



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

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA APLICACIÓN DE
SEGUROS DE ACCIDENTES EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL**

Carlos Estuardo Alvarado Turcios

Asesorado por el Ing. Ovidio Juventino Álvarez Gálvez

Guatemala, noviembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA APLICACIÓN DE
SEGUROS DE ACCIDENTES EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

CARLOS ESTUARDO ALVARADO TURCIOS

ASESORADO POR EL ING. OVIDIO JUVENTIVO ÁLVAREZ GÁLVEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto 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. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Carmen Marina Mérida Alva
EXAMINADOR	Ing. Edgar Fernando Valenzuela Villanueva
EXAMINADOR	Ing. Armando Fuentes Roca
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:

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA APLICACIÓN DE SEGUROS DE ACCIDENTES EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 03 de abril de 2013.


Carlos Estuardo Alvarado Turcios

Guatemala, Octubre 2014

Ingeniero
Wuillian Ricardo Yon Chavarría
Jefe del Departamento de Planeamiento
Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala


Ingeniero Wuillian:

Me dirijo a usted para informarle que como Asesor del estudiante: **Carlos Estuardo Alvarado Turcios, Carné No. 2008-19425**, procedí a revisar el Trabajo de Graduación, cuyo título es: **PREVENCION DE RIESGOS LABORALES Y LA APLICACIÓN DE SEGUROS DE ACCIDENTES EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Ovidio Juventino Álvarez Gálvez
Ing. Civil Col. No. 4128
Consultor Profesional Individual
Licencia Murn. No. 479



Ing. Civil Ovidio Juventino Álvarez Gálvez

Colegiado No. 4128



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil



Guatemala,
14 de octubre de 2014

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 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA APLICACIÓN DE SEGUROS DE ACCIDENTES EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Carlos Estuardo Alvarado Turcios, quien contó con la asesoría del Ing. Ovidio Juventino Álvarez Gálvez.

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,

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO
DE
PLANEAMIENTO
USAC

Ing. Wuillian Ricardo Yon Chavarria
Jefe Del Departamento de Planeamiento

/bbdeb.

Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua





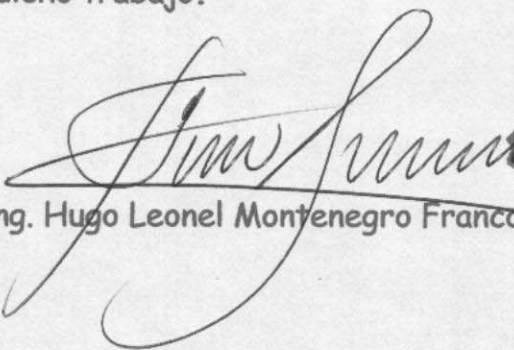
USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Ovidio Juventino Álvarez Gálvez y del Coordinador del Departamento de Planeamiento, Ing. Wuilliam Yon Chavarría, al trabajo de graduación del estudiante Carlos Estuardo Alvarado Turcios, titulado **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA APLICACIÓN DE SEGUROS DE ACCIDENTES EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL**, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.


Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, noviembre 2014.

/bbdeb.

Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua



Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 603.2014

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: **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA APLICACIÓN DE SEGUROS DE ACCIDENTES EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Estuardo Alvarado Turcios**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
Decano en Funciones

Guatemala, 5 de noviembre de 2014

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por su iluminación y fuente de conocimiento y sabiduría.
Mis padres	Carlos Alvarado Reyes y Rosibel Turcios Pantaleón, especialmente a mi madre por su apoyo, comprensión y amor.
Mis hermanos	Ayleen Edith y Hirold Alvarado, deseándoles que mi logro sirva de inspiración para alcanzar sus metas.
Mi hijo	Arick Alvarado, por ser mi nuevo ángel.
Mis abuelos	Wenseslado Alvarado, Francisca Reyes, Eliseo Turcios y Lucila Pantaleón, por sus consejos.
Mis tíos	Por su apoyo e influencia en mi vida.
La Universidad de San Carlos de Guatemala	Mi alma máter y universidad del pueblo, por permitirme hacer una carrera profesional.
Facultad de Ingeniería	Por ser la facilitadora de la adquisición del conocimiento técnico y científico que me permitió obtener el título de ingeniero civil.

AGRADECIMIENTOS A:

Ing. Waldemar Nufio

Expreso mi más sincero agradecimiento, por su amistad y apoyo brindado a lo largo de mi carrera, es una gran influencia en mi persona.

Ing. Ariel Turcios

Por ser una importante influencia en mi vida y mi carrera, gracias a su apoyo estoy logrando esta importante meta.

**Catedráticos de la
Facultad**

Por hacer posible mi formación académica y brindarme su amistad.

**Mis amigos y
compañeros de la
universidad**

Por ser una parte importante en mi vida universitaria, y por todos sus aportes e ideas.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Accedentes.....	1
1.2. Seguro de accidentes.....	2
1.3. Deducible.....	3
1.4. Valor de reposición.....	3
1.5. Valor real	3
1.6. Suma asegurada	3
1.6.1. Indemnización parcial	4
1.6.2. Indemnización total.....	5
1.7. Daño parcial	6
1.8. Subrogación de derechos.....	6
1.9. Daños a terceros	6
1.10. Responsabilidad civil	6
2. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL	9
2.1. El seguro de construcción	9
2.1.1. Aspectos generales del seguro de construcción.....	9

2.1.2.	Renglones no cubiertos en las pólizas de seguros de construcción.....	11
2.1.3.	Exclusiones de una póliza de seguros de construcción	11
2.1.4.	Factores que influyen en el costo del seguro de construcción	13
2.2.	El seguro de indemnización profesional.....	14
2.2.1.	Profesional	14
2.2.2.	No profesional	15
2.2.2.1.	Operativa.....	15
2.2.2.2.	Técnica.....	15
2.3.	El seguro de valores.....	16
2.3.1.	Seguro de dinero y valores en tránsito.....	16
2.3.2.	Seguro de dinero y valores para horas inhábiles	16
2.3.3.	Cobertura amplia de dinero y valores.....	17
2.3.4.	Exclusiones	17
2.3.5.	Deducibles.....	18
2.3.6.	Prima de seguros	18
2.3.7.	Aviso de reclamación	19
2.4.	El seguro de responsabilidad civil en el predio de operaciones.....	19
3.	FIANZAS EN LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL.....	21
3.1.	Fianzas de garantía de sostenimiento de la oferta.....	21
3.2.	Fianza de anticipo	22
3.3.	Fianza de cumplimiento de contrato	22
3.4.	Fianza de conservación de obra de funcionamiento o de calidad.....	24
3.5.	Fianza de saldo de deudores	24

3.6.	Derecho de subrogación y destino de los fondos	25
3.7.	Fluctuación de precios y solicitud de sobrepagos	25
3.8.	Recomendaciones a los contratistas	26
4.	PROCEDIMIENTOS, ESTÁNDARES DE TRABAJO SEGURO DE ACCIDENTES DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL.....	29
4.1.	Identificación de peligros y evaluación de riesgos	29
4.2.	Evaluación de riesgos de seguridad y salud ocupacional.....	31
4.3.	Investigación de incidentes y accidentes.....	32
4.4.	Capacitación y sensibilización de puestos en obra civil	34
4.5.	Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente	36
4.6.	Estándar de orden y limpieza	38
4.7.	Uso de herramientas, equipo y prendas de protección personal.....	39
4.8.	Plan de Emergencias	42
4.8.1.	Programa de Simulacro	44
5.	APLICACIÓN DE MEDIDAS EN RELACIÓN CON LOS SEGUROS DE ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN.....	47
5.1.	Vaciado de concreto premezclado	47
5.1.1.	Descripción de los trabajos.....	47
5.1.2.	Procedimientos	48
5.2.	Trabajos de excavación.....	49
5.2.1.	Descripción de los trabajos.....	50
5.2.2.	Procedimientos	51
5.3.	Habilitación y colocación de acero en obra	52
5.4.	Trabajos en altura.....	54
5.4.1.	Capacitación	59

5.4.2.	Cumplimiento de procedimientos	59
5.4.3.	Condiciones de salud del operador	61
5.4.4.	Medios de precaución	62
5.4.5.	Permiso de trabajo	62
5.4.6.	Reporte de daños.....	64
5.5.	Trabajos de soldadura.....	65
5.6.	Encofrado y desencofrado	69
5.7.	Movimiento de tierra.....	71
5.8.	Construcción de carreteras en relación a los seguros de construcción	72
5.9.	Prevención de incendios en la construcción de edificios.....	73
5.10.	La ergonomía	79
5.10.1.	Del trabajo o ejecutor	80
5.10.1.1.	Fuerza	80
5.10.1.2.	Repetición	80
5.10.1.3.	Postura.....	80
5.10.2.	Del trabajador.....	81
5.10.3.	Del equipo de trabajo	81
6.	SEGURO DE ACCIDENTES A TRABAJADORES	83
6.1.	Seguro de responsabilidad civil.....	83
6.2.	Seguro de vida	83
6.3.	Seguro de accidentes y enfermedades ocupacionales	85
6.4.	Seguro de ramos de daños	85
6.5.	Planes de seguro colectivo para trabajadores de la construcción	86
6.5.1.	Extracto de una clasificación personal	87
6.5.2.	Cobertura del seguro colectivo	88

6.6.	Necesidad de un programa de seguridad en las obras de ingeniería civil.....	89
6.7.	Coberturas.....	90
CONCLUSIONES		93
RECOMENDACIONES.....		95
BIBLIOGRAFÍA.....		97
ANEXOS.....		99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Trabajos de vaciado de concreto	49
2.	Riesgos de trabajo en altura	55
3.	Arnés dieléctrico.....	58
4.	Cinturón de sujeción.....	58
5.	Permisos trabajo en altura	63
6.	Señales lucha contra incendios.....	79

TABLAS

I.	Identificación de peligros y evaluación de riesgos	30
II.	Evaluación de riesgos de seguridad.....	31
III.	Reporte de daños.....	64
IV.	Extracto de una clasificación ocupacional.....	88

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
ATS	Análisis de Trabajo Seguro
EPP	Equipo de Protección Personal

GLOSARIO

Accidente	Evento no deseado que da lugar a: muerte, enfermedad, lesión, daño a la propiedad, daño al ambiente de trabajo.
Capacitación	Proceso en el cual se proporciona al personal de la obra, los conocimientos necesarios para realizar su trabajo de manera segura y no causar accidentes ni impactos ambientales negativos.
Evaluación de riesgos	Proceso general para estimar la magnitud de un riesgo y decidir si es tolerable o no.
FHA	Fomento de Hipotecas Asegurables.
Peligro	Combinación de probabilidad y consecuencias de la ocurrencia de un evento peligroso específico.
Trabajo en altura	Todo aquel trabajo con riesgo de caída a distinto nivel, donde una o más personas realizan cualquier tipo de actividades a un nivel cuya diferencia de cota, sea aproximadamente igual o mayor a 2 m con respecto del plano horizontal más próximo.
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

INTECAP

Instituto Técnico de Capacitación y Productividad.

IRTRA

Instituto de Recreación de los Trabajadores de la
Empresa Privada de Guatemala.

RESUMEN

La contratación de seguros y fianzas es en la actualidad un medio eficaz para reducir el costo de la construcción. En el presupuesto que se realiza antes de una obra de infraestructura civil, se debe determinar el reglón que ocupa los imprevistos, como por ejemplo los accidentes laborales, las condiciones de la obra después de terminado el proyecto, algún daño que pueda sufrir la maquinaria. Muchas veces el costo de un accidente o una reparación puede ser mucho mayor a lo que se previó para su construcción.

Al contar con el seguro de construcción, el contratista evita inconvenientes y en ninguna circunstancia expondrá el presupuesto de las operaciones. Y el contar con una fianza permite al contratista participar en las licitaciones públicas invirtiendo un mínimo capital.

Los seguros adquiridos para las obras de construcción, inician su efecto en el momento de comenzar los trabajos o cuando los bienes asegurados que pueden ser materiales de construcción, maquinaria, hayan sido descargados o transportados hasta el sitio de construcción.

Es por ello que los objetivos de realizar la prevención en riesgos labores y la aplicación de seguros de accidentes en obras de infraestructura civil, es reducir el costo de construcción en términos de vidas humanas, lesiones temporales o permanentes a los trabajadores, pérdida de material y equipo, retraso en los trabajos debido a accidentes.

OBJETIVOS

General

Generar una guía de prevención de riesgos laborales y seguros de accidentes en proyectos de ingeniería civil.

Específicos

1. Ampliar la visión del ingeniero civil en lo que se refiera a seguridad industrial.
2. Minimizar errores en la construcción de proyectos de ingeniería civil, para el buen funcionamiento del mismo y protección de las personas.
3. Conocer la importancia del campo de la ingeniería civil en materia de prevención de riesgos y seguros de accidentes.
4. Proponer especificaciones técnicas para la seguridad ocupacional.

INTRODUCCIÓN

El riesgo laboral se relaciona con la salud laboral y estado físico de la persona. Representa la magnitud e impacto que puede producir sobre los empleados al realizar cualquier actividad con consecuencias negativas y algunos casos fatales. Estos riesgos deben de ser minimizados o erradicados.

Los factores de riesgos laborales son los que se relacionan directamente con la actividad que se hace en el lugar de trabajo, es la probabilidad que una amenaza se convierta en un desastre. Es conveniente, necesario e imprescindible asegurar al trabajador, en caso de sufrir un accidente que tenga como consecuencia su incapacidad temporal, y deba resarcirse por medio de una indemnización a través de una póliza.

Los riesgos pueden reducirse o erradicarse si se es cuidadoso con la relación con el ambiente de trabajo, y si se está conscientes de las vulnerabilidades frente a las amenazas existentes y se toman las medidas adecuadas y pertinentes.

Es por ello que se propone como tema de graduación: Prevención de riesgos laborales y la aplicación de seguros de accidentes en obras de infraestructura civil.

El mismo consta de seis capítulos integrados así: capítulo 1. Marco Teórico, capítulo 2. Seguros de responsabilidad civil profesional, capítulo 3. Fianzas en los proyectos de ingeniería civil, capítulo 4. Procedimientos, estándares de trabajo seguro de las actividades en proyectos de Ingeniería

Civil, capítulo 5. Aplicación de medidas en relación a los seguros en la construcción, capítulo 6. Seguro de accidentes a trabajadores.

Finalizando con las conclusiones y recomendaciones, así como la bibliografía que se utilizó de consulta para la estructura del trabajo.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Accedentes

La historia del seguro en Guatemala se remonta a la segunda mitad del siglo diecinueve. Las primeras empresas de seguros en el país eran agencias o puntos de venta de empresas extranjeras, cuya presencia giraba alrededor de las importaciones comerciales y la exportación de productos agrícolas tradicionales como al algodón y el café.

