



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

**GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA CIVIL BAJO ESPECIFICACIONES OHSAS-18001**

Luis David Alvarado Leal

Asesorado por el Ing. Ovidio Juventino Álvarez Gálvez

Guatemala, noviembre de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA CIVIL BAJO ESPECIFICACIONES OHSAS-18001**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

LUIS DAVID ALVARADO LEAL

ASESORADO POR EL ING. OVIDIO JUVENTINO ÁLVAREZ GÁLVEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Armando Fuentes Roca
EXAMINADORA	Inga. María del Mar Girón Cordón
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:

GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL BAJO ESPECIFICACIONES OHSAS-18001

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 25 de febrero de 2013.



Luis David Alvarado Leal

Guatemala, Septiembre 2013

Licenciado
Manuel María Guillén Salazar
Jefe del Departamento de Planeamiento
Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Lic. Guillén:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor del estudiante:
Luis David Alvarado Leal, Carné No. 1999-10433, procedí a revisar el Trabajo de Graduación, cuyo título es: **GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL BAJO ESPECIFICACIONES OHSAS-18001.**

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

Ovidio Juventino Alvarez Gálvez
Ing. Civil Co. No. 4128
Consultor Profesional Individual
Licencia Matr. No. 479

Ing. Civil Ovidio Juventino Alvarez Gálvez

Colégiado 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,

2 de octubre de 2013

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 **GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL BAJO ESPECIFICACIONES OHSAS-18001**, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Luis David Alvarado Leal, 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,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Lic. Manuel María Guillén Salazar
Jefe del Departamento de Planeamiento

Manuel María Guillén Salazar
ECOMANISTA
Colegiado No. 4758

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO
DE
PLANEAMIENTO
USAC



/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 Jefe del Departamento de Planeamiento, Lic. Manuel María Guillén Salazar, al trabajo de graduación del estudiante Luis David Alvarado Leal, titulado **GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL BAJO ESPECIFICACIONES OHSAS-18001**, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.


Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, noviembre de 2013.

/bbdeb.

Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua





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: **GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL BAJO ESPECIFICACIONES OHSAS-18001**, presentado por el estudiante universitario **Luis David Alvarado Leal**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRIMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, noviembre de 2013



ACTO QUE DEDICO A:

- Mis padres** Lidia Elizabeth Leal Dubón y Coronado Alvarado Reyes, por permitirme lograr mis metas, darme sus sabios consejos a lo largo de mi vida y su gran amor hacia mí.
- Mis hermanos** Javier Wenceslao, Vivian Elizabeth, Lidia María y Christian José Alvarado Leal, por el apoyo que me brindaron en todo momento.
- Mi novia** Silvia Marisol García Castellanos, por todo el amor y apoyo durante toda mi carrera.
- Mis sobrinos** Hugo Alejandro Lemus Alvarado, María Fernanda Alvarado Sic, Keylee Elizabeth Morente Alvarado y Mónica Dariana Alvarado Sic, por ser alegría en mí.
- Mis ahijados** Hugo Lemus Alvarado, Daniela Leal Mencos, Otoniel Alvarado García, Fátima Morente Rosales, Mónica Alvarado Sic, Dariana Alvarado Sic y Walter García Mérida, por ser un regalo de Dios.

Mis amigos

Diego Velásquez, Jesser Nij, Juan Carlos Arreaga, Luzzely Zeleron, Manuel Salguero.

Cursillos de Cristiandad

Por ser fuente de superación cristiana.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios y La Virgen María	Por haberme dado la vida, por ser siempre la guía en el camino y ser fuente de sabiduría.
Mis padres	Por ser un ejemplo a seguir y por brindarme todo su amor y su apoyo incondicional.
Mi novia	Por el apoyo brindado en todo momento de mi carrera, mil gracias.
Universidad de San Carlos de Guatemala	La casa de estudios que me permitió recibir mi formación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA CONSTRUCCIÓN	1
1.1. El sector construcción en la economía nacional.....	1
1.2. Evolución del sector de la construcción.....	1
1.3. Marco institucional del sector de la construcción.....	2
1.4. Globalización de la actividad constructora.....	3
1.5. Modalidades de empleo en la construcción.....	3
1.6. Internalización de la actividad constructora	4
1.7. Instituciones vinculadas a la seguridad y salud en la construcción	5
1.8. Marco normativo y legal de la seguridad y salud en Guatemala	6
1.9. Estadísticas de accidentes en construcción	15
2. FACTORES DE RIESGO EN LA CONSTRUCCIÓN	17
2.1. Físico	17
2.2. Químicos	22
2.3. Mecánicos	23
2.4. Eléctricos	25

