muestra su forma.

Ilustración #18: Señalización para indicar NO FUMAR/ INFLAMABLE / PROHIBIDO APAGAR CON AGUA / PROHIBIDO HACER FUEGO en áreas propensas a incendios y con sustancias peligrosas



NO FUMAR



INFLAMABLE

Continúa Ilustración #18: Señalización para indicar NO FUMAR/ INFLAMABLE / PROHIBIDO APAGAR CON AGUA / PROHIBIDO HACER FUEGO en áreas propensas a incendios y con sustancias peligrosas



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO HACER FUEGO

#### d. Equipos móviles

Ilustración #19: Uso correcto de barras de seguridad en vehículos móviles.



(Laborales Cataluña, 2006)

Los equipos móviles deben contar con sus barras de seguridad de vehículos móviles, esto sin importar el tipo de equipo móvil que sea.

Ilustración #20: Ejemplo de una cabina de equipo móvil.



Ilustración #21: Ejemplo de maquinaria transportando personal y señalización para la prohibición de transporte de personal en vehículos.



(CONRED, 2012)



Se debe colocar la señalización para indicar la prohibición de transportar personal en equipos móviles.

Las zonas con un frecuente paso de equipos móviles deben ser identificada. Señalización: La imagen utilizada para señalar el paso de vehículos de carga debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben ser bajo la tabla de dimensiones, cuadro #12.

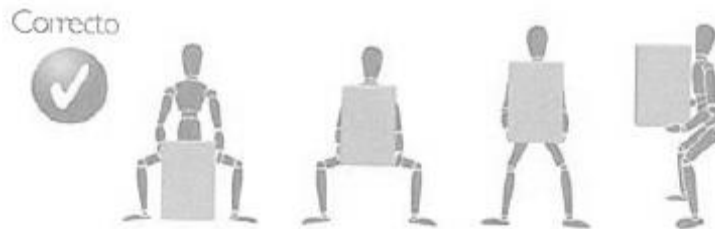
Ilustración #22: Señalización para indicar el paso de vehículos de carga.



(CONRED, 2012)

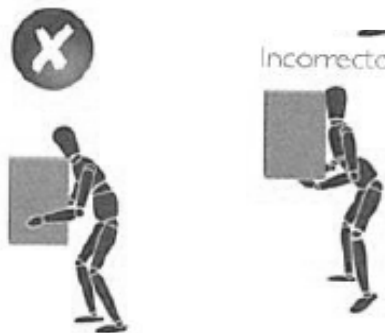
e. Alzamiento de cargas

Ilustración #23: Forma correcta e incorrecta de elevar objetos



(Complutense Madrid, 2011)

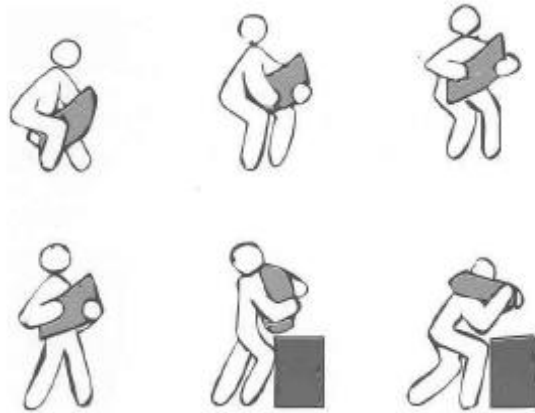
Ilustración #24: Forma correcta e incorrecta de elevar objetos



(Complutense Madrid, 2011)



Ilustración #25: Modo correcto de alzar sacos.



(Complutense Madrid, 2011)

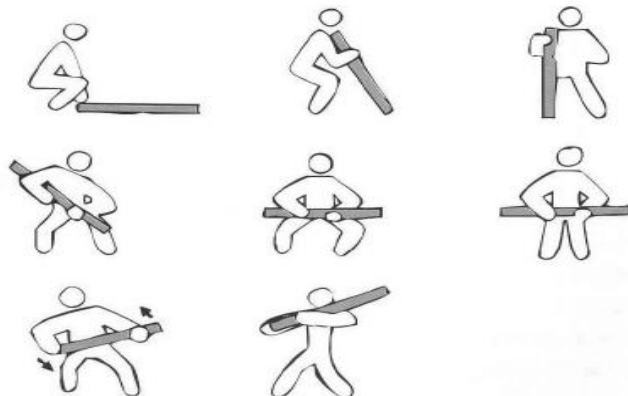
También en dado caso que se necesite se puede utilizar la pierna para ayudarse, situando el saco sobre ella.

Ilustración #26: Modo alternativo de alzar sacos.



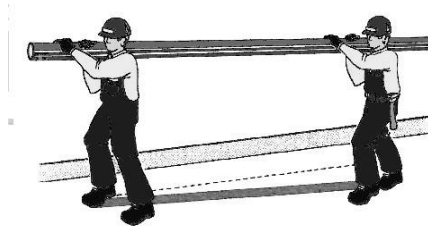
(Complutense Madrid, 2011)

Ilustración #27: Modo correcto de alzar tubos.



(Complutense Madrid, 2011)

Ilustración #28: Modo correcto de alzar tubos de grandes dimensiones.



(Complutense Madrid, 2011)

Ilustración #29: Modo correcto de alzar toneles.



(Complutense Madrid, 2011)

Ilustración #30: Forma incorrecta de utilizar anclajes y ganchos.



(Complutense Madrid, 2011)

Ilustración #31: Forma correcta de utilizar anclajes y ganchos.



(Complutense Madrid, 2011)

f. Transporte de personal y de material

Las normas esenciales para el transporte de material y personal son las siguientes:

Ilustración #32: Forma correcta de sujetar láminas y otros materiales, con cinchos o cuerdas de amarre.



(Complutense Madrid, 2011)

5. La imagen utilizada para señalar el estacionamiento para personal con discapacidades debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #33: Estacionamiento de personal con discapacidades.



(CONRED, 2012)

6. La imagen utilizada para señalar el estacionamiento de vehículos particulares debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #34: Señalización de estacionamiento de vehículos particulares



(CONRED, 2012)

7. La imagen utilizada para señalar el estacionamiento de motocicletas o bicicletas debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #35: Señalización de estacionamiento de motocicletas.



(CONRED, 2012)

8. La imagen utilizada para señalar la prohibición de estacionamiento de vehículos debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #36: Señalización para prohibir estacionarse.



(CONRED, 2012)

9. La imagen utilizada para señalar el límite de velocidad de 20 km/h debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones, según el Cuadro #12.

Ilustración #37: Señalización de límite de velocidad 20 km/h



(CONRED, 2012)

Ilustración #38: Ejemplo de mala limitación de área de descarga en un área de trabajo, no se observan áreas señaladas.



g. Actividades laborales peligrosas

Las actividades laborales peligrosas son catalogadas por medio del nivel de riesgo que se cuenta al realizarlas.

A continuación, las actividades laborales peligrosas.

1. Trabajos en altura: Siempre se debe contar con líneas de vida en las áreas de trabajo.

Ilustración #39: Personal en estructura metálica sin líneas de vida.

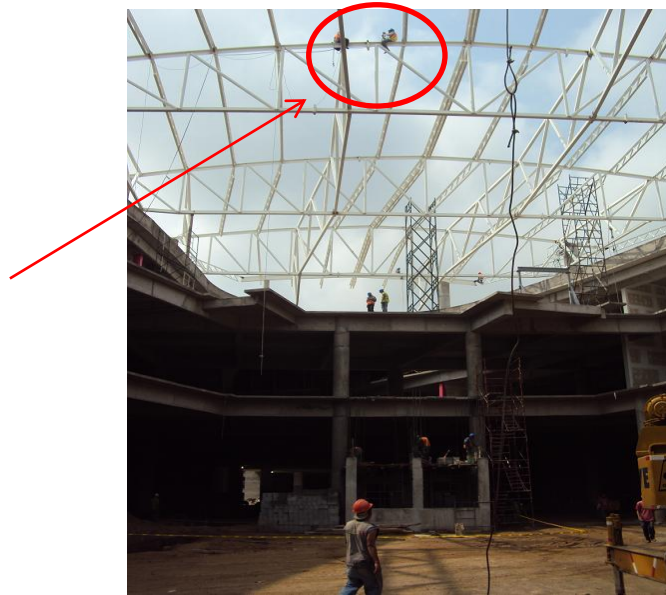


Ilustración #40: Personal en trabajo sin barandas y arnés de seguridad sujeto a línea de vida.