Los seguros que ofrecían era contra incendios, trasportes y de productos agrícolas. A la vez existían los denominados contratos de préstamos a la gruesa o a riesgo marítimo, que durante muchos años inundaron los mercados europeos y norteamericanos, los cuales se utilizaban para que los dueños de los barcos obtuviesen préstamos para adquirir mercadería y poder transportarla. Con ese préstamo pagaban la mercadería y los gastos de transporte que originaría el viaje. Para este tipo de contratos se aplicaba un recargo considerable por si el barco o la carga se perdían durante el viaje.

En 1871 se dio la primera investidura formal del seguro en Guatemala, con la promulgación del Código de Comercio y la Ley de Enjuiciamiento Mercantil.

La primera empresa extranjera autorizada en Guatemala fue Union Assurace Society of Londres, uno de los requisitos era obligar a las empresas aseguradoras a hacer un inversión obligatoria de las primas de los seguros de vida y de incendio, como mínimo del 50 % del valor de las primas percibidas.

En 1923, con el Acuerdo Gubernativo 828, surgió la Ley de Instituciones de Crédito, todas las empresas aseguradoras quedan comprometidas dentro de las mismas regulaciones dictadas para las instituciones bancarias nacionales.

En 1966 con la promulgación del Decreto Ley 473, se prohibió el funcionamiento en el país de agencias aseguradoras extranjeras, se permitió a las existentes seguir funcionando en el territorio nacional, con el compromiso escrito de convertirse en empresas nacionales, con denominación de sociedades anónimas y ponerse bajo las nuevas disposiciones de ley.

En la actualidad existen empresas privadas de seguros de vida, accidentes, enfermedades y daños.

1.2. Seguro de accidentes

El seguro constituye un medio eficaz para la protección de los individuos frente a las consecuencias de los riesgos. Se basa en transferir los riesgos a una aseguradora que se encarga de indemnizar todo o parte del perjuicio que se produce por la ocurrencia de un evento previsto en el contrato de seguro. Es una fórmula de cobertura muy útil y ampliamente extendida en la sociedad moderna. Implica pagar una cantidad y recibir a cambio una compensación económica o un servicio siempre que se presente una situación contemplada en la póliza

1.3. Deducible

Es la cantidad de una pérdida que debe ser pagada por el asegurado y en exceso de la cual el seguro reembolsará la pérdida.

1.4. Valor de reposición

La cantidad que exigiría la construcción o la adquisición de un bien nuevo de la misma clase y capacidad, incluyendo el costo del transporte, montaje, instalación, gastos de impuestos, entre otros.

1.5. Valor real

El valor de la reconstrucción de un bien, menos la depreciación acumulada.

1.6. Suma asegurada

El valor total del contrato de construcción al terminar la obra, incluyendo los materiales, mano de obra, fletes, derechos de aduana, impuestos y materiales o rubros administrativos por el propietario. También el valor del equipo y de la maquinaria a ser utilizada en la obra.

El asegurado se obliga a notificar a la compañía, todos los hechos que puedan producir un aumento y disminución de las sumas aseguradas, aún cuando dichos cambios sean debidos a fluctuaciones de los salarios y precios, y se ajustará debidamente la prima de acuerdo con estos aumentos o disminuciones. Es condición de que tal aumento o disminución tendrá vigor solo

después de que este haya sido registrado en la póliza por la compañía, y antes de la ocurrencia de algún reclamo bajo el seguro.

Si al producirse una pérdida o daño se encontrare que la suma asegurada fuere menor que la cantidad que se requiere esté asegurada, entonces la suma recuperable por el asegurado bajo esta póliza, será reducida en tal proporción como la suma asegurada guarde relación con la cantidad que se requiere esté asegurada.

Cada objeto o partida de costo está sujeto a esta condición por separado.

1.6.1. Indemnización parcial

La indemnización parcial se dá en los siguientes casos:

En el caso de bienes nuevos, si el monto de la pérdida calculada de acuerdo con los precios de material y de mano de obra existentes en el momento del siniestro, excede del deducible especificado en la póliza, la compañía indemnizará hasta por el importe de tal exceso.

- La responsabilidad máxima de la compañía por uno o más siniestros ocurridos durante la vigencia de la póliza, no excederá del valor asegurado del bien dañado menos el deducible.
- Cada indemnización pagada por la compañía durante el periodo de vigencia de la Póliza, reduce en la misma cantidad la responsabilidad mencionada, y las indemnizaciones de los siniestros subsecuentes serán pagadas hasta el límite del monto restante, sin tener en cuenta el

coaseguro que haya como consecuencia de las indemnizaciones pagadas con anterioridad.

- La compañía, a solicitud del asegurado, puede reajustar las cantidades reducidas pagando este a prorrata las primas correspondientes. Si la póliza comprendiere varios incisos, la reducción o reajuste se aplicará al inciso o incisos afectados.
- La compañía podrá a su arbitrio reparar o reponer el bien dañado o pagar el seguro en dinero.

1.6.2. Indemnización total

La indemnización total se dá en los siguientes casos:

- En los casos de destrucción total del bien asegurado, la reclamación deberá comprender el valor real de la propiedad inmediatamente anterior a la ocurrencia de la pérdida, menos deducible y salvataje.
- Cuando el costo de la reparación del bien asegurado sea igual o mayor a las cantidades pagaderas de acuerdo con los incisos anteriores, la pérdida se considerará como total.
- Después de una indemnización por pérdida total, el seguro sobre el bien dañado será dado por terminado. La compañía pagará una indemnización solamente hasta la extensión en que el asegurado tenga que sufragar los ítems de los costos reclamados y se hayan incluido los mismos en la suma asegurada.

1.7. Daño parcial

La semidestrucción de un bien o sea la situación cuando el costo de reconstrucción de un bien dañado no alcanza el valor total del seguro.

1.8. Subrogación de derechos

El derecho que tiene una compañía aseguradora para recobrar de la persona que ocasionó la pérdida, la cantidad pagada por la aseguradora al asegurado, siempre y cuando no sea este, ni ninguno de sus empleados u obreros, los causantes de la pérdida.

1.9. Daños a terceros

Personas que incurren en pérdida de bienes por falta o culpa de un asegurado.

1.10. Responsabilidad civil

Es una sanción generalmente pecuniaria, impuesta a una persona que por negligencia en sus operaciones, causó daño a otra, en su persona o propiedad.

Para hacer frente a las consecuencias de las reclamaciones o demandas económicas por responsabilidad civil, con independencia de cuál sea la causa aducida por el reclamante, los profesionales contratan pólizas de seguro de responsabilidad civil. El contrato de seguro tiene por objetivo desplazar el coste de las indemnizaciones económicas a un tercero, mediante el pago de una prima. Por tanto, el seguro es un sistema de protección frente a los riesgos existentes que, cuando ocurren o se materializan en un siniestro, provocan

unas consecuencias siempre evaluables económicamente. El aseguramiento consiste en la transferencia de los riesgos.

El objetivo de los seguros de responsabilidad civil profesional es hacer frente a los daños personales, materiales y consecuenciales que, involuntariamente, por sus errores u omisiones, el profesional haya podido causar a sus clientes en el ejercicio de su profesión, así como los perjuicios que de ellos se pudieran derivar. El asegurador asume las consecuencias económicas de los hechos acaecidos y cubiertos por el contrato, reparando el daño causado por el asegurado a un tercero, hasta el límite pactado en la póliza de seguro, que es el documento que contiene las condiciones que regulan la relación contractual entre asegurador y asegurado, recogiendo los derechos y deberes de las partes.

Estos seguros no solo son una garantía para los trabajadores, sino también para quienes contratan sus servicios, de no ser así el profesional respondería con su propio patrimonio, cuando hay sentencia firme de un juez por negligencia profesional. La exigencia de responsabilidad profesional, es decir, la exigencia de responsabilidad como consecuencia del proceso asistencial puede hacerse a todos los profesionales del campo social.

La responsabilidad civil profesional es una de las preocupaciones de los colegios profesionales que ha merecido, desde hace unos años, una especial atención, por lo que desde el punto de vista del/de la trabajador/a social, es un riesgo ejercer la profesión sin tener un respaldo económico a través de una póliza de responsabilidad civil profesional. En sistemas por daños a terceros, responsabilidades civiles o por otras circunstancias, es conveniente e imprescindible.

2. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL

2.1. El seguro de construcción

El seguro de construcción y levantamiento de estructuras se usa para cubrir todos los riesgos que conlleva la construcción de todo tipo de obra de ingeniería civil. Cubre como mínimo, la pérdida o daño de cualquier clase de propiedad inmueble mientras esté en el período de construcción.

2.1.1. Aspectos generales del seguro de construcción

En una póliza de seguro de construcción pueden asegurarse la construcción total o parcial de edificios para vivienda u oficinas, hospitales, escuelas, teatros, fábricas, carreteras, aeropuertos, puentes, presas, puertos, túneles, refinerías, drenajes, oleoductos, entre otros, no solo el contratista principal puede asegurarse, un subcontratista encargado de instalaciones eléctricas puede por ejemplo, asegurar únicamente su responsabilidad, como sería las consecuencias de un corto circuito.

Inicia su efecto en el momento de comenzar los trabajos, cuando los bienes asegurados que pueden ser los materiales de construcción o la maquinaria de excavación, tractores, entre otros, hayan sido descargados o transportados hasta el sitio de construcción. La vigencia del seguro termina cuando el bien asegurado final, es decir una carretera, un edificio, un puente, haya sido puesto en servicio o entregado al contratante a su entera satisfacción. También existe una fianza de conservación de obra, calidad y funcionamiento,

la cual garantiza que el contratista mantendrá en buenas condiciones todo o parte de un proyecto de construcción o funcionamiento.

En algunos casos se permite realizar una prueba de carga o una de servicio antes de dar por terminado el seguro de construcción. La mayoría de empresas aseguradoras permiten la continuación del seguro de construcción, catorce días más, contados a partir de la fecha de entrega de la obra, con el propósito de dar al propietario tiempo suficiente para que contrate un seguro definitivo de incendio y/o terremoto.

Una póliza de seguro para construcción puede suscribirse para asegurar la construcción de un solo proyecto o una parte de él. En la misma póliza puede incluirse cobertura para varias personas o entidades como pueden ser: propietario, el ingeniero, el constructor y subcontratistas. También puede contratarse para cubrir varios proyectos que construyen una misma empresa, o las propiedades en construcción de un mismo dueño, en estos dos últimos casos la póliza se emite por doce meses y se va extendiendo su cobertura año con año.

Tanto las aseguradoras como los asegurados deben tener especial cuidado con este tipo de pólizas anual, pues cuando se contrata el seguro por primera vez, las empresas acostumbran excluir daños ocasionados por las partes construidas antes de la fecha de inicio de la cobertura. La razón es simple de explicar, de esa manera la compañía de seguros se evita la posibilidad de tomar un riesgo cuya reclamación es ya evidente. En otros países para evitar estos conflictos, la ley releva al contratista de la responsabilidad, si las condiciones de trabajo encontradas no hubieran sido previstas por un contratista altamente experimentado.

Una póliza de seguro para construcción puede hacerse tan sencilla o tan compleja, como sean los requerimientos y las necesidades del contratante.

Se cuenta básicamente con dos secciones de cobertura. La que cubre la propiedad del contratante y la que se indemniza a terceras personas por las pérdidas que el contratante del seguro les cause.

La cobertura para la propiedad del contratante, requiere que los bienes estén en el sitio de ejecución de la obra y que el daño ocurra durante el período de construcción, por causas imprevistas, súbitas y accidentales, tales como: terremotos, temblor, tormenta, vientos huracanados, erupciones volcánicas, desbordamiento y alza del nivel del agua, hundimientos del terreno, incendio, explosión, rayo, colapso de las paredes laterales de una excavación reciente, entre otros.

2.1.2. Renglones no cubiertos en las pólizas de seguros de construcción

Un seguro, como se definió, es un contrato entre dos partes, por medio del cual una de ellas se compromete a pagar a la otra, los daños sufridos si ocurre la contingencia pactada, pero a la vez, excluye ciertas circunstancias bajo las cuales no se compromete el pago.

2.1.3. Exclusiones de una póliza de seguros de construcción

Las exclusiones de una póliza de seguros de construcción son las siguientes:

- El valor de una cantidad deducible y de un coaseguro, ambos fijados de antemano, corren por cuenta del asegurado. En exceso de estas cifras el seguro pagará el porcentaje que le corresponda, por lo general entre 80 a un 95 %.
- El objetivo de hacer partícipe al asegurado en las pérdidas, es hacerlo cuidadoso en su trabajo y forzarlo a reducir por todos los medios posibles, la frecuencia y severidad de los accidentes. Tienen también por objetivo, reducir el costo del seguro ya que mientras mayores sean estos valores, menos serán los costos de seguro. Con este procedimiento se evita también el pago de reclamaciones por cantidades sumamente pequeñas que resultan inevitables en un proyecto de construcción, como por ejemplo la quiebra de los mangos de las palas y martillos, la caída de vibradores dentro del concreto recién colado, entre otros.
- Las multas pagaderas al propietario por no terminar el trabajo en el plazo estipulado, sin importar las razones que produjeron tal retraso, son pagos que no contempla este tipo de seguro ya que para ellos existen fianzas de cumplimiento de contrato, bajo las cuales tienen plena cobertura y derecho de reclamación.
- Se excluye también cualquier daño que sufran los vehículos automotores que sean utilizados en la obra, ya que estos vehículos son objeto de cobertura por otro tipo de pólizas de seguro. Sin embargo, las excavadoras, los tractores, entre otros, pueden incluirse como bienes asegurados bajo una póliza de construcción, mientras estén al servicio de la obra y dentro del perímetro de la misma. La cobertura otorgada a este

tipo de maquinaria es costosa pues por la índole de su trabajo, están sumamente expuestos a volteo y frecuentes atascamientos.

- Las pérdidas inexplicables de material de construcción y los desperdicios, deben más que todo considerarse entre el costo de construcción, y no como renglones sujetos a reembolso por parte del seguro.
- Los materiales de construcción no entregada en tiempo, los paros laborales y otros factores, pueden deteriorar el trabajo ya efectuado, necesitando su reposición o reparación inmediata. Tales gastos no los reconoce el seguro pues son predecibles y denotan falta de prevención por parte del contratante.

2.1.4. Factores que influyen en el costo del seguro de construcción

Para apreciar el riesgo que se está tomando, las compañías de seguros deben observar ciertos criterios, estas consideraciones son generalmente llamadas sección del riesgo, por medio de estas observaciones se determina el monto de la prima de seguro. Es normal que para determinarlo se tome en cuenta la experiencia del constructor, en la clase de proyecto que está realizando, pues no basta para esto, tener experiencia como constructor en general. Una mejor tarifa la obtiene aquel que ha hecho su especialidad, la construcción de cierto tipo de obra de ingeniería civil a la cual dedica todo su tiempo con exclusividad. El empleo de subcontratistas es otro factor de buena tarificación, pues se asume que el subcontratista es un experto en el trabajo que está tomando, por lo menos tiene indiscutiblemente más experiencia que el

constructor y podrá resolver en mejor forma cualquier problema que se presente.