2.5.	Ambientales	26
2.6.	Trabajo en altura	26
2.7.	Trabajo en excavaciones	38
2.8.	Accidentes de trabajo más frecuentes en proyectos de construcción	40
2.9.	Protección personal en proyectos de construcción	42
3.	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	43
3.1.	Objetivo	43
3.2.	Alcance	43
3.3.	Términos y definiciones.....	44
3.4.	Responsabilidades.....	44
3.5.	Procedimiento	45
3.5.1.	Identificación del peligro.....	45
3.5.2.	Evaluación de riesgos de seguridad y salud ocupacional	47
3.5.3.	Cálculo de riesgo.....	49
3.5.4.	Clasificación del riesgo.....	49
3.6.	Medidas de control y /o acciones preventivas/correctivas.....	50
3.7.	Peligros asociados a los riesgos de seguridad en proyectos de construcción	51
3.8.	Peligros asociados a los riesgos de salud en proyectos de construcción	54
4.	GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTOS DE	57
4.1.	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001.....	57

4.1.1.	Especificaciones de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.....	58
4.1.2.	Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.....	59
4.2.	Planificación para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos	60
4.2.1.	Requisitos legales y otros requisitos.....	61
4.3.	Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.....	61
4.3.1.	Estructura y responsabilidades.....	61
4.3.2.	Capacitación concientización y competencia	62
4.3.3.	Consulta y comunicación.....	64
4.3.4.	Documentación.....	64
4.3.5.	Control de documentos y datos	64
4.3.6.	Control operativo	64
4.3.7.	Estado de preparación y respuesta frente a emergencias	65
4.3.8.	Medición y monitoreo del desempeño	66
4.4.	Accidentes, incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas	66
4.5.	Gestión ambiental en obras de construcción.....	68
4.6.	Protección al medio ambiente	69
5.	PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	73
5.1.	Estructura del plan.....	73
5.1.1.	Estructura del plan acorde al ciclo de calidad total.....	74
5.2.	Descripción del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente de las empresas.....	75

5.3.	Responsabilidad de implementación/ejecución del Plan de Seguridad y Salud y Medio Ambiente	77
5.3.1.	Alta dirección.....	77
5.3.2.	Ingeniero residente.....	78
5.3.3.	Coordinador de obra	79
5.3.4.	Ingeniero de campo.....	79
5.3.5.	Capataces	80
5.3.6.	Administrador	82
5.3.7.	Jefe de almacén o bodega	82
5.3.8.	Prevencionista.....	83
5.3.9.	Proyectista.....	84
5.4.	Análisis de riesgo, evaluación de riesgos y acciones preventivas.....	85
CONCLUSIONES.....		91
RECOMENDACIONES		93
BIBLIOGRAFÍA.....		95
ANEXOS.....		97

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Protectores auditivos.....	19
2.	Tipos de protección contra caídas de altura.....	31
3.	Dispositivo anticaídas deslizantes tipo 1 y 2	32
4.	Dispositivo anticaídas deslizantes tipo 3 y 4	32
5.	Cinturón de posicionamiento.....	33
6.	Cinturón de posicionamiento y ascenso/descenso	33
7.	Elemento de amarre regulable	34
8.	Elemento de amarre regulable con conectores.....	34
9.	Elemento de amarre con regulación rápida.....	35
10.	Arnés con amarre dorsal y cinturón.....	35
11.	Arnés con amarre dorsal, esternal y cinturón.....	36
12.	Riesgos de trabajo en alturas.....	38
13.	Modelo del OHSAS 18001	60
14.	Aspectos ambientales en una obra de construcción	71