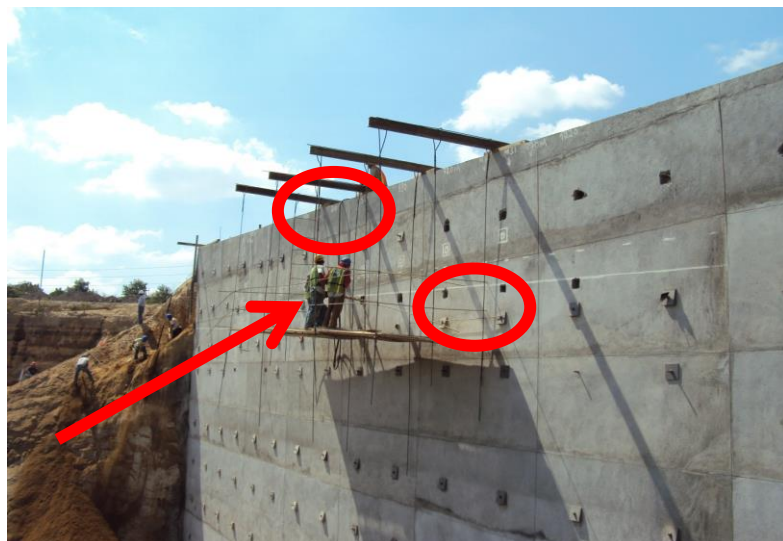
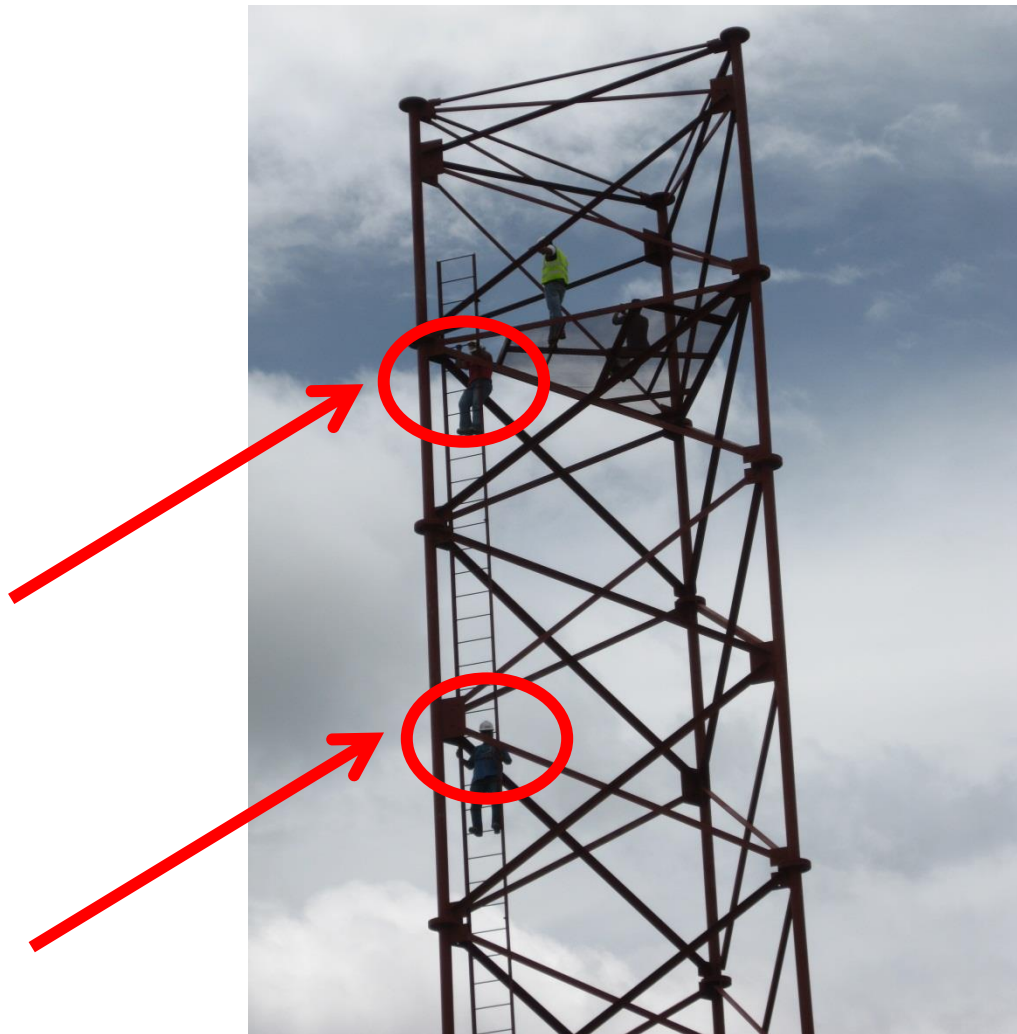


Ilustración #41: Personal sin arneses de seguridad para trabajar en altura.



(CONRED, 2012)

Ilustración #42: Señalización para indicar la obligación de utilización de arneses de seguridad en diversas áreas.



(CONRED, 2012)

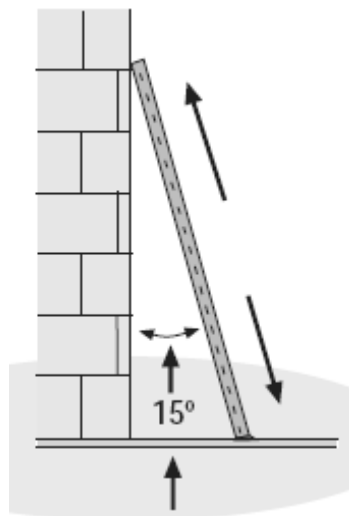
## 2.Escaleras

Ilustración #43: Correcta colocación de escaleras de mano.



(Generalitat Valenciana, 2011)

Ilustración #44: La siguiente imagen muestra la posición inclinada incorrecta.

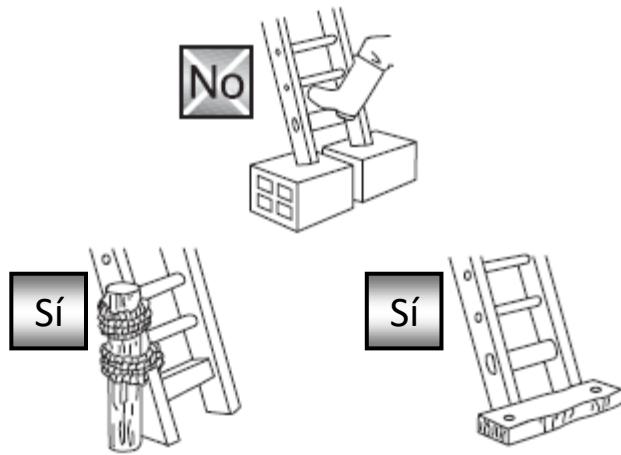


(Generalitat Valenciana, 2011)

Las escaleras deben apoyar sobre suelos estables, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no se pueda resbalar ni puedan bascular.