Un constructor que trabaje por primera vez en una zona, será tarifado más severamente que aquel que lleva años trabajando en el mismo lugar, ya que se asume que el último conoce mejor la región (tipo de suelo, condiciones climatológicas, disponibilidad de mano de obra en caso de emergencia, entre otros).

2.2. El seguro de indemnización profesional

Un contrato de indemnización profesional viene a resolver los problemas planteados, por la cláusula de exclusiones por pérdidas o daños ocasionados por mal diseño o cálculo. Es obvio que el ingeniero estructural debe siempre tener cuidado en sus operaciones. Sería imperdonable construir en una zona sísmica, estructuras que en su diseño se omitan las mínimas exigencias de los códigos de construcción para estas zonas.

A esto respecto el Fomento de Hipotecas Asegurables (FHA), trata de resolver el problema obligando a constructores e ingenieros, a ceñirse en sus proyectos de vivienda a las normas de planificación y construcción.

2.2.1. Profesional

Para designar un daño bajo el concepto de Responsabilidad Profesional, han de concurrir, en el asegurado autónomo, dos condiciones ineludibles:

- Que la actividad asegurada requiera para su desarrollo un título académico determinado. (Médicos, abogados, ingenieros, arquitectos, entre otros).

- Que el asegurado disponga de dicho título académico, otorgado y reconocido por la autoridad que corresponda en cada caso.

Los profesionales autónomos cuyas actividades, (administradores, informáticos, consultores, entre otros), no requieren una titulación académica legalmente establecida, también pueden causar daños económicos en el desarrollo de su trabajo y prestación de servicios a terceros. En estos casos, se denomina responsabilidad civil por errores y omisiones; aun así, también le suelen aplicar la definición de responsabilidad civil profesional.

2.2.2. No profesional

Es el seguro que se otorga cobertura para las personas que trabajan en la obra que no cumplen con el carácter de ser profesionales graduados, en muchas ocasiones se les toma como personal técnico-operativo porque ocupan un cargo importante, pero se deben considerar en otro escalafón para brindar el seguro, de igual manera tienen cobertura por accidentes de trabajo y enfermedades.

2.2.2.1. Operativa

Este seguro otorga cobertura por accidente de trabajo y enfermedad profesional a los trabajadores, empleados y obreros, cuyas labores son consideradas de alto riesgo de conformidad con el texto antes citado.

2.2.2.2. Técnica

El objetivo principal es que se otorgue un beneficio adicional a sus trabajadores, con el fin de restituir económicamente el daño causado por la muerte o invalidez total y permanente de cualquier persona miembro del grupo

asegurado, conformado por personas naturales, y solo puede otorgarse bajo el plan temporal renovable anualmente.

2.3. El seguro de valores

Por medio de este contrato la empresa aseguradora se obliga a reponer el dinero u otros valores que sean perdidos por causa de un atraco o robo.

Los términos anteriores parecen sinónimo sin embargo, su diferencia radica en que el atraco es en tránsito y el robo es con forzamiento. Se dan tres tipos de coberturas:

- Seguro de dinero y valores en tránsito o seguro de pagadores
- Seguro de dinero y valores para horas inhábiles
- Cobertura amplia de dinero y valores

2.3.1. Seguro de dinero y valores en tránsito

Este seguro protege al pagador del contratista contra cualquier atraco que pueda sufrir mientras transporte dinero en efectivo, del banco al sitio de la construcción.

El riesgo principal se da en los días de pago. La forma para minimizarlo es transportándolo bajo custodia y por rutas diferentes todas las semanas.

2.3.2. Seguro de dinero y valores para horas inhábiles

Si en la obra se acostumbra dejar guardado dinero y otros documentos de valor, en horas y días inhábiles, el seguro se compromete a reintegrar dichos

valores, si la obra es asaltada y los valores sustraídos por forzamiento de las cajas de seguridad o muebles, donde se encuentren en resguardo.

2.3.3. Cobertura amplia de dinero y valores

Es la cobertura más amplia de todas, incluyen los dos aspectos analizados en los párrafos anteriores, además de asegurar el reintegro de valores sustraídos por atraco en horas hábiles.

2.3.4. Exclusiones

Entre los motivos de exclusión se pueden mencionar:

- Infidelidad de los trabajadores
- Pérdidas o desapariciones misteriosas de dinero
- Malversación de fondos y falsificación
- Riesgo político
- Multas contractuales
- Actividades de guerra
- Lucro cesante
- Mala fe del asegurado

No obstante que los tres renglones están excluidos, el primero de ellos es objeto de cobertura si se cuenta con una fianza denominada Abierta de Fidelidad Comercial.

2.3.5. Deducibles

El pago de deducible es una práctica que se realiza en todo el mundo. Las empresas fijan el valor que debe ser pagado por el cliente y este depende de una sola variable que es la siniestralidad.

La siniestralidad se refiere al número de eventos y cantidad de dinero que en un período (regularmente un año), pagaron las aseguradoras por un siniestro.

En el caso del seguro de gastos médicos existen dos opciones: el pago directo o el reembolso. En el primero la aseguradora liquidará la cuenta del hospital menos el monto del deducible, que se deberá pagar en el hospital. En el reembolso, deberá liquidar totalmente la cuenta del hospital y luego solicitar el reembolso a la aseguradora, quien pagará la cuenta menos el deducible.

No existe una regla general de cuánto deba ser el monto del deducible, pero hay que saber que la relación entre la prima (costo del seguro) y el deducible es inversamente proporcional, esto significa que cuando se fija un deducible alto, la prima es más barata; por el contrario, si el deducible es bajo, la prima es más cara. Lo más recomendable es contratar deducibles bajos, aunque la prima sea más elevada.

2.3.6. Prima de seguros

Las primas de seguro varían en función del tipo de edificación, ya sea en altura, chalets adosados, individuales, edificios terciarios o naves industriales. Aunque existe una gran competencia en el mercado, actualmente las primas mínimas suelen estar entre los Q 250 000 y Q 300 000.

Las tasas en el sector se expresan en tanto por mil, moviéndose actualmente el mercado entre el 0,8 y el 1 por mil, dependiendo de la tipología de obra, la duración, y las características específicas del proyecto. Al resultante de dicho cálculo habrá que sumarle los impuestos, en la actualidad un 6,3 %.

2.3.7. Aviso de reclamación

Cualquier pérdida de dinero o documentos de valor debe ser notificado a la aseguradora. El contador general de la empresa es la persona que debe dar por escrito el comunicado. Con su testimonio se responsabiliza de la veracidad del reclamo.

2.4. El seguro de responsabilidad civil en el predio de operaciones

La contratación de los seguros y las coberturas que estos van a cubrir, es una negociación bilateral que se establece entre el contratista y la entidad aseguradora. Sin embargo, hay seguros cuya contratación es mandatoria. Esta circunstancia se da primordialmente en los trabajos de construcción realizados en Ministerio de Comunicaciones, entidad que específicamente tiene reglamentado la presentación, por parte del contratista de un seguro de Responsabilidad Civil.

3. FIANZAS EN LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

3.1. Fianzas de garantía de sostenimiento de la oferta

El objetivo de esta fianza es garantizar que los términos de la oferta presentada son invariables.

Es de hacer mención que en este punto la ley es un tanto ambigua, pues solicita una fianza de sostenimiento de los términos de la oferta, pero por otro lado, el mismo derecho ha permitido que el oferente coticie a precios sujetos a cambio o fluctuación. De ello se deduce que la fianza de sostenimiento de oferta se refiere a las condiciones que no sean relativas al precio.

Esto de ser así, pues en un mercado inflacionario tanto interno como externo, el tipo de contrato denominado cerrado, no permitiría la construcción de obras, pues obligaría al contratista a mantener precios fijos cuando en el mercado nacional o internacional, estos está cambiando constantemente.

Se ha adoptado por regla general que el monto de esta fianza oscile entre 1 % al 5 % del valor cotizado de la obra, y que la vigencia sea de 120 días máximo. La fianza se da por terminada cuando: a) El oferente se ha constituido oficialmente como contratista y b) Ha entregado a la junta de licitación las fianzas de cumplimiento de contrato y de anticipo.

El contratante puede hacer efectiva esta fianza si el adjudicatario no cumple cualquiera de los términos de su oferta a excepción del precio cotizado, ya que este recibe un tratamiento especial.

Al hacer efectivas las fianzas, por cualquiera de estas razones:

- Incumplimiento de la oferta
- Ausencia a firmar el contrato
- Omisión de la fianza de cumplimiento

El contrato de construcción resulta nulo, quedando la entidad contratante facultada para otorgar a otro oferente o a sacar a licitación nuevamente el proyecto, todo sujeto a las condiciones que se hayan estipulado en la licitación inicial.

3.2. Fianza de anticipo

Esta fianza se utiliza cuando el contratante otorga al contratista un anticipo para iniciar los trabajos del contrato. Se garantiza con ella la correcta aplicación de los adelantos. El monto que debe garantizar la fianza debe ser igual al monto del anticipo otorgado durante el primer año, e igual al máximo saldo deudor durante los años siguientes hasta la terminación del contrato o amortización total, lo que suceda primero.

El costo de esta fianza es del 100 % de la suma anticipada. Trascurrido el primer año, cada mes o fracción del mes adicional tiene un costo de 1/12 de la prima del primer año.

3.3. Fianza de cumplimiento de contrato

Este tipo de fianza garantiza al propietario (acreedor), el fiel cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que le impone al contratista (fiador), el

trabajo descrito en los planos y especificaciones contenidas en el contrato y dentro del término fijado para el efecto.

Por medio de la fianza, la autoridad adjudicatante está plenamente garantizada, que si el contratista no cumple con el contrato dentro del término y condiciones estipuladas en el mismo, la empresa afianzadora pagará el monto de la fianza o la cantidad que realmente haya perdido el acreedor, por el incumplimiento del contrato por parte del contratista.

Muchas veces la entidad adjudicatante permite a la afianzadora que concluya los trabajos iniciados por el contratista. En esta circunstancia cualquier ganancia que logre la afianzadora se le acredita al contratista, según lo establece el Código Civil en el artículo 2,114.

La fianza se hace efectiva solo si el contratista resulta insolvente y no se encuentra en posibilidad real de hacer frente a sus obligaciones.

Para otorgar la fianza de cumplimiento de contrato, las afianzadoras solicitan del contratista su información financiera (el último balance general y el estado de pérdidas y ganancias), garantías colaterales del representante legal de la empresa constructora y de sus socios si los hubiere, referencias bancarias y la calidad de crédito de la empresa constructora o del constructor individual ante sus proveedores de material.

La experiencia y reputación del contratista juegan un papel importante en la emisión de una fianza, pero en la actualidad el factor económico y la liquidez del contratista siguen siendo los principales juicios para otorgarla.

La fianza cubrirá con el 10 % de su valor, el pago de salarios y prestaciones laborales de los trabajadores, incluyendo las cuotas patronales establecidas por la ley y con el 90 % restante el cumplimiento del contrato de acuerdo con las especificaciones, planos y demás documentos contractuales, así como la ejecución de la obra dentro del tiempo estipulado.

Se puede hacer efectiva la fianza al detectar el beneficiario cualquier incumplimiento de las condiciones establecidas en el contrato.

3.4. Fianza de conservación de obra de funcionamiento o de calidad

Garantiza que el contratista mantendrá en buenas condiciones todo o parte de un proyecto de construcción; al estar esta aprobada automáticamente libera las fianzas de cumplimiento de contrato y de anticipo. Garantiza el valor de las reparaciones de las fallas o desperfectos que le sean imputables al contratista, que aparecieran durante el tiempo de vigencia de la fianza (de 12 a 18 meses contados a partir de la fecha de recepción de la obra). Tratándose de bienes y suministros, deberá otorgarse fianza de garantía y/o funcionamiento. Esta garantía no exime al contratista de las responsabilidades por destrucción o deterioro de la obra debido a dolo o culpa de su parte, por el plazo de 5 años, a partir de la recepción definitiva de la obra.

3.5. Fianza de saldo de deudores

Garantiza el pago de los saldos deudores que puedan resultar a favor del Estado, de la entidad correspondiente o de terceros en la liquidación y debe otorgarse simultáneamente, con la fianza de conservación de obra como requisito previo para la recepción de la obra.

- Debe emitirse por un porcentaje del 5 %.
- Su vigencia finaliza con la aprobación de la liquidación, si no hay saldos deudores.

3.6. Derecho de subrogación y destino de los fondos

Para garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones estipuladas en el contrato, el contratista deberá prestar fianza, depósito en efectivo o constituir hipoteca en los porcentajes y condiciones que señale el reglamento. Para el caso de obras, además esta garantía cubrirá las fallas o desperfectos que aparecieran durante la ejecución del contrato, antes de que se constituya la garantía de conservación.

3.7. Fluctuación de precios y solicitud de sobrepagos

En la actualidad el contratista está facultado para solicitar una revaluación en los procesos fijos unitarios cotizados, para ello debe comprobar en forma fehaciente que estos han variado. El procedimiento de solicitud para variar el precio cotizado es el siguiente:

Se pacta con la entidad contratante los sobrepagos por mano de obra, prestaciones laborales, cuotas patronales del IGSS, IRTRA, INTECAP.

En pliego separado y dentro de los quince días siguientes el pago o la estimación del trabajo, se presenta a la entidad contratante la solicitud de revisión de pago del trabajo entregado.

Dicha solicitud debe ir acompañada de cuadros que contengan:

- Un listado de los materiales sujetos a compensación, indicando la cantidad de fue adquirida y los precios: unitarios, total, de oferta y las diferencias entre ambos.
- Las fotocopias de las facturas que comprueben el costo, las cuales deberán cumplir con los requisitos de ley.
- Una fotocopia legalizada del contrato, principalmente las secciones que se refieren a todo lo referente a precios.

El gobierno, mediante la entidad contratante autorizará, si lo considera justo, los sobrecargos solicitados así:

- A precio tope, si los hubiere.
- A razón del salario mínimo y prestaciones laborales correspondientes.
- Únicamente si el sobrecargo en el precio unitario fluctuó en más del 10 % de lo pactado.

3.8. Recomendaciones a los contratistas

Las reclamaciones a las afianzadoras que operan en el país, pueden resultar dañinas al prestigio del contratista, pues su record de capacidad para desempeñar un trabajo de construcción resulta afectado. Las recomendaciones son las siguientes:

Calcular el costo de la obra a un precio compensatorio. Se estima que este es compensatorio, cuando el precio entre la oferta presentado tiene por diferencia menos del 5 %, con respecto a la oferta que le siguió y menos del

10 % de diferencia, con respecto al promedio de precios de las cinco siguientes ofertas.