TABLAS

I.	Accidentes de trabajo.....	16
II.	Tipos de ruido	18
III.	Identificación de peligros en seguridad y los riesgos asociados	45
IV.	Matriz de identificación de riesgos	48
V.	Clasificación de riesgo	49
VI.	Probabilidad de riesgos.....	49

VII.	Consecuencias de riesgos	50
VIII.	Matriz de valoración de riesgos	50
IX.	Identificación de peligros en salud y los riesgos asociados	54
X.	Análisis de trabajo seguro.....	81
XI.	Matriz de responsabilidades	85
XII.	Investigación de accidentes/incidentes.....	87

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
ATS	Análisis de trabajo seguro
Db	Decibeles
EPP	Equipo de protección personal
MCO	Matriz de control operacional de seguridad
MIP	Matriz de identificación de peligros

GLOSARIO

Accidente	Es el suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte; así como aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, aún fuera del lugar y horas de trabajo, o durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte se suministre por el empleador.
Análisis de seguridad en el trabajo	Es un método para identificar los peligros y evaluar los riesgos de accidentes potenciales relacionados con cada etapa de un trabajo, y el desarrollo de soluciones que en alguna forma eliminen o controlen estos riesgos.
Arnés de seguridad	Dispositivo usado alrededor de algunas partes del cuerpo (hombros, caderas, cintura y piernas), mediante una serie de correas, cinturones y conexiones, que cuenta además con uno o dos anillos —DII (puede ubicarse en la espalda y/o en el pecho) donde se conecta la línea de enganche con absorbedor de impacto y dos anillos —DII a la altura de la cintura. Es requisito para trabajos en altura,

permite frenar la caída, absorber la energía cinética y limitar el esfuerzo transcurrido a todo el conjunto.

BSI

British Standard Institution.

Botiquín

Es el recurso básico para las personas que prestan primeros auxilios. Debe contener antisépticos, material de curación, vendajes, tijeras, linternas y si se necesita, una camilla.

Capacitación

Proceso mediante el cual se desarrollan las competencias necesarias para diseñar, incorporar y mantener mecanismos de protección y control en los procedimientos de trabajo con el propósito de garantizar la integridad física y salud de los trabajadores, y la continuidad del proceso de construcción.

MTPS

Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

OHSAS

Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional – Especificaciones” (Occupational Health and Safety Management Systems – Specification).

Peligro

Fuente o situación que implica daño potencial en términos de lesión o daños a la salud daño a la propiedad, daños ambientales o una combinación de estos.

Política

Conjunto de estrategias, normas y parámetros de una organización, que orientan la actuación de los funcionarios para alcanzar sus objetivos y metas en un lugar y plazo dados. Es un marco general de actuación.

PSSMA

Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

RESUMEN

La construcción, considerada como una actividad estratégica tanto por su efecto multiplicador como por su capacidad de generar trabajo, demanda en el sector construcción varios puestos en actividades de la economía en Guatemala.

El presente trabajo brinda criterios y herramientas para la elaboración e implementación de un plan de seguridad y salud para obras de construcción, toma como referencia al Sistema Internacional de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS -18001.

La implementación de este plan pretende cumplir los requisitos establecidos en las normas ya mencionadas y tener un mejor control de la seguridad y calidad, aplicadas a los procesos constructivos del proyecto, con el fin de lograr un impacto positivo en la productividad de la empresa y reducir sus índices de siniestros laborales.

En Guatemala, algunos patronos no toman las condiciones de seguridad en las obras de construcción, originándose altos índices de accidentes traducidos en lesiones, incapacidad temporal o permanente, y muertes, con los consecuentes daños a la propiedad y equipos.

OBJETIVOS

General

Realizar una gestión de las prácticas en salud y seguridad industrial en proyectos de construcción, bajo especificaciones internacionales OHSAS-18001.

Específicos

1. Desarrollar un plan de seguridad y salud describiendo el procedimiento a seguir en cada actividad de las obras de construcción, ampliando conceptos en materia preventiva.
2. Definir las responsabilidades y funciones de los participantes en cada fase del proyecto.
3. Identificar las prácticas de gestión sobre seguridad industrial de empresas constructoras guatemaltecas.
4. Coadyuvar a que los interesados en el tema adapten la propuesta a sus necesidades.

