



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Civil

**SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS  
EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

**Carlos Enrique Divas Pensamiento**  
Asesorado por el Ing. Carlos Manuel Divas Paiz

Guatemala, octubre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS  
EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**CARLOS ENRIQUE DIVAS PENSAMIENTO**

ASESORADO POR EL ING. CARLOS MANUEL DIVAS PAIZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO CIVIL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Juan Carlos Linares Cruz
EXAMINADORA	Inga. Carmen Marina Mérida Alva
EXAMINADOR	Ing. Juan Ramón Ordóñez Hernández
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha mayo de 2012.



**Carlos Enrique Divas Pensamiento**

Guatemala, 03 de septiembre de 2012.

Lic. Manuel María Guillén Salazar  
Coordinador del Área de Planeamiento  
Escuela de Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería

Licenciado Guillén:

Me dirijo a usted para informarle que he revisado el trabajo de graduación "**SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**", elaborado por el estudiante Carlos Enrique Divas Pensamiento, quien contó con mi asesoría durante la elaboración de dicho trabajo.

Considero que el trabajo desarrollado por el estudiante Carlos Enrique Divas Pensamiento satisface los requisitos exigidos en el reglamento de graduación, por lo que recomiendo su aprobación.

Atentamente,



Ing. Carlos Manuel Divas Paiz  
Colegiado 2,186

CARLOS MANUEL DIVAS PAIZ  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 2,186



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
www.ingenieria-usac.edu.gt



Guatemala,  
8 de octubre de 2012

Ingeniero  
Hugo Leonel Montenegro Franco  
Director Escuela Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos

Estimado Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Carlos Enrique Divas Pensamiento, quien contó con la asesoría del Ing. Carlos Manuel Divas Paiz.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la comunidad del área y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Lic. Manuel María Guillén Salazar  
Jefe del Departamento de Planeamiento

Manuel María Guillén Salazar  
ECONOMISTA  
Colegiado No. 4758



/bbdeb.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
www.ingenieria-usac.edu.gt



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Carlos Manuel Divas Paiz y del Jefe del Departamento de Planeamiento Lic. Manuel María Guillén Salazar, al trabajo de graduación del estudiante Carlos Enrique Divas Pensamiento, titulado **SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

  
Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, octubre de 2012.

/bbdeb.



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado: **SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Enrique Divas Pensamiento**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, octubre de 2012

/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por guiarme en esta etapa de mi vida y permitir compartir este logro con mis seres queridos.
<b>Mis padres</b>	Por su amor y apoyo incondicional, los sacrificios que han hecho, sus consejos y comprensión en cada instante de mi vida.
<b>Mis hermanos</b>	Por apoyarme y demostrarme su amor incondicional.
<b>Familiares y amigos</b>	Por su aprecio, amistad y apoyo mostrado en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Ing. Carlos Manuel  
Divas Paiz**

Por su amor, asesoría, ayuda y consejos para la realización de este trabajo de graduación.

**Mis compañeros de  
estudio**

Por su colaboración y haber compartido una gran experiencia durante la carrera universitaria.

**La Facultad de Ingeniería**

Por haber brindado una preciada oportunidad para realizar mis estudios y obtener una distinguida formación profesional.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO .....	VII
RESUMEN .....	IX
OBJETIVOS .....	XI
INTRODUCCIÓN .....	XIII
1. GENERALIDADES DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	1
1.1. Antecedentes históricos.....	1
1.2. Objetivos de la seguridad industrial.....	3
1.3. Causas de los accidentes.....	4
1.3.1. Actos inseguros (factor humano).....	4
1.3.2. Condiciones inseguras (factor técnico).....	6
1.3.3. Otros.....	7
1.4. Clasificación de los accidentes.....	9
1.4.1. No incapacitantes .....	9
1.4.2. Incapacitantes.....	9
1.4.3. Mortal.....	9
1.5. Costo de los accidentes.....	9
1.6. Normas y aspectos legales en materia de seguridad industrial .....	12
1.6.1. Normas internacionales .....	12
1.6.1.1. ISO.....	13
1.6.1.2. OSHA.....	14
1.6.2. Aspecto legal en Guatemala.....	15
1.6.2.1. IGGS.....	16

2.	CAUSAS MÁS COMUNES DE ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS .....	21
2.1.	Por factor humano .....	21
2.1.1.	Incapacidad física .....	23
2.1.2.	Falta de comunicación.....	24
2.1.3.	Falta de capacitación.....	25
2.1.4.	Falta de motivación.....	26
2.1.5.	Selección deficiente del personal .....	27
2.1.6.	Negligencia.....	27
2.2.	Por factor técnico.....	28
2.2.1.	Falta de señalización .....	29
2.2.2.	Materiales defectuosos .....	30
2.2.3.	Equipo defectuoso .....	31
2.2.4.	Falta de supervisión.....	32
2.3.	Por otras causas.....	33
2.3.1.	Fenómenos naturales .....	34
3.	GUÍA DE APLICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS .	37
3.1.	De administración.....	37
3.1.1.	Capacitación del personal .....	39
3.1.2.	Reunión inicial .....	40
3.1.3.	Inspección de seguridad.....	41
3.1.4.	Motivación a los trabajadores .....	42
3.1.5.	Señalización .....	43
3.1.5.1.	De advertencia .....	44
3.1.5.2.	De prohibición.....	45
3.1.5.3.	De obligación.....	46
3.1.5.4.	De socorro .....	47

3.1.5.5.	Caminamiento .....	48
3.1.6.	Orden y limpieza .....	49
3.1.7.	Reportes semanales y mensuales .....	49
3.1.8.	Aspecto medio ambiental .....	50
3.1.8.1.	Diagnóstico ambiental .....	50
3.2.	De elaboración .....	51
3.2.1.	Equipo de Protección Personal (EPP) .....	52
3.2.2.	Cilindros de gas comprimido .....	55
3.2.3.	Uso de grúas .....	56
3.2.4.	Trabajos de excavación y movimientos de tierra ....	57
3.2.5.	Trabajos de electricidad .....	58
3.2.6.	Trabajos con concreto .....	59
3.2.7.	Trabajos en altura .....	60
3.2.8.	Soldaduras y cortes .....	61
3.2.9.	Instalaciones de transformadores eléctricos .....	62
3.2.10.	Uso de explosivos .....	63
4.	CÓMO ACTUAR EN CASO DE UN ACCIDENTE .....	65
4.1.	Sacar de riesgo al accidentado .....	65
4.2.	Llamar a las asistencias de socorro .....	68
4.3.	Documentar el siniestro .....	72
5.	RESULTADOS ESPERADOS .....	77
5.1.	Aplicación de medidas de seguridad .....	77
5.2.	Reducción de accidentes .....	80
5.3.	Capacitación permanente .....	83
	CONCLUSIONES .....	87
	RECOMENDACIONES .....	89

BIBLIOGRAFÍA.....	91
ANEXOS.....	93

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Actos inseguros en la construcción.....	5
2.	Condición insegura en la construcción.....	7
3.	Señales de advertencia en la construcción.....	44
4.	Señales de prohibición en la construcción.....	45
5.	Señales de obligación en la construcción.....	46
6.	Señales de socorro en la construcción.....	47
7.	Señalización para equipo de protección personal.....	54
8.	Señalización para cilindros de gas comprimido.....	55
9.	Señalización para uso de grúas.....	56
10.	Señalización para trabajos de excavación y movimientos de tierra.....	57
11.	Señalización para trabajos de electricidad.....	58
12.	Señalización para trabajos en altura.....	60
13.	Señalización soldaduras y cortes.....	61
14.	Señalización para instalaciones de transformadores eléctricos.....	62
15.	Señalización para uso de explosivos.....	63
16.	Esquema para llamar a las asistencias de socorro.....	69
17.	Modelo de registro de accidentes, según su clase.....	74
18.	Modelo de registro de accidentes, según su causa.....	75



## GLOSARIO

<b>Accidente</b>	Es un acontecimiento inesperado que interrumpe o interfiere en el proceso o actividad de la que se trate, no implicando esta lesión personal.
<b>Botiquín</b>	Equipo de primeros auxilios, donde se guardan todos los accesorios necesarios para brindar ayuda a un accidentado.
<b>Capacitación</b>	Proceso continuo de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se desarrollan las habilidades y destrezas de los trabajadores, que les permitan un mejor desempeño en sus labores habituales, puede ser interna o externa, de acuerdo a un programa permanente, aprobado y que pueda brindar aportes a la empresa.
<b>EPP</b>	Equipo de Protección Personal.
<b><i>In itinere</i></b>	Se considera accidente <i>in itinere</i> a la lesión corporal que sufre el trabajador al ir al lugar de trabajo o al volver de éste.
<b><i>Perfusión</i></b>	Introducir lenta y continuamente un líquido, como la sangre o una sustancia medicamentosa, por vía intravenosa, cavidades o conductos.

**Primeros auxilios**

Brindar ayuda a un trabajador, cuando acaba de sufrir un accidente y no se puede movilizar por sus propios medios.

**Señalización**

Conjunto de signos claros y precisos, que tienen por objeto controlar, asegurar y proteger las acciones de los trabajadores, así como hacer conocer a estos, las normas de seguridad necesarias a fin de garantizar que no ocurran accidentes durante la ejecución de sus labores.

## RESUMEN

Construir edificaciones en el país se debe considerar que la ejecución sea segura y que las condiciones de la obra no sean perjudiciales para la vida y salud de los trabajadores. Durante el desarrollo de este trabajo sobre seguridad industrial en la construcción de edificios, se pretende ayudar a examinar las condiciones de seguridad y bienestar en dichas obras y proponer nuevas soluciones para los problemas que se les presenten.

En el primer capítulo se abordan los antecedentes y generalidades sobre la seguridad industrial; los conceptos que servirán como base para comprender los temas relacionados con la misma, como son los actos inseguros, las condiciones inseguras, el costo del riesgo, las causas que los provocan; así como las normas y aspectos legales en materia de la seguridad industrial.

El segundo capítulo se centra en las causas más comunes de accidentes en la construcción de edificios en Guatemala; se exponen los factores que provocan la ocurrencia de los mismos, y se menciona el impacto que los accidentes tendrán en el proceso constructivo de la edificación, y en el presupuesto del proyecto, asimismo se proporcionan criterios para poder minimizar y reducir la vulnerabilidad a riesgos peligrosos, y con esto evitar consecuencias catastróficas con todas las partes involucradas en la ejecución del edificio.

En el tercer capítulo se detalla una guía de aplicación de las especificaciones de seguridad industrial en la construcción de edificios, se analizan los beneficios de una correcta administración de los factores involucrados con la ejecución de los procesos constructivos; asimismo, se muestra el proceso correcto para realizar la planificación. Por último se darán medidas de prevención para controlar correctamente todas las fases constructivas, de manera que se pueda reducir al máximo la vulnerabilidad en la construcción.

En el cuarto y quinto capítulo se hace mención a las recomendaciones para saber qué hacer en caso de que ocurriera un accidente durante la construcción de la edificación, así como los resultados que se obtendrán al momento de administrar correctamente la ejecución del edificio, minimizando de esta forma; recursos humanos, físicos y económicos; también la reducción del tiempo de construcción, y la utilización de menos materiales en el proceso constructivo.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones que dicho trabajo de investigación proporciona para la correcta administración de la seguridad industrial en edificios, y poder prevenir, controlar y minimizar los accidentes en la construcción de los mismos en Guatemala, así como la bibliografía que sirvió de base para la elaboración del trabajo.

# OBJETIVOS

## General

Proteger de riesgos y condiciones peligrosas a los trabajadores durante los procesos constructivos de edificios, así como también a las empresas desarrolladoras.

## Específicos

1. Presentar un diagnóstico sobre la aplicación de la seguridad industrial en la construcción de edificios en Guatemala.
2. Demostrar los potenciales riesgos a los que los trabajadores se ven expuestos a la hora de realizar la construcción.
3. Plantear procedimientos y lineamientos correctos, con base a normas nacionales e internacionales y criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados, para mantener un ambiente seguro para los trabajadores.



## INTRODUCCIÓN

Una de las principales preocupaciones de cualquier compañía constructora debe ser el control de accidentes que atentan contra la salud de sus trabajadores y contra sus recursos materiales y financieros. Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, son factores que interfieren en el desarrollo normal de los procesos constructivos, incidiendo negativamente en su ejecución y por consiguiente generando un atraso en el tiempo contractual.

La seguridad industrial es una realidad compleja, que abarca desde la problemática estrictamente técnica hasta diversos tipos de efectos humanos y sociales. A la vez, debe ser una disciplina de estudio en la que se han de formar los especialistas apropiados, aunque su naturaleza no corresponde a las asignaturas académicas clásicas, sino a un tipo de disciplina de corte profesional, aplicado y con interrelaciones legales muy significativas para la erradicación de pérdidas.

En este trabajo se desarrolla un documento adecuado para realizar una guía de aplicación de las especificaciones técnicas de seguridad industrial en la construcción de edificios, que permitirá a los ingenieros, la aplicación de las normas nacionales e internacionales indispensables de seguridad que deben seguirse en las labores de construcción y en la administración de edificios, en la ciudad de Guatemala y servirá como instrumento fundamental, para evitar accidentes y pérdidas humanas, materiales y financieras.

Se describen las principales consecuencias que provocan los accidentes durante la ejecución de los procesos constructivos del edificio, y se proporciona una metodología para tener la correcta administración de recursos en el proyecto, por último se brindan recomendaciones para saber actuar durante la ocurrencia de un accidente, y así reducir las consecuencias catastróficas que genera su ocurrencia.

El propósito de este documento además de conformar una herramienta de uso práctico para los ingenieros y los trabajadores en general, será el de garantizar el bienestar para las personas que laboran en la industria de la construcción de edificios y que participan activamente para preservar la seguridad y salud de: trabajadores, empresarios, supervisores, técnicos y profesionales del sector.

# **1. GENERALIDADES DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL**

## **1.1. Antecedentes históricos**

Los antecedentes de seguridad industrial más remotos en Guatemala, provienen desde la creación de las Leyes de Indias y después de producida la emancipación en 1821 en la legislación indigenista.

Por primera vez, en 1877 se dicta el reglamento de jornaleros. En él se define lo que se entiende por patrono y jornaleros, se declaran obligaciones del patrono; las de conceder habitación, libertad de cambio de patrono, alimentación sana y abundante, escuela gratuita y donde se anotarán semanalmente el debe y haber de la cuenta. También se prohíbe castigar a los jornaleros. Sin duda, éste fue el primer paso para la apertura de la seguridad industrial en Guatemala.

Después de éste decreto se siguieron promulgando leyes para el bienestar del trabajador, pero no fue hasta 1906 cuando se dicta la Ley Protectora de Obreros, Decreto Gubernativo 669. En ella se incorporan prestaciones sociales a los trabajadores en casos de accidentes profesionales, asistencia médica en casos de enfermedad y maternidad. Se establecen subsidios en dinero en caso de incapacidad temporal en cuantía igual a la mitad del salario. Los subsidios de maternidad se dan hasta por tres semanas. También se fija la Ley de Pensiones Vitalicias para las incapacidades permanentes y para los sobrevivientes (viudas y enfermos).

Se crea en la ley una caja de socorro con obligatoriedad de afiliación por parte de los trabajadores y financiada por la triple contribución forzosa de trabajadores, empleadores y estado. En 1928 se dicta un reglamento para garantizar la salud de los trabajadores del campo y en él se establece la obligación de mantener botiquines por cuenta del patrón, y se crea el certificado obligatorio de vacuna contra viruela y fiebre tifoidea.