- Abstenerse de participar en licitaciones cuando:
 - Se requieran técnicas y métodos de construcción desconocidos y no se cuente con el personal capacitado.
 - No se cuente con reservas de capital suficiente para hacer frente a dificultades imprevistas.
 - No se tenga certeza de obtener el material de construcción necesario y mano de obra calificada.
 - Se esté saturado de trabajo, salvo en los casos en que se estime que el trabajo actual, estará concluido para la fecha en que llegue a realizarse la adjudicación definitiva de la nueva licitación.

4. PROCEDIMIENTOS, ESTÁNDARES DE TRABAJO SEGURO DE ACCIDENTES DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

4.1. Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Antes de dar inicio a la obra, se confecciona la matriz de identificación de peligros que permite que la línea de mando, tenga referencias claras sobre el valor de riesgo asignado a cada una de sus actividades.

El ingeniero de campo debe utilizar permanentemente la matriz a fin de que por medio de esta herramienta desarrolle la matriz de control operacional.

De existir actividades no descritas en la matriz de identificación de peligros, es el ingeniero de campo el que debe realizar en conjunto con el departamento de prevención de riesgos la matriz correspondiente.

Tabla I. **Identificación de peligros y evaluación de riesgos**

Proceso	Tarea	Riesgo	Peligro	Requisito legal	Medidas de control actual	Índice de personas expuestas (A)	Índice de personas existentes (B)	Índice de capacitaciones (C)	Índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad A+B+C+D	Índice de severidad	Probabilidad por severidad	Nivel de riesgo
Lugar													
Trabajo													

Fuente: elaboración propia.

4.2. Evaluación de riesgos de seguridad y salud ocupacional

Para la evaluación de riesgo de seguridad y salud ocupacional, se debe utilizar el siguiente formato.

Tabla II. Evaluación de riesgos de seguridad

TRABAJO A REALIZAR					
LUGAR			SUPERVISOR		
FECHA		HORA			
PELIGRO		RIESGO		MEDIDA PREVENTIVA	
MATRIZ DE RIESGO					
VALOR DE RIESGO		PROBABILIDAD			
		BAJA	MEDIA	ALTA	
ALTO	6 y 9	LEVE	1	2	3
MODERADO	3 y 4	MODERADA	2	4	6
BAJO	1 y 2	SEVERA	3	6	9
PROCEDIMIENTOS ESPECIALES Y PERMISOS REQUERIDOS					
Manejo de productos químicos		SI		NO	
Bloque señalización		SI		NO	
Ingreso a espacios confinados		SI		NO	
Trabajos en caliente		SI		NO	
Trabajos en altura		SI		NO	

Fuente: elaboración propia.

4.3. Investigación de incidentes y accidentes

Para realizar una investigación de incidentes y accidentes se describen los objetivos, alcance, términos, responsabilidades, procedimientos para llevar a cabo el estudio.

- **Objetivo**
 - Establecer la responsabilidad y obligación del ingeniero residente y del encargado de seguridad y salud de la obra, así como de las empresas contratistas que en ella trabajan para informar e investigar todo incidente / accidente, que cause lesiones y/o enfermedades profesionales.
 - Determinar las causas de los accidentes para que estos no se repitan en el futuro.
 - Establecer las medidas correctivas y el plazo en que se implementarán.

- **Alcance**
 - Este procedimiento tiene por alcance investigar los incidentes y/o accidentes, que puedan ocurrir dentro de las instalaciones de la obra, con el propósito de establecer las medidas de control que permitan la eliminación del riesgo.
 - Para el control de los riesgos que produjeron la pérdida en la empresa, es fundamental que exista difusión de la investigación

del accidente, en toda la obra, a través de charlas semanales para poder tener un control de riesgos por el personal que no estuvo involucrado en el accidente.

- Términos y definiciones
 - Incidente: evento que generó un accidente o que tuvo el potencial para llegar a ser un accidente.
 - Accidente: acontecimiento no deseado que trae como consecuencia lesiones personales, daños ambientales, daños materiales e interrupción de los procesos.

- Responsabilidad
 - El ingeniero residente y el prevencionista, son los responsables de investigar los incidentes / accidentes ocurridos en obra.
 - La empresa a través del coordinador de la obra, verificará el cumplimiento del presente procedimiento.

- Procedimiento
 - La investigación del accidente deberá ser realizada por una comisión formada por el capataz, que tenga relación directa con el trabajador lesionado y el ingeniero o encargado de seguridad en la obra.

- Para determinar las acciones correctivas y poder eliminar las causas que originaron el accidente, es conveniente establecer un plazo para comprobar su efectividad. Por ello la investigación debe hacerse dentro de las 48 horas de ocurrido el incidente/accidente, de lo contrario se podría perder información importante.
- Todo incidente, accidente y/o enfermedad, será informado inmediatamente al ingeniero residente y al encargado de la seguridad de la obra, dentro de las 24 horas de ocurrido el accidente, de no ser así no será considerado como accidente de trabajo para efectos del seguro.

4.4. Capacitación y sensibilización de puestos en obra civil

El personal debe ser competente para desempeñar las tareas que puedan tener impacto sobre la seguridad y salud en los lugares de trabajo, y no solamente deberá tener los conocimientos, sino también la habilidad y la actitud para desarrollar sus tareas en obra.

El programa de capacitación, entrenamiento y sensibilización, es el elemento de soporte más importante dentro del sistema de gestión de seguridad y salud.

- Evaluación: el personal será evaluado para asegurar que ha adquirido y mantiene la competencia y concientización, requeridos para el perfil del puesto y asegurarse el nivel de aprendizaje del trabajador. El tipo de evaluación se hará a través de un registro personalizado de desempeño.

- Charla de inducción a la línea de mando: informar a los integrantes de la línea de mando del proyecto sobre la importancia que tiene la seguridad en la empresa, hacer entrega del reglamento de seguridad y salud en el trabajo, el reglamento interno a y dar a conocer las políticas, estándar básico de prevención de riesgos y normas básicas que deberán cumplir durante su permanencia en obra.
- Inducción al personal nuevo: informar al personal que ingresa a la obra acerca de la importancia que tiene la seguridad en la empresa, hacer entrega del reglamento de seguridad y salud en el trabajo, el reglamento interno de la empresa, y dar a conocer las políticas de la empresa, estándar básico y normas básicas de seguridad que deberán cumplir durante su permanencia en la obra.
- Charlas semanales: adoctrinar al personal de obra acerca de la importancia de la seguridad y su influencia en el incremento de la productividad y mejoramiento de la calidad del trabajo, e informarlo acerca de los estándares de prevención de riesgos que deberá cumplir durante el desarrollo de los trabajos asignados.
- Charlas específicas: instruir al personal acerca de los procedimientos de trabajo seguro establecidos para trabajos especiales o de alto riesgo.
- Charlas de inicio de jornada (charlas de cinco minutos): reforzar el comportamiento proactivo del personal, ante los peligros asociados al trabajo que realizan y desarrollar sus habilidades de observación preventiva.

4.5. Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

El Comité de Seguridad estará formado de la siguiente manera:

- **Presidente:** está representado por el presidente del proyecto y su función es, la de dirigir la reunión del comité y fiscalizar el cumplimiento de los acuerdos del comité.

- **Secretario:** está representado por el ingeniero de seguridad del proyecto y su función es la siguiente:
 - Convocar a reuniones a los miembros del Comité ya sea para la reunión mensual, asuntos urgentes de tratamiento de riesgos o investigación de accidentes.
 - Preparar la agenda para la reunión mensual y distribuir a todos los miembros en forma anticipada.
 - Preparar la minuta de los acuerdos y temas tratados.
 - Llevar un estatus del cumplimiento de los acuerdos, los mismos que son revisados en cada reunión.

- **Miembros del Comité:** está representado por los ingenieros jefes, responsables del proyecto; su función principal es la siguiente:
 - Aportar recomendaciones para el tratamiento de los riesgos de obra.
 - Hacer cumplir el presente reglamento armonizando las actividades de sus miembros, fomentando el trabajo en equipo.
 - Aprobar el programa de seguridad del proyecto.

- Realizar inspecciones mensuales de todas las áreas del proyecto, anotando las recomendaciones con plazo para su ejecución en la minuta.
 - Aprobar el reglamento interno de seguridad del proyecto.
 - Reunirse ordinariamente una vez al mes, para analizar y evaluar el avance de los objetivos y metas establecidos en el programa de seguridad, y extraordinariamente para analizar los accidentes con tiempo perdido cuando las circunstancias lo exijan.
 - Analizar las causas y estadísticas de los incidentes y accidentes, emitiendo las recomendaciones del caso
- Representante de los trabajadores: serán elegido por los trabajadores y para el presente Proyecto se han considerado 2 representantes en su totalidad.
 - Recoger todas las inquietudes de los trabajadores antes de la reunión y las presentarán ante el comité.
 - Comunicar al comité los asuntos de seguridad que considere que no están siendo correctamente tratados en el proyecto.
 - Recoger y responder a las inquietudes sobre salud y seguridad de los trabajadores en forma constante durante el proyecto.
 - Recibir capacitación adecuada en temas de seguridad e higiene en obras de edificación, (como mínimo toda la capacitación considerada en el programa de seguridad del proyecto) de los incidentes y accidentes, emitiendo las recomendaciones del caso.

4.6. Estándar de orden y limpieza

Para tener un orden y limpieza se deben de seguir los siguientes pasos:

- Todo el personal debe mantener limpia y ordenada en forma permanente su área de trabajo. Deberán disponer todo residuo de obra (retazos de alambre, tubería, trapos, clavos, entre otros) en los recipientes destinados para tal fin.
- Los comedores deberán mantenerse limpios y en condiciones higiénicas.
- Los residuos de soldadura (electrodos) y residuos metálicos (clavos, alambres tubos), serán almacenados en recipientes específicos para su posterior disposición final.
- Los servicios higiénicos deben mantenerse limpios y en buenas condiciones en todo momento.
- Se deberá recoger diariamente los recipientes para desperdicios, los cuales se depositarán en las zonas destinadas para tal fin.
- No está permitida la existencia de madera con clavos expuestos en las áreas de trabajo y circulación. Cuando se efectúen operaciones de desenfrado, la zona donde se tenga la madera con clavos deberá acordonarse y señalizarse.
- Los cables, las extensiones, mangueras del equipo de oxicorte, y similares se deben tender evitando que crucen por vías de tránsito de

personas o vehículos, a fin de evitar caídas de personal y/o daños que pueden causar estos implementos.

- El almacenamiento de materiales, equipos y herramientas, deberá efectuarse en forma adecuada, de tal manera que no se obstaculicen las vías de circulación o evacuación.
- Siempre que fuera necesario se utilizará un sistema de ventilación para diluir a niveles permisibles y controlar los potenciales peligros, para la salud que pudieran encontrarse en la zona de trabajo: polvos, gases, humos, entre otros.
- Se proveerán los niveles de iluminación suficientes y adecuados para las tareas en cada área de trabajo.
- Todas las excavaciones deberán ser señalizadas y permanecer acordonadas en todo su perímetro.

4.7. Uso de herramientas, equipo y prendas de protección personal

Para el uso de herramientas, equipo y prendas de protección personal se deben seguir las siguientes recomendaciones.

- El encargado del almacén de obra es el responsable de verificar el buen estado de herramientas, equipos y prendas de protección antes de entregarlos al trabajador.
- El trabajador al que se le asigne una herramienta, equipo o prenda de protección inadecuada o en mal estado deberá informar a su capataz,

para el inmediato reemplazo o reparación del implemento cuestionado. Deberá proceder de igual forma en caso de deterioro del implemento durante el trabajo.

- Antes de utilizar herramientas manuales, el trabajador deberá verificar su buen estado, para lo cual tendrá en cuenta lo siguiente:
 - Los martillos, combas, palas y picos no deben tener mangos con rajaduras, y estos deberán asegurarse a la parte de la herramienta utilizando cuñas metálicas en vez de clavos o varillas. Los destornilladores no deben tener la punta doblada, roma o retorcida; ni los mangos con rajaduras. Cuando se requiera aislamiento en el mango para trabajos eléctricos, se verificará que el aislamiento no se encuentre dañado.
 - Los discos para esmerilado, corte, pulido o desbaste no deben presentar rajaduras o roturas en su superficie.
 - Las herramientas deben poseer mango protector o empuñadura en buen estado.
 - Los punzones y cinceles deben estar correctamente templados y afilados y no presentar rajaduras o rebabas.
 - No se permite el uso de herramientas de fabricación casera (hechizas).
 - No se debe adicionar tubos a manera de palanca a las herramientas para aumentar la fuerza de operación.

- Previo a cada uso, el trabajador deberá realizar una inspección visual del arnés o cinturón de seguridad para garantizar sus buenas condiciones. Cuando se observen cortes, grietas, quemaduras, deshilachados, desgaste, elementos metálicos dañados o defectuosos o cualquier otro defecto que comprometa su resistencia, deberán ser descartados. También deberá descartarse el arnés o cinturón que haya soportado la caída de una persona.

- Antes de usar un respirador, el trabajador deberá tener en cuenta lo siguiente:
 - Que el cartucho filtro no se encuentre obstruido y sea el adecuado.
 - Que la mascarilla tenga buen ajuste a la cara.
 - No se permite el uso de respiradores en espacios confinados por posible deficiencia de oxígeno o atmósfera contaminada.

- Cuando una herramienta o equipo produce proyección de partículas volantes, se deberá usar equipo de protección personal para ojos y cara, si produce polvos se usará protección respiratoria, y si genera ruido protección auditiva.

- Toda herramienta o equipo accionado por fuerza motriz debe poseer guardas, para proteger al trabajador de las partes móviles expuestas del mismo, y en la medida de lo posible, de las proyecciones que produzca si estas pueden lesionar al operador. Específicamente la sierra circular deberá contar con cuchillo divisor, guardar superior e inferior de disco y resguardo de faja de transmisión.

- Las herramientas o equipos manuales accionados por fuerza motriz, no deben dejarse abandonados en el suelo o en los bancos de trabajo, y deberán desconectarse de la fuente de energía cuando no estén en uso.

4.8. Plan de Emergencias

Para el Plan de Emergencias se describen las definiciones y las acciones a realizar.

- **Emergencia:** es todo estado de perturbación que signifique paralizar temporalmente el normal funcionamiento de la obra, y que pueda poner en peligro la estabilidad de la misma ya sea en forma parcial o total, produciendo daños.
- **Plan de emergencia:** es el conjunto de actividades y procedimientos, para controlar una situación de emergencia en el menor tiempo posible, minimizando los daños que puedan producirse.
- **Contingencia:** es una emergencia de un tipo determinado. Es decir, por ejemplo en un suceso vial que ocurra en el trabajo, corresponde activar el plan de emergencia ante un accidente y el plan de rescate de sucesos viales (plan de contingencias).
- **Plan de contingencia:** es el conjunto de actividades, métodos y procedimientos para controlar una situación de emergencia específica.
- **Grupo de respuesta:** es el personal con conocimientos necesarios y entrenamiento adecuado para enfrentar una contingencia.