INTRODUCCIÓN

La principal preocupación de cualquier compañía constructora, debe ser el control de riesgos que atentan contra la salud de sus trabajadores y contra sus recursos materiales y financieros.

Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y operacionales son factores que interfieren en el desarrollo normal de la actividad empresarial, incidiendo negativamente en su productividad y por consiguiente amenazando su solidez y permanencia en el mercado; conllevando además, graves implicaciones en el ámbito laboral, familiar y social.

En consideración a lo anterior, la administración y la gerencia de toda compañía debe asumir su responsabilidad en buscar y poner en práctica las medidas necesarias, que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en las operaciones de la empresa y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro. La Seguridad Industrial es una realidad compleja, que abarca desde problemática estrictamente técnica, hasta diversos tipos de efectos humanos y sociales. A la vez, debe ser una disciplina de estudio en la que se han de formar los especialistas técnicos apropiados.

La propia complejidad de la Seguridad Industrial aconseja su clasificación o estructuración sistemática, mediante la subdivisión de las áreas del saber con el objetivo de hacerlas más accesibles, no sólo a su estudio, sino también, a su aplicación profesional.

Las especificaciones OHSAS-18001, están dirigidas básicamente a organizaciones que están comprometidas con su personal y el lugar de trabajo.

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA CONSTRUCCIÓN

1.1. El sector construcción en la economía nacional

Guatemala, dentro del contexto de la economía mundial, es un país que se encuentra en pleno desarrollo. Durante los primeros años del quinquenio actual, se han emprendido una serie de cambios en las políticas de Gobierno en pro de reactivar la economía nacional, con la finalidad de promover la inversión pública y privada (nacional o extranjera) en proyectos de infraestructura y servicios públicos; los programas de concesión de carreteras, infraestructura, son una clara muestra de la apertura del mercado guatemalteco a capitales extranjeros.

La construcción, considerada como una actividad estratégica tanto por su efecto multiplicador como por su gran capacidad de generar trabajo, demanda por cada puesto en el sector construcción varios puestos en actividades conexas de la economía guatemalteca.

1.2. Evolución del sector de la construcción

El Producto Interno Bruto en el sector de la construcción tuvo un comportamiento heterogéneo dado que durante los primeros años del período 2000 - 2001, sufrió un decaimiento y a finales del 2001 una recuperación, logrando finalmente expandirse a partir del 2002, año en que tuvo un crecimiento del 4,0 % del producto interno bruto (PIB).

Para el 2006 la expansión fue del orden del 5,2 % del PIB, ubicándose a la vanguardia de otros sectores económicos del país.

En este mismo año, la participación del sector construcción en la formación del PIB superó la barrera del 5,0 % situándose entre los sectores de mayor aporte a la economía nacional. El crecimiento del sector construcción durante ese año (5,2 %) se vio sustentado por la ejecución de proyectos de infraestructura a cargo del Estado (vivienda, educación, carreteras, irrigaciones, electrificación entre otras).

1.3. Marco institucional del sector de la construcción

El sector puede describirse a través de la actuación de los organismos de gobierno y las diversas organizaciones privadas vinculadas a la construcción.

- El Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda-MICIVI, como organismo gubernamental, cumple la función de reglamentar aspectos técnicos administrativos y controlar su cumplimiento durante la ejecución de obras del Estado.
- La Cámara Guatemalteca de la Construcción, institución gremial privada que reúne las empresas constructoras, cuya labor institucional es lograr establecer el nexo entre empresas constructoras y el Gobierno, para elaborar y hacer llegar a los diferentes organismos del Estado, una serie de propuestas técnico normativas orientadas a dinamizar la actividad del sector y promover la participación de la empresa constructora privada, en el desarrollo de proyectos que impulsen el crecimiento del país.

1.4. Globalización de la actividad constructora

La actividad de la construcción en Guatemala se divide en dos sectores bien definidos: el de obras públicas y el de obras privadas.