Estas leyes, avanzadas para su época, tuvieron una aplicación práctica limitada. Las condiciones del país en su momento, impidieron el desarrollo de instituciones de orden social, técnico y administrativo capaces de aplicar las leyes existentes. No había un enfoque ideológico sistematizado y racional para resolver problemas sociales.

Como consecuencia de la Revolución de Octubre de 1944, se instituye en la Constitución de la República de 1945 en su capítulo 1ero. Artículo 63 el seguro social obligatorio, el cual comprendería por lo menos seguros contra invalidez, vejez, muerte, enfermedad y accidentes de trabajo. Más adelante, los derechos y beneficios de los trabajadores fueron efectivamente considerados en la creación del régimen y seguridad social de la institución encargada de aplicarlo: el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y el Código de Trabajo.

Durante el Gobierno del doctor Juan José Arévalo, el Ministerio de Economía y Trabajo, recibió de un grupo de compañías extranjeras de seguros una solicitud pidiendo autorización para hacer los estudios necesarios con el objeto de presentar a la consideración del gobierno un plan de seguridad social. Dicha solicitud fue autorizada, llegando 2 técnicos extranjeros, los cuales realizaron estudios completos y de gran calidad; los que están contenidos en las bases de la seguridad social en Guatemala.

## **1.2. Objetivos de la seguridad industrial**

Los objetivos básicos y elementales de la seguridad industrial, tanto a nivel internacional como en Guatemala, son los siguientes:

- Evitar lesión y muerte por causa de un accidente. Cuando ocurren accidentes, hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Reducir los costos en la industria a causa de los accidentes. De esta manera se incide en la minimización de costos y la maximización de beneficios.
- Mejorar la imagen de la empresa y a su vez mejorar la seguridad del trabajador, así se obtendrá un mayor rendimiento en el trabajo
- Establecer control estadístico para poder determinar el avance o disminución de los accidentes y las causas de los mismos.
- Velar por la salud de los trabajadores por medio de un plan de seguridad. Esto permitirá a la empresa constructora desarrollar las medidas básicas de seguridad y contar con sus propios índices de frecuencia y de gravedad. Esto ayudará a determinar los costos e inversiones que se derivan por la puesta en práctica del plan de seguridad
- Determinar en una forma clara las causas y efectos de un accidente para que sirva de referencia en los próximos proyectos de construcción de edificios.

### **1.3. Causas de los accidentes**

Todos los accidentes involucran contacto, ya sea con una fuente de energía o con una sustancia que está en el medio ambiente de trabajo o de vida. Los esfuerzos del administrador de la seguridad en la construcción y mantenimiento de edificios, deberán ser dirigidos a reducir el número de accidentes con daño a los trabajadores, a los visitantes y a la propiedad, para disminuir también el gasto en pérdidas y mantener un efectivo control de éstas por accidentes, que incluirán a los que causan lesiones al trabajador.

Los accidentes se producen cuando una serie de factores se combinan en circunstancias propicias. En muy pocos casos, o casi nunca, es una sola la causa que ocasiona un accidente con consecuencias para la seguridad. Para comprender mejor las causas de los accidentes, será de gran ayuda considerar los 3 elementos principales involucrados en las operaciones de la construcción y mantenimiento de edificios.

#### **1.3.1. Actos inseguros (factor humano)**

Es aquella condición que se tiene en el área de trabajo y que puede ocasionar un accidente. Por ejemplo, una escalera no asegurada, un objeto colgando, una herramienta en mal estado, etc.

Dentro de los aspectos que comprende la administración de persona, y específicamente la administración de programas de seguridad industrial, uno de los más importantes, es sin duda la protección de la vida, la integridad y la salud de los trabajadores y visitantes.

Si bien ha quedado establecido que el elemento humano participa en un alto porcentaje en las causas de accidentes, se debe tomar en cuenta qué es lo que el personal recibe a través de educación, incentivos y herramientas de trabajo. Según el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, el 80 por ciento de los accidentes son ocasionados por el factor humano, o sea, por la conducta y comportamiento inadecuado de las personas.

Figura 1. **Actos inseguros en la construcción**



Fuente: <http://ergow.wordpress.com/tag/construccion/>. Consulta: 3 de junio de 2012.

### **1.3.2. Condiciones inseguras (factor técnico)**

Por factor técnico se entiende; las herramientas, maquinaria y ambientes donde trabaja el operario. Las condiciones inseguras han sido una de las fuentes principales de accidentes. Según el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, el 20 por ciento de los accidentes son ocasionados por el factor físico o material, es decir, por los riesgos y peligros que hay en el medio ambiente

El diseño incorrecto de los controles y su orden de colocación en la maquinaria y equipo, han sido indicados como la fuente, o causas, de muchos accidentes relacionados con los problemas de seguridad, calidad y producción.

Los factores técnicos que dan lugar a un accidente son de tipo meramente organizacional, ya que éstos son los que tienen que ver con la empresa. Estas condiciones se dan cuando no se presentan las condiciones mínimas de seguridad para que un trabajador desempeñe su trabajo con toda seguridad. Por ejemplo, el equipo de trabajo, herramienta, el lugar de trabajo, un andamio en malas condiciones, una tarima sin los puntales de refuerzo necesarios, un lugar muy cercano a un precipicio, etc.

Las condiciones inseguras son aquellas donde no se proporciona a los trabajadores ambientes de trabajo seguros.

La figura 2 muestra una condición insegura en la construcción de las escaleras en un edificio.

Figura 2. **Condición insegura en la construcción**



Fuente: <http://ergow.wordpress.com/tag/construccion/>. Consulta: 3 de junio de 2012.

### **1.3.3. Otros**

Existen accidentes que son ocasionados por fenómenos naturales: terremotos, inundaciones, deslizamientos, etc. Muy pocas construcciones y edificios están diseñados de forma que se consideren seguros para este tipo de fenómenos naturales, ya que no cuentan con escaleras y salidas de emergencia, rutas de evacuación adecuadas ni con cuadrillas de evacuación capacitadas.

Estos tipos de accidentes son los que producen pérdidas en el presupuesto, porque ocurren de manera aleatoria y de forma repentina. Este tipo de riesgos pueden significar una potencial amenaza para las diferentes etapas de la construcción del edificio. Pueden ser aquellos que:

- Se presentan fuera de la construcción del edificio.
- Existen dentro de la construcción del edificio.
- Se transmiten desde la construcción del edificio.

Esencialmente, existen 2 formas de origen de este tipo de accidentes: eventos físicos; potencialmente dañinos, y su vulnerabilidad. La existencia de estos factores está condicionada por la exposición de la construcción del edificio a los eventos físicos potencialmente peligrosos, es decir, la localización en áreas potencialmente afectables, o con un alto índice de vulnerabilidad de ocurrencia de fenómenos climáticos.

En el primer caso de los eventos físicos, se hace referencia a una serie de fenómenos que pueden provocar consecuencias destructivas o presentar condiciones dañinas para la construcción. Son los también llamados eventos físicos materiales. Estos comprenden un rango muy amplio de tipos y circunstancias.

En el segundo caso, se hace referencia a condiciones de vulnerabilidad de la construcción, sus medios de ejecución e infraestructura frente a los eventos físicos peligrosos. La vulnerabilidad se refiere a una condición derivada y causal, que se verifica cuando factores externos hacen que un elemento de la estructura de la vivienda sea propenso a sufrir daños y pérdidas al ser impactado por un evento físico peligroso particular.

#### **1.4. Clasificación de los accidentes**

Los accidentes se pueden clasificar en diferentes tipos, según los efectos que éstos tengan sobre quien los ha sufrido. A continuación se describen las distintas clasificaciones.

##### **1.4.1. No incapacitantes**

Son accidentes en los que el trabajador, después del accidente continúa trabajando sin que le quede secuela o perjuicio considerable.

##### **1.4.2. Incapacitantes**

Son los accidentes que provocan la incapacidad del empleado para trabajar. Este puede ser temporal o permanente, así como parcial o total.

##### **1.4.3. Mortal**

Son aquellos accidentes que pueden causar la muerte de un trabajador. Entre estos se pueden mencionar: la caída de un trabajador de más de dos niveles, la mutilación de algún miembro ó la colisión de éste con la maquinaria pesada.

#### **1.5. Costo de los accidentes**

Los accidentes de trabajo constituyen un costo alto, pues no sólo provocan una catástrofe personal y familiar, sino también una falta de competitividad en las empresas y, en general, una pesada carga para la sociedad, la cual soporta la disminución de sus factores productivos, así como

fuertes gastos estériles traducidos en el alza de precios de los productos y en un menor nivel de vida del conjunto de la comunidad.

La problemática de siniestralidad laboral, si no se reduce con la concientización de las empresas, generará los siguientes inconvenientes:

- Incremento de los costes de producción.
- Descenso en la productividad.
- Impacto sobre las relaciones internas y la imagen pública.
- Pérdida de posición en el mercado.
- Otras repercusiones negativas, ocultas todavía a la visión de la mayoría de las empresas actuales.

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. También se puede definir como un hecho en el cual ocurre la lesión de una persona, pudiendo causar daño a la propiedad.

En un accidente concurre una serie de elementos, o factores interrelacionados que conforman un sistema. Así, la descripción del sistema proporciona una base de probabilidades para predecir su comportamiento futuro.

La noción de un sistema, permite centrar el estudio en cada uno de sus elementos. Por tanto, un accidente debe analizarse estudiando sus componentes e interacciones (humanos, materiales, organizativos, circunstanciales, de entorno, etc.). El resultado de la actividad de los elementos de un sistema, indica su calidad de funcionamiento. Las perturbaciones en el funcionamiento de los elementos dan lugar a efectos negativos.

Las exigencias de la seguridad varían según los problemas de los riesgos. Algunas operaciones no son peligrosas, pero todas necesitan planeación de seguridad. Dicha planeación se conoce como un análisis de riesgo, con el cual se determinará qué equipo de protección se debe emplear en las actividades constructivas. Si no se cuenta con éste, las operaciones pueden no estar bajo pleno control, los planes pueden resultar alterados y los costos podrían aumentar. Por otra parte, la moral del empleado puede ser baja, lo que puede hacer difícil contratar una fuerza de trabajo adecuada.

Normalmente, a las empresas les interesa reducir los costos de producción. Una manera de reducirlos es disminuir los accidentes, eliminando las causas potenciales, para lo cual se necesita un programa de prevención que, en la mayoría de casos, no existe.

Los resultados que se obtienen mediante la aplicación de un plan de seguridad, se reflejan en la disminución automática de accidentes. Desde el punto de vista económico, dicha evaluación se hará en función de los cálculos de rentabilidad previstos en los planes de inversión, comparando los resultados finales con sus variaciones en términos monetarios. Las ganancias obtenidas debido al correcto uso de un plan estratégico para la prevención de accidentes, se traducirán en:

- Reducción de los costos por accidentes.
- Disminución de las cargas de cotización.
- Perfeccionamiento del sistema.
- Minimización de mano de obra.
- Menores desembolsos por conceptos de seguridad.
- Cumplimiento del tiempo estipulado de construcción.
- Incremento de experiencia en la planificación de la seguridad industrial.

## **1.6. Normas y aspectos legales en materia de seguridad industrial**

Actualmente, en el tema de seguridad industrial existen diversas tendencias en su implementación y manejo. Dentro de dichas tendencias están las Normas OSHA y las Normas ISO. Es de notar que los entes responsables de emitir las nuevas reglas, o normas, para seguridad industrial aún no las han adoptado, por lo que su aplicabilidad provoca una gran polémica a favor y en contra. A continuación se hace un análisis al respecto y se presentan algunas comparaciones de la certificación entre las 2 normas de calidad. Se contextualiza esta actividad en Guatemala y se muestra la importancia de su desarrollo en nuestro país.

En el desarrollo de este tema ha surgido la polémica sobre las normas de calidad tan de moda en nuestro tiempo, ya que la imagen de una empresa certificada con Normas ISO es altamente apreciada. Esto provoca que muchas empresas en la industria de nuestro país estén buscando establecer los procedimientos necesarios para implementarlas.

### **1.6.1. Normas internacionales**

Existe una gran polémica sobre la implementación de programas de seguridad industrial. Esto se debe a que la Norma OSHA 18001 y la Norma ISO 18000 aún no han sido aprobadas para su aplicación.

Algunas personas no coinciden en cuanto a la imposición generalizada de una especificación técnica sobre la gestión de la seguridad y salud ocupacional con prestigio internacional.

Otros argumentos que tienen los detractores de la aplicación de la Norma OSHA 18001, son la poca flexibilidad que ofrecen y la diferencia en la legislación de cada país, la cual provoca limitantes, según ellos, hasta en tratados de libre comercio.

Por otro lado, es obvio que la implantación generalizada de una norma de estas características, facilita la prevención de riesgos laborales en las empresas que operan en distintos ámbitos geográficos del mundo.

Respecto a la integración, conviene recordar que con una sola norma de sistemas internos para la prevención y medio ambiente, se reducirían grandes costos a las empresas.

#### **1.6.1.1 ISO**

Las Normas ISO tienen como propósito orientar, coordinar, simplificar y unificar los procesos en las empresas. Su uso se va extendiendo debido al gran interés en seguir las normas existentes. Esto se debe a que, desde el punto de vista económico, reduce costos, tiempo y trabajo, lo cual proporciona criterios de eficacia y de capacidad de respuesta a cualquier amenaza posible.

La implantación generalizada de una norma de estas características, facilita la prevención de riesgos laborales en las empresas que operan en distintos lugares del país.

Las distintas empresas implicadas entre sí en cuestiones de trabajo y la integración del sistema de prevención de riesgos laborales, con los ya certificados o implantados de calidad ISO 9001 y medio ambiente ISO 14001.

Respecto a la integración, conviene recordar que con una sola norma de sistemas internos para la prevención y medio ambiente, se reducirían grandes costos a las empresas.

Señalado lo anterior, cabe resaltar que ahora lo importante, es dar auge a este tipo de normas, sobre todo porque, además de mejorar el medio ambiente que nos rodea, las empresas tendrán un mayor campo de competitividad laboral, ya que muchos países han tomado estas normas como obligatorias (aunque son voluntarias).

Las empresas poco a poco están adquiriendo este tipo de normas por estas razones, aunque la principal y más importante es la de cuidar la salud de los trabajadores y el medio ambiente.

#### **1.6.1.2 OSHA**

Las Normas OSHA son una serie de estándares voluntarios internacionales, relacionados con la gestión de la seguridad y salud ocupacional. Estas normas persiguen, a través de una gestión integrada, asegurar el mejoramiento de la salud y seguridad en el trabajo.

Estas normas no exigen requisitos para su aplicación, pudiendo ser utilizadas por empresas y organizaciones de diversas índoles, sin importar su tamaño o actividad. Pueden ser utilizadas por empresas que desean establecer su sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional o buscan certificación internacional de sus sistemas de gestión.

La serie de Normas OSHA están planteadas como un sistema que dicta una serie de requisitos para implementar un sistema de gestión, salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema. Esto se logra considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad, en este caso, a las actividades desarrolladas en los talleres de mecanización.

Las normas pretenden ayudar a establecer los compromisos, metas y metodologías para hacer que el cumplimiento de la legislación en esta materia sea parte integral de los procesos de la organización.

### **1.6.2 Aspecto legal en Guatemala**

La legislación de compensación de trabajadores, difiere de la responsabilidad de los patrones, en que exige al patrón remunerar a los trabajadores lesionados, sin importar si se demuestra o no negligencia por parte de ellos.

Las demandas de compensación aumentaron mucho en número e importancia y los costos de accidentes industriales fueron mayores. Con la ley de responsabilidad patronal, los propietarios hacían la investigación de los accidentes para determinar la falta del trabajador. Con la ley de compensación, estas faltas no eran un factor importante, encausándose así los patrones hacia la causa y la prevención.