- Comité de Emergencia de la obra: es el grupo de trabajo que dirigirá en forma efectiva, cada una de las emergencias que se produzcan en la obra.

- Responsabilidades
 - Ingeniero residente: su principal actividad será comandar el comité de emergencias de la obra. Para poder liderar este esquema, deberá implementar a la brevedad todos los recursos humanos, capacitación, organización y materiales que implique la necesidad del presente Plan de respuesta a emergencia. Coordinará el esquema de comunicación con el comité de emergencias.

 - Ingeniero de campo: prestará todos los medios disponibles para que el presente plan se disponga en campo. Dispondrá que el personal perteneciente a la brigada de emergencia, esté disponible tanto para las emergencias como para el programa de capacitación, que implica el sistema de control de la contingencia.

 - Plan de respuesta a emergencias
 - Desde el lugar de la ocurrencia del accidente se generará la primera solicitud de apoyo al jefe de brigada, quién hará inmediato contacto con los integrantes de la brigada. El jefe de la brigada dará los primeros antecedentes del suceso al prevencionista, a fin de que se coordine la emergencia médica. El prevencionista comunicará en

forma inmediata al ingeniero residente, quién activará inmediatamente el comité de emergencias.

- El Comité de Emergencias por medio de su presidente, mantendrá comunicación con campo, a fin de solicitar información del estado de los heridos.
- El prevencionista debe estar presente a la brevedad en el área de la ocurrencia del suceso, manteniendo informado al jefe de comité de todos los sucesos en campo. La actividad del prevencionista es mantener contacto con el puesto de salud más cercano, a fin de coordinar las necesidades de traslado para el o los heridos, posterior al período de estabilización con respecto a la descripción del suceso.
- Dependiendo de la gravedad del evento no deseado, el presidente del comité de emergencias, coordinará el traslado de emergencias.

4.8.1. Programa de simulacro

Dentro de la obra de construcción se pueden dar varios acontecimientos, por lo cual se recomiendan los siguientes aspectos:

En caso de sismo se debe realizar en el simulacro las siguientes acciones, las cuales deben ser implementadas en el momento que ocurra un sismo en la obra de construcción.

- Personal de oficina: en cuanto al personal de oficina, de ser posible, se dirigirá caminando al punto demarcado como zona segura en caso de sismos en las instalaciones de la obra, y de no ser posible desplazarse por el movimiento sísmico, deberá colocarse echados en los triángulos de vida (al costado de los escritorios, muebles o estructuras resistentes y en posición fetal), se tratará de desconectar todo tipo de aparatos eléctricos, ya que al dejarlo conectado podría provocar un corto circuito, generando un incendio. Se deberá tener especial cuidado con el material de estanterías y archivadores, debiéndose acomodar todo el material de tal manera que no caigan por el movimiento sísmico.

- En los frentes de trabajo, de encontrarse realizando trabajos en altura:
 - Permanecerá en su ubicación asegurado con su equipo de protección de caídas.
 - Dicho equipo de protección (arnés) deberá estar en todo momento asegurado a una estructura rígida y resistente.
 - Luego de concluido el sismo y si este fuera de gran proporción, procederá a bajar para la evaluación de los elementos.
 - Se deberá dirigir hacia el punto de reunión de todo el personal que se ubica demarcado al ingreso a la obra, reportándose a su superior e informando cualquier novedad.

- De encontrarse en una plataforma:
 - Deberá mantener la calma y se quedará en el lugar de trabajo hasta la finalización del sismo.

- El personal a bordo se colocará en posición fetal (colocar la cabeza lo más cerca de las rodillas), para de esta manera evitar que sufran lesiones por rotura de vidrios y/o caída de piedras.

5. APLICACIÓN DE MEDIDAS EN RELACIÓN CON LOS SEGUROS DE ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN

5.1. Vaciado de concreto premezclado

Este procedimiento se aplica al personal de todo proyecto de infraestructura civil, cuyo trabajo pueda generar accidentes o impactos ambientales negativos durante las operaciones de la obra.

5.1.1. Descripción de los trabajos

A continuación se hace la descripción de los trabajos de vaciado de concreto:

- Ingresará el camión con el apoyo de personal para direccionar su ingreso.
- Una vez el camión estacionado en una zona autorizada por el supervisor, se colocarán los tacos de madera en las llantas y se señalizará el área de vaciado.
- El operador del camión, procederá al vaciado cuando el supervisor dé la conformidad.
- Un operario calificado direccionará el camión y con el apoyo de carretas, será transportado el concreto a toda el área de vaciado.

- Se medirá el asentamiento de la mezcla de concreto.
- Se compactará el concreto con el uso de un vibrador.
- Se sacarán tres probetas o testigos de concreto.

5.1.2. Procedimientos

A continuación se describe los procedimientos para el vaciado de concreto:

- Antes del inicio de los trabajos de vaciado, el capataz deberá inspeccionar el estado de las cimentaciones, los encofrados de los elementos en los cuales se vaciará el concreto. Cualquier anomalía se comunicará de inmediato al operador del mixer para el control y espera, hasta que esté listo el lugar donde se realizará el vaciado.
- El supervisor inspeccionará el estado de los apuntalamientos hechos a las construcciones colindantes, con el fin de prever posibles fallos indeseables y mala maniobra al momento de vaciar concreto.
- El frente de avance y los elementos del vaciado, serán revisados por el supervisor antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar encofrados que denoten riesgo de explosión.
- Se señalará mediante una línea (yeso, cal, entre otros), la distancia de seguridad mínima de aproximación 2 m, al borde del vaciado.

- Finalmente se procederá al vaciado de concreto siguiendo las indicaciones anteriormente descritas.

Figura 1. **Trabajos de vaciado de concreto**



Fuente: www.prensalibre.com. Consulta: agosto de 2013.

5.2. **Trabajos de excavación**

La mayor parte de los trabajos de construcción comprenden algún tipo de excavación para cimientos, drenajes y servicios bajo el nivel del suelo.

La excavación de zanjas o fosos puede ser sumamente peligrosa y hasta los trabajadores más experimentados, han sido sorprendidos por el derrumbe súbito e inesperado de las paredes sin apuntalar de una excavación.

La tarea de excavación implica extraer tierra o una mezcla de tierra y roca. El agua casi siempre está presente. Aunque sea en forma de humedad del suelo o lluvia copiosa, es causa frecuente de suelos resbaladizos. La posibilidad de inundación es otro riesgo a tener siempre en cuenta.

5.2.1. Descripción de los trabajos

Antes de realizar los trabajos de excavación, el ingeniero de campo debe verificar los apuntalamientos de las estructuras aledañas cuya estabilidad pudiera sufrir algún menoscabo a causa de la excavación, en cuyo caso deberán planificarse los refuerzos necesarios para minimizar el riesgo.

Se verificará la presencia de instalaciones eléctricas domiciliarias u otro tipo de conexiones. Para ello se debe definir planos de replanteo y ubicar las interferencias en el terreno.

Previamente a cualquier excavación, el ingeniero responsable deberá tratar de obtener toda la información referente a la ubicación de instalaciones subterráneas (cables eléctricos, tuberías de agua, desagüe, combustible, gas, líneas de fibra óptica, entre otros) en la zona de trabajo. Asimismo, deberá evaluar la clase de material que conforma el terreno, con el fin de adoptar el tipo de protección conveniente y solicitar permiso de excavación de requerirse.

Toda pared de excavación de 1,50 m o más de profundidad, deberá contar con un sistema de protección para prevenir posibles fallas de taludes y caída de material. Nadie deberá entrar a la excavación hasta que esté implementada la referida protección, la cual en forma referencial, cuando no se cuente con estudio de suelos, deberá ser la siguiente desde el punto de vista de la estabilidad de taludes:

5.2.2. Procedimientos

A continuación se realiza la descripción del procedimiento de los trabajos de excavación.

- El material extraído de las excavaciones deberá depositarse a no menos de 0,60 m del borde de las mismas. Para excavaciones de profundidad mayor a 1,20 m, la distancia para el material extraído será la mitad de la profundidad de la excavación. Se deberá proveer de protección contra caída de material cuando se efectúe excavación manual.
- Cuando la estabilidad de edificaciones o paredes cercanas puede comprometerse por la excavación, se deberá implementar sistemas de apuntalamiento o calzadura apropiados.
- No se permite el uso de equipo o maquinaria que origine vibraciones cerca de las excavaciones cuando haya personal dentro de ellas, salvo que se hayan tomado las precauciones para evitar derrumbes.
- El polvo en suspensión producido durante la ejecución de excavaciones deberá controlarse con el uso de agua u otros métodos. Se proporcionará respirador para polvos a los trabajadores en caso necesario.
- Se colocará señalización de advertencia y acordonamiento ($0,80 < h < 1,20$ m) a 1,00 m del borde de las excavaciones o barreras, para prevenir la caída de personal, vehículos o equipo a las mismas; poniendo especial atención a las condiciones de riesgo fuera de los horarios de trabajo en

zonas de tránsito peatonal o vehicular, cuidando de colocar señales luminosas durante la noche.

- Los trabajadores que laboren en taludes deberán contar con sistema de protección contra caídas.

5.3. Habilitación y colocación de acero en obra

A continuación se describen los pasos para la habilitación y colocación de acero en una obra de construcción:

- El personal debe ser calificado y entrenado para dicho trabajo.
- El taller y frente de trabajo deben ser inspeccionados por el líder, antes del inicio de los trabajos.
- En el almacenaje de los fierros de construcción, la altura de apilamiento no debe exceder los 0,50 cm. También debe colocarse cuña en los costados para evitar que se desparramen, se señalizará el área de almacenaje.
- La habilitación de acero para estructuras es básicamente un trabajo manual que se realizará con el empleo de herramientas como: la cizalla, el martillo, trampa para fierro y grifa para el doblado. El uso adecuado de cada una de estas herramientas, así como la pericia en el manejo, son los que determinan fundamentalmente el procedimiento correcto de este trabajo.

- El estado de las herramientas y el procedimiento de cortes debe ser aprobado por el supervisor de área.
- La cizalla deberá de estar fijada sólidamente, a través de un dispositivo que impida su caída. La cuchilla de la cizalla debe mantenerse bien afilada y nunca se aproximarán a ella las manos ni los pies.
- La persona a cargo de la habilitación de fierro será operario calificado.
- Cuando se corte o doble elementos de fierro de gran longitud, se hará sobre un banco o mesa de madera, donde el operario pueda trabajar con comodidad y a una altura adecuada facilitando su labor.
- Cuando no se encuentre en operación la cizalla debe estar cerrada y bloqueada con un sistema *lock out*, que solo debe controlar el operario responsable y especializado en el uso de esta.
- El martillo debe estar dentro de las especificaciones técnicas y correctas para su uso, respetando el diseño ergonómico y solo será usado por el personal.
- Las trampas para el doblado de fierro corrugado deben ser resistentes, y adecuados según el estándar y diseñados de acuerdo al diámetro del fierro.

5.4. Trabajos en altura

Es todo trabajo que se realiza a más de 1,80 m de elevación sobre una superficie, y en lugar donde no existen plataformas permanentes protegidas con barandas y retenciones, deben utilizarse los equipos de seguridad recomendados:

- Arnés de cuerpo completo
- Línea de seguridad
- Puntos de anclajes
- Andamios
- Escaleras

La mejor protección consiste en reducir al mínimo el riesgo de caer, no simplemente en proteger al trabajador con un sistema para atenuar la caída después de que haya ocurrido, es una concepción equivocada el pensar que por el hecho de llevar puesto un arnés de cuerpo completo y una cuerda de vida, los trabajadores no van a resultar lesionados.

Figura 2. **Riesgos de trabajo en altura**



Fuente: www.prensalibre.com. Consulta: agosto de 2013.

Es conocida la problemática que encierran los trabajos en altura, motivado por una parte en la alta accidentalidad con consecuencias graves o mortales, fundamentalmente en el sector de la construcción y por otra parte, a la falta de planificación motivada generalmente por la brevedad y las características de los trabajos. Para poder evitar o disminuir las consecuencias de las caídas de personas u objetos desde la altura, deberán adoptarse una serie de medidas preventivas basadas en análisis y estudio del puesto de trabajos, lo que conducirá a la adopción de los medios adecuados de protección colectiva o individual.

Para poder prevenir las caídas de altura de personas, se debe actuar en el siguiente orden:

- Impedir la caída: eliminando los riesgos mediante la concepción y organización del trabajo (seguridad integrada), o en su defecto, impidiendo las caídas con protección colectiva.
- Limitar la caída: recurriendo a la colocación de redes de protección cuando no es posible impedir la caída.
- Proteger individualmente: cuando no es posible utilizar protecciones colectivas o como medidas complementarias (dispositivos anticaídas, sistemas anticaídas, sistemas de sujeción, entre otros). Se entiende por equipos de protección individual contra caídas de alturas, los destinados a sujetar a la persona a un punto de anclaje, para evitar cualquier caída de altura o para detenerla en condiciones de seguridad. Se clasifican en:
 - Sistemas de sujeción: son equipos de protección individual destinados a sujetar al trabajador mientras realiza su labor en altura (cinturón de sujeción).
 - Sistemas anticaídas: son equipos de protección individual contra caídas de altura, que constan de un arnés anticaídas, un elemento de amarre y una serie de conectores (argollas, mosquetones, entre otros), pudiendo contener también un absorbedor de energía destinados a amortiguar la caída.

- Arnés anticaídas: dispositivo destinado a parar las caídas. Puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de la persona, para sujetarla durante de caída y después de la parada de esta.
- Dispositivo anticaídas: son equipos de protección individual contra las caídas de altura, que constan de un arnés anticaídas y un sistema de bloqueo automático. Puede ser: deslizante (sobre línea de anclaje rígida o sobre línea de anclaje flexible) o retráctil.
- Dispositivo de descenso: son dispositivos de salvamento mediante los cuales una persona puede descender a una velocidad limitada, desde una posición elevada hasta otra más baja, bien sola o con ayuda de una seguridad persona (descensores).

Figura 3. **Arnés dieléctrico**



Fuente: Catálogo de Productos Climax.

Figura 4. **Cinturón de sujeción**



Fuente: Catálogo de Productos Climax.

5.4.1. Capacitación

El personal debe ser competente para desempeñar las tareas que puedan tener impacto sobre la seguridad y salud en los lugares de trabajo, y no solamente deberá tener los conocimientos, sino también la habilidad y la actitud para desarrollar sus tareas en obra. El programa de capacitación, entrenamiento y sensibilización, es el elemento de soporte más importante dentro del sistema de gestión de seguridad y salud.