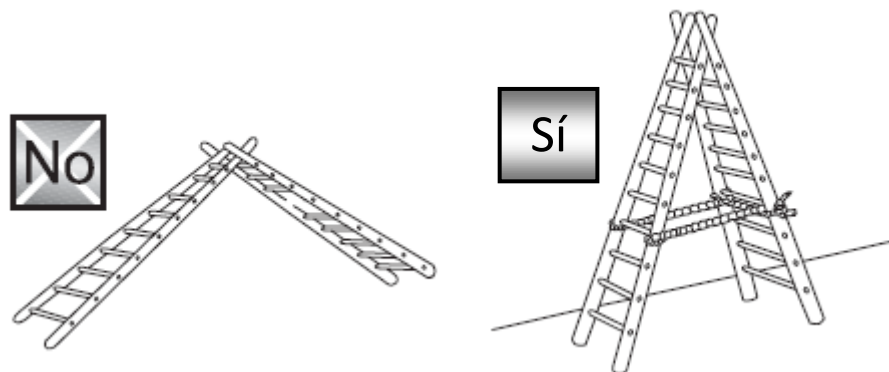
Ilustración #45: Formas correctas de apoyar una escalera sobre el suelo.



(Generalitat Valenciana, 2011)

Impedir que las escaleras dobles deslicen, por medio de cadenas, cuerdas elementos resistentes. No usar nunca el último peldaño.

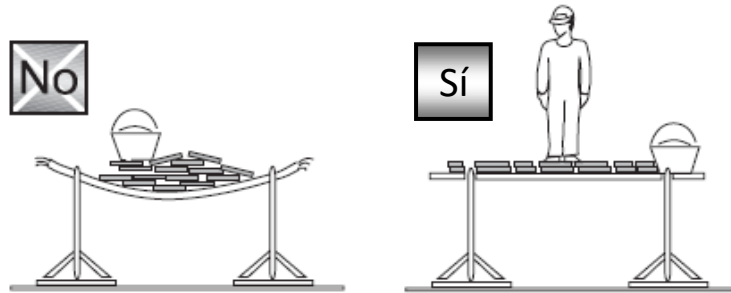
Ilustración #46: Formas correctas de asegurar una escalera sobre el suelo.



(Generalitat Valenciana, 2011)

### 3. Andamios

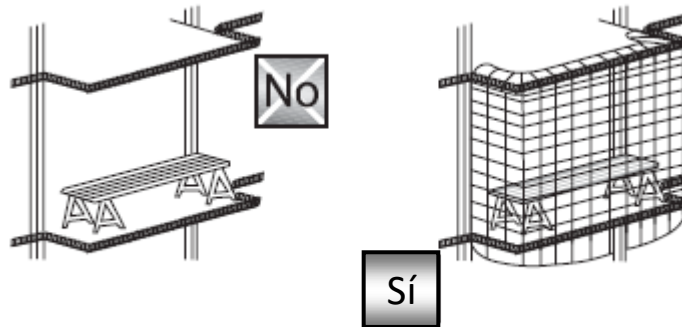
Ilustración #47: Formas correctas de distribuir el peso sobre un andamio.



(Generalitat Valenciana, 2011)

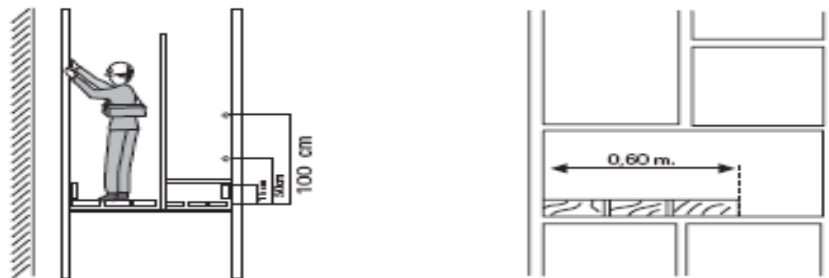
Cuando exista riesgo de caída de más de 2 m. Se instalarán barandillas.

Ilustración #48: Formas correctas de instalar barandillas.



(Generalitat Valenciana, 2011)

Ilustración #49: Formas de colocar tablon para trabajar sobre un andamio.

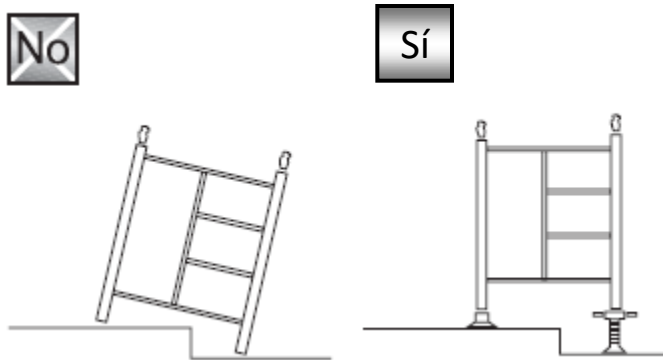


(Colombiana Ingeniería, 2009)

Las plataformas de trabajo deberán protegerse mediante la colocación de barandillas rígidas a 90 cm de altura en todo su perímetro y formada por pasamanos, listón intermedio.

La anchura mínima de la plataforma será de 60 cm. (3 tablones de madera de 20 cm o 2 planchas metálicas de 30 cm de anchura) debiendo fijarse a la estructura tubular de tal forma que no pueda dar lugar a, deslizamientos o cualquier otro movimiento peligroso.

Ilustración #50: Cómo se deben de nivelar los andamios antes de su uso.

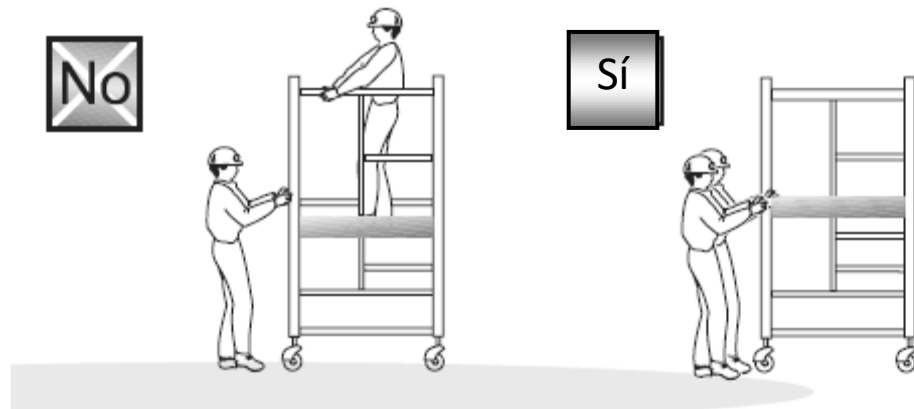


(Generalitat Valenciana, 2011)

Ilustración #51: Modo incorrecto de nivelar andamios.



Ilustración #52: Cómo se debe de transportar un andamio con rodos.

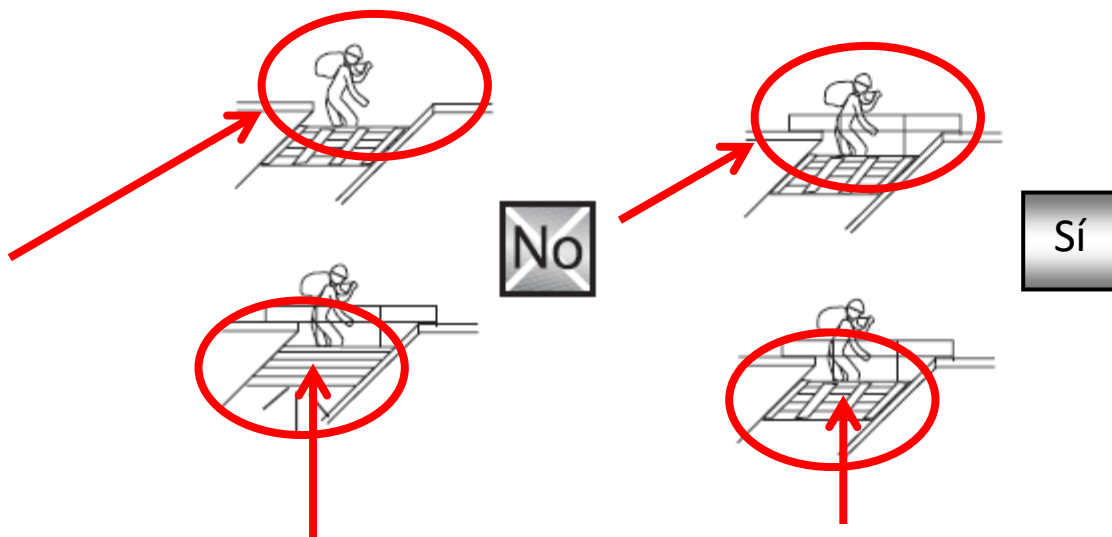


(Generalitat Valenciana, 2011)

#### 4. Pasarelas

Son utilizadas como medios para solventar un problema de acceso o desplazamiento horizontal a través de un hueco o vano.