En la actualidad, se pueden citar al respecto acuerdos recientes. Por ejemplo, la resolución del Consejo del 21 de enero de 1974, se crea el Comité Consultivo Tripartito para la seguridad, higiene y la protección sanitaria de los lugares de trabajo.

Dentro de los objetivos establecidos figuran:

- El primero requiere de cada estado miembro una acción tal, que las técnicas de prevención de accidentes puedan adaptarse al continuo desarrollo tecnológico.
- El segundo requiere una mejor coordinación de las investigaciones para aumentar el rendimiento de los recursos disponibles.
- El tercero resguarda la necesidad de mejorar las estadísticas relativas a los accidentes.
- El cuarto, quinto y sexto, tienden a desarrollar la enseñanza sobre seguridad y a promover la participación de las 2 partes interesadas de la industria.

Existen diversas entidades que se aseguran del bienestar y los derechos del trabajador y de las obligaciones de los propietarios y contratistas. Estas leyes y reglamentos son utilizados en la actualidad por la mayoría de las empresas constructoras. A continuación se cita uno de los reglamentos más importantes en la legislación del país.

#### **1.6.2.1 IGSS**

El reglamento sobre protección relativa a accidentes, Acuerdo 1002 del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), se encarga de velar por los trabajadores y la seguridad industrial en las empresas. A continuación, se mencionan los artículos más importantes para tomar en cuenta en la construcción de edificios en la ciudad de Guatemala.

Artículo 7. Los beneficios en materia de prevención de accidentes, la promoción de la salud ocupacional y la seguridad en el trabajo, se orientan en general, al reconocimiento, evaluación y control de los riesgos, a la promoción y reconocimiento de las mejores condiciones y medio ambiente de trabajo, al desarrollo de conocimientos, actitudes y prácticas en el individuo y la comunidad laboral, en relación con los problemas que de dichas condiciones se derivan y a la búsqueda de su solución. Dichas actividades se desarrollarán en participación de la comunidad empresarial y laboral.

Para cumplir con los objetivos anteriores, el IGSS elaborará planes de aplicación gradual, tomando en cuenta los recursos presupuestarios y el personal a su servicio, la capacidad económica de las empresas, los distintos casos ocurrientes y, en general, las condiciones del medio en el que se va aplicar.

Artículo 8. Las actividades de prevención de accidentes, la promoción de la salud ocupacional, la higiene y la seguridad en el trabajo, comprenden:

- En cuanto a organización empresarial: asesoría, prevención de la creación y funcionamiento de Comités o Comisiones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, y la formación de monitores empresariales.
- Vigilancia epidemiológica traducida en:
  - Apoyo en la detección de riesgos ocupacionales del medio ambiente, físicos, químicos biológicos, de carga física, mental y psicosocial, así como de naturaleza ergonómica.

- Vigilancia de los accidentes en general y de sus causas, así como de las enfermedades ocupacionales.
- Vigilancia del saneamiento básico industrial y de los efectos sobre el medio ambiente.
- Asesoría, vigilancia y control en el uso y manejo de agroquímicos y químicos industriales.
- Asesoría y vigilancia sobre el control, atenuación o supresión de los riesgos ocupacionales.
- Información, formación y capacitación a la comunidad empresarial sobre higiene, seguridad, salud ocupacional, así como de las condiciones en el medio ambiente de trabajo.
- Investigación y divulgación en materia de higiene, salud ocupacional, así como de las condiciones y medio ambiente de trabajo.
- Asesoría, supervisión y control a los servicios de medicina empresarial.

Artículo 11. Son atribuciones mínimas de las organizaciones de seguridad e higiene en el trabajo, las siguientes:

- Recomendar normas e impartir instrucciones con el fin de prevenir y dar protección contra el acaecimiento de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

- Velar porque se mantengan las mejores condiciones de higiene y seguridad en cada lugar de trabajo.
- Cuidar por el buen estado de las máquinas y herramientas de trabajo.
- Llevar un registro de los accidentes ocurridos y de sus causas.
- Efectuar prácticas asistenciales de emergencia (primeros auxilios) con el personal de trabajo, para casos de accidente.

Artículo 199. Los trabajos a domicilio o de familia, quedan sometidos a las disposiciones de los artículos anteriores, pero las respectivas obligaciones recaen, según el caso, sobre los trabajadores o sobre el jefe de familia.

Artículo 200. Se prohíbe a los patronos de empresas industriales o comerciales permitir que sus trabajadores duerman o coman en los propios lugares donde se ejecuta el trabajo. Para una y otra cosa aquellos deben habilitar locales especiales.

Artículo 201. Son labores, instalaciones o industrias insalubres, las que por su propia naturaleza puedan originar condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

Son labores, instalaciones o industrias peligrosas las que dañen o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores, sea por su propia naturaleza o por los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos líquidos o gaseosos; o por el almacenamiento de sustancias

tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga.

El reglamento debe determinar cuáles trabajos son insalubres, cuáles son peligrosos, las sustancias cuya elaboración se prohíbe, se restringe o se somete a ciertos requisitos y, en general, todas las normas a que deben sujetarse estas actividades.

Artículo 202. El peso de los sacos que contengan cualquier clase de productos o mercaderías destinados a ser transportados o cargados por una sola persona, se determinará en el reglamento respectivo tomando en cuenta factores como la edad, sexo y condiciones físicas del trabajador.

Artículo 203. Todos los trabajadores que se ocupen en el manipuleo, fabricación o expendio de productos alimenticios para el consumo público, deben proveerse cada mes de un certificado médico que acredite que no padecen de enfermedades infecto-contagiosas o capaces de inhabilitarlos para el desempeño de su oficio. A este certificado médico, es aplicable lo dispuesto en el artículo 163.

Artículo 204. Todas las autoridades de trabajo y sanitarias, deben colaborar a fin de obtener el adecuado cumplimiento de las disposiciones de este capítulo y de sus reglamentos.

Estos últimos deben ser dictados por el Organismo Ejecutivo, mediante acuerdos emitidos por conducto del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, y en el caso del artículo 198, por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

## **2. CAUSAS MÁS COMUNES DE ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS**

### **2.1. Por factor humano**

El factor humano es una de las principales causas de la ocurrencia de la mayoría de los accidentes en las construcciones. Durante la ejecución de los procesos constructivos del edificio, se deben considerar las consecuencias del error humano y se debe analizar el porqué es uno de los principales factores de la ocurrencia de riesgos. El factor humano constituye el principal inhibidor para efectuar una prevención efectiva, ya que al no realizarse correctamente, su análisis la planificación será defectuosa y esto llegará a afectar la correcta ejecución del proyecto.

La mayoría de las actividades humanas exigen que se trate de evitar errores que pueden causar lesiones o daños materiales. Para evitar un accidente, el individuo debe estar atento para reconocer el peligro, decidir acerca de la acción a ejecutar y actuar con rapidez para eludir el peligro.

El factor humano es muy confuso como concepto, y su clasificación resulta complicada, no solo atendiendo a sus aspectos relacionados con su proximidad cronológica con los accidentes (siempre se percibe como causa inmediata), puesto que también hay errores de diseño, de mantenimiento, etc., que también generan accidentes durante la construcción, aunque su ocurrencia va de la mano con el factor humano.

Un accidente puede suceder si el trabajador no ve el peligro, no lo reconoce o no lo entiende como tal, o bien, si no asume la responsabilidad personal de actuar, no sabe cómo actuar, o por alguna razón decide no actuar. El modelo factor humano debe considerarse aplicable a gerentes, diseñadores, supervisores y obreros.

Cuando se decide aplicar una planificación sistemática, es muy importante que, en la etapa de diseño, se trate de evitar problemas que podrían dar lugar a errores humanos en la operación de los equipos, en el adiestramiento de obreros y supervisores, y en la preparación de manuales de operación y otros textos similares que deben incluirse acerca de cómo evitar problemas.

Los accidentes laborales no son fruto de la casualidad, los accidentes se causan. Creer que los accidentes son debido a la mala suerte es un error, sería como pensar que lo que se haga en favor de la seguridad en el trabajo es inútil y aceptar el fenómeno del accidente como algo inevitable. Sin embargo, se sabe que el accidente de trabajo se genera por diferentes factores que aumentan la vulnerabilidad de ocurrencia. A continuación se mencionan los factores humanos más comunes a generar accidentes en la construcción de edificios.

- Falta de capacitación para desarrollar el trabajo que se tiene asignado.
- Falta de motivación, o motivación inadecuada.
- Intentar ahorrar tiempo o esfuerzo y/o evitar incomodidades.
- Lograr la atención de los demás, expresar hostilidad.
- Existencia de problemas o defectos físicos o mentales en el trabajador.
- Fatiga.

### **2.1.1. Incapacidad física**

Se entiende por incapacidad física la pérdida parcial o total de la capacidad innata de un individuo, ya sea por causas relacionadas con enfermedades congénitas o adquiridas, o por lesiones que determinan una merma en las capacidades de la persona, especialmente en lo referente a la anatomía y la función de un órgano, miembro o sentido. Es una compleja red de efectos de las anteriores causas, que tiene consecuencias médicas, jurídicas, sociales y económicas de diversa índole.

Muchas incapacidades están asociadas a accidentes ocurridos en oportunidad o circunstancia del trabajo. En tanto que otras incapacidades físicas provienen de accidentes, también se desencadenan por secuelas de trabajos peligrosos. Estos últimos tanto por incumplir con las medidas de seguridad o por negligencia.

El surgimiento de una incapacidad en la persona puede tener diferentes causas o explicaciones. En algunos casos, las incapacidades físicas pueden ser hereditarias y nacer ya la persona con ellas. Por lo general, las discapacidades o incapacidades mentales suelen estar presentes en la persona desde su nacimiento o hacerse presentes en los primeros años de vida.

La incapacidad física puede darse también dentro de una empresa al ocurrir algún tipo de accidente hacia un trabajador. Por este motivo la seguridad industrial es muy importante para proporcionar un mejor entorno dentro de la construcción al trabajador.

### **2.1.2. Falta de comunicación**

Se debe entender que cada área o lugar de trabajo conlleva ciertos riesgos que son inherentes a la propia actividad que allí se ejecuta. Si se considera que en estas áreas deben participar diferentes disciplinas, las cuales realizan diferentes actividades, es necesario que exista una buena comunicación entre todos los que de una u otra forma tienen que interactuar en un mismo lugar.

Por lo tanto, existirán personas que conocerán mejor que otras sus áreas de trabajo, lo que les facilitará poder detectar, conocer y controlar los riesgos que se vayan ocasionando, según la evolución diaria de su trabajo. Por tal motivo, se vuelve necesario que cuando se tenga que intervenir, participar o permanecer en áreas que no sean el lugar habitual de trabajo, deberá existir una coordinación previa, tanto en el momento de solicitar el trabajo, como al trabajar en el mismo.

Es por eso, que es necesario que aquellos que intervienen en forma esporádica o intermitente, tengan la obligación de interiorizarse y de conocer las condiciones que allí existan en ese momento, antes de empezar su actividad, aunque ésta sea por espacio de algunos minutos u horas.

Es decir, se debe hacer un reconocimiento preliminar del sector, lo cual permitirá detectar si existe alguna condición de riesgo. Para que la construcción sea más segura, se debe recurrir a los supervisores que laboran en dichas áreas, puesto que son ellos los que han planificado y coordinado sus trabajos durante el turno, y conocen en qué etapa de la ejecución y/o avance se encuentra la obra.

### **2.1.3. Falta de capacitación**

Las principales limitaciones para una buena capacitación, son los costos y la falta de exigencias obligatorias. Además, las instituciones que ofrecen capacitación sobre seguridad, frecuentemente se enfrentan con la desconfianza y resistencia de las constructoras. La experiencia ha demostrado que tales obstáculos se pueden superar si se comprueba que la capacitación y los instructores ofrecen conocimientos especializados pertinentes, no sólo sobre el tema de seguridad, sino también sobre las obligaciones directamente de los trabajadores, y de su forma de actuar durante la construcción del edificio.

Reducir las conductas inseguras o riesgosas de los trabajadores sólo es posible mediante capacitación y entrenamiento permanente en materia de seguridad. Además, la ley obliga a los empleadores a informar oportunamente a sus trabajadores sobre los riesgos propios de sus labores, las medidas preventivas y los procedimientos correctos de trabajo.

A los empleados de la empresa se les debe implementar las respectivas capacitaciones preventivas, pero mayormente en lo que más se deberá trabajar, es en crear conciencia en el personal, ya que es un grave factor en el cual se debe crear más capacitación y esfuerzo.

También se instruirán parámetros para el uso de máquinas y recursos materiales, evitando de esta manera los accidentes provocados por el mal manejo de las herramientas, y ayudando a minimizar las pérdidas en accidentes ocasionados durante la ejecución de los procesos constructivos del edificio.

#### **2.1.4. Falta de motivación**

La falta de motivación por parte del personal puede ocasionar importantes problemas como baja productividad personal, falta de compromiso, pérdida de oportunidades de negocios, accidentes en el lugar de la construcción, rotación permanente de personal, etc. En conclusión, puede comprometer la eficiencia y calidad de la ejecución del edificio, así como el cumplimiento de los objetivos del contrato.

Cuando se habla de falta de motivación laboral, se hace referencia al estado de ánimo de los trabajadores. Cuando realizan sus actividades con mala disposición y no logran disfrutar de su trabajo, no puedan desarrollar sus mejores capacidades y características en el ámbito laboral. Mejorar el clima laboral, optimizar a los recursos humanos y una eficiente gestión son de gran utilidad para motivar a los trabajadores. Debe convertirse en una política en la construcción buscar formas de motivación de los recursos humanos, ya que son vitales para la correcta finalización de la construcción.

Es importante reconocer qué necesidades tienen los trabajadores para poder satisfacerlas y así tener el mejor rendimiento por parte de ellos durante la ejecución de los procesos constructivos del edificio. Todas estas acciones de preocupación de la empresa para el empleado, repercutirán de forma positiva en el trabajo y serán retribuidas generando grandes beneficios mutuos, ya que se establece y fomenta una relación de confianza, compromiso e interés entre ambos para lograr los objetivos en el contrato y se minimizarán recursos humanos y de tiempo.

### **2.1.5. Selección deficiente del personal**

La correcta selección de personal calificado es sin duda uno de los problemas más significativos que afrontan en la actualidad las empresas. Esto se debe a que los miembros del personal de una empresa están directamente relacionados con la productividad de la ejecución en la construcción. A causa del desborde de la tasa de desempleo que afecta al país, el número de aspirantes a cada vacante ha aumentado en forma considerable, y por lo tanto el trabajo de los seleccionadores de personal, se hace cada día más costoso y exigente.

La selección deficiente del personal resultará con un incremento de la vulnerabilidad a accidentes y con mano de obra deficiente en los procesos constructivos del edificio. Todo esto representará un incremento en los costos y a su vez una pérdida en el presupuesto de la construcción.

### **2.1.6. Negligencia**

La negligencia de los trabajadores en la construcción, es un acto mal realizado que se desvía de los estándares aceptados por el plan de seguridad aplicado en el proyecto y que causa algún accidente potencialmente peligroso en la obra. Esto se da al haber ejecutado actos no apropiados o, por no haber tenido la diligencia requerida para el caso particular. Es decir, no haber cumplido con los parámetros mínimos y estándares de conducta para enfrentar el caso, y no haber cumplido con las normas técnicas necesarias para minimizar los riesgos en el proyecto, y evitar pérdidas en el presupuesto del edificio.