5.4.2. Cumplimiento de procedimientos

Realizar trabajos en altura aumenta el nivel de riesgos para los trabajadores, por lo tanto para cualquier trabajo que vaya a efectuarse en altura se requiere:

- A una altura mayor de 1,5 metros, si es una altura menor donde se está trabajando pero es muy incómodo o existe el riesgo de caerse, o si se trabaja con una parte del cuerpo afuera del barandal de protección de una plataforma requiere utilizar arnés y cable de vida, debiendo estos contar con ganchos de sujeción apropiados, no es permitido el uso de nudos o amarres en estas tareas.
- Los arneses deben amarrarse siempre a una estructura fija y segura, nunca a tuberías, escaleras o andamios, a una altura superior a la de su cintura.
- No está permitido trabajar sobre tuberías (vapor, gas, agua, eléctricas, aire, entre otros) o equipos, se deberán utilizar escaleras (no de aluminio), andamios o algún otro equipo diseñado para alcanzar alturas.

No está permitido improvisar tambores, cubetas, sillas, entre otros. para este fin.

- Las escaleras a ser utilizadas deben estar en buenas condiciones, deben contar con zapatos con suela antiderrapante. Las escaleras deben colocarse con una inclinación de 4 a 1 entre la altura y la distancia en la base de la escalera. Solo se permite que una persona esté en la escalera, todas las escaleras deben amarrarse en la parte superior o anclarse a lugares fijos y seguros.
- Las escaleras se usarán para llegar a plataformas donde el operario pueda efectuar el trabajo de forma segura, nunca se harán trabajos parados en escaleras.
- Las personas deben evitar estirarse sobre la escalera y si es necesario, nunca lo harán a una distancia que obligue a sacar más de medio cuerpo de la misma y no hacerlo individualmente, debe haber otro hombre de apoyo.
- No se puede trabajar más arriba del antepenúltimo peldaño. Se utilizará una escalera para cada trabajo.
- Se deben usar las dos manos al subir la escalera y siempre se debe subir de cara a la misma.
- Al utilizar andamios deben estar en buenas condiciones, armarlos correctamente, nivelarlos, que cuenten con zapatas, los tablonces deben ser amarrados por los dos extremos. Si el andamio rebasa una altura de 3 metros.

- Este debe ser asegurado (amarrado) a una estructura o utiliza cuerdas de viento.

5.4.3. Condiciones de salud del operador

Se debe realizar una citación individual a cada trabajador para llevar a cabo la evaluación médica ocupacional, que permitirá establecer si existen las condiciones individuales para desarrollar trabajos en altura. Existen varias restricciones para realizar trabajo en alturas, las cuales se describen a continuación:

- La existencia de patologías metabólicas, cardiovasculares, mentales neurológicas, que generen vértigo o mareo, alteraciones del equilibrio, de la conciencia, de la audición que comprometan bandas conversacionales, ceguera temporales o permanentes, alteraciones de la agudeza visual o percepción del color y de profundidad, que no puedan ser corregidas con tratamiento y alteraciones de comportamientos en alturas tales como fobias. Igualmente se tendrá en cuenta el índice de masa corporal y el peso del trabajador.
- Las mujeres en estado de embarazo.
- Tampoco lo pueden realizar quienes tengan las restricciones, temporales o permanentes.

Cuando como consecuencia de cualquiera de las evaluaciones médicas practicadas al trabajador, surja la recomendación de tratamiento, deberá ser remitido a las entidades de Seguridad Social correspondientes y solo podrá reingresar al proceso de selección para trabajo en alturas, cuando por

certificado médico sea verificada la condición de cumplimiento de los requisitos mínimos para realizar su oficio, o se realicen los procedimientos de rehabilitación profesional de acuerdo con la condición de salud existente.

5.4.4. Medios de precaución

Cómo evitar la caída de objetos elevados y sus consecuencias:

- Amarrar las herramientas y materiales que puedan caer.
- Retirar de las plataformas / andamios las herramientas y materiales que no necesite.
- Señalizar el área donde se realizan los trabajos en altura.
- Respetar la señalización existente.
- Mirar hacia “arriba” antes de pasar por debajo o cerca de una plataforma o andamio.
- Nunca caminar debajo de cargas suspendidas.
- Amarrar bien la carga.
- Usar los amarres que garanticen el control de la carga.
- Utilizar equipos de izaje según las características de la carga.
- Verificar el uso y fijación de barandas y guardapiés en andamios.
- Revisar el equipo de izaje antes de usarlo.
- Mantener su área ordenada y limpia.

5.4.5. Permiso de trabajo

Los formatos de permiso de trabajo en alturas deben reunir todos los requisitos mínimos de seguridad, que deben ser tenidos en cuenta para realizar las actividades laborales, el cual autoriza a determinadas personas y representa un valor legal en los casos requeridos, incluyendo los de carácter

contractual al momento de adquirir servicios que impliquen la contratación temporal de trabajadores externos.

Los permisos de trabajo en alturas facultan a los funcionarios a desarrollar una actividad puntual en un tiempo fijo determinado, es decir, por unas horas en el turno de trabajo y no para realizar actividades con una duración mayor a una jornada de 8 horas. Es decir, que para la realización de cada una de las tareas rutinarias y ocasionales que impliquen trabajo en alturas, el trabajador deberá gestionar el respectivo permiso de trabajo.

Figura 5. Permisos trabajo en altura

SOLICITUD Núm.				
SOLICITADO POR:				
Núm.	Nombre y Apellidos	Número de DPI	Cargo	Proceso
1				
2				
3				
4				
5				
6				
HORA DE SOLICITUD : VALIDO DE		A	EXTENSIÓN HORARIA	
SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN				
ELEMENTOS			SI	NO
Arnés de cuerpo entero				
Eslinga con absorbedor de impacto dieléctrica				
Eslinga de posicionamiento				
Kit de línea de vida vertical portátil (línea , eslinga con absorbedor de impacto de 90 cm absorbedor/descendedor, pértiga, caja receptora, anclaje portátil				
Andamios (colgantes , tubular)				
Casco				
Calzado dieléctrico				
Guantes dieléctrico				
Protección auditiva				
Protección visual				
Protección respiratoria				
Escalera de extensión (2 o 3 cuerpos)				
Escalera tipo tijera				
Escalera tipo plataforma				
Elevador				

Fuente: elaboración propia. Microsoft Excel 2010.

5.4.6. Reporte de daños

Para el reporte de un accidente, en el cual un trabajador se ve involucrado se debe de presentar al ingeniero en jefe un reporte de los daños, para tomar medidas preventivas y correctivas

Tabla III. Reporte de daños

DATOS DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO	
Nombres y Apellidos: _____	DPI Núm _____
Fecha de nacimiento: _____	Edad: _____ Genero: M ___ F ___
Domicilio: _____	Tel: _____
Ocupación / puesto de trabajo: _____	
Categoría del trabajador: Descripción _____	
Antigüedad en el puesto de trabajo: _____	
Fecha de ingreso a la empresa: _____	Régimen laboral: _____
Tipo de contrato de trabajo: _____	
Jornada laboral: _____	Turno: _____
Se encuentra en Planilla: No ___ Si ___ Forma de remuneración: _____	
Última remuneración recibida: _____	Fecha: _____
DATOS DEL EMPLEADOR	
Nombres y Apellidos o Razón Social: _____	
Actividad económica: _____	

Continuación de la tabla III.

DATOS DEL ACCIDENTE	
Lugar de ocurrencia: en la dirección que figura en Si _____ No _____	
Especificar: _____	
Si ocurrió en una empresa usuaria indicar razón social: _____	
Fecha del accidente: _____ Día de la semana: _____ Hora: _____	
Horas continuas trabajadas al momento de ocurrir el accidente:	
Forma del accidente: Descripción _____	
Agente causante: Descripción _____	
Parte del cuerpo _____	
Naturaleza de la lesión _____	

Fuente: elaboración propia. Microsoft Excel 2010.

5.5. Trabajos de soldadura

Antes de comenzar los trabajos de soldadura y/o corte, se deberá retirar todo material combustible y proteger equipos e instalaciones de la proyección de chispas y escorias.

- Para las operaciones de soldadura eléctrica se requiere el uso de las siguientes prendas de protección personal:
 - Careta de soldador: cuando exista riesgo de caída de objetos se usará casco con careta de soldar incorporada.
 - Lentes de policarbonato (colocados debajo de la careta).
 - Guantes de cuero-cromo de caña alta.

- Mandil de cuero-cromo.
 - Escarpines de cuero-cromo.
 - Mangas o casaca de cuero-cromo.
 - Botines de cuero con puntera de acero.
 - En ambos casos, los ayudantes que permanezcan en el área de trabajo usarán el mismo equipo que el operario soldador.
 - Las prendas de vestir de los trabajadores que realicen operaciones de corte y soldadura oxiacetilénica, deben estar libres de grasa, aceite y material inflamable.
- Las máquinas eléctricas de soldadura por arco, deberán cumplir con lo siguiente:
 - Poseer cables, pinzas y conexiones adecuadas, con aislamiento suficiente y en buenas condiciones.
 - Tener cable de puesta a tierra, conectado en forma efectiva a tierra.
 - Conexión de la pinza de tierra directamente por cable en toda su extensión.
 - Ubicación de la máquina sobre superficie seca protegiéndola de la humedad.

- Para las operaciones de oxicorte se deberá:
 - Dotar a los operarios de anteojos para corte, mandil, escarpines y guantes de cuero como de caña alta, verificando que sus prendas de vestir estén libres de grasa, aceite u otro material inflamable.
 - Contar con dispositivo antiretroceso de llama en ambas líneas, como mínimo a la salida del regulador.
 - Inspeccionar el equipo diariamente verificando manómetros en buen estado, mangueras sin empalmes ni daños, con abrazaderas completas, ausencia de fugas, entre otros. En caso de fugas, los cilindros deberán retirarse a un lugar ventilado, lejos de fuentes de ignición.
 - Efectuar el encendido de sopletes con chispero, no se permite el uso de fósforos, mechas o arco eléctrico. Nunca debe utilizarse aceite o grasa como lubricante para aflojar roscas atascadas, ni utilizar alicates para conectar los reguladores a los cilindros. Se debe utilizar llave de tuerca apropiada.
 - Mantener las botellas en posición vertical, en carretillas porta cilindros y con sujeción para evitar caídas.
 - Colocar las tapas protectoras a las botellas cuando no estén conectadas a las mangueras.

- Proteger cilindros, mangueras y accesorios de la proyección de chispas y escorias. Se pueden utilizar paneles de madera tipo biombo para tal fin.
- Verificar en forma periódica que no existan fugas en las válvulas de los cilindros, los reguladores y las conexiones del soplete.
- En el área donde se efectúen trabajos de soldadura y/o corte, deberá colocarse extintor de polvo químico seco ABC de 12 kg, debidamente señalizado.
- Se deberán tomar las precauciones necesarias para proteger de las chispas, escorias y radiaciones, a las personas que trabajen o circulen cerca de las áreas donde se efectúen operaciones de soldadura y/o corte.
- Si el trabajo fuese en altura, debe restringirse el acceso de personas al área subyacente y proveer la protección adecuada para evitar la proyección de chispas y esquirlas a terceros.
- Todo el personal que realice trabajos de soldadura eléctrica y soldadura oxiacetilénica, deberá acreditar su asistencia a la charla de inducción y al entrenamiento para uso de extintores.

5.6. Encofrado y desencofrado

Para realizar los trabajos de encofrado y desencofrado de estructuras de concreto de manera segura, con el fin de minimizar los accidentes y los riesgos a la salud de los trabajadores, deben existir los encargados de la responsabilidad del mismo, para ello el jefe de Seguridad será el responsable de facilitar, verificar el cumplimiento y disponer la capacitación del personal de los pasos a realizar en cada tarea.

- En lo posible y dada las características de la estructura se realizará un diseño de encofrado, que garantice no solo la estabilidad de la estructura en el momento de la colocación del concreto, sino además protección para las personas y equipos participantes en el trabajo.
- El material básico para el encofrado de elementos de concreto es la madera, aunque también se utilizan los encofrados metálicos. En el caso de madera esta debe encontrarse en buen estado, recta, alineada y limpia, preferentemente seca y de ser posible protegida de la humedad, mediante la aplicación de algún barniz o laca usando obligatoriamente el respirador.
- En los encofrados de madera es preciso tener en cuenta las operaciones de corte y preparación de las piezas, para ajustarlas a las dimensiones requeridas de la obra a ejecutar. El personal encargado de estas labores será calificado.
- En los trabajos de corte con la sierra eléctrica, garlopa, cepilladora, solo debe participar personal entrenado y autorizado por la supervisión.

- Se manipulará con sumo cuidado las herramientas y equipos necesarios para estas operaciones, a fin de evitar cualquier riesgo de accidente. Cada máquina será empleada de manera adecuada y serán revisadas periódicamente, a fin de asegurar su estado de conservación y operatividad.
- Deben además poseer defensas, separadores, agarradores de piezas, con el propósito de proteger adecuadamente al operario.
- La colocación de puntales deben hacerse con cuñas, con personal calificado y de acuerdo con el proyectar los puntales, no deben tener un diámetro inferior a 0,05 m.
- El apilamiento de las formas o paneles para el colocado del desmoldante, debe ser convenientemente apoyado sobre caballetes.
- Las formas o paneles grandes siempre serán trasladadas mínimo por dos personas.
- En caso de transporte tanto de encofrados de madera como metálicos, el personal autorizado estará provisto de guantes de cuero.
- Las rampas de ingreso para el personal que colocará el concreto deben ser seguras, en caso de colocación de concreto de altura, debe colocarse baranda de protección.
- No se desencofrará antes de plazo establecido que marque el proyecto o dicte la supervisión. Debe obligatoriamente extraerse o remacharse los clavos salientes.

- Antes de retirar los materiales y equipos de la obra, se procederá a recoger todos los desechos y colocarlos en los recipientes respectivos.

5.7. Movimiento de tierra

El objetivo del movimiento de tierras es limpiar el terreno y obtener la cota indicada en los planos. Las lluvias muy fuertes, la inundación del terreno, el colapso de las paredes laterales de la excavación, el hundimiento del terreno son entre otros, los principales agentes que producen las reclamaciones del seguro. Con la ocurrencia de uno de ellos, el trabajo realizado anteriormente se ve damnificado y posiblemente destruido. Es necesario entonces reacondicionar el terreno, limpiándolo nuevamente, procediendo después a realizar los trabajos para lograr de nuevo las cotas requeridas.

Entre los factores mencionados anteriormente se considera que la lluvia es el principal factor negativo en esta fase del proyecto de construcción. Los retrasos del inicio del mismo pueden prolongar esta fase a la época de lluvias. La única manera de solucionar este inconveniente es elaborando un programa de trabajo detallado, que debe cumplirse a cabalidad utilizando tiempo extra, mayor número de obreros y/o equipo si fuere necesario, para acortar cualquier retraso en el mismo.