Ilustración #53: Cómo debe de ser una pasarela, con pasamanos y piso reforzado en ambos sentidos.



(Generalitat Valenciana, 2011)

h. Trabajos eléctricos

Ilustración #54: Modo incorrecto de realizar cualquier trabajo eléctrico, sin guantes, botas, arnés, casco, lentes, chaleco.



(Generalitat Valenciana, 2011)

La imagen utilizada para señalar la necesidad de desconectar la corriente eléctrica debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #55: Imagen para representar líneas de energía desenergizadas.



(CONRED, 2012)

Está prohibido trabajar a menos de 5 metros de líneas energizadas, a partir de 13,800 voltios. La imagen utilizada para señalar precaución por descargas a distancia debe de

representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #56: Imagen para representar precaución por las descargas eléctricas.



(CONRED, 2012)

Ilustración #57: Las cajas de distribución de fusibles e interruptores deben estar siempre tapadas, en perfectas condiciones y rotuladas.



Ilustración #58: Las entradas y controles de alta tensión deben estar en sitios protegidos convenientemente y solo ingresara personal autorizado. Los generadores y transformadores eléctricos estarán rotulados e identificados y aislados con barreras o dispositivos de protección.



La imagen utilizada para señalar la existencia de energía eléctrica en el área debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

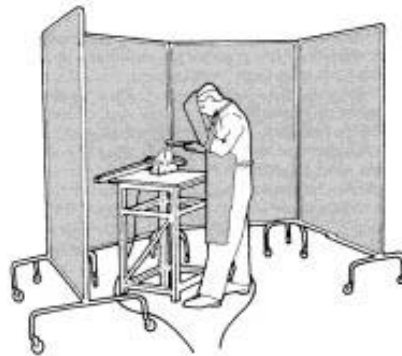
Ilustración #59: Imagen para representar la existencia de energía eléctrica.



(CONRED, 2012)

- i. Soldadura eléctrica: Siempre en todo momento se debe utilizar el equipo de protección personal (careta, máscara de soldador, calzado de seguridad, guates de cuero, polainas, mangas de cuero y delantal).

Ilustración #60: Ubicación de pantallas de resguardo para trabajar con soldadura.



(Trabajo y sociales España, 2011)

Ilustración #61: Ejemplo de no contar con una pantalla y de no limitar el área de trabajo.





Ilustración #62: Modo incorrecto de colocar y utilizar la careta de protección visual.

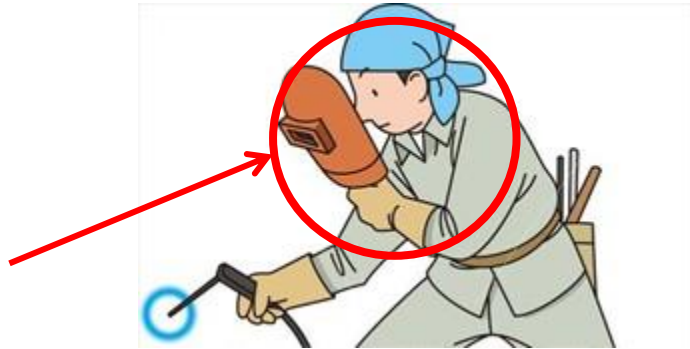


Ilustración #63: Modo correcto de colocar y utilizar la careta de protección visual.



Ilustración #64: Si se utilizan tanques de gas para realizar trabajos de soldadura o de corte la representación gráfica para señalar el almacenamiento de cilindros debe ser la siguiente.



(CONRED, 2012)

- j. Trabajos en espacios confinados: Un espacio confinado es aquel de difícil acceso que no dispone de ventilación natural y donde se pueden acumular contaminantes tóxicos o inflamables, tener una atmósfera deficiente en oxígeno. (Dirección Cataluña, 2006)

Ilustración #65: Al momento de realizar un ingreso en áreas con espacios confinados contar con el equipo necesario para poder ingresar, si fuese necesario máscaras de gases.



Ilustración #66: De no contar con el equipo necesario para realizar un análisis del área con espacios confinados se pueden producir desmayos por lo gases.



- k. Excavaciones y zanjas: Antes de realizar una excavación se debe hacer un estudio previo del área, para determinar si hay tuberías eléctricas, de agua, teléfono, etc. (OHSAS, 2002)

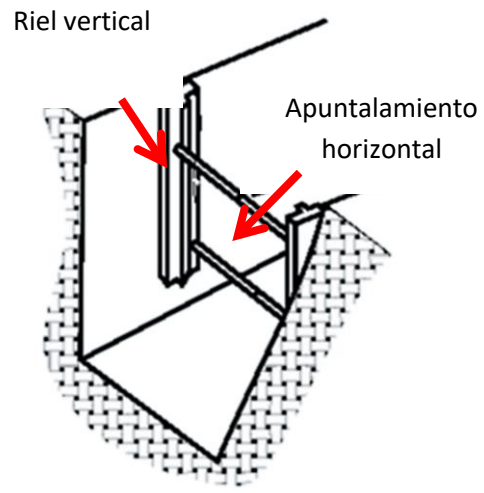
Ilustración #67: Se debe de realizar apuntalamiento en las zonas donde es propenso que sucedan derrumbes y se encuentre personal trabajando.



Ilustración #68: Las áreas donde se encuentre material deben ser limitadas y señaladas.



Ilustración #69: Forma de realizar un resguardo en paredes.



Continuación Ilustración #69: Forma de realizar un resguardo en paredes.



La imagen utilizada para señalar la posibilidad de derrumbes en el área debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #70: Señalización de la posibilidad de derrumbes



(CONRED, 2012.)

- l. Trabajos con maquinaria pesada y grúas: Antes de iniciar con cualquier trabajo que implique la utilización de grúas, éstas deben ser revisadas por personal competente.

La imagen utilizada para señalar que existe una grúa trabajando en el área debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #71: Representación gráfica para señalar que se está trabajando con grúas en el área.



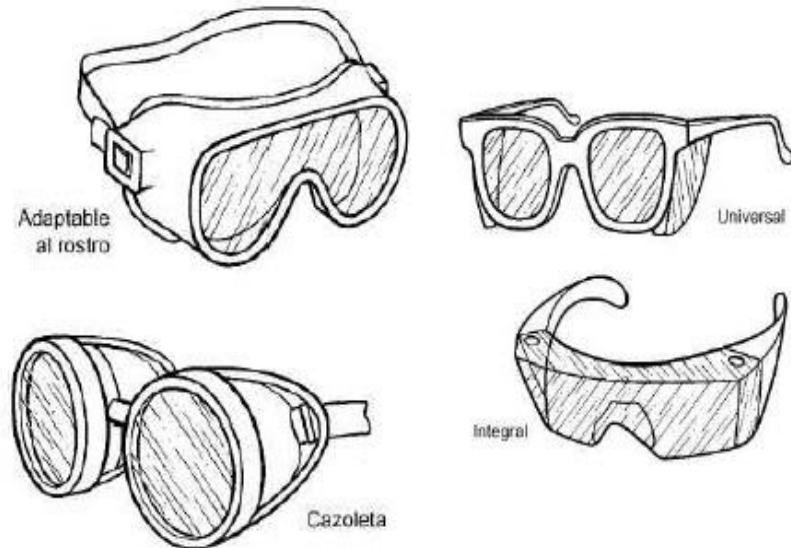
(CONRED, 2012)

- m. Equipo de protección personal: La empresa o los empleadores deben de proporcionar el equipo necesario para la protección personal de cada uno de sus empleados; y es obligación de cada empleado mantenerlo limpio en buen estado y utilizado donde sea requerido.