Las obras de infraestructura pública, como viviendas de interés social, hospitales, colegios, carreteras, puentes, saneamiento, electrificación e irrigación, entre otras, son contratadas por el Estado, a través de procesos de licitación pública o régimen de cotización, a empresas constructoras privadas (nacionales o extranjeras), las que ejecutarán la obra bajo el control técnico-administrativo de entidades del Gobierno o de consultores privados contratados por el Estado.

Por el contrario, las obras de infraestructura privada, como viviendas, centros comerciales, hoteles, obras de telecomunicación, etc., son contratadas, ejecutadas y supervisadas bajo parámetros distintos: en este caso el cliente (inversionista nacional o extranjero) contratará, a través de concursos privados o adjudicaciones directas, los servicios de consultores y constructores (nacionales o extranjeros), para desarrollar el proyecto y ejecutar la obra, quedando en algunos casos en manos del proyectista el control técnico-económico de la obra.

1.5. Modalidades de empleo en la construcción

La modalidad de empleo determina la relación entre el empleador y el trabajador, así como el grado de responsabilidad y compromiso que existe entre ellos.

Las empresas constructoras grandes contratan a la mayoría de su personal bajo la modalidad de planilla, asumiendo el empleador el pago de aportaciones correspondientes al seguro social o entidades aseguradoras privadas, además de los beneficios que por ley le corresponden al trabajador. En el caso de actividades específicas de carácter temporal, es usual la modalidad de honorarios profesionales, la cual exime al empleador del pago de aportaciones al seguro y demás beneficios, debiendo el empleado asumir el pago de impuestos al Estado.

Otra modalidad de contratación frecuentemente usada en el sector construcción es el subcontrato de obra, en este caso el contratista principal (empleador) subcontrata parte de la obra a otro contratista. Esta modalidad contempla el pago de un monto determinado por la prestación de un servicio o la ejecución de algún trabajo específico.

En el caso de la actividad informal, el trabajador recibe una remuneración, sin que exista ningún documento (boleta de pago o recibo de carácter oficial) que acredite la relación laboral entre las partes.

1.6. Internalización de la actividad constructora

En la actualidad, la política económica de gobierno en busca de acelerar el crecimiento del país ha abierto paso a capitales extranjeros, lo cual obliga a las empresas nacionales a elevar sus estándares de productividad, calidad e imagen empresarial convirtiéndose así en empresas más competitivas.

Este nuevo reto que las empresas constructoras se ha impuesto, de estar cada vez más cerca de las expectativas de clientes extranjeros, ha marcado el comienzo de una nueva etapa en el desarrollo del país. Asimismo, la posibilidad

de competir en licitaciones internacionales representa, para el constructor nacional, una oportunidad de elevar sus estándares de seguridad, calidad y productividad, así como de transferir dicha tecnología hacia empresas constructoras locales medianas y pequeñas.

Esta dinámica ha originado que normas y reglamentos extranjeros sean considerados como modelo básico, tratando de adecuarlos a la realidad nacional, en muchos casos, y adoptándolos íntegramente, en otros.

Esta nueva etapa en el desarrollo del país ha generado tendencias distintas en las empresas formales del sector construcción, aquellas que tienen la posibilidad de participar en el ámbito internacional, están viéndose obligadas a elevar y mantener los estándares de calidad y seguridad exigidos por clientes extranjeros; por el contrario, aquellas que no tienen la posibilidad de competir internacionalmente se quedan con las exigencias de clientes locales ya sea público o privado.

1.7. Instituciones vinculadas a la seguridad y salud en la construcción

La legislación guatemalteca regula lo relativo a higiene y seguridad en el trabajo, en normas contenidas en la Constitución Política de la República de Guatemala, el Código de Trabajo, el Código Civil y el Reglamento General sobre higiene y seguridad en el trabajo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

En el ámbito internacional, específicamente en los convenios internacionales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) se encuentran normas relativas a la higiene y seguridad en el trabajo.

Los principios constitucionales son de gran importancia, pues ellos orientan y dirigen la legislación del país e imponen obligatoriamente, que se debe vigilar la salud del trabajador y evitar que se desempeñe en condiciones deficientes de salubridad y seguridad.

Aunque no es común que las diferentes constituciones contengan normas específicas sobre esta materia, esto no quiere decir que no existan normas de carácter general de donde se puedan extraer las disposiciones necesarias para su regulación.