- Equipo para el movimiento de tierras: el equipo utilizado para el movimiento de tierras (tractores, palas mecánicas, camiones de volteo, entre otros), está expuesto a volteos, hundimientos; al ocurrir este tipo de percances el conductor o encargado tiende a tratar de rescatar la maquinaria inmediatamente y muchas veces expone el equipo utilizando en el salvamento, a sufrir el mismo daño. Para evitar al máximo las

pérdidas de tiempo y dinero por daños a la maquinaria, es conveniente seguir el siguiente procedimiento:

- Entregar a cada operador su equipo, responsabilizándolo por su cuidado y manejo.
- Crear un plan de incentivos (bonificaciones, premios), para aquellos que hayan cumplido bien su trabajo y al final del contrato no hayan provocado accidentes.

5.8. Construcción de carreteras en relación a los seguros de construcción

Es conveniente que antes de emitir el seguro de construcción, la aseguradora estudie a fondo el programa de trabajo del contratista, ya que cualquier retraso puede prolongar la construcción de la carretera al tiempo de lluvias, donde el riesgo de destrucción de los trabajos es inminente. Esta evaluación ha de realizarse no solo antes de la emisión de la póliza de seguro, sino a medida que los trabajos avancen, para establecer de antemano cualquier atraso que signifique peligrosidad, con el objetivo por supuesto de tomar las medidas correctivas posibles, en operación conjunta con el contratista.

El programa de trabajo del contratista debe indicar la época para iniciar los trabajos, la duración, desarrollo y secuencia de cada actividad, así como un detalle completo del número de obreros y equipo asignado a cada etapa.

La etapa de planeación y programación del desarrollo de las actividades no debe ser única del contratista. Los subcontratistas deben integrar su planeación a la del contratista y ambas deben estar en constante revisión y

acomodo a las condiciones reales encontradas. Una persona con mucha experiencia y capacitación debe encargarse del planeamiento y hacer las recomendaciones.

5.9. Prevención de incendios en la construcción de edificios

Este procedimiento establece los lineamientos básicos que se deben tener en cuenta, para prevenir y controlar incendios que se puedan producir durante la ejecución de los trabajos en obra.

- **Objetivo**
 - Salvar vidas, instalaciones, equipos y actuar correctamente en caso de presentarse una emergencia de incendio.
 - Establecer un procedimiento adecuado para prevenir y controlar incendios.
 - Contar con equipos adecuados para hacer frente a una emergencia.
 - Inspecciones periódicas de los lugares de trabajo y sus instalaciones.
 - Preparar al personal para hacer frente a este tipo de emergencias.

- **Responsabilidades**
 - Todo el personal deberá tener conocimientos acerca de prevención y control de incendios.
 - El Departamento de Prevención de riesgos capacitará mediante charlas de seguridad, a todo el personal acerca de prevención y control de incendios.

- Es responsabilidad de todo el personal mantener su área de trabajo limpia y ordenada, evitando de esta manera la posibilidad de inicio de algún incendio.
 - Es responsabilidad de todo el personal respetar las normas de NO hacer fuego ni fumar, en zonas en donde exista riesgo de incendio.
 - Todo el personal deberá tener conocimiento en el uso de extintores portátiles.
- Medidas para prevenir incendios: revisión y registro de instrucciones y simulacros
 - Todo el personal deberá ser instruido en procedimiento de combate contra incendios.
 - Determinar si los entrenamientos en combate contra incendios son realizados de acuerdo a los procedimientos establecidos.
 - Los sistemas de alarma deben ser activados cuando se realicen simulacros de evacuación en caso de incendios.
 - Un registro de instrucciones y de simulacros será llevado durante el año.
- Recolección de información y chequeo de combustibles
 - Se determinarán los combustibles a usarse en relación con los riesgos de incendio.
 - Se chequeará el tipo de combustible, la ubicación y almacenamiento y equipos contra incendio necesarios.
 - Determinar si los combustibles líquidos inflamables están siendo manipulados y almacenados en forma adecuada.

- Todos los combustibles líquidos inflamables serán aislados de cualquier fuente de calor.
- Las botellas de oxígeno NO deben ser almacenadas con aceites y/o grasas.

- Inspección de almacenes
 - Determinar si se han tomado todas las precauciones para minimizar los riesgos de incendio.
 - Los cilindros de combustible deberán estar bien asegurados y colocados en lugares firmes.
 - Todos los accesorios deberán estar completamente asegurados y deben colocarse extintores cercanos a las áreas de almacenamiento.

- Inspección de áreas y revisión de fuentes de calor
 - Ninguna persona debe fumar o hacer fuego donde existan materiales inflamables.
 - Señales de precaución serán colocadas en donde exista riesgo de incendio o explosión.
 - Se deberá revisar las condiciones de los equipos o prácticas de trabajo las cuales podrían producir riesgos de incendio dentro de las instalaciones.
 - Los derrames de combustibles deben ser retirados y el área limpiarse rápidamente.
 - No deben usarse líquidos inflamables en labores de limpieza.
 - Los desechos de materiales combustibles se deben retirar inmediatamente.

- Chequeo y/o revisión de equipos e instalaciones
 - Revisar que los equipos móviles cuenten con extintores.
 - Revisión periódica de instalaciones eléctricas y de transformadores.
 - Revisar si los sistemas de alarma funcionan correctamente.
 - Inspeccionar las operaciones corte y soldadura, debiendo tener un extintor cercano a la zona de trabajo.
 - Revisión de cilindros de oxígeno y acetileno, debiendo estar libres de aceites y grasas.
 - Revisión de circuitos eléctricos que no se usen. Estos deberán estar desconectados y aislados.

- Equipos de protección contra incendio (tipo de extintor, instalación, inspección y mantenimiento)
 - Los equipos de protección contra incendio que se usarán en obra, serán extintores portátiles de polvo químico seco multipropósito para las tres clases de fuego (A, B y C).
 - Los extintores estarán totalmente cargados y en condiciones operativas, ubicados en todo momento en los lugares designados, aun cuando no estén siendo utilizados.
 - Los extintores estarán ubicados en lugares accesibles y a la vista del trabajador. Se ubicarán extintores en los grupos electrógenos, talleres de soldadura y corte, almacenes generales, almacén de combustibles, oficinas, entre otros.
 - Los extintores serán inspeccionados mensualmente y de acuerdo a las circunstancias. El extintor deberá contar con una tarjeta de

- identificación donde se anotará la fecha de inspección y la persona que la realizó.
- Los extintores que sean rechazados u observados durante las inspecciones, deberán ser retirados de obra y entregados al almacén para el reemplazo respectivo y su posterior reparación y/o recarga
- Medidas para prevenir incendios
 - Todo el personal deberá ser instruido en procedimiento de combate contra incendios.
 - Determinar si los entrenamientos en combate contra incendios, son realizados de acuerdo a los procedimientos establecidos.
 - Los sistemas de alarma deben ser activados cuando se realicen simulacros de evacuación en caso de incendios.
 - Un registro de instrucciones y de simulacros será llevado durante el año.
 - Incendios en equipos eléctricos
 - Lo primero que debe hacerse es cortar la energía eléctrica mediante la llave y/o conector más cercano, siempre que sea posible.
 - Combatir el fuego empleando un extintor tipo polvo químico seco (PQS) o Dióxido de Carbono (CO₂) solamente. Nunca use extintor de agua.
 - Incendios pequeños de aceites, petróleo (líquidos).

- Cuando se trate de incendios en líquidos combustibles, se puede trabajar con extintores de agua presurizada o polvo químico seco; atacando el fuego en forma indirecta y a la base de la llama. Nunca hacerlo en forma directa al fuego.
 - Para esta clase de fuegos el agente ideal es la espuma (química o mecánica).
- Pequeños incendios (no eléctricos, ni combustibles líquidos)
 - Puede emplear el agua como agente extintor.
 - Se puede emplear también extintores del tipo polvo químico seco.
 - Tener mucho cuidado si el fuego compromete metales. Hay ciertos metales que reaccionan con el agua. Emplee extintores de polvo químico seco.
- Advertencia de incendio
 - Cuando se produzca un incendio, el personal que lo detecte comunicará a su jefe inmediato y/o brigada de emergencia, (mediante radio o toques ininterrumpidos de silbato) y comunicará al prevencionista de obra.
 - Activar la alarma de emergencia (gritando tres veces fuego).
 - Todo el personal cercano a la zona de emergencia deberá abandonar el área de trabajo, trasladándose a un lugar seguro y/o evacuar a la zona segura o al punto de evacuación.
 - Mantener la serenidad y obedecer las instrucciones del personal de la brigada.
- Cómo actuar después de un incendio

- No ingresar a la zona del siniestro sin haberse cerciorado de que no existe fuego alrededor.
- Después de un incendio revisar las instalaciones eléctricas, líneas de gas y otros antes de volver a la zona de trabajo, asimismo antes de volver a conectar los equipos.

Figura 6. **Señales lucha contra incendios**



Fuente: Catálogo de productos climax.

5.10. La ergonomía

La ergonomía es el proceso de adaptar el trabajo al trabajador.

Se encarga de diseñar las máquinas, las herramientas y la forma en que se desempeñan las labores, para mantener la presión del trabajo en el cuerpo a un nivel mínimo.

La ergonomía pone énfasis en cómo se desarrolla el trabajo, es decir qué movimientos corporales hacen los trabajadores y qué posturas mantienen al realizar sus labores, también se centra en las herramientas y el equipo que los

trabajadores usan, y en el efecto que estos tienen en el bienestar y la salud de los trabajadores.

5.10.1. Del trabajo o ejecutor

Esta puede ser por fuerza, repetición o postura, a continuación se describen cada una.

5.10.1.1. Fuerza

Cantidad de esfuerzo muscular requerido para desarrollar una tarea. Generalmente, a mayor necesidad de fuerza, mayor es el grado de riesgo. Un alto uso de fuerza se relaciona con desarrollo de lesiones músculo-tendinosas en cuello, hombro, espalda, antebrazo, muñeca y mano.

5.10.1.2. Repetición

Es cuando el trabajador está usando constantemente solo un grupo de músculos y tiene que repetir la misma función todo el día.

5.10.1.3. Postura

La postura es la posición que adquiere el cuerpo al desarrollar las actividades del trabajo. Una postura forzada está asociada a un mayor riesgo de lesión. Se entiende que mientras más se desvía una articulación de su posición neutral (natural), mayor será el riesgo de lesión.

5.10.2. Del trabajador

El factor que afecta al trabajador es el cansancio y la fatiga mental, por lo cual se debe realizar un buen diseño de estaciones de trabajo por medio de una mejor iluminación, ventilación, control de ruido, vibraciones.

De igual manera el trabajador debe tener una alimentación adecuada con nutrientes, un patrón de descanso, dormir por lo menos ocho horas diarias.

5.10.3. Del equipo de trabajo

El diseño ergonómico de la maquinaria cumple con una doble misión. Por un lado, un diseño inadecuado, realizado sin centrarse en el sistema hombre-máquina, que no tenga en cuenta los posibles errores humanos que se deban a ese diseño, pueden ocasionar los accidentes de trabajo derivados de los riesgos típicos en el trabajo con máquinas (golpes, cortaduras). Estos errores humanos se eliminarán o minimizarán, mediante una concepción ergonómica del sistema y sus elementos de protección.

- Criterio para la selección de herramientas
 - Elegir herramientas con un diseño adecuado del mango.
 - La herramienta debe estar diseñada para utilizarla con el mínimo esfuerzo muscular, conservando a su vez su utilidad.
 - La herramienta debe permitir al trabajador utilizarla con sus muñecas en posición neutra, y con los codos lo más cerca posible del cuerpo.
 - Optar por herramientas poco pesadas, salvo en los casos en que el mayor peso de la herramienta sea una de sus cualidades

positivas. Se deben preferir herramientas ligeras sobre todo en trabajos que comporten movimientos repetitivos.

- Elegir herramientas bien equilibradas.
- Mantener adecuadamente los elementos de corte de la herramienta para evitar sobreesfuerzos en su utilización.
- Utilizar soportes para descansar las herramientas en los momentos en que no se estén utilizando.

6. SEGURO DE ACCIDENTES A TRABAJADORES

6.1. Seguro de responsabilidad civil

En este ramo, el asegurador se compromete a indemnizar al asegurado del daño que pueda experimentar su patrimonio, a consecuencias de las reclamaciones que le efectúe un tercero, por los daños sufridos en sus bienes, así como los sufridos directamente en su persona. Este seguro garantiza el pago de las cantidades en las que resulten civilmente responsables.

6.2. Seguro de vida

Este seguro se caracteriza porque los riesgos recaen directamente sobre las personas, su existencia, integridad personal y su salud. En este tipo de seguro, el pago de la indemnización no tiene relación con el valor del daño producido por ocurrencia del siniestro. Todo esto es lógico, ya que la persona como tal no es valuable económicamente.

El seguro de vida es uno de los tipos del seguro de personas que el asegurador paga la cantidad estipulada en el contrato, y básicamente depende del fallecimiento o supervivencia del asegurado.

El seguro de vida puede ser clasificado desde distintos puntos de vista, pero las dos modalidades principales son:

- Seguro para casos de vida o supervivencia: en este se garantiza el pago de un capital o una renta al beneficiario, que normalmente es el propio

asegurado, que será efectiva solo si este vive en una fecha o edad determinada.

Adicionalmente este tipo de seguro se puede subdividir en otros tipos de seguro dentro de los cuales se tienen:

- Seguro para caso de muerte o seguro de riesgo: en esta clase de seguro de vida la suma asegurada sea un capital o una renta, será pagada por la compañía aseguradora al beneficiario, si sucede la muerte del asegurado. Este tipo de seguro puede contratarse por un período determinado, caso en el cual al haber transcurrido el plazo el mismo queda sin efecto, o puede contratarse un seguro en forma vitalicia.
- De amortización de préstamos: si el asegurado fallece la aseguradora se hace cargo automáticamente de la liquidación de los créditos previstos en la póliza, no vencidos y pendientes de pago por el asegurado en el momento de su muerte.
- Dotal: se caracteriza porque la recepción de la suma asegurada será recibida en una fecha determinada, por el mismo asegurado, o por el beneficiado designado por el asegurado, independiente que el fallecimiento del contratante suceda antes del vencimiento del seguro.
- Seguro de vida universal: esta modalidad consiste en la combinación de un proceso de capitalización de intereses generados con un seguro temporal renovable. Formalmente la operación se presenta como un plan de ahorro, del que el asegurador descuenta cantidades por conceptos de gastos, así como las primas de un seguro de riesgo por el capital que se desea asegurar en caso que el asegurado falleciera.

6.3. Seguro de accidentes y enfermedades ocupacionales

Tiene por objetivo la prestación de indemnización en caso de accidentes que motiven la muerte o incapacidad del asegurado, a consecuencia de actividades previamente previstas en la póliza de contratadas. Adicionalmente cubre la hospitalización y tratamientos como consecuencia de accidentes. En esta póliza puede establecerse las siguientes condiciones en que se utiliza la cobertura del seguro: en caso de fallecimiento accidental del asegurado, la otra en caso de que el asegurado sufra incapacidad temporal, por lo que el asegurador pagará una pensión mensual durante los días que el asegurado permanezca de baja a causa de un accidente, cuando la incapacidad alcanza el grado de invalidez no permitiendo que el asegurado desarrolle sus actividades habituales, el contrato de seguro de acuerdo a las condiciones establecidas, proporcionará una pensión vitalicia al asegurado, o un porcentaje de la suma asegurada para su subsistencia.