## **2.2. Por factor técnico**

Los accidentes ocasionados por consecuencia de los factores técnicos, son de tipo meramente organizacional, ya que éstos son los que tienen que ver con la construcción del edificio. Por ejemplo, el equipo de trabajo, herramienta, lugar de trabajo, etc. A continuación se mencionan acciones que aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes por el factor técnico durante la ejecución del proyecto.

- Realizar trabajos para los que no se está debidamente autorizado.
- No dar aviso de las condiciones de peligro que se observen, o no señalizadas.
- No utilizar, o anular, los dispositivos de seguridad con que van equipadas las máquinas o instalaciones.
- Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado.
- No usar las prendas de protección individual establecidas o usar prendas inadecuadas.
- Reparar máquinas o instalaciones de forma provisional.
- Realizar reparaciones para las que no se está autorizado.
- Adoptar posturas incorrectas durante el trabajo, sobre todo cuando se manejan cargas a brazo.
- Usar ropa de trabajo inadecuada (con cinturones o partes colgantes o desgarradas, demasiado holgada, con manchas de grasa, etc.).
- Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etc. cuando se trabaja con máquinas con elementos móviles.
- Colocarse debajo de cargas suspendidas.
- Introducirse en fosos, excavaciones o espacios cerrados, sin tomar las debidas precauciones.
- Transportar personas en los carros o carretillas industriales.

### **2.2.1. Falta de señalización**

La correcta señalización de un establecimiento puede salvar vidas. La disposición de carteles y señales indicativas en la construcción muchas veces son encomendados a especialistas que se encargan de observar los puntos visuales y optimizar la relación de espacio y distribución de elementos dentro de ambientes industriales y empresariales. Las señalizaciones deben ser claras y simples, orientadas a la mayor visualización posible. En la actualidad, la creciente importancia que se presenta en las empresas relacionada con la seguridad laboral, ha motivado que diferentes organismos estatales intervengan de una manera más comprometedora en el cumplimiento de normas de seguridad.

Cuando se realiza un plan de señalización, es importante considerar que cualquier individuo que este en la construcción de la obra al momento de un accidente, debe comprender rápidamente las señales indicativas y saber a dónde dirigirse y a qué ritmo abandonar el lugar. Si en el momento que se produce un incendio una persona externa a la actividad laboral diaria se encuentra en el terreno, ésta debe saber a dónde dirigirse para salvar su vida. Las indicaciones y la comunicación clara en los momentos de presión son impartidas mayoritariamente por señalizaciones.

La falta de señalización en los ambientes de la construcción aumentará los riesgos en la ejecución del proyecto. Esto a su vez representará una pérdida en el presupuesto destinado para la finalización del edificio, y es aquí en donde recae la importancia de contar con un correcto plan de señalización para minimizar las posibilidades de riesgos y reducir los recursos materiales y de tiempo.

### **2.2.2. Materiales defectuosos**

Algunos de los accidentes más devastadores y muertes de trabajadores durante la ejecución de los procesos constructivos del edificio, son causados por materiales defectuosos. Estas heridas a menudo ocurren en el lugar de trabajo, y son consecuencia de obtener materiales que no cumplen las normas de calidad pertinentes de acuerdo a su uso específico. Hay muchos factores que pueden aumentar la posibilidad de heridas causadas por productos defectuosos, como maquinaria, equipo, vehículos de transporte, trabajadores, el lugar de construcción, o mal uso de los materiales en la construcción.

Los accidentes por materiales defectuosos, surgen generalmente por 3 condiciones:

- **Uso de materiales defectuosos:** se utilizan materiales de bajo costo, pero que no cumplen sus respectivas normas de calidad, convirtiéndolo en un factor peligroso que podrá generar un potencial accidente durante su uso.
- **Uso de materiales con defectos de diseño:** cuando se utilizan productos de procedencia dudosa, cuyas características no están acorde al uso que se les dará.
- **Incumplimiento de su correcto uso:** cuando los trabajadores no cumplen con las especificaciones de uso que proveen los materiales, esto aumenta las posibilidades de la ocurrencia de un accidente durante la ejecución del edificio.

### **2.2.3. Equipo defectuoso**

Los accidentes originados por equipo defectuoso que pueden ocurrir durante la construcción del edificio, están clasificados según la razón por la cual ocurre la falla. Éstas pueden ocurrir desde la fabricación de las piezas, hasta el momento en el que fallan por el exceso de uso o condiciones climáticas que no ayudan a los materiales de los diferentes elementos que conforman el aparato que se utiliza para ejecutar, los distintos procesos constructivos que componen el proyecto.

Las principales causas de las fallas en el equipo, que se utiliza durante la construcción del edificio son:

- Fallas por desgaste: generalmente se presenta pérdida de material en la superficie del elemento; puede ser abrasivo, adhesivo y corrosivo.
- Fallas por fatiga superficial: debido a los esfuerzos presentes en la superficie y superficie del material.
- Fallas por fracturas: se puede presentar del tipo frágil o dúctil, su huella debe ser analizada para encontrar el motivo de la falla. La pieza queda inservible, generalmente es causada por el fenómeno de la fatiga.
- Fallas por flujo plástico: se presenta deformación permanente del material; es causado por presencia de cargas que generan esfuerzos superiores al límite elástico del material.

#### **2.2.4. Falta de supervisión**

La supervisión de la obra puede ser un factor determinante para el éxito de un proyecto. Un gran número de problemas estructurales y de accidentes en las construcciones de edificios no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente al mal desempeño de la supervisión. El ingeniero que desempeña el trabajo de supervisor de las actividades durante la ejecución de los procesos constructivos en la obra, se enfrenta no sólo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos generados por la interacción humana.

Además de las competencias necesarias para afrontar los problemas de carácter técnico y humano, el supervisor debe contar con un conjunto de valores y actitudes positivas para un adecuado desempeño de su labor. Para el cumplimiento de sus objetivos, la supervisión debe hacer el uso correcto de los medios de comunicación a su alcance, principalmente de la planificación de las actividades de la obra.

La supervisión podrá cumplir cada una de sus responsabilidades siempre que cuente con el apoyo de la dirección de la empresa, que será la responsable de que se den las condiciones generales de operación. Por poner algunos ejemplos: si la constructora no tiene una política de seguridad en la obra y no pone a disposición del supervisor los recursos necesarios, éste se verá impedido de realizar una labor eficiente en este rubro; o si los materiales no son comprados en el momento adecuado y llegan con retraso a la obra, el supervisor difícilmente podrá cumplir con los programas de ejecución

### **2.3. Por otras causas**

No todo tipo de accidentes durante la construcción del edificio podrá ser predecible, sin embargo, algunas veces que un trabajador se deslice por una escalera, o que se rompa una herramienta, ó que un objeto caiga de un estante sobre la cabeza de un trabajador, puede sobreponerse. Afortunadamente, muchos de estos accidentes se producen de manera aleatoria o por otras causas, y sus resultados en algunas ocasiones pueden ser intrascendentes. Sin embargo, lesiones e incluso la muerte del trabajador pueden producirse si la planificación no cuenta con un correcto plan de contingencia para reparar y rehabilitar las consecuencias dejadas por la ocurrencia de dicho evento.

Los accidentes que se pueden generar durante la construcción del edificio por otras causas, hacen referencia a una serie de fenómenos que pueden provocar consecuencias destructivas o presentar condiciones dañinas para la correcta finalización del proyecto. También son conocidos como eventos físicos materiales, y estos comprenden un rango muy amplio de tipos y circunstancias.

Otro aspecto que se debe considerar en las causas que generan un accidente, son las condiciones de vulnerabilidad en la construcción, y sus medios de prevención y erradicación frente a los eventos físicos peligrosos. La vulnerabilidad se refiere a una condición derivada y causal que se verifica cuando factores externos hacen que un elemento de la estructura del edificio sea propenso a sufrir daños y pérdidas al ser impactado por un evento físico peligroso particular.

### **2.3.1. Fenómenos naturales**

Se debe entender que la ocurrencia de un fenómeno natural durante la construcción del edificio, no depende del ingeniero civil para ser analizada y por ende incluida en la planificación del proyecto. Esto no indica que no se utilicen medidas de seguridad para evitarlos. En este caso, dependiendo el fenómeno natural, existen acciones que evitarán el accidente, como el equipo a utilizar. Por ejemplo, si es lluvia, se deben utilizar capas protectoras adicionales al equipo de protección personal; si es un sismo, se deben conocer las posiciones a tomar, reunirse en un área segura, seguir una ruta de escape, etc.

A los fenómenos naturales se suman también las acciones generadas por el hombre por una inadecuada ocupación del territorio que contamina el aire, suelo, mar y aguas continentales, y además, en muchos casos, agravando los efectos de los desastres de origen natural. A lo largo de nuestra historia, las consecuencias de estas manifestaciones de la naturaleza han provocado grandes pérdidas económicas, humanas, damnificados y deterioro en la calidad de vida.

Sin duda alguna, tanto los accidentes por fenómenos naturales como los originados por la acción humana, como pérdidas de vida y daños considerables en los elementos estructurales del mismo, pueden afectar el funcionamiento normal del proyecto de la construcción del edificio. Esto aumenta la importancia de generar un correcto plan estratégico para su prevención, así como inculcar una cultura de prevención en los trabajadores involucrados en el proyecto, obteniendo formas de minimizar sus efectos y dándole gran relevancia a minimizar las pérdidas durante la ejecución y reducir los recursos necesarios.

La planificación requerida para la prevención de accidentes en la construcción de edificios, implica el conocimiento de muchos factores con distintos campos de acción que desarrollen conjuntamente actividades en términos generales. El objetivo de administrar el riesgo, consiste en la articulación, organización y coordinación de todos los factores involucrados en la gestión del riesgo de desastres con el fin de prevenir y reducir los factores de riesgo en la construcción y garantizar la inmediata respuesta, recuperación y reconstrucción post desastre, aportando con ello a la protección y seguridad de los trabajadores y conjuntamente la ejecución correcta del proyecto planificado.

Las acciones de mitigación deben ser incorporadas en los programas de planificación y desarrollo del área afectada en la construcción, por lo que es necesario llevar a cabo estudios de amenazas y de vulnerabilidad. Dichos estudios permiten definir las condiciones más adecuadas para la ubicación de zonas de riesgos, actividades peligrosas, reforzamiento de actividades y desarrollo de obras de protección.



### **3. GUÍA DE APLICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS**

#### **3.1. De administración**

La seguridad industrial es una realidad compleja que abarca desde la problemática estrictamente técnica, hasta diversos tipos de efectos humanos y sociales. A la vez, debe ser una forma de prevención en la que se han de formar los especialistas apropiados, con el fin de obtener la máxima seguridad en los trabajadores que participan en la construcción del edificio. También debe velar por la correcta finalización del proyecto constructivo y así minimizar los recursos a utilizar.

La importancia de administrar integralmente los riesgos en la construcción, surge por las necesidades que tienen las empresas de contar con métodos que le permitan operar bajo condiciones más seguras y confiables para los trabajadores, el medio ambiente, las instalaciones y el equipo.

En la guía de aplicación de seguridad industrial en la construcción de edificios, se deberán detallar los posibles accidentes ocasionados por los trabajadores, por circunstancias laborales u ocasionales. Desde el punto de vista de reducción de pérdidas humanas y económicas, en el presupuesto del proyecto deberán considerarse los siguientes puntos:

- Lugares de trabajo seguros y que cumplan con los requerimientos establecidos con los reglamentos sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- Sistemas y métodos de trabajo que no involucren riesgos para la salud, el medio ambiente o la seguridad, tales como programas de control y protección contra incendios, transporte y almacenamiento de combustibles y que se encuentren especificados los modos de operar en normas o instructivos.
- Personal adecuadamente entrenado para reconocer, evaluar y controlar riesgos en los lugares de trabajo, cuya ocurrencia cause un deterioro del medio ambiente.

La implementación de la guía de aplicación de las especificaciones de seguridad industrial, cuya responsabilidad recae directamente sobre el ingeniero civil encargado de la construcción del edificio, incluirá el entrenamiento de los trabajadores, la definición de roles y responsabilidades, y un plan de emergencia desde el punto de vista ambiental. Por este motivo la guía deberá contar con planes estratégicos de contingencia para la reducción de accidentes.

Esta guía de seguridad industrial deberá ser de fácil comprensión y estar disponible para todo el personal involucrado en la construcción del edificio. Los planes de reducción de accidentes incluidos en esta guía, deberán ser concordantes y deberán incluir aspectos para cada tipo de accidente, así como los correctos procesos para minimizar las pérdidas de recursos y en el presupuesto del proyecto.

### **3.1.1. Capacitación del personal**

Es de gran importancia llevar a cabo la capacitación en todas las empresas para efecto y beneficio de las mismas, y el personal que allí labora. Quizá algunas organizaciones lo tomen o vean como un gasto innecesario para ellos, debido a los costos que se generan con el proceso de capacitación. Otras empresas, en cambio, si notan la necesidad de llevar a cabo dichas capacitaciones, ya que genera mayor productividad. Cabe mencionar que el mundo laboral cambia constantemente en cuanto a implementación de nuevas tecnologías y a la competencia que surge conforme al crecimiento de nuevas empresas.

La capacitación debe ser sin importar el nivel jerárquico dentro de la construcción y acorde al puesto, desde el gerente, subordinado, operativo y demás empleados o colaboradores. Para que se lleve a cabo una capacitación de personal en el proyecto, es necesario realizar una detección de necesidades de capacitación al puesto a capacitar, detectando los problemas actuales y desafíos que deberá enfrentar en un futuro. Una vez obtenida esta información, se dará pie a realizar el programa de capacitación, el cual incluye los temas y actividades a realizar durante el proceso y la utilización de técnicas de enseñanza-aprendizaje y apoyos didácticos. Por último, se debe llevar a cabo la evaluación y seguimiento de la capacitación.

La importancia de la capacitación del personal recae en aumentar la productividad de éste durante la construcción del edificio, instruirle cómo trabajar de un modo seguro y al mismo tiempo darle una cultura de prevención de accidentes y mostrarle las correctas formas de actuar y responder durante la ocurrencia de un accidente en la construcción.

### **3.1.2. Reunión inicial**

La reunión inicial es un evento, o presentación, que se brindará a los trabajadores antes de poner en marcha el proyecto constructivo de la compañía. Ésta debe involucrar a todas las partes interesadas, tales como los miembros del equipo, empleados u otros grupos que tienen una influencia en las etapas constructivas en el proyecto. El objetivo de una reunión inicial es motivar e informar a los participantes de la reunión a que entiendan la naturaleza e importancia del proyecto y su papel para que se finalice de manera correcta.

La reunión inicial debe tener una estructura formal, en donde se establezcan los objetivos, plazos, recursos, tiempos y dependencias del proyecto. Una estructura formal ayuda a conseguir un equipo alineado con los objetivos del proyecto, de acuerdo con la planificación estratégica del edificio, y también se construye un entendimiento común y se motiva al equipo en torno a los objetivos comunes. Este nivel de comprensión ayuda a que el proyecto se realice basado en etapas previamente planificadas y se evita cualquier malentendido que pudiera retrasar plazo de finalización de la construcción.

La motivación es un elemento importante en la reunión inicial, particularmente para los programas estratégicos, logrando de esta manera incentivar a los trabajadores a realizar sus labores de la mejor manera posible. La motivación también incentiva a los trabajadores a ejecutar las etapas del proyecto con base a lo estipulado en la planificación del edificio. Una reunión inicial efectiva puede generar entusiasmo y compromiso con el éxito del programa.