1.8. Marco normativo y legal de la seguridad y salud en Guatemala

El marco institucional de la seguridad y salud en el trabajo en el sector construcción, está definido por la actuación del Estado como ente normativo y de control, y las organizaciones gremiales como nexo entre los trabajadores, los profesionales, los empresarios y el Gobierno. El Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS) además de establecer los reglamentos necesarios, tiene la función de vigilar y coordinar con los demás sectores, el cumplimiento de las medidas de higiene y seguridad ocupacionales.

Este se rige por medio del Código de Trabajo de Guatemala Decreto No. 1441, se citan algunos artículos para complementar la explicación;

“Artículo 1o. El presente Código regula los derechos y obligaciones de patronos y trabajadores, con ocasión del trabajo, y crea instituciones para resolver sus conflictos.

Empleador. Definición

Artículo 2o. Patrono es toda persona individual o jurídica que utiliza los servicios de uno o más trabajadores, en virtud de un contrato o relación de trabajo. Sin embargo, no quedan sujetas a las disposiciones de este Código, las personas jurídicas de Derecho Público a que se refiere el artículo 119 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

Trabajador. Definición

Artículo 3o. Trabajador es toda persona individual que presta a un patrono sus servicios materiales, intelectuales o de ambos géneros, en virtud de un contrato o relación de trabajo.

Clases de contrato individual

Artículo 25. El contrato individual de trabajo puede ser:

- a) Por tiempo indefinido, cuando no se especifica fecha para su terminación.
- b) A plazo fijo, cuando se especifica fecha para su terminación o cuando se ha previsto el acaecimiento de algún hecho o circunstancia, como la conclusión de una obra, que forzosamente ha de poner término a la relación de trabajo. En este segundo caso, se debe tomar en cuenta la actividad del trabajador en sí mismo como objeto del contrato, y no el resultado de la obra;
- c) Para obra determinada, cuando se ajusta globalmente o en forma alzada el precio de los servicios del trabajador desde que se inician las labores hasta que éstas concluyan, tomando en cuenta el resultado del trabajo, o sea, la obra realizada. Aunque el trabajador reciba anticipos a

buena cuenta de los trabajos ejecutados o por ejecutarse, el contrato individual de trabajo debe entenderse para obra determinada, siempre que se reúnan las condiciones que indica el párrafo anterior.

Salario y medidas que lo protegen

Definición

Artículo 88. Salario o sueldo es la retribución que el patrono debe pagar al trabajador en virtud del cumplimiento del contrato de trabajo o de la relación de trabajo vigente entre ambos. Salvo las excepciones legales, todo servicio prestado por un trabajador a su respectivo patrono, debe ser remunerado por éste. El cálculo de esta remuneración, para el efecto de su pago, puede pactarse:

- a) Por unidad de tiempo (por mes, quincena, semana, día u hora).
- b) Por unidad de obra (por pieza, tarea, precio alzado o a destajo); y
- c) Por participación en las utilidades, ventas o cobros que haga el patrono, pero en ningún caso el trabajador deberá asumir los riesgos de pérdidas que tenga el patrono.

Jornadas de trabajo

Clases y sus límites

Artículo 116. La jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno no puede ser mayor de ocho horas diarias, ni exceder de un total de cuarenta y ocho horas a la semana.

La jornada ordinaria de trabajo efectivo nocturno no puede ser mayor de seis horas diarias, ni exceder de un total de treinta y seis horas a la semana.

Tiempo de trabajo efectivo es aquel en que el trabajador permanezca a las órdenes del patrono.

Trabajo diurno es el que se ejecuta entre las seis y las dieciocho horas de un mismo día.

Trabajo nocturno es el que se ejecuta entre las dieciocho horas de un día y las seis horas del día siguiente.

La labor diurna normal semanal será de cuarenta y cinco horas de trabajo efectivo, equivalente a cuarenta y ocho horas para los efectos exclusivos del pago de salario. Se exceptúan de esta disposición, los trabajadores agrícolas y ganaderos y los de las empresas donde labore un número menor de diez, cuya labor diurna normal semanal será de cuarenta y ocho horas de trabajo efectivo, salvo costumbre más favorable al trabajador. Pero esta excepción no debe extenderse a las empresas agrícolas donde trabajan quinientos o más trabajadores.