6.4. Seguro de ramos de daños

El fin principal de estos seguros es reparar la pérdida sufrida a causa de un siniestro, que afecte directamente el patrimonio de la persona que haya contratado el seguro.

El seguro de daños cuenta con varios elementos importantes dentro de los cuales se pueden mencionar: el interés asegurable, que es básicamente que la persona que asegura un bien debe tener el pleno interés personal que el siniestro no se produzca, el bien debe ser propiedad del contratante, el principio indemnizatorio, principio el cual busca que la compensación recibida no puede ser motivo de enriquecimiento para el asegurado, ya que la indemnización se limita a resarcirle la pérdida real sufrida. Los seguros de daños pueden dividirse

en dos grupos: seguros de cosas, los cuales protegen las pérdidas materiales que afecten el patrimonio, y seguros de responsabilidad que garantizan al asegurado los daños en que pueda ser responsable ante terceras personas.

6.5. Planes de seguro colectivo para trabajadores de la construcción

Un seguro de gastos médicos significa protección, seguridad y tranquilidad ante enfermedades y/o accidentes inesperados, que pueden causar pérdidas económicas catastróficas.

Por diversos motivos, ahora es más factible y probable padecer una enfermedad grave, sufrir un accidente o incluso ser víctima de la delincuencia, exponiéndose a perder el trabajo e incluso comprometer el futuro de la familia.

Los costos de los servicios médicos, hospitalizaciones, medicamentos, procedimientos y honorarios profesionales, aumentan año con año inexorablemente, limitando cada vez más el acceso a la salud y forzando el uso de los servicios públicos que por demás se sabe de sus deficiencias, carencias y peligros.

Un seguro colectivo (mayor o igual a 25 personas) o incluso un minigrupo de gastos médicos (de 5 a 24 personas), permiten que las personas puedan acceder a un seguro, lo que representa para la empresa proteger al empleador y su centro de trabajo.

Los costos dependen mucho de la actividad de la empresa y/o empleado, por lo que para diseñar el plan de seguros correspondiente, será necesario presentar un listado general de los futuros asegurados (nombre del empleado,

fecha de nacimiento, puesto dentro de la empresa, número de dependientes y enfermedades preexistentes).

Si la empresa ya cuenta con un seguro colectivo y/o mini grupo, también se deberá presentar un listado de la siniestralidad (reclamos incurridos) de los últimos 3 años como mínimo, en forma detallada. Cabe hacer la aclaración que todas las aseguradoras guardan un record general de las empresas aseguradas, con su porcentaje de siniestralidad global (no detallada), para evitar la manipulación de información y resguardar los resultados técnicos de los planes, permitiendo mantener los costos bajos y controlados.

6.5.1. Extracto de una clasificación personal

Todo tipo de trabajo conlleva en su realización, ciertos peligros para la seguridad en la vida humana. El trabajo de construcción no es una excepción y por el contrario es quizás, uno de los campos donde existe mayor índice de accidentes.

El riesgo de los accidentes en los trabajos de construcción es tal, que las compañías de seguro localizan y clasifican a los obreros dedicados a la construcción en las categorías de más alta probabilidad de siniestro. Tal es el grado que de cinco categorías posibles numeradas de acuerdo a la peligrosidad del trabajo, los obreros de la construcción se encuentran dentro de las últimas tres clases.

Tabla IV. **Extracto de una clasificación ocupacional**

OCUPACIÓN	CATEGORÍA	RECARGO EN EL COSTO DEL SEGURO
Albañil	4 a 5	Más de 250 %
Arquitecto	1 a 2	0 a 30 %
Carpintero	4	100 %
Construcción de edificios	3 a 4	50 a 100 %
En canteras	4 a 5	Más de 250 %
Demolición	4 a 5	Más de 250 %
Ingeniero Civil-Supervisor	5	100 %
Plomeros	3	50 %
Soldadores	4	100 %
Topógrafos	3	50 %
Tractoristas	4	100 %

Fuente: elaboración propia.

6.5.2. Cobertura del seguro colectivo

Los seguros colectivos reúnen a varios individuos en una sola póliza. El grupo cubierto debe necesariamente tener algún vínculo como ser profesional, laboral o de otro tipo de asociación. Es necesario que el vínculo que reúne al grupo asegurado sea distinto del de contratar el seguro.

La tasa de prima de los seguros colectivos puede ser la misma para todos los asegurados o estar diferenciada por edad. En el primer caso la tasa de

prima se establece con base en la edad promedio del grupo, existiendo solidaridad al pagar los más jóvenes una prima mayor que aquella que les correspondería por la edad, contrariamente a lo que ocurre con las personas mayores. Cuando la prima que se paga está diferenciada por edad, cada asegurado paga la prima que le corresponde a su edad.

6.6. Necesidad de un programa de seguridad en las obras de ingeniería civil

La mayor parte de los accidentes de trabajo pueden evitarse, a través de la aplicación de un programa de seguridad.

Los accidentes laborales pueden agruparse como sigue:

- Falta de vigilancia entre obreros, equipo y materiales
- Falla de la obra falsa
- Riesgos inherentes al empleo de explosivos
- Contaminación ambiental (presencia de gases nocivos y polvo tóxico)
- Descuido personal y falta de precaución por parte de los obreros

Un análisis de estas causas indican que la reducción en el número y severidad de los accidentes es una empresa factible. Para ello debe adoptarse un programa de seguridad bajo las siguientes condiciones:

- El programa recibe el apoyo de todos los elementos de la organización, ejecutivos, supervisores y obreros.
- Debe designarse una persona como director del programa. Por su intermedio deben darse a conocer las reglas de seguridad. Esta persona

debe contar con la autoridad suficiente, para poner en práctica el programa y sancionar a aquellos que no lo cumplan.

- Debe publicarse y difundirse por los medios viables para que todos los conozcan y obedezcan.
- Debe premiarse a los supervisores que logren un porcentaje menor de accidentes, esto incentivará el fiel cumplimiento del programa.
- Todo nuevo empleado debe ser instruido con las técnicas de seguridad.
- Los supervisores deben recordar a todos los empleados las reglas del programa, preferiblemente cada mañana, antes de empezar sus labores.
- Debe conservarse en la obra el equipo necesario con personal capacitado para prestar los primeros auxilios.
- Los lineamientos del programa deben ser preparados por personas capacitadas.

6.7. Coberturas

La víctima del accidente puede beneficiarse de los siguientes tipos de subsidios: (se señalan las situaciones relacionadas con accidentes de trabajo con letras, y entre paréntesis se señalan las situaciones relacionadas con accidentes en el trayecto desde el domicilio al lugar de trabajo y viceversa, aunque los nombres son distintos, los beneficios son los mismos).

- Subsidio de compensación por gastos y/o tratamiento médicos subsidio de compensación por tratamiento médico pago de compensación por gastos médicos (Subsidio por gastos y/o tratamiento médicos subsidio de compensación por tratamiento médico pago de compensación por gastos médicos).

- Subsidio de compensación por descanso médico (subsidio por descanso médico).
- Subsidio de compensación por discapacidad (subsidio por discapacidad).
- Pensión de compensación por lesión o enfermedad (pensión por lesión o enfermedad).
- Subsidio de compensación por gastos de cuidado no médico (subsidio por gastos de cuidado no médico).
- Subsidio de compensación para los deudos; pensión de compensación para los deudos, pago único de subsidio de compensación para los deudos. (Subsidio para los deudos; compensación para los deudos, pago único para los deudos).
- Compensación por gastos funerarios (subsidio por gastos funerarios).
- Subsidio por reexamen médico.
- Además de los subsidios especificados en la lista, existen diversos tipos de ayuda económica (tanto en forma de pensiones como de pagos únicos).

CONCLUSIONES

1. Los seguros de accidentes brindan al contratista en general, una forma segura de operar, la cual permite integrar un presupuesto más favorable para el contratante y no asumir las pérdidas ocasionadas por los accidentes de trabajo, acontecimientos imprevistos (casos fortuitos o fuerza mayor) y fenómenos de la naturaleza.
2. La seguridad en el trabajo es responsabilidad compartida tanto de las autoridades como de empleadores y trabajadores. Dado que los actos inseguros son la causa humana que provoca la situación de riesgo para que se produzca un accidente, y que esta acción conlleva el incumplimiento de alguna norma de seguridad, se debe velar por capacitar al personal en general para que se cumplan con rigurosidad las normas establecidas en el lugar de trabajo.
3. Los ingenieros supervisores y encargados de obra deben participar en la planificación previa de la obra y ser personas calificadas, cuya responsabilidad será la promoción de la seguridad y la salud en la obra, provea de información que habrá de transmitirse a los obreros, inclusive a los que trabajan para subcontratistas. Para cumplir estas funciones, el encargado debe contar con experiencia en la industria y tener una formación adecuada. La buena organización, la planificación de la obra y la asignación de responsabilidades claramente definidas a los supervisores, son fundamentales para la seguridad en la construcción.

4. Para disminuir los riesgos ergonómicos en los empleados, se debería considerar la rotación de personal en los diferentes puestos de trabajo en las áreas de labor en función de sus capacidades.

5. Para reducir la tendencia a que el empleado pueda desarrollar: hipoacusia, conjuntivitis, cansancio ocular, enfermedades músculo esqueléticas, complicaciones de enfermedades respiratorias agudas y accidentes de trabajo, se deberá disminuir la presencia de factores de riesgos presentes en el ambiente laboral.

RECOMENDACIONES

1. El ingeniero conjuntamente con el encargado de obra son los responsables de la seguridad de un proyecto, así como de la aplicación y cumplimiento de las normas nacionales según el Código de Trabajo en la sección de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
2. La elaboración e implementación de normas de seguridad para una obra, constituyen la técnica de seguridad de mayor rendimiento; las normas y procedimientos deben ser diseñados según el tipo de tarea de alto riesgo que se va ejecutar, para que los empleados puedan elaborar sus tareas de forma segura.
3. Cualquier persona que se encuentre dentro del área de trabajo, sea operativo-técnico o profesional, debe respetar las normas de seguridad de la obra o empresa. Los accidentes laborales se pueden evitar, si se conocen sus orígenes pueden controlarse con un plan de salud y seguridad industrial.
4. La capacitación en seguridad es muy importante ya que los actos inseguros son la causa directa de los incidentes y accidentes de trabajo, por eso se deben desarrollar estrategias de intervención, destinadas a promover el comportamiento preventivo y desalentar los actos inseguros.

5. Las capacitaciones en seguridad industrial deben ir enfocadas a las entidades que ostentan el poder de decisión, quien dirige y a operarios.
6. Antes de cualquier trabajo en una obra civil, debe hacerse un estudio para prever los posibles accidentes o riesgos laborales, esto es necesario para la seguridad de los trabajadores y por los seguros que los cubren, debido a que los accidentes ocasionados por irresponsabilidades de la empresa o de los trabajadores, deberá pagarse un deducible.
7. Se recomienda a todo ingeniero que realice una obra de civil, adquirir un seguro contra accidentes laborales, dado que en el caso que un trabajador tenga un accidente, el cual le cause incapacidad temporal o permanente, la aseguradora se hará cargo de los gastos de hospitalización, e indemnización en los casos que el trabajador no pueda continuar trabajando.

BIBLIOGRAFÍA

1. CÁCEREZ, Rafael: *Seguridad industrial*. México: Limusa, 2002. 187 p.
2. CORTES DÍAZ, José María. *Seguridad e higiene del trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid: Tébar, 2005. 234 p.
3. DENTOHN, Keith. *Seguridad industrial, administración y métodos*. México: McGraw-Hill, 1985. 176 p.
4. DE VOS PASCUAL, José: *Seguridad higiene en el trabajo*. España: Editorial Nuevo Diario, 1994. 350 p.
5. KEITH, Davis. *Comportamiento humano en el trabajo*. México: McGraw-Hill, 1985. 179 p.
6. LETAYF, Jorge; GONZÁLEZ Carlos. *Seguridad, higiene y control ambiental*. México: McGraw- Hill, 1994. 200 p.
7. LÓPEZ VALCÁRCEL, Alberto. *Seguridad y salud en el trabajo de construcción*. México: Limusa, 2002. 156 p.

ANEXOS

COMBATE Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Métodos de propagación del fuego:

1. Radiación
2. Conducción
3. Convección
4. Contacto directo

Uso de los extintores:

1. Revisar si está cargado.
2. Descolgar del lugar donde está anclado, sin golpearlo
3. Quitar el seguro y el pasador, con la boquilla que apunte hacia abajo
4. Dirigirse al lugar del incendio, siempre a favor del viento
5. Una vez en el lugar avanzar, permanecer semiagachado y sin cruzar los pies.
6. Detenerse unos 3 a 2 metros antes del fuego.
7. Se acciona el extintor a unos 15 cm., antes de la base del fuego, y se hace un movimiento leve de barrido
8. Si es posible, se usarán varios extintores al mismo tiempo
9. Los extintores usados se deberán recostar, en señal de usados
10. Recuerde nunca darle la espalda al fuego

Conocimientos generales acerca de los extintores:

1. Localizarlos en zonas con riesgo de incendios.
2. Estar adecuados en cantidad y en tipo de agente extintor.
3. Ser de fácil acceso y no debe de estar obstruido.
4. Se deber de colocar a 1.50 Mts de altura del piso en la parte superior del extinguidor, en caso de tener menos de 14 Kg.
5. Debe estar debidamente señalizado.
6. Las instrucciones del fabricante deben de ser claras y visibles.
7. Deben de recibir un manto constante y remplazar las piezas defectuosas o rotas.
8. Se le debe de realizar una prueba hidrostática cada 5 años, o si hubiera recibido un golpe fuerte cada año.

Métodos de prevención de incendios:

1. Revisión periódica de las instalaciones eléctricas.
2. Colocar alarmas que detecten, humo, calor y flamas.
3. Desconectar los aparatos eléctricos, después de usarlos.
4. Revisar periódicamente las instalaciones de gas.
5. Usar recipientes con arresta flamas.
6. Eliminación segura de desechos.
7. Control de electricidad estática.
8. Orden y limpieza.

Como sobrevivir a un incendio:

1. Analice la magnitud de la emergencia.
2. Conserve la calma y serenidad.
3. Active la alarma.
4. Siga las rutas de evacuación.
5. No use elevadores ni escaleras.

6. No abra puertas innecesariamente y ciérrelas detrás de usted.
7. Respire a intervalos, camine cerca del piso o a gatas, y repliéguese a la pared.
8. Si por algún motivo queda atrapado en su cuarto, localice una ventana que dé hacia fuera.
9. Si se incendia su ropa pare, y rueda en el suelo.
10. Ventile las áreas con humo, si no existe fuego.