### **3.1.3. Inspección de seguridad**

La inspección de seguridad es un análisis que se realizará en el lugar de la construcción para evaluar la vulnerabilidad a ocurrencia de accidentes. Las inspecciones tienen como objeto descubrir los riesgos corregibles, evitando así la ocurrencia de accidentes. Sin embargo, según la persona o personas que realicen la inspección, se pueden marcar distintos objetivos y obtener diferentes consecuencias. En primer lugar, se podría citar que las inspecciones pueden ser realizadas por inspectores de trabajo, o de sanidad, en donde su función se remite a controlar el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias vigentes de seguridad industrial.

En segundo término, cabe señalar las inspecciones de seguridad hechas por personas ajenas a la empresa, aquellas que realizan empresas de seguros, especialmente las que se hacen cargo de la póliza contra incendios y vigilancia de equipos industriales como ascensores industriales, montacargas, etc. En último lugar, se debe citar las inspecciones que tienen un carácter interno, es decir, las realizadas por personas que pertenecen al proyecto constructivo, ya sea individualmente o en grupo, como las que realiza el comité de seguridad e higiene de la empresa o comisiones especializadas designadas para minimizar accidentes.

Todas estas inspecciones tienen como objetivo principal descubrir puntos de peligro o riesgo. Las realizadas por personal ajeno a la empresa, son por lo general inspecciones de una sola visita, mientras que las realizadas por miembros de la empresa son más bien inspecciones continuas que normalmente tienen una mayor eficacia preventiva. Cuando las condiciones cambian, los procesos se modifican o se sustituyen.

### **3.1.4. Motivación a los trabajadores**

La motivación consistirá en el acto de animar a los trabajadores con el fin de que tengan un mejor desempeño en el cumplimiento de las etapas constructivas del edificio. A través de la motivación lograremos un mejor desempeño, una mayor productividad, eficiencia, creatividad, responsabilidad, y un mayor compromiso por parte de los trabajadores.

Uno de los principales obstáculos que se encontrarán en los trabajadores durante la construcción del edificio, es la falta de compromiso y motivación para cumplir con todas sus responsabilidades. Es por esto que tener a los empleados contentos y motivados traerá como consecuencia una mayor productividad, lo cual a su vez significa menor uso de recursos y mayor aprovechamiento de la mano de obra y de los materiales en la construcción.

Para comenzar con el proceso de motivación con el personal, debe organizarse una reunión con ellos diariamente y semanalmente. Las reuniones en las que se organice el trabajo y se desarrolle la comunicación directa van a ahorrar tiempo, materiales y dinero, por lo que se deberán considerar como una parte importante en la seguridad industrial.

Es muy útil incentivar conversaciones entre los empleados que participan en la construcción del edificio para que se pueda detectar cualquier tipo de problema ó conflictos entre ellos. Con esta información se pueden tomar medidas para solucionar estos hechos. Estas reuniones permiten que los empleados den su opinión, y provoca que aporten soluciones en busca de optimizar la seguridad en el lugar de la construcción.

### **3.1.5. Señalización**

La señalización es una medida preventiva complementaria de otras que, al ser utilizada brindará resultados satisfactorios. Ella sola no existe como medida preventiva, y es un último eslabón de una cadena de actuaciones básicas preventivas que empiezan con la identificación y evaluación de riesgos.

A continuación va la aplicación de medidas preventivas para la eliminación y minimización de los riesgos. Los riesgos residuales se evalúan ordenándolos según su importancia y planificando las correspondientes medidas preventivas. Para controlar estos riesgos se pueden aplicar medidas técnicas de protección colectiva o medidas organizativas. Después de instruir y proteger a los trabajadores informando y proporcionando los equipos de protección individual, se llega a la última etapa en la que se considera la señalización como medida preventiva complementaria de las anteriores.

La señalización consiste en la acción de indicar las correctas acciones que deben realizar los trabajadores dentro del lugar de la construcción, para cubrir circunstancias donde no se puede eliminar el riesgo ni proteger al trabajador. Con ella se trata de identificar los lugares y situaciones donde hay riesgos que no pueden ser eliminados.

Entre los aspectos que debe de cumplir una buena señalización, se encuentran los siguientes:

- Atraer la atención del usuario.
- Dar a conocer el riesgo con suficiente tiempo.
- Indicar el peligro que se corre.
- Indicar qué hacer.

### 3.1.5.1. De advertencia

La principal función de las señales de advertencia, será prevenir a los trabajadores y personas dentro de la construcción de las condiciones riesgosas y zonas vulnerables a peligro. Tienen forma triangular y están conformadas por un pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por ciento de la superficie de la señal).

Figura 3. Señales de advertencia en la construcción



Fuente: [http://www.jmcprl.net/ntp/@datos/ntp\\_511.htm](http://www.jmcprl.net/ntp/@datos/ntp_511.htm). Consulta: 17 de agosto de 2012.

### 3.1.5.2. De prohibición

La función de este tipo de señales, es indicar las acciones que están prohibidas en la construcción, ya que ocasionarían un potencial peligro en la misma. Tendrán forma redonda y están conformadas por un pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45 grado respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por ciento de la superficie de la señal).

Figura 4. Señales de prohibición en la construcción

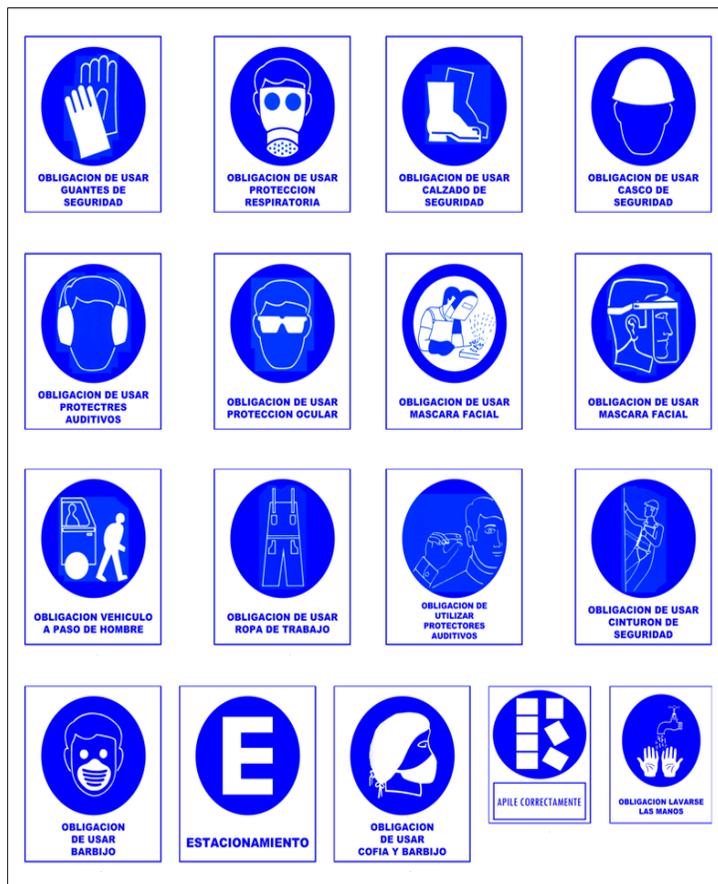


Fuente: [http://www.jmcpri.net/ntps/@datos/ntp\\_511.htm](http://www.jmcpri.net/ntps/@datos/ntp_511.htm). Consulta: 17 de agosto de 2012.

### 3.1.5.3. De obligación

El objetivo de las señales de obligación, es servir al trabajador como una normativa de las acciones que debe realizar para cumplir correctamente con sus funciones dentro de las etapas constructivas del edificio. Tienen forma redonda, y las compone un pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por ciento de la superficie de la señal).

Figura 5. Señales de obligación en la construcción



Fuente: [http://www.jmcprl.net/ntps/@datos/ntp\\_511.htm](http://www.jmcprl.net/ntps/@datos/ntp_511.htm). Consulta: 17 de agosto de 2012.

### 3.1.5.4. De socorro

La importancia de este tipo de señalización, recae en que servirá de apoyo a las personas en la construcción al momento de ocurrir un accidente cuyas consecuencias pueden ser catastróficas, indicándoles la forma de actuar y los pasos a seguir para minimizar y evitar pérdidas de recursos en el proyecto. Generalmente son de forma rectangular o cuadrada, y están formados por un pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por ciento de la superficie de la señal).

Figura 6. Señales de socorro en la construcción



Fuente: [http://www.jmcprl.net/ntps/@datos/ntp\\_511.htm](http://www.jmcprl.net/ntps/@datos/ntp_511.htm). Consulta: 17 de agosto de 2012.

### **3.1.5.5. Caminamiento**

El plan de señalización del caminamiento deberá considerar la formación e información a los trabajadores, indicando el significado de cada señal. Dentro de este plan se necesita idear el mantenimiento y control de la señalización propuesta, resaltando la actualización de las señales según la normativa vigente.

Este tipo de señalización indicará por medio de líneas de color amarillo las zonas donde es seguro transitar en el lugar de la construcción, sirviendo de precaución para los trabajadores y personas que se encuentran en el proyecto.

El plan de caminamiento deberá indicar rutas de evacuación que los trabajadores podrán utilizar, en caso ocurriera un evento peligroso durante la ejecución del edificio. Las recomendaciones para las rutas de evacuación son las siguientes:

- Siempre debe tomarse en consideración la posibilidad de que cunda el pánico y se debe evitar todo aquello que obstruya el paso.
- El tránsito libre de personas normales, una detrás de otra, requiere un ancho de 55 centímetros, que es la medida que usualmente se emplea como unidad al estimar el ancho de las salidas.
- La distancia máxima desde cualquier punto de un lugar o zona de trabajo hasta la salida más cercana, no debe exceder de 30 metros.
- Todas las puertas de salida deben abrirse hacia fuera.

### **3.1.6. Orden y limpieza**

Cuando se ejecuten las actividades constructivas del edificio, pueden darse condiciones que afecten el correcto avance de las mismas. Esto puede deberse a no mantener el orden en el lugar de trabajo.

A continuación se mencionan los beneficios de contar con un plan de orden y limpieza en el proyecto:

- Condiciones de trabajo más seguras.
- El medio ambiente libre de contaminantes visuales y físicos.
- Correcto uso de materiales químicos y biológicos.
- Reducción de accidentes y de carga de trabajo.
- Mejor aprovechamiento del tiempo.

### **3.1.7. Reportes semanales y mensuales**

Toda inspección de la seguridad industrial en la construcción deberá contar con reportes periódicos que permitan recoger todas las informaciones necesarias. Estos documentos pueden adoptar formas diversas, tales como un cuestionario impreso, una ficha mecanografiada, un cuadro, etc. Si se piensan manipular estadísticamente los datos obtenidos, ha de tenerse en cuenta a la hora de la inspección.

Estos informes no deben ser muy extensos ni deben tener excesivas anotaciones. El exceso de información es, en muchas ocasiones, perjudicial para llegar al objetivo práctico, que es mantener el control en lapsos de tiempo corto sobre cualquier acontecimiento que pueda perjudicar la correcta realización de la construcción del edificio.

### **3.1.8. Aspecto medio ambiental**

Los aspectos medio ambientales que se deben considerar al momento de la construcción del edificio son por una parte las entradas como: consumo de materias primas, agua, energía y otras. Por otra parte, las denominadas salidas: residuos peligrosos o productos químicos, y residuos de fabricación, residuos eléctricos y electrónicos.

Los aspectos ambientales identificados se evalúan según los criterios de magnitud y peligrosidad o toxicidad, y con ello se determina el nivel de significancia del aspecto ambiental correspondiente. Por esta razón, se definirán niveles de magnitud y peligrosidad o toxicidad que aseguran que la aplicación de la evaluación por distintos miembros de la construcción obtengan un mismo resultado.

#### **3.1.8.1. Diagnóstico ambiental**

Será el instrumento de evaluación ambiental que se efectúa al momento de planificar la construcción del edificio, y por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación, basados en muestreos y mediciones directas, o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su función es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos.

El diagnóstico ambiental es un proceso que se realiza para mejorar la imagen medioambiental de la construcción del edificio ante los clientes y la sociedad. Éste ayudará a elevar el nivel de competitividad y profesionalismo de la empresa encargada del proyecto constructivo.

### **3.2. De elaboración**

Al momento de planificar la construcción del edificio se debe elaborar y posteriormente ejecutar, un programa adecuado de orden y seguridad que contenga disposiciones sobre el almacenamiento adecuado de materiales y equipos, la evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos apropiados, evitando acumular en la obra materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y los lugares de paso.

Es de máxima importancia instruir a los trabajadores involucrados en el proyecto para que colaboren con el orden, seguridad y limpieza en el lugar de la construcción. Se les debe indicar la forma correcta de acoplar los materiales, cómo utilizar correctamente su equipo de protección personal, eliminar las puntas o remaches de la madera desencofrada, evitar acumular escombros y ripio, y no obstruir vías de circulación de maquinaria pesada en la construcción.

La principal recomendación al momento de realizar la señalización en los lugares de trabajo, es que ésta debe funcionar de tal forma que reduzca la vulnerabilidad futura de la ocurrencia de un accidente y debe promover soluciones efectivas para sobrellevar las consecuencias ocasionadas por este. Es importante mencionar que es más eficaz incorporar elementos para la prevención de los accidentes que modificar el presupuesto de forma inesperada para reconstruir y reparar los daños en la construcción del edificio. Preferentemente también deben tomarse medidas de prevención durante la reconstrucción de los daños ocasionados por un riesgo, para evitar la repetición de las condiciones de vulnerabilidad existentes.

### **3.2.1. Equipo de Protección Personal (EPP)**

Se entiende por Equipo de Protección Personal, cualquier elemento destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud, así como cualquier complemento destinado al mismo fin. Se deberá señalar en la construcción los lugares donde es obligatorio utilizarlo, con el propósito de prevenir accidentes que conlleven a pérdidas de recursos en el presupuesto del proyecto.

- Equipo para la cabeza: se recomienda la utilización de casco para cualquier persona en el área de la construcción. El casco evita heridas o golpes por el impacto de un objeto que cae o una posible contusión en el área de la cabeza. La concha de un casco está compuesta de un plástico de alto impacto que está diseñado para soportar un golpe sin quebrar ninguno de sus bordes a lo largo de la parte de arriba. Esto ayuda a desviar un objeto al caer y reducir así su impacto.
- Equipo para la cara: generalmente en talleres pequeños esta protección se pasa desapercibida por los trabajadores y es en estos lugares donde se tiene la mayor cantidad de accidentes, donde el trabajador resulta lacerado de la cara o incluso hasta la pérdida de un ojo debido a no utilizar el equipo de protección para la cara. Entre el equipo de protección para la cara existen las caretas, éstas están fabricadas de plástico, ya sea traslucido u oscuro dependiendo cual sea su utilización. Se debe utilizar lentes para protección de rayos ultravioleta, existen de diferentes colores. En interiores es importante utilizar lentes transparentes.

- Equipo para los oídos: la protección a los oídos es algo que generalmente se pasa por alto en la construcción, pero que a la larga tiene un gran impacto negativo en las personas. Los humanos pueden tolerar un ruido no mayor a los 90 decibeles sin que su sistema auditivo se vea afectado de una forma espontánea o permanente, dependiendo del período que esté expuesto a esta cantidad de decibeles. Existen diversos equipos de protección auditiva, pero los que mejor desempeñan esta función son los tapones y las orejeras, los cuales tienen la capacidad de eliminar la transmisión del ruido hacia el trabajador hasta en un 70 por ciento. Se debe medir la cantidad de decibeles en el lugar de la construcción, ya que una simple pulidora supera el valor de los 90 decibeles y por lo tanto, se deben usar protectores en los oídos.