Dentro del conjunto de opciones y variedad de equipo de seguridad y protección personal se encuentra los más comunes y usuales utilizados en una construcción, los cuales son:

## 1. Gafas de seguridad

Ilustración #72: Tipos comunes de gafas de protección.



(Malí, 2010)

- a. Utilización: Se deben colocar sobre el rostro para la protección de los ojos.

Ilustración #73: Utilización de gafas de seguridad.



- b. Señalización: La imagen utilizada para señalar la necesidad de utilización de gafas de seguridad debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #74: Representación gráfica para señalar la obligación de uso de gafas de seguridad



(CONRED, 2012)

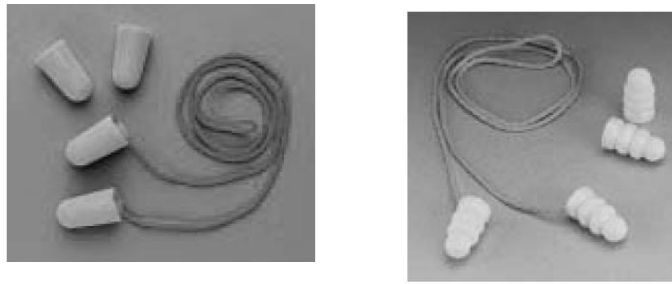
## 2. Protección auditiva

### a. Características:

Existen dos tipos comunes de equipo para la protección auditiva, estos son:

1. Tapones, son protectores diseñados para ser ajustados en la parte externa del conducto auditivo y permanecer en esta posición sin ningún dispositivo de fijación externo, pueden estar fabricados de goma, plástico, o materiales similares en gran diversidad de modelos y marcas. (Luca, 2012)

Ilustración #75: Tapones de oído.



(Luca, 2012)

2. Orejeras o audífonos, son protectores diseñados para ser ajustados en la parte externa del conducto auditivo y sobre las orejas estos permanecen en esta posición con un dispositivo de fijación externo, pueden estar fabricados de goma, plástico, o materiales similares en gran diversidad de modelos y marcas.

Ilustración #76: Orejas o audífonos.



(Luca, 2012)

- b. Señalización: La imagen utilizada para señalar la necesidad de utilización protección auditiva de seguridad debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #77: Representación gráfica para señalar la obligación de uso de audífonos, orejas o tapones de oídos.



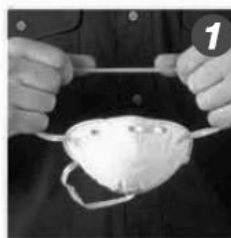
(CONRED, 2012)

### 3. Protección respiratoria

#### a. Utilización:

Ilustración #78: Forma de colocar una mascarilla.

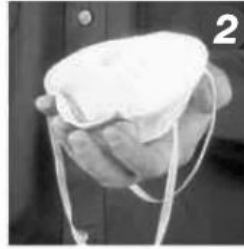
1. Verifique el estado de las tiras;



(3M, 2012)



2. Coloque la copa del respirado en su palma con las tiras colgando hacia debajo de la mano.



(3M, 2012)

3. Posiciónelo bajo el mentón y sobre la nariz. Sosténgalo y firmemente coloque las tiras atrás de su cabeza.



(3M, 2012)

4. Ajuste las tiras de forma que la de arriba quede en su nuca y la otra debajo de sus orejas.



(3M, 2012)

5. Usando ambas manos al mismo tiempo, modele las piezas metálicas a la forma de su nariz.



(3M, 2012)

6. Cubra el frente con ambas manos. Inhale profundamente. Si penetra aire por las orillas reajuste la banda metálica y las tiras y repita el chequeo (3M, 2012).



(3M, 2012)

- n. Señalización: La imagen utilizada para señalar la necesidad de utilización mascarilla o respirador de seguridad debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #79: Representación gráfica para señalar la obligación de uso de mascarilla



(CONRED, 2012)

#### 4. Guantes de seguridad

##### a. Utilización:

1. Guante de malla de metal y punto Kevlar: Evita los cortes con objetos afilados como cuchillos, cuchillas, barras cortadoras, afiladores, etc.

Ilustración #80: Guante de malla de metal.



(ESIG, 2011)

2. Piel o cuero: protegen contra, el manejo de objetos ásperos como piedras o trozos de madera, para chispas que saltan al soldar o triturar, para utilización de equipo que produzca calor.

Ilustración #81: Guante de piel o cuero.



(ESIG, 2011)

3. Tela de algodón: Protege contra tierra, astillas y abrasiones al manejar materiales. Ayuda a agarrar bien objetos resbaladizos. No los use cuando trabaje con materiales ásperos, afilados o pesados.

Ilustración #82: Guante de algodón.



(ESIG, 2011)

4. Goma, neopreno, vinilo: Protege cuando se usan productos químicos. Lea el empaque de cada químico para las instrucciones específicas del tipo de guante que debe de utilizarse.

Ilustración #83: Guante de goma, neopreno, vinilo.



(ESIG, 2011)

- b. Señalización: La imagen utilizada para señalar la necesidad de utilización de guantes de seguridad debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben ser bajo la tabla de dimensiones según el cuadro #12.

Ilustración #84: Representación gráfica para señalar la obligación de uso de guantes de protección

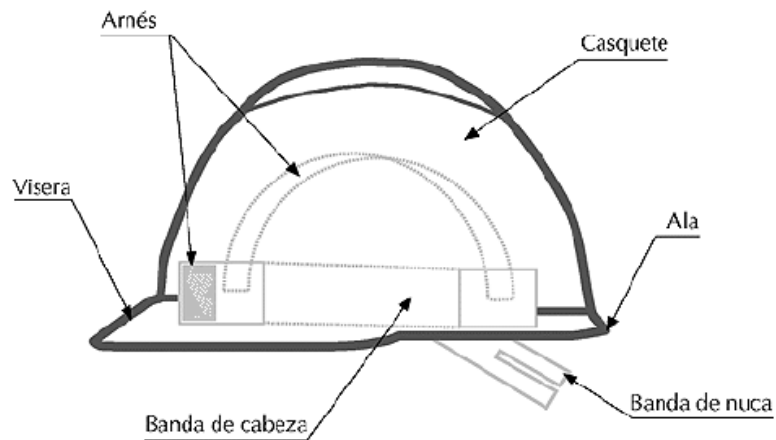


(CONRED, 2012)

## 5. Casco de seguridad:

### a. Características:

Ilustración #85: Principales elementos del casco se presentan en el siguiente esquema



(Trabajo y asuntos sociales España, 2006)

1. Casquete, elemento de material duro y de terminación lisa que constituye la forma externa general del casco.
2. Visera, es una prolongación del casquete por encima de los ojos.
3. Ala, es el borde que circunda el casquete.
4. Arnés, es el conjunto completo de elementos que constituyen un medio de mantener el casco en posición sobre la cabeza y de absorber energía cinética durante un impacto.

5. Banda de cabeza, es la parte del arnés que rodea total o parcialmente la cabeza por encima de los ojos a un nivel horizontal que representa aproximadamente la circunferencia mayor de la cabeza.
6. Banda de nuca, es una banda regulable que se ajusta detrás de la cabeza bajo el plano de la banda de cabeza y que puede ser una parte integrante de dicha banda de cabeza. (Trabajo y asuntos sociales España, 2006)

b. Utilización:

Ilustración #86: Modo correcto de colocar el casco de seguridad en la cabeza  
(ARSEG, 2010)

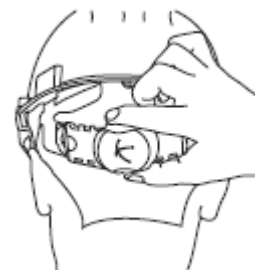
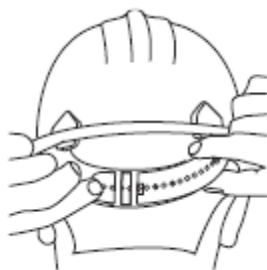
1. Coloque todas las partes del casco en orden para poder ponerlo sobre la cabeza.