Con esto se quiere decir que si en el ambiente donde se desempeña un trabajador se está emitiendo un ruido equivalente a 100 decibeles y este está utilizando equipo de protección auditiva, hasta sus tímpanos solo llegará la cantidad de 30 decibeles.

- Equipo para los ojos: la protección a los ojos, es talvez la de más importancia, ya que estos son muy sensibles a cualquier agente externo que se pueda alojar en sus cavidades. Aquí se puede mencionar que también existe equipo especial para cuando se realizan trabajos especializados en soldadura, como la utilización de equipo de acetileno y aire comprimido. Para este caso es necesario la utilización de gafas combinadas que están formadas por un lente de vidrio que evita la penetración de los rayos ultravioleta hasta los ojos y por un lente de plástico, que evita la acumulación de partículas cerca de las cavidades oculares.

- Equipo para las manos: para la protección a las manos se tienen los guantes, presentándose estos de diferentes materiales como el cuero, plástico y tela, teniendo cada uno de ellos sus ventajas y desventajas. Los guantes de plástico son utilizados para trabajos donde se utilizarán líquidos, ya que este tipo de material no permite que los líquidos lleguen hasta las manos y puedan presentar daño alguno en ellas.

Por otra parte, los guantes de cuero son utilizados con mayor frecuencia en la construcción, ya que el tipo de trabajo que aquí se realiza es pesado y deteriora la piel con facilidad. Por ejemplo, el contacto continuo con el cemento y posibles laceraciones por el contacto con metales.

Figura 7. **Señalización para equipo de protección personal**



Fuente: <http://amigosafety.com/?p=1868>. Consulta: 18 de agosto de 2012.

### 3.2.2. Cilindro de gas comprimido

Durante la construcción del edificio habrán procesos constructivos donde se necesiten cilindros de gas comprimido. Por esto se debe instruir a los trabajadores la forma correcta de transportarlos y de colocarlos en sus respectivas zonas, así como también se deben colocar señales de prohibición en el lugar de trabajo para indicarles las acciones que no deben realizarse con este tipo de objetos, con el fin de minimizar la vulnerabilidad de ocurrencia a cualquier accidente peligroso.

Figura 8. Señalización para cilindros de gas comprimido



Fuente: <http://amigosafety.com/?p=1868>. Consulta: 18 de agosto de 2012.

### 3.2.3. Uso de grúas

La función de este tipo de señales de advertencia, es el de indicar a los trabajadores involucrados en la construcción del edificio y personas ajenas a ésta, las zonas de circulación de maquinarias pesadas como grúas, montacargas, excavadoras, retroexcavadoras y otro tipo de maquinaria pesada. De esta forma se evitan accidentes mortales provocados por la colisión con éstas, al mismo tiempo se evitan las pérdidas en el presupuesto relacionadas con este tipo de accidentes.

Figura 9. Señalización para uso de grúas



Fuente: <http://amigosafety.com/?p=1868>. Consulta: 18 de agosto de 2012.

### 3.2.4. Trabajos de excavación y movimientos de tierra

La seguridad para este tipo de trabajos requerirá, cuando sea necesario, asegurar que la excavación esté entablada o protegida por otros medios. Se debe implementar el uso de escaleras adecuadas para entrar o salir de ellas y evitar acumular tierra u otros materiales en los bordes. Se recomienda colocar barandas de protección si la profundidad supera los 2 metros, y realizar con precaución la excavación, para evitar romper tuberías no tomadas en cuenta durante la planificación.

Todas las partes de una excavación, terraplén, obra subterránea, pozo o túnel en las que haya personas trabajando deberán ser inspeccionadas por un encargado en cada oportunidad. No se debe olvidar prevenir los peligros de caídas de personas, materiales, o de irrupción de agua en la excavación, terraplén, obra subterránea, pozo, galería o túnel. Este tipo de trabajos serán realizados por personas capacitadas para el mismo y, por ende, la señalización indicará el peligro que representa para personas ajenas al proyecto.

Figura 10. **Señalización para trabajos de excavación y movimientos de tierra**



Fuente:<http://www.ofica.com/detalleproducto.asp?id=103893>. Consulta: 18 de agosto de 2012.

### 3.2.5. Trabajos de electricidad

Al momento de realizar trabajos eléctricos, los trabajadores deberán cumplir con normas de seguridad previamente especificadas por el ingeniero encargado del proyecto para prevenir cualquier accidente mortal. Es por esto que se recomienda colocar señales de advertencia con el fin de advertir a las personas involucradas en la construcción del riesgo que representan las actividades asociadas con la electricidad.

Figura 11. Señalización para trabajos de electricidad



Fuente: <http://amigosafety.com/?p=1868>. Consulta: 18 de agosto de 2012.

### **3.2.6. Trabajos con concreto**

El ingeniero civil encargado de la construcción del edificio, antes de dar inicio a las etapas de construcción y ejecución, deberá realizar una guía para el control sistemático de los accidentes para el proyecto en donde se indiquen las medidas que se impondrán para prevenir el riesgo cuando su ocurrencia deja algún impacto no deseado a trabajadores, terceras personas, comunidades próximas al medio ambiente o al edificio a construirse.

En las normas de seguridad industrial para la construcción del edificio deben considerar eliminar o controlar el contacto con el concreto para prevenir las lesiones o enfermedades de los trabajadores. Se deben establecer medidas de control para minimizar el contacto con la piel, ya sea directa o indirectamente, de las superficies contaminadas en el entorno del trabajo y proporcionar a los empleados agua potable, jabón, y toallas en caso de una contaminación. Una manera importante de controlar la dermatitis causada por el cemento, es lavar la piel con agua tibia y jabón, u otro limpiador, y secar la piel después. Los lavabos deben ser suficientemente grandes para poder lavar los antebrazos y deben tener agua potable tanto caliente como fría (o tibia).

Los guantes que son apropiados pueden ayudar a proteger la piel del contacto con el concreto, pero es posible que no sean adecuados para otros aspectos del trabajo de la construcción. Se aconseja tener precaución al usar guantes ya que el cemento que pudiera quedar atrapado contra la piel adentro de un guante puede causar una quemadura de cemento. La correcta señalización e indicación de las medidas de seguridad en el trabajo de la construcción ayudará a los trabajadores a protegerse de estas enfermedades y al mismo tiempo servirá en el proyecto para minimizar accidentes y a su vez uso de recursos.

### 3.2.7. Trabajos en altura

Este tipo de señalización representará una medida de prevención muy importante en la construcción del edificio, ya que les indicará a los trabajadores la forma correcta de velar por su seguridad al realizar la construcción de los elementos estructurales que se encuentran a alturas mayores de 1,5 metros. De esta manera se pueden prevenir accidentes mortales que generarían una pérdida irreparable. Es necesario que las personas que realicen trabajos en altura cuenten con el equipo necesario, tales como arneses y líneas de vida, que son cables asegurados a estructuras fijas de un diámetro de ½ pulgada. Dichos arneses deben ser certificados para garantizar su fiabilidad.

Figura 12. **Señalización para trabajos en altura**



Fuente: <http://www.boairigh.com/wordpress/planes-de-evacuacion-y-de-salvamento-para-trabajos-en-altura/>. Consulta: 18 de agosto de 2012.

### 3.2.8. Soldaduras y cortes

La señalización en los lugares de la construcción donde se realizan estos tipos de trabajo, es de gran relevancia, ya que le indica a los trabajadores la importancia de protegerse las manos o todo el cuerpo, según sean los casos, cuando estén expuestos a radiaciones térmicas o mientras manipulen sustancias ardientes, peligrosas o de otro tipo que puedan ser dañinas para la piel. Este tipo de trabajos se conocen como trabajos en caliente, que son los que tienen que ver con combustibles o equipos que producen chispas, por lo que siempre deberán existir extintores cercanamente y estar supervisados por otras personas.

Figura 13. Señalización soldaduras y cortes



Fuente: <http://www.carteling.com/es/obligacion/91-obligatorio-equipo-de-proteccion-contra-soldadura.html>. Consulta: 18 de agosto de 2012.

### 3.2.9. Instalaciones de transformadores eléctricos

Al momento de realizar esta actividad, se recomienda suministrar un ambiente seguro que independice a las personas y los equipos de los peligros por medio de la señalización correspondiente. Al cumplir con las normas de seguridad se evitan accidentes que podrían causar la muerte inmediata de los trabajadores que participan en el proyecto.

Figura 14. Señalización para instalaciones de transformadores eléctricos



Fuente: <http://www.boairigh.com/wordpress/planes-de-evacuacion-y-de-salvamento-para-trabajos-en-altura/>. Consulta: 18 de agosto de 2012.

### 3.2.10. Uso de explosivos

Es importante utilizar planes de prevención, formas, sistemas de señalización u otros medios de control apropiados para prevenir los riesgos provocados por los materiales explosivos. Deberán adoptarse precauciones especiales de seguridad cuando este tipo de elementos son transportados y almacenados en las bodegas de la construcción, así como también prevenir que los trabajadores realicen acciones que aumentan la vulnerabilidad de su ocurrencia.

Figura 15. Señalización para uso de explosivos



Fuente:<http://www.boairigh.com/wordpress/planes-de-evacuacion-y-de-salvamento-para-trabajos-en-altura/>. Consulta: 18 de agosto de 2012.



## **4. CÓMO ACTUAR EN CASO DE UN ACCIDENTE**

### **4.1. Sacar de riesgo al accidentado**

El propósito de liberar del riesgo a un trabajador accidentado, es para aliviar el dolor y la ansiedad del herido y evitar el agravamiento de su estado. En casos extremos se requiere de asistencia médica para evitar la muerte. Los primeros auxilios son una forma de ayudar al trabajador a superar un accidente, ya que varían según las necesidades de la víctima y según los conocimientos del socorrista. Saber lo que no se debe hacer, es tan importante como saber qué hacer, porque una medida terapéutica mal aplicada, puede producir complicaciones graves.

Sin importar que tipo de accidente ocurra, se puede proteger al trabajador accidentado al seguir una serie de normas generales. Siempre hay que evitar el pánico y la precipitación. A no ser que la colocación de la víctima lo exponga a lesiones adicionales, deben evitarse los cambios de posición hasta que se determine la naturaleza del proceso. Un socorrista entrenado ha de examinar al accidentado para valorar las heridas, quemaduras y/o fracturas. Se debe tranquilizar a la víctima explicándole que ya ha sido solicitada ayuda médica.

La cabeza debe mantenerse al mismo nivel que el tronco, excepto cuando exista dificultad respiratoria. En ausencia de lesiones craneales o cervicales se pueden elevar ligeramente los hombros y la cabeza para mayor comodidad. Si se producen náuseas o vómitos debe girarse la cabeza hacia un lado para evitar aspiraciones.

Nunca se deben administrar alimentos o bebidas (si el paciente va a requerir cirugía hay que esperar hasta que se vacíe el estómago), y mucho menos en el paciente inconsciente. La primera actuación, la más inmediata, debe ser procurar una respiración aceptable del paciente y conseguir la desobstrucción de las vías respiratorias para evitar la asfixia, extrayendo los cuerpos extraños (sólidos o líquidos) y retirando la lengua caída hacia atrás. Si el paciente no respira por sí sólo, habrá que ventilarlo desde el exterior mediante respiración boca a boca hasta disponer de un dispositivo mecánico.

El segundo aspecto a corregir es el referente al sistema circulatorio. Para evitar el *shock*, se debe valorar la frecuencia cardíaca y la tensión arterial. Una valoración inicial se obtiene tomando el pulso, que permite valorar la frecuencia y ritmo cardíaco. Su fortaleza indica una adecuada tensión arterial. El *shock*, o choque, es un trastorno hemodinámico agudo, caracterizado por una perfusión inadecuada, general y duradera, de los tejidos que pone en peligro la vida.

Los signos característicos son la piel fría y húmeda, los labios cianóticos (azulados), la taquicardia, la hipotensión arterial (pulso débil y rápido), la respiración superficial y las náuseas. Estos síntomas no son inmediatos, el *shock* puede desarrollarse varias horas después del accidente. Para evitarlo debe mantenerse abrigado al paciente e iniciar lo antes posible la perfusión de líquidos y electrolitos por vía intravenosa. Está prohibido administrar fármacos estimulantes y alcohol.

Las urgencias que requieren primeros auxilios con más frecuencia, son los accidentes en los que se produce asfixia, infarto cardíaco, sangrado grave, envenenamiento, quemaduras, golpe de calor e insolación, desvanecimiento, coma, esguinces, fracturas y mordeduras de animales

Durante la intervención es muy importante escuchar al paciente en sus temores y ansiedades, así como a la familia. Con frecuencia, el paciente está tan afectado que no comunica sus inquietudes, y en este caso la información del acompañante provee datos de suma importancia para evitar complicaciones mayores. El tratamiento tiene dos componentes fundamentales: la psicoterapia de apoyo y la intervención médica.

Un componente muy útil de la intervención, es no permitir que se creen falsas expectativas en lo relacionado con la recuperación o las prestaciones económicas. Esto se da cuando el paciente estructura fantasías de mejoría total cuando la condición médica no lo va a permitir o de aspirar a indemnizaciones o pensiones que no corresponden a una situación de realidad.

Cuando se presentan síntomas físicos o psicológicos de ansiedad o depresión, resulta de la máxima utilidad el uso de medicamentos durante períodos breves que contribuyen a la estabilización del estado emocional. Controlando este factor se avanza con más facilidad en el proceso de adaptación psicológica interviniendo las variables antes mencionadas.

La psicoterapia de apoyo tiene como propósito ayudar al paciente a elaborar la situación que lo ha afectado y ajustar los mecanismos psicológicos a la nueva condición, a recuperar su autoestima, a revalorizar sus partes del cuerpo no afectadas y la salud en general. En ocasiones incluso ayuda a estructurar un nuevo proyecto de vida. En la intervención con la familia también se contribuye a la reorganización de roles y a manejar la tensión que se ocasiona por el estado emocional del paciente.