2. Coloque el casco sobre la cabeza.



3. Proceda a ajustar la banda de cabeza.



- c. Señalización: La imagen utilizada para señalar la necesidad de utilización casco de seguridad debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben ser bajo la tabla de dimensiones según cuadro # 12.

Ilustración #87: Representación gráfica para señalar la obligación de uso de casco



(CONRED, 2012)

6. Chaleco de seguridad: La utilización de estos materiales lleva a conseguir que una persona sea distinguida en todo momento. A continuación, el ejemplo de la utilización del mismo en la noche.

Ilustración #88: Utilización de chaleco reflectivo.

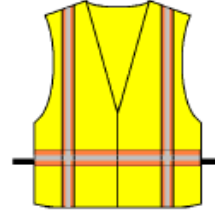


Actualmente existen diversos modelos de chalecos, la utilización de cada modelo depende de la capacidad económica que se tenga.

Se recomiendan los siguientes diseños:

Ilustración #89: Diseños simples de chalecos reflectivos

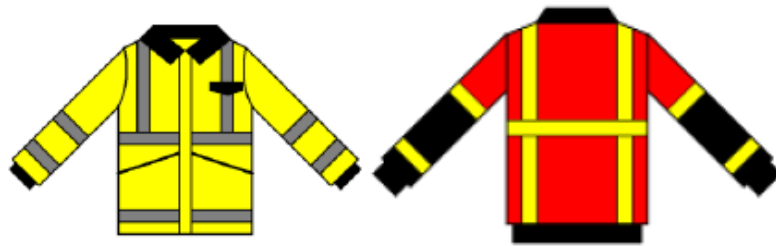
a. Diseños simples.



(CONRED, 2012)

Ilustración #90: Diseños complejos de chalecos reflectivos

b. Diseños complejos



(CONRED,2012)

Señalización: La imagen utilizada para señalar la necesidad de utilización de chaleco de seguridad debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según cuadro # 12.

Ilustración #91: Representación gráfica para señalar la obligación de uso de chaleco reflectivo.



(CONRED, 2012)

## 7. Calzado de seguridad

Señalización: La imagen utilizada para señalar la necesidad de utilización de calzado de seguridad debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según cuadro # 12.

Ilustración #92: Representación gráfica para señalar la obligación de uso de botas



(CONRED, 2012)

Se debe contar con el calzado apropiado para realizar trabajos en una construcción.

Ilustración #93: Calzado inapropiado para realizar cualquier trabajo en obra.

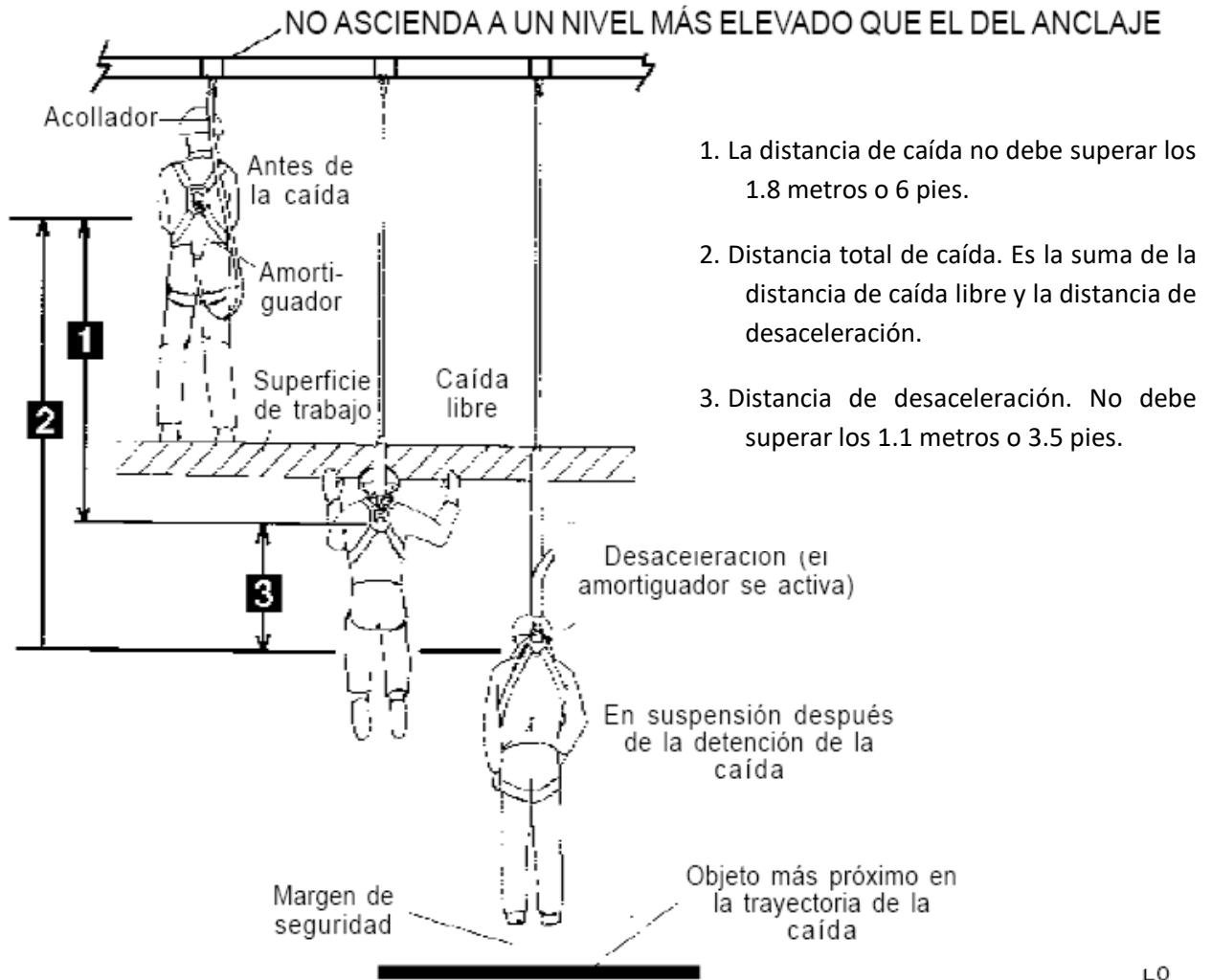


(CONRED, 2012)



8. Arnés de seguridad: ¿Cuándo utilizarse? para trabajos que se encuentren por encima de los 1.8 metros, por lo que se califican en trabajos en altura.

Ilustración # 94: Manera de colocar un arnés en su ubicación para un funcionamiento correcto en la siguiente



- a. Señalización: La imagen utilizada para señalar la necesidad de utilización de arnés de seguridad debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según cuadro # 12.

Ilustración #95: Representación gráfica para señalar la obligación de uso de arnés de seguridad



(CONRED, 2012)

- n. Guía para respuesta emergencia: antes de poder registrarse bajo un manual de seguridad y salud ocupacional se debe de conocer los lineamientos bajo los cuales se debe registrar cualquier personal en caso de emergencia, los cuales son:

Actuar con calma y no entrar en pánico en caso de emergencia.

Seguido a esta primera regla se deben de producir las siguientes acciones:

1. En caso de sismo: debido a que Guatemala se encuentra en una zona sísmica, es usual que sucedan movimientos en la tierra, por lo cual se recomienda en caso de sismo en una construcción lo siguiente:

Durante el sismo:

- a. Manténgase alejado de ventanas, muros de tierra, zanjas, tuberías colgantes, etc.
- b. En caso de peligro, protéjase debajo de una mesa, escritorio, dintel de puertas; cualquier protección es mejor que ninguna.
- c. Si está en un gran edificio no se precipite hacia las salidas, ya que las escaleras pueden estar congestionadas de gente.
- d. Si está en la calle, manténgase alejado de los edificios altos, postes de energía eléctrica y otros objetos que le puedan caer encima. Diríjase a un lugar abierto.
- e. Si va conduciendo, pare, no olvide que el terremoto sólo dura unos segundos.