## **4.2. Llamar a las asistencias de socorro**

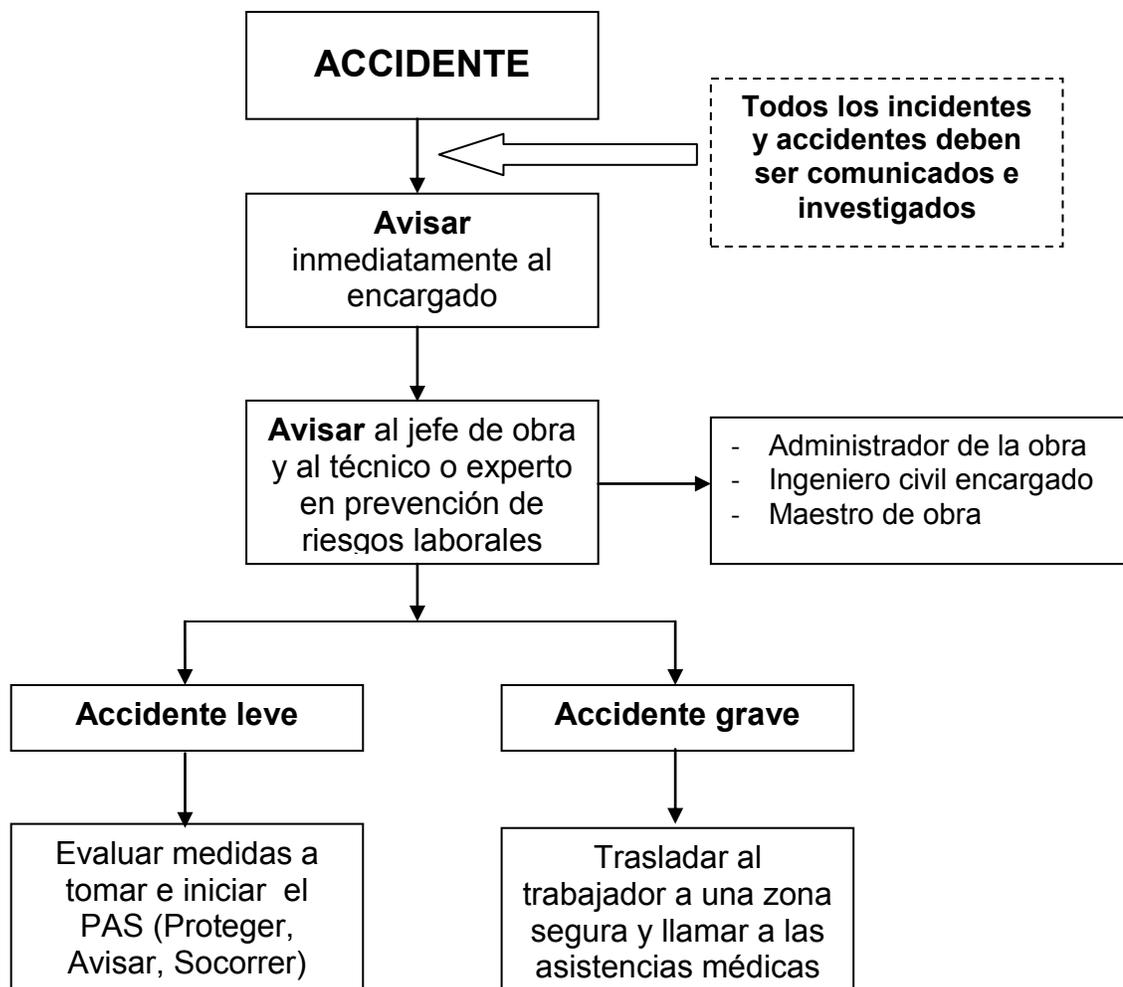
Al momento de ocurrir un accidente es importante conocer la magnitud del suceso, por lo que se recomienda contar con un plan de emergencia para sobreponerse a este tipo de situaciones. Se entiende por plan de emergencia aquél que establece los recursos humanos y materiales que deben emplearse para combatir el accidente que ha ocurrido, así como la forma de hacerlo.

Procedimiento para las asistencias de socorro:

- Seguir las instrucciones de los equipos de intervención contra accidentes.
- Mantener la calma y no gritar.
- Evacuar rápidamente, pero sin correr.
- No retroceder para recoger objetos personales.
- Utilizar los ascensores como medio de evacuación durante el accidente.
- Utilizar las puertas y salidas de evacuación más cercanas al lugar del accidente.
- Si existe un punto de reunión para emergencias, dirigirse y permanecer en él hasta que se indique.
- En un ambiente de humo que dificulta la respiración, desplazarse agachado, gateando, y si es posible, colocarse un pañuelo mojado sobre la boca y nariz.
- No huir corriendo, revolcarse por el suelo.
- Si está atrapado, tapar con trapos húmedos todas las rendijas por donde pueda penetrar el humo y hacer notar su presencia hasta que sea rescatado.

Al momento de ocurrir un accidente durante la construcción del edificio, es necesario contar con un plan de contingencia que permita sobreponerse a las consecuencias generadas por este. En la figura 16 se detallan los pasos a seguir para solicitar apoyo y socorrer al trabajador.

Figura 16. **Esquema para llamar a las asistencias de socorro**



Fuente: elaboración propia.

Debe colocarse toda la información necesaria para la actuación en caso de accidente en un lugar bien visible de la obra. Se debe especificar qué hacer, a quién avisar, números de teléfono tanto interiores como exteriores (emergencia, servicio de prevención, mantenimiento, ambulancias, bomberos, etc.), direcciones y otros datos que puedan ser de interés en caso de accidente.

La rápida respuesta por parte de sus compañeros puede ser vital para no agravar el estado del accidentado. Por ello, no solo se debe realizar el análisis de riesgos laborales de dicha actividad, además se debe tener en cuenta, desarrollar un plan de emergencia para poder tener una respuesta clara, rápida y segura a la hora de asistir al accidentado. La formación adecuada en dichas técnicas y conocimientos en materia de primeros auxilios es fundamental.

Nadie está exento de tener un accidente. La formación y organización de los primeros auxilios no es más que una manera de prepararse para actuar ante situaciones excepcionales.

Se entiende por primeros auxilios el conjunto de actuaciones o técnicas que permiten la atención inmediata de un accidentado, hasta que llegue la asistencia médica profesional, para que las lesiones sufridas no empeoren.

Si bien existen ciertos criterios generales que se pueden tomar en cuenta, lo recomendable es que sea un experto en el tema quien lleve a cabo los primeros auxilios.

Los consejos generales son:

- Conservar la calma. No perder los nervios es básico para poder actuar de forma correcta, evitando errores irremediables.
- Evitar aglomeraciones. No se debe permitir que el accidente se transforme en espectáculo.
- No mover al herido. Como norma básica y elemental no se debe mover a nadie que haya sufrido un accidente hasta estar seguro de que se pueden realizar movimientos sin riesgo de empeorar las lesiones existentes. No obstante, existen situaciones en las que la movilización debe ser inmediata, ya que el accidentado sigue estando expuesto a una situación de riesgo.
- Examinar al herido. Se debe efectuar una evaluación primaria, que consistirá en comprobar si el accidentado está consciente, si respira y si tiene pulso.
- Posteriormente se realizará una evaluación donde se comprobará qué tipo de lesiones posee el accidentado (fracturas, cortes, golpes, etc.). Es importante realizar un correcto examen del herido para facilitar la mayor información posible a los servicios de emergencia.
- Tranquilizar al herido. Los accidentados suelen estar asustados porque desconocen las lesiones que sufren y necesitan a alguien en quien confiar en esos momentos de angustia.

### 4.3. Documentar el siniestro

En los accidentes ocurridos en la construcción del edificio, en la jornada laboral o en desplazamientos dentro de la jornada de trabajo (es decir, excluyendo los *in itinere*) y que vayan a producir baja, el ingeniero encargado del proyecto debe documentar el accidente lo antes posible.

Si el accidente:

- Es calificado como grave, o muy grave por el profesional que atiende al accidentado.
- Provoca la muerte del trabajador.
- Afecta a más de 4 trabajadores.

El encargado además, debe notificar la ocurrencia del mismo a la autoridad laboral del lugar donde haya ocurrido el accidente, o en el primer centro de salud u hospital en donde se pueda sobreponer la lesión del trabajador lastimado. El plazo máximo es de 24 horas.

Se recomienda considerar en el plan de prevención de accidentes en la construcción del edificio, la notificación de todos los accidentes, o recaídas de accidentes, que conlleven al trabajador a una baja médica con el fin de reducir las pérdidas de recursos durante el proyecto. Esta notificación debe hacerse en el primer documento oficial, llamado parte de accidente de trabajo, en el que se indica una serie de datos relativos al trabajador, empresa, accidente, datos asistenciales y datos económicos.

Dicho documento ha de ser complementado por la persona o unidad administrativa que la dirección de la empresa designe, extrayendo la información de la propia unidad en la que se ha generado el accidente y de quién haya prestado la atención sanitaria (datos procedentes del parte médico de baja).

Es importante que quien redacte este documento se preocupe de saber lo que ha ocurrido para poder describirlo de forma codificada, simplificada y completa, tal como está establecido.

Los destinatarios de este documento son:

- Entidad gestora o colaboradora, empresa de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social: (original).
- Dirección general de informática y estadística del ministerio de Trabajo y Seguridad Social: (primera copia).
- Autoridad laboral: (segunda copia).
- Empresario: (tercera copia).
- Trabajador: (cuarta copia).

En caso de que fuesen accidentes sin baja, debe entregarse la relación de todos los producidos en el centro de trabajo antes del día 5 del mes siguiente a la empresa que corresponda. Cabe mencionar que el grado de efectividad de las medidas operativas es variable, de tal forma que se puede afirmar que la prevención siempre resulta más efectiva que la protección. También son más efectivas todas las medidas que se hayan aplicado en la fase de concepción y diseño frente a las medidas de corrección de situaciones deficientes, ya que además en estas últimas el coste económico de las correcciones suele ser mayor.



El esquema mostrado en la figura 19 invita a buscar las causas y a citarlas, tanto las inmediatas como las básicas. Cuando se observan repeticiones en algunos de los apartados pueden empezar a sacarse valiosas conclusiones. Mientras la administración, según su definición de accidente, solo recoge aquellos en los que ha habido lesión, internamente deberían recogerse hasta los incidentes.

Será importante que la empresa disponga de canales adecuados y sencillos para que se puedan notificar dichos incidentes, sin que ello signifique una reprobación automática de aquel que los sufre o los denuncia, o se sature a las personas encargadas de dicho registro.

Figura 18. **Modelo de registro de accidentes, según su causa**

EMPRESA			CENTRO DE TRABAJO					Período		Observaciones
Fecha	Nombre del accidentado	Sección o Dpto.	LESIÓN		ACCIDENTE		CAUSAS			
			Gravedad	Naturaleza	Ubicación	Agente material	Tipo o forma	Inmediatas	Básicas	

Fuente: elaboración propia.



## **5. RESULTADOS ESPERADOS**

### **5.1. Aplicación de medidas de seguridad**

Por muy buena que sea la planificación de la seguridad, resultará inútil si las medidas previstas no se ponen en práctica en la ejecución del proyecto. Es responsabilidad de la gestión de seguridad, coordinar la implementación de los protocolos y medidas de seguridad establecidas en la política y el plan de seguridad para minimizar riesgos a accidentes peligrosos, y sus consecuencias sobre las personas involucradas en el proyecto durante la construcción del edificio.

Durante la aplicación de las medidas de seguridad en los procesos constructivos del proyecto, se deberán verificar y realizar los siguientes aspectos:

- El personal debe conocer y aceptar las medidas de seguridad establecidas, así como sus responsabilidades al respecto.
- Los empleados firman los acuerdos de confidencialidad correspondientes a su cargo y responsabilidad.
- Se imparte la formación pertinente.

Es también responsabilidad directa, de la planificación de las medidas de seguridad:

- Asignar los recursos necesarios.
- Generar la documentación de referencia necesaria.
- Colaborar con la gestión de incidentes en el tratamiento y resolución de incidentes relacionados con la seguridad.
- Instalar y mantener las herramientas de *hardware* y *software* necesarias para garantizar la seguridad.
- Colaborar con la gestión de cambios y versiones para asegurar que no se introducen nuevas vulnerabilidades en los sistemas en producción o entornos de pruebas.
- Proponer en la planificación, cambios que aumenten los niveles de seguridad.
- Colaborar con la la gestión de prevención de accidentes para asegurar que no pelagra la integridad y confidencialidad de los datos en caso de desastre.
- Establecer las políticas y protocolos de acceso a los equipos de seguridad.

Es necesario que la gestión de la empresa reconozca la autoridad de la gestión de la seguridad respecto a todas estas cuestiones y que incluso permita que ésta proponga medidas disciplinarias vinculantes cuando los empleados, u otro personal relacionado con la seguridad de los servicios, incumplan con sus responsabilidades.

En toda aplicación de medidas de seguridad y control de riesgos se puede definir un objetivo como la realidad futura, deseable y alcanzable que se desea para el edificio, la prevención como la elaboración de la construcción respecto a la planificación, y las medidas de seguridad como los conocimientos conceptuales para el desarrollo de las acciones mitigadoras para reducir la vulnerabilidad de la construcción a sufrir riesgos que ocasionen grandes pérdidas durante la ejecución.

La aplicación de medidas de seguridad generará una reducción de recursos financieros, por lo general, creando en el proyecto una línea de crédito constante que ayudará a pagar los gastos necesarios durante todo el proceso constructivo, acorde a lo planificado en el presupuesto para la construcción del edificio.

La reducción de recursos financieros es beneficiosa para la construcción, ya que no se tienen que realizar gastos inesperados para reconstruir y rehabilitar las consecuencias de la ocurrencia de un accidente, manteniendo en orden los estados financieros y evitando pérdidas para la finalización del proyecto.

Si la construcción se ejecuta correctamente, basada en la planificación previa de los procesos constructivos y de la mano de una correcta aplicación de las medidas de seguridad para prevenir y minimizar la ocurrencia de

accidentes, se tendrá como resultado una reducción en los recursos financieros del proyecto.

Si llegara a ocurrir un accidente por no cumplir con las normas de seguridad establecidas, o por no aplicarlas correctamente, el costo de la construcción aumentaría. En esta situación el ingeniero deberá buscar una fuente que le permita mantener el ritmo de la construcción, teniendo que hacer ajustes financieros en un corto plazo y ocasionando cambios en los costos del presupuesto y, por ende, un aumento en los recursos financieros. Por ese motivo la correcta prevención y control de los accidentes notoriamente brindará reducción en recursos financieros y resultados correctos en la ejecución de los procesos constructivos del edificio.

## **5.2. Reducción de accidentes**

La aplicación de seguridad industrial durante la construcción del edificio, permitirá mantener niveles elevados de la calidad de vida dentro del ambiente laboral, garantizando la protección y la vida misma de los trabajadores que allí laboran. Esto se obtiene por medio de una eficiente gerencia por parte del área de recursos humanos dentro de la construcción, tomando como principio la prevención de los accidentes en el trabajo, los cuales se producen como consecuencia de las actividades durante la ejecución.

Por lo tanto, una organización o empresa que no atienda sus necesidades prioritarias de seguridad e higiene, no se puede definir como una empresa eficientemente productiva.

En resumen, para que la construcción pueda lograr todas sus metas y objetivos generales, específicos y a niveles individuales y organizacionales de lo que se ha planificado, debe poseer un programa de seguridad excelente para garantizar así los niveles más relevantes para el recurso humano, que hace posible el logro y la eficiencia de los intereses organizacionales así como financieros y profesionales.

El seguimiento continuo mediante las inspecciones, y el control de estos factores, contribuyen a la formación de un ambiente laboral más seguro y confortable. La creación de un ambiente seguro en el trabajo, implica cumplir con las normas y procedimientos, sin pasar por alto ninguno de los factores que intervienen en la confirmación de la seguridad, como son:

- En primera instancia el factor humano (entrenamiento y motivación).
- Las condiciones de la empresa (infraestructura y señalización).
- Las condiciones ambientales (ruido y ventilación).
- las acciones que conllevan riesgos, prevención de accidentes, entre otros.

La empresa encargada del proyecto deberá cumplir con un sin número de condiciones exigidas por los reglamentos de seguridad para mantener un ambiente de trabajo seguro e higiénico. Se contará con un comité interno que se encarga de inspeccionar las actividades de manera periódica, se dará a conocer la problemática, se ofrecerán cursos de entrenamiento, se ejecutará simulacros de evaluación, entre otros aspectos relacionados con la seguridad. También contará con una comisión externa (departamento de seguridad e higiene industrial corporativa) que evaluará la empresa e informará las condiciones inseguras para su posterior conexión o prevención.

La gerencia debe proporcionar un lugar de trabajo a salvo de accidentes y poner a disposición del obrero los equipos de seguridad. La gerencia debe estar consciente que no puede hacer cumplir las reglas de seguridad, ni asegurar el empleo de protectores, si no cuenta con la colaboración del empleado. La participación activa de los trabajadores en la labor continua de prevención de accidentes es un factor esencial para el éxito de cualquier programa de prevención de accidentes. Adoptar las medidas de seguridad e higiene es una conciencia que deben tener todos los trabajadores en la construcción.

Resulta importante destacar que las reglas relacionadas a la seguridad e higiene han venido estableciéndose con base a las víctimas y la pérdida de la vida de personas en el paso, a fin de evitar la recurrencia.

Lo esencial es aprender y cumplir lo antes posible las reglas propias de los lugares de trabajo, incluyendo las peculiares del país. En las empresas deben tomarse acciones con la finalidad de investigar y determinar las verdaderas causas que dan origen a los accidentes para corregirlas y de ese modo evitar accidentes similares en el futuro.

La investigación debe iniciarse tan pronto como sea posible, una vez ocurra el accidente, ya que al pasar el tiempo las evidencias importantes se pierden y las informaciones pueden ser manipuladas. La única razón que puede demorar el inicio de la investigación, es el hecho de prestar atención a los lesionados

Es importante, tanto para los empleadores como para los trabajadores, el cumplimiento efectivo del programa de higiene y seguridad industrial, porque es lo que garantiza el mejor funcionamiento de los procesos. El compromiso que

todos deben asumir en la integración del comité resulta fundamental para el éxito del programa, así como el hecho que la selección de cada uno de los miembros esté sujeta a los lineamientos establecidos en el reglamento interno de la compañía.

Al final, el propósito de generar una conciencia de precaución durante la construcción del edificio y de incentivar a los trabajadores a cumplir al pie de la letra el plan de seguridad industrial para prevenir accidentes en la construcción del edificio, beneficiará a todas las partes involucradas en el proyecto y evitará pérdidas de recursos humanos, materiales y de tiempo. Esto con el propósito de cumplir con la planificación inicial y generar ganancias a la empresa encargada de la construcción del edificio.

### **5.3. Capacitación permanente**

En la última década, la realización de cursos de capacitación dentro de las empresas ha dado un salto cuantitativo y cualitativo. Hay un crecimiento, tanto en la cantidad de seminarios y cursos como en la calidad de las temáticas y especializaciones. El mismo comportamiento fue seguido por la oferta, ya que puede observarse un crecimiento en el número de empresas prestadoras de servicios de capacitación.

Este cambio ha sido generado, principalmente, porque las empresas reconocen la necesidad del perfeccionamiento constante de su fuerza laboral, sin importar el nivel dentro de la estructura jerárquica. La capacitación a todos los niveles constituye una de las mejores inversiones en recursos humanos y una de las principales fuentes de bienestar para el personal y la organización.

A continuación se mencionan aspectos que se logran al realizar una capacitación permanente con los trabajadores involucrados en los procesos constructivos de la empresa:

- Conduce a rentabilidad más alta y a actitudes más positivas.
- Mejora el conocimiento del puesto a todos los niveles.
- Crea mejor imagen.
- Mejora la relación jefes-trabajadores.
- Se promueve la comunicación a toda la organización.
- Reduce la tensión y permite el manejo de áreas de conflictos.
- Se agiliza la toma de decisiones y la solución de problemas.
- Promueve el desarrollo con vistas a la promoción.
- Contribuye a la formación de líderes y dirigentes.

Teniendo en cuenta la importancia de la capacitación en el desarrollo individual del trabajador y para la empresa, se hace necesario entonces desarrollar un plan de capacitación como estrategia principal en la empresa constructora para obtener los resultados esperados.

Desde el punto de vista personal, cabe resaltar que la capacitación contribuye a:

- Fortalecer la autoestima del trabajador.
- Mejora su comunicación.
- Proporciona al trabajador un sentido de seguridad frente a las funciones que debe realizar y a las situaciones que debe afrontar relacionadas con el servicio.
- Tomar decisiones.

- Desarrollar un mayor sentido de pertenencia, lealtad y compromiso respecto a los objetivos que se propone el establecimiento.

Sin embargo, ninguno de los conocimientos que pudiera el trabajador obtener mediante seminarios, cursos o diplomados, podría ir de la mano de estos objetivos empresariales. Si no se realizaría previamente un diagnóstico real de las diferentes necesidades de capacitación que cada uno de los miembros involucrados en este proceso necesitan satisfacer.

Muchas veces, al no realizar este diagnóstico, puede verse la capacitación como una pérdida de dinero, pues lo que se invierte en la misma no supe las verdaderas necesidades del trabajador y las fallas en el servicio continúan.

Por lo tanto, es compromiso de todo encargado del proyecto constructivo, detectar ese grado de adaptación que tiene su personal y establecer un programa de capacitación permanente con una determinada periodicidad, con el fin de que los resultados esperados en el servicio sean los mejores y no se presenten quejas que al final salen perjudicando al proyecto y a todos los que allí laboran.



## CONCLUSIONES

1. La correcta planificación de la seguridad industrial en la construcción de edificios será útil para minimizar recursos, reducir accidentes durante los procesos constructivos, finalizar la construcción en el tiempo estipulado en el contrato, reducir al máximo la utilización de gastos financieros, materiales y humanos, pero sobre todo maximizar las ganancias debido al correcto uso de los recursos financieros durante la construcción del proyecto.
2. Al analizar las conductas de los accidentes que pueden amenazar la construcción del edificio, se puede entender que al contar con una guía de aplicación de la seguridad industrial, se minimizarán los tipos de recursos involucrados en las actividades constructivas del proyecto, especialmente evitando pérdidas financieras en el presupuesto planificado para la construcción.
3. Con la realización de este trabajo de investigación se logra resaltar el papel importante que tiene la seguridad industrial en los procesos constructivos del edificio, y se indican los parámetros básicos acerca de la seguridad e higiene, para poder establecer una posible relación con la industria de la construcción.
4. La mayoría de ocasiones la industria de la construcción no pone en práctica las normas de seguridad para prevenir riesgos, y esto es un factor que contribuye al alto porcentaje de accidentes que ocurren en los diferentes proyectos de construcción.

5. Durante la construcción del edificio se podrá utilizar una diversidad de equipo de protección personal para prevenir accidentes, y si este equipo es utilizado correctamente, la reincidencia de que estos ocurran durante la ejecución del proyecto se verá disminuida de una manera significativa.
  
6. En el trabajo de investigación se proporcionan los pasos a seguir en caso ocurriera un accidente peligroso durante la ejecución de los procesos constructivos del edificio, también se recomienda capacitar permanentemente a los trabajadores de la industria de la construcción para que sepan qué hacer cuando ocurra un accidente.

## RECOMENDACIONES

1. Generar un programa de aplicación de la seguridad industrial en el proyecto, que llegue a los trabajadores para mejorar su conocimiento sobre los accidentes, logrando capacitar a cada uno de ellos, tratando de incentivarlos a tener conciencia por su seguridad y motivarlos a recapacitar que la correcta reducción de los riesgos depende de la actitud que posean frente a la ocurrencia de estos.
2. Analizar las conductas de los trabajadores al momento de la ejecución de los procesos constructivos del edificio, para poder obtener información sobre los inconvenientes que tienden a aumentar la vulnerabilidad a la ocurrencia de accidentes laborales.
3. Es importante conocer los diferentes tipos de accidentes y sus peligrosas consecuencias durante la construcción del edificio, así como las medidas correctas para minimizarlos, con esto se pueden elaborar planes de seguridad para reducir la vulnerabilidad de que ocurra un accidente, o a su vez se pueden elaborar acciones mitigadoras para contrarrestar las consecuencias en caso ocurriera.
4. Realizar capacitaciones constantes en el personal operativo y de dirección, sobre las herramientas y procedimientos tendientes a erradicar los riesgos en la construcción.

5. Buscar nuevas aplicaciones de la seguridad e higiene en la industria de la construcción para que ésta sea cada día más segura y aplicable a la construcción.
6. Se sugiere la utilización constante y permanente del equipo de protección personal, para la disminución de la vulnerabilidad de los accidentes laborales dentro de la construcción de edificios en Guatemala.
7. En la construcción se deberá contratar una persona que sea responsable de vigilar los actos, y equipos que tengan que ver con la seguridad industrial del proyecto.
8. La importancia de la evaluación de riesgos, antes de iniciar una actividad, ayudará a determinar qué equipo se debe utilizar, y permitirá capacitar a los trabajadores de una manera constante, ya que existe mucha rotación de personal, y la repetición constante de las charlas llegan a penetrar en la mentalidad de los obreros.

## BIBLIOGRAFÍA

1. *Accidentes y gestión de la seguridad*. [en línea]. [ref. de 23 de julio de 2012]. Disponible en Web: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/56.pdf>
2. DESSLER, G. *Administración de personal*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, 2006. 94 p.
3. FREEMAN, Paul K.; MARTIN, Leslie A.; PFLUG, George. *Gestión de riesgo de desastres naturales*. Washington, D.C: Banco Interamericano de Desarrollo, 2000. 84 p.
4. GRIMALDI, John Simons. *La seguridad industrial*. México: Alfa Omega, 1996. 175 p.
5. PILOÑA ORTÍZ, G. A. *Guía práctica sobre métodos y técnicas de investigación documental y de campo*. Guatemala: Litografía Cimgra, 1998. 170 p.
6. TARACENA JÍMENEZ, Walfred Elías. *Seguridad e higiene en la industria de la construcción*. Trabajo de graduación de Ing. Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 65 p.



## **ANEXOS**



1. Boleta de informes de accidentes

No. Correlativo _____	
<b>INFORME DE ACCIDENTE</b>	
Nombre del trabajador accidentado: _____	
Fecha del accidente: día _____ mes _____ año _____	
Descripción del accidente: _____	
Ambiente dónde ocurrió _____	
Resultado lesionada alguna persona: Sí _____ No _____	
Tipo de lesión: con suspensión _____ sin suspensión _____	
De ser con suspensión por cuánto tiempo: _____	
Indique abajo mediante una "X" si en su opinión el accidente fue causado por:	
<b>CONDICIONES INSEGURAS:</b>	
_____ ¿Equipo defectuoso?	
_____ ¿Deficiencias en la infraestructura?	
_____ ¿Pisos con rebordes o gradas?	
_____ ¿Mala calidad de la materia prima?	
_____ ¿Por falta de limpieza u orden?	
_____ ¿Alguna otra? Descríbala. _____	
<b>ACTOS INSEGUROS:</b>	
_____ ¿Operar sin autorización?	
_____ ¿Adoptó una posición insegura?	
_____ ¿No usar el equipo de seguridad?	
_____ ¿Agotamiento físico?	
_____ ¿Falta de preparación?	
_____ ¿Distracción?	
_____ ¿Alguna otra? Descríbala _____	
Medidas preventivas para evitar que ocurra un accidente semejante al anterior.	
_____	
_____	_____
Nombre del Encargado de seguridad e higiene industrial	Firma

Fuente: Oficina de seguridad industrial, Mina Marlin.

## 2. Cuestionario dirigido a los trabajadores de la construcción

**Objetivo:** Recopilar información de fuentes primarias, la cual servirá para comprobar o negar sea de forma parcial o total las hipótesis planteadas en el plan de investigación.

1. ¿Le proporciona la fábrica el equipo adecuado para efectuar su trabajo?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Las herramientas que utiliza están en buen estado?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Considera seguras las instalaciones de la construcción

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

4. ¿Cómo califica la higiene en la fábrica?

Mala \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Buena \_\_\_\_\_

5. ¿Ha sufrido alguna lesión dentro de la fábrica?

No \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_

¿Cuándo?

---

¿En qué consistió? \_\_\_\_\_

6. ¿Sabe qué hacer en caso de ocurrir un accidente?

No \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_

¿Qué?

---

---

---

Fuente: Oficina de seguridad industrial, Mina Marlin.

### 3. Permiso para izaje en la construcción

<b>EMPRESA :</b>		
LUGAR :	AREA :	TAREA :
Fecha:	Tiempo estimado:	Descripción del trabajo
1.Descripción e Identificación del equipo:		
2. Modelo de la grúa a utilizarse :		
3. Peso estimado de la carga (Ton) :		
4. Peso del malacate ( bloque de carga) y línea de carga del malacate ( Ton) :		
5. Peso de aditamentos de Izaje (Ton) :		
CARGA TOTAL A IZAR en (Ton) ; sumar puntos 3+4+5 :		
Radio de Operación Máximo (m) :		
Capacidad de la Grúa para el radio de operación y longitud de pluma.		
<b>* Nota: El formato de verificación de seguridad para trabajos de izaje deberá ser completado y este no será aprobado si la capacidad de carga utilizada es superior al 90% del valor de la tabla de carga para grúas que poseen el Load Momentum Indicator (LMI) y de 75% para aquellas que no lo posean.</b>		
Operador :	Supervisor del área :	Fecha :
_____	_____	
Firma y nombre	Firma y nombre	
Supervisor de Mantenimiento :	Supervisor de Seguridad Industrial :	Hora:
_____	_____	
Firma y nombre	Firma y nombre	
<b>Recepción del trabajo:</b>		
_____	_____	
Nombre persona que recibe:	Firma de Recepción	

Fuente: Oficina de seguridad industrial, Mina Marlin.

#### 4. Cuestionario para trabajos en excavaciones

	Si	No
1. Se han tomado medidas de seguridad, en caso de existir instalaciones subterráneas? (en caso de responder <b>SI</b> , adjunte documento indicando cuáles son?).		
2. Se han tomado medidas de seguridad, en caso de existir instalaciones aéreas (cables alta tensión, cable de comunicación, etc.)? (en caso de responder <b>SI</b> , adjunte documento indicando, cuáles son?)		
3. Los accesorios para circulación de personal (escaleras, pasarelas, etc.) están disponibles?		
4. Los accesorios preventivos (cintas, letreros, etc.) están listos para ser instalados?		
5. El área periférica fue revisada, aislada y despejada convenientemente?		
6. El personal involucrado directamente entendió claramente los riesgos y acciones a tomar?		
7. Anexar relación firmada de personal entrenado para este trabajo, plano/croquis firmado según corresponda		
8. Los equipos cercanos al área de excavación han sido aislados con cinta de precaución?		

Fuente: Oficina de seguridad industrial, Mina Marlin.

## 5. Cuestionario para trabajos en caliente

<b>EMPRESA :</b>		
LUGAR	AREA :	TAREA :
Fecha:	Tiempo estimado:	Descripción del trabajo
<b>Ambiente de Trabajo:</b>		
* Libre de materiales combustibles o inflamables.....	Si	No
* Se analizó la presencia de gases inflamables.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Se analizó la dirección del viento.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* La ventilación es adecuada.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Se cuenta con suficientes extintores.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Equipos/Máquinas:</b>		
* Lavados y libres de sustancias combustibles o inflamables.....	Si	No
* Eléctricamente bloqueados y rotulados (lock out/tag out).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Motores y válvulas bloqueadas y rotuladas (lock out/tag out). .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Procedimientos de Trabajo:</b>		
* Los trabajadores revisaron y conocen todos los procedimientos del caso.....	Si	No
* Situación o situaciones de alto riesgo han sido identificadas; si responde SI, el supervisor debe proveer de un observador de fuego.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los peligros potenciales se han retirado fuera de un radio de 20 metros caso de no poderse, se han cubierto con elementos que resisten fuego.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los trabajadores cuentan con EPP para el caso.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los equipos de trabajo en caliente se encuentran en buen estado de operación.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Las conexiones a tierra están correctamente instaladas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los trabajadores conocen la ubicación de los equipo de emergencia.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* El personal está debidamente entrenado.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Observaciones:</b>		
He leído y entendido los procedimientos para trabajos en caliente y los requerimientos de este permiso		
_____	_____	_____
Trabajador	Observador de Fuego	Fecha
<b>Recepción del trabajo:</b>		
_____	_____	
Nombre persona que recibe:	Firma de Recepción	

Fuente: Oficina de seguridad industrial, Mina Marlin.