Después del sismo:

- a. No trate indebidamente de mover a los heridos con fracturas, a no ser que haya peligro de incendio, inundación, etc.
- b. Si hay pérdidas de agua o gas, cierre las llaves de paso y comuníquelo a la compañía correspondiente.
- c. No encienda fósforos, mecheros o artefactos de llama abierta, en previsión de que pueda haber escapes de gas.
- d. Limpie urgentemente el derrame de químicos, pinturas y otros materiales peligrosos.
- e. No ande por donde haya vidrios rotos, cables de luz, ni toque objetos metálicos que estén en contacto con los cables.
- f. No beba agua de recipientes abiertos sin haberla examinado y pasado por coladores o filtros correspondientes
- g. Infunda la más absoluta confianza y calma a todas cuantas personas tenga alrededor.
- h. Responda a las llamadas de ayuda de la policía, bomberos, etc. (CONRED, 2012)

2. Primeros Auxilios: en caso de que se presente un accidente de cualquier índole, se debe de notificar inmediatamente al jefe o coordinador de seguridad y salud ocupacional, en caso de ser necesario el jefe o coordinador contactará a los bomberos; bajo cualquier caso de emergencia debe contarse con un botiquín de primeros auxilios, el cual debe de tener una ubicación establecida y conocida. Si se prestan primeros auxilios únicamente pueden ser brindados por una persona calificada para hacerlo.

La imagen utilizada para la ubicación visual del botiquín debe representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben ser bajo la tabla de dimensiones según cuadro #12.

Ilustración #96: Representación gráfica para señalar la ubicación de botiquín o centro de primeros auxilios.



(CONRED, 2012)

3. Incendios: Se debe conocer el equipo contra incendios y su funcionamiento. También se debe de contar con extintores.

La imagen utilizada para la ubicación visual de los extintores debe de representarse de la siguiente manera, las dimensiones deben de ser bajo la tabla de dimensiones según cuadro # 12.

Ilustración #97: Representación gráfica para señalar la ubicación de extintores de incendios.

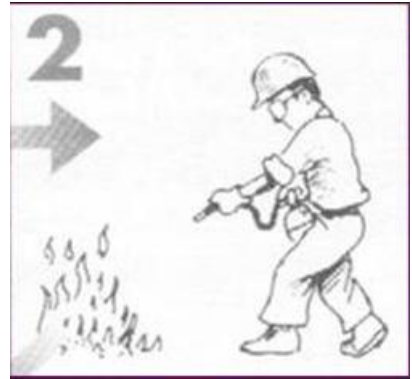
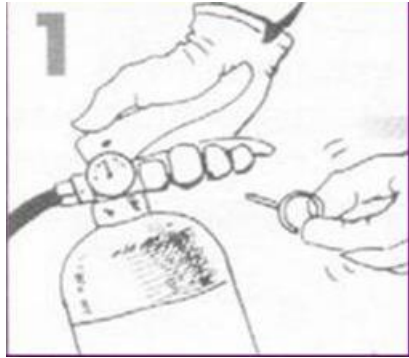


(CONRED, 2012)

El uso de extintor en caso de emergencia debe hacerse bajo los siguientes pasos:

- a. Hale el pin del extintor, esto le permitirá utilizarlo.
- b. Comience de una distancia prudente y luego acérquese despacio.
- c. Apunte a la base del fuego y dispare a la base del mismo. Si le tira a las llamas el agente extintor no tendrá efecto sobre las llamas
- d. Barra con el agente extintor de lado a lado, hasta que el fuego se apague.
- e. Una vez apagado el juego esté atento un tiempo prudencial ya que éste puede iniciarse nuevamente (Universidad de Puerto Rico, 2000).

Ilustración #98: Forma correcta de utilizar el extintor.



(Universidad de Puerto Rico, 2000)

## VII. CONCLUSIONES

1. Una gestión adecuada de la Seguridad y Salud Ocupacional son beneficios que los empleadores y empleados reciben al momento de cumplir con las normas que se indican, ya que estas buscan un mismo fin el cual es que un trabajador regrese a su hogar sano y salvo después de cada labor, esto a largo y corto plazo., que al final redundan en bienestar, mejor clima laboral y aumento en la productividad.
2. Evaluar los riesgos que se encuentran en una obra en construcción, son necesarios para poder ubicar los riesgos que se cuentan en esta misma, sin la evaluación de riesgo no se tiene una línea de acción para los diferentes riesgos que se encuentren en los procesos constructivos.
3. La Salud Ocupacional en ambientes de trabajo se enfoca en el bienestar de la salud de los trabajadores tanto en áreas de oficina como áreas de construcción; existiendo de esta manera dos formas diferentes de interactuar del trabajador con su entorno dependiendo el área a la que se esté ubicado.
4. Las acciones mínimas necesarias recomendadas para contrarrestar los riesgos ubicados después de realizar una evaluación de riesgos, son las que deben cumplirse para poder tener una obra segura y saludable para los trabajadores.
5. La implementación de la Seguridad y Salud Ocupacional en obras de construcción es necesaria en Guatemala, ya que como se puede observar en los trabajadores registrados en el IGSS en el ambiente de la construcción son a penas 17,508 y los registrados por el INAB en el sector construcción es de 354,995 lo que atribuye únicamente a un 4.95 % de trabajadores asegurados, por lo que en Guatemala se tiene un 96.05 % de trabajadores que al sufrir un accidente y no cuentan con la atención médica necesaria.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Para la utilización de este manual es importante tomar en cuenta las capacidades físicas de cada trabajador dependiendo del área de trabajo en que se ubique, en ciertas actividades como manejo de vehículos y grúas se recomienda que los pilotos sean calificados, pero no se debe olvidar revisar cada capacidad de cada trabajador.
2. La elaboración de un cuadro para la evaluación y ubicación de riesgos es necesaria si se quiere utilizar este manual de la forma más eficiente.
3. Si alguna actividad no se encontrara en este manual, debido a que es una actividad no común en la construcción, por ejemplo, explosivos, se recomienda que el supervisor se encargue de investigar las acciones y medidas necesarias para realizar la tarea o bien que se contacte o consulte a personas expertas.
4. El manual debe ser entregado a un supervisor de área, el Ingeniero encargado del proyecto debe de tener en cuenta que es necesario una explicación al supervisor, proporcionarle el tiempo necesario para que lo lea y si existiesen dudas sobre el manual se le debe proporcionar el tiempo para comentarlas.
5. Ya que la Seguridad y Salud Ocupacional usualmente es una molestia para empleados del sector construcción es necesario crear una concientización a todos los miembros de una construcción, por lo que la presentación del Ingeniero a cargo del proyecto hacia los miembros de una construcción es necesaria.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. 3M. 2012. *Guía de protección respiratoria. División de salud ocupacional y seguridad ambiental*. Santiago, Chile. 16 páginas.
2. 3M. 2012. *Programa de protección de alta visibilidad, últimas tendencias en medidas preventivas para trabajos en lugares de alto riesgo*. División de salud ocupacional y seguridad ambiental La paz, Bolivia. 33 páginas.
3. ACUERDO MUNICIPAL PUB.16.4.82. 1982. Guatemala. 45 páginas.
4. ARSEG. 2010. *Protección de cabeza*. EEUU. 13 páginas.
5. Batres, Jorge. 2007. *Análisis de normas de seguridad y su aplicación; caso específico: incendios y accidentes*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 211 páginas.
6. Cámara Guatemalteca de la construcción. 2011. Empleados en construcción reportados al IGGS. Guatemala. 2 páginas.
7. Cámara Guatemalteca de la construcción. 2011. Empleados sector construcción. Guatemala. 2 páginas.
8. Chicoj, Oscar. 2008. *El fuego y lineamientos para contrarrestar incendios en proyectos arquitectónicos*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 173 páginas.
9. Colt International Holdings. 2005. *Control de temperatura y evacuación de humos en caso de incendio*. Argentina. 16 páginas.
10. Comisión internacional de Salud Ocupacional, Actualización 2002, *Código Internacional de Ética para los profesionales de la Salud Ocupacional*. Roma. 20 páginas.
11. Comunidad de Madrid. 2011. *Identificación de Riesgos*. España 7 páginas.
12. CONGRESO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 2008. *Declaración sobre seguridad y salud en el trabajo*. Seúl. 4 páginas.
13. CONSTRUCCIÓN: PRIVILEGIAR FACTOR HUMANO Y REDUCIRAL MÁXIMO LOS ACCIDENTES. 2008. Revista Oficial –CGC- CONSTRUCCIÓN. [Guatemala]. Julio: 7-10
14. CONSTRUIR: SEGURIDAD PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN>> . 2011. Revista de la construcción de América Central y El Caribe. [Guatemala]. Agosto – Septiembre: 66-80
15. Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). 2012. Guía de señalización de ambientes y equipos de seguridad. Guatemala 50 paginas.



16. Departamento de seguros de Texas. *Hoja informativa sobre la seguridad y el calzado*. División de compensación de trabajadores de Texas. EEUU. 2 páginas.
17. Det Norske Veritas. 1998. Administración Moderna de la seguridad y control total de pérdidas. Crestwood, Estados Unidos. DNV. 247 páginas.
18. Diccionario de la lengua española. 1994. Real Academia Española de la Lengua. 21 ed. Madrid, Espasa-Calpe. 2 vols.
19. Dirección General de relaciones laborales de Cataluña. 2006. *Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales*. Edición 3.1. España. 207 páginas.
20. Dirección General de relaciones laborales de Cataluña. 2006. *Trabajos en espacios confinados*. España. 8 páginas.
21. Escuela colombiana de Ingeniería. 2009. *Trabajo en altura*. Facultad de Ingeniería Industrial. Colombia. 45 paginas.
22. European Agency for Safety and Health at Work. 2011. *Tools and products for clean*. 13 páginas.
23. European Solvents Industry Group (ESIG). 2011. *Guía para el uso correcto de guantes*. Bruselas. 8 páginas.
24. Generalitat Valenciana. 2011. *Guía para la mejora de la gestión preventiva, trabajos de altura*. Valencia, España. 18 páginas.
25. Gobierno de España. 2010. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*, Prevención de accidentes. Barcelona. 46 páginas.
26. Gobierno de España. 2010. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo, Construcción*. Barcelona. 60 páginas.
27. Gobierno de Guatemala. 2002. Convenios Internacionales de trabajo organización internacional del trabajo Organización Internacional del Trabajo rectificados por Guatemala. Batres, Edgar. Guatemala. 321 páginas.
28. Gobierno de Guatemala. 2008. Acuerdo Numero 1002 - *Reglamento sobre protección relativa a accidentes*. Ministerio de trabajo y previsión social. 4 páginas.
29. Gobierno de Guatemala. 2010. Acuerdo Ministerial Número 191-2010. Guatemala, Ministerio de trabajo y previsión social. 2 páginas.
30. Gobierno de Guatemala. 2011. *Código de Trabajo de Guatemala*. Guatemala. 228 páginas.
31. Gobierno de Navarra. 2006. *Guía de evaluación de riesgos laborales en las unidades de obra*. Asociación Navarra de Empresas de Construcción de Obras Públicas. Navarra. 234 páginas.

32. Gómez, Generao. 2003. *Manual para la prevención de riesgos laborales*. Bilbao. 54 páginas.
33. Guatemala. 2012. Instituto nacional de estadísticas. Base de Datos: Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos 2006. Guatemala. 4 páginas.
34. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. 1991. *Reglamento General sobre Higiene y seguridad en el trabajo IGSS*. Guatemala. 31 páginas.
35. Insúa. Grijalvo. 2010. *Programa de educación para la salud, Higiene General*. Departamento de reinserción, Madrid, España. 105 páginas.
36. Luca, Juan. 3M. 2012. *Guía de protección individual, protección auditiva, facial y de cabeza*. División de salud ocupacional y seguridad ambiental. Madrid, España. 12 páginas.
37. Malí, James. 2010. *Protección visual. Builders Mutual Isurance Company*. EEUU. 35 páginas.
38. Marquez, Fernando. 2010. *Manejo seguro de sustancias peligrosas*. Universidad Concepción. Chile. 327 páginas.
39. Mateo, Pedro. González, Diego. 2006. *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales*. Quinta edición. Madrid, España. 732 páginas.
40. Ministerio de trabajo España. 2012. *Disposiciones relativas a equipos de trabajo móviles*. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. Barcelona, España. 53 páginas.
41. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. 2006. *Espacios Confinados*. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. España. 9 páginas.
42. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. 2011. *Soldadura eléctrica: normas de seguridad*. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. España. 10 páginas.
43. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. 2011. *Soldadura oxiacetilénica y oxicorte: normas de seguridad*. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. España. 11 páginas.
44. Ministerio de trabajo y asuntos sociales España. 2006. *Guía orientativa para la selección y utilización de cascos de seguridad*. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. España. 11 páginas.
45. OHSAS. 2000. *Process Safety Management*. Administración de seguridad y salud ocupacional, Departamento de trabajo de EEUU. EEUU. 59 páginas.
46. OHSAS. 2002. *Excavations*. OHSAS 2226. U.S. Department of labor. EEUU. 44 páginas.
47. OHSAS. 2009. *Guidelines for employers to reduce motor vehicles crashes*. Administración de seguridad y salud ocupacional, Departamento de trabajo de EEUU. EEUU. 35 páginas.

48. OHSAS. 2010. *Equipo de protección personal*. Departamento de trabajo de Estados Unidos. EEUU. 2 páginas.
49. OHSAS. 2011. *Seguridad con la electricidad, lesiones por arco eléctrico/ Onda expansiva, prevención para el trabajador*. Ministerio del trabajo de los estados Unidos. EEUU. 158 páginas.
50. OHSAS. 2011. *Seguridad para Demolición*. Administración de seguridad y salud ocupacional, Departamento de trabajo de EEUU. EEUU. 2 páginas.
51. OMS. 2002. *The World health report*. 45 páginas.
52. Organismo Legislativo Congreso de la Republica de Guatemala. 1997. *Código de Salud, Decreto No. 90-97*. Guatemala. 65 páginas.
53. Philips. 2006. *Normativa europea iluminación interior*. Unión Europea. 37 páginas.
54. Recursos del departamento de seguros de Texas. 2011. *Seguridad al trabajar con electricidad*. Departamento de seguros de Texas. EEUU. 4 páginas.
55. Rose Manufacturing Company. 2001. *Arnés de cuerpo completo, instrucciones para el usuario*. EEUU. 16 páginas.
56. Universidad Complutense Madrid. 2011. *Recomendaciones ergonómicas y psicosociales, trabajando en oficinas y despachos*. Delegación del rector para salud, bienestar social y medio ambiente- Dirección del servicio de prevención de riesgos laborales y medicina del trabajo. Madrid, España. 109 páginas.
57. Universidad de Puerto Rico. 2000. *Manual de adiestramiento para el manejo de extintores*. Puerto Rico. 17 páginas.
58. Universidad pontifica de Madrid. 2007. *Investigación de accidentes laborales*. Vidales, Ana. España. 11 páginas.
59. Universidad Pontificia de Madrid. 2011. *Normas básicas sobre el uso de escaleras de mano*. Oficina de prevención de riesgos laborales. Madrid, España. 2 páginas.
60. Universidad Regiomontana. 2012. *Equipo de protección personal*. Departamento de seguridad y administración de energía. México. 11 páginas.
61. West Virginia University. 2011. *Seguridad vehicular y de maquinaria*. Safty and health extensión. EEUU. 91 pá ginas.