Jornada ordinaria de trabajo efectivo mixta

Artículo 117. La jornada ordinaria de trabajo efectivo mixto no puede ser mayor de siete horas diarias ni exceder de un total de cuarenta y dos horas a la semana. Jornada mixta es la que se ejecuta durante un tiempo que abarca parte del período diurno y parte del período nocturno.

No obstante, se entiende por jornada nocturna la jornada mixta en que se laboren cuatro o más horas durante el período nocturno.

Jornada acumulativa

Artículo 118. La jornada ordinaria que se ejecute en trabajos que por su propia naturaleza no sean insalubres o peligrosos, puede aumentarse entre patronos y trabajadores, hasta en dos horas diarias, siempre que no exceda, a la semana, de los correspondientes límites de cuarenta y ocho horas, treinta y seis horas y cuarenta y dos horas que para la jornada diurna, nocturna o mixta determinen los dos artículos anteriores.

Higiene y seguridad en el trabajo

Medidas mínimas obligatorias para el empleador

Artículo 197. Todo empleador está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la seguridad y la salud de los trabajadores en la prestación de sus servicios. Para ello, deberá adoptar las medidas necesarias que vayan dirigidas a

- a) Prevenir accidentes de trabajo, velando porque la maquinaria, el equipo y las operaciones de proceso tengan el mayor grado de seguridad y se mantengan en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, para lo cual deberán estar sujetas a inspección y mantenimiento permanente;
- b) Prevenir enfermedades profesionales y eliminar las causas que las provocan;
- c) Prevenir incendios

- d) Proveer un ambiente sano de trabajo;
- e) Suministrar cuando sea necesario, ropa y equipo de protección apropiados, destinados a evitar accidentes y riesgos de trabajo;
- f) Colocar y mantener los resguardos y protecciones a las máquinas y a las instalaciones, para evitar que de las mismas pueda derivarse riesgo para los trabajadores;
- g) Advertir al trabajador de los peligros que para su salud e integridad se deriven del trabajo;
- h) Efectuar constantes actividades de capacitación de los trabajadores sobre higiene y seguridad en el trabajo;
- i) Cuidar que el número de instalaciones sanitarias para mujeres y para hombres estén en proporción al de trabajadores de uno u otro sexo, se mantengan en condiciones de higiene apropiadas y estén además dotados de lavamanos;
- j) Que las instalaciones destinadas a ofrecer y preparar alimentos o ingerirlos y los depósitos de agua potable para los trabajadores, sean suficientes y se mantengan en condiciones apropiadas de higiene;
- k) Cuando sea necesario, habilitar locales para el cambio de ropa, separados para mujeres y hombres;
- l) Mantener un botiquín previsto de los elementos indispensables para proporcionar primeros auxilios. Las anteriores medidas se observarán sin perjuicio de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.”

- Constitución Política de la República de Guatemala

La Constitución Política de la República de Guatemala establece en el Artículo 101 que el trabajo es un derecho de la persona y una obligación social, siendo similar a lo dispuesto a la Constitución de Versalles de 1919, en donde se menciona que la paz solamente puede basarse en justicia social. En el

aspecto social se refiere a las condiciones de trabajo que entrañan injusticia, miseria y privaciones para gran número de seres humanos, siendo el descontento una amenaza para la paz y armonía universal; es urgente mejorar dichas condiciones.

En la Constitución de la República se exponen los derechos mínimos que fundamentan la legislación del trabajo y la actividad de los tribunales y autoridades.

Especifica que los menores de catorce años no podrán ser ocupados en ninguna clase de trabajo, salvo las excepciones establecidas en la ley. Así mismo aclara que es prohibido ocupar a menores en trabajo, incompatibles con su capacidad física o que pongan en peligro su formación moral. (Artículo 102).

Se hace referencia a las indemnizaciones que el patrono está obligado a cumplir si en juicio ordinario de trabajo se prueba que el empleador ha incurrido en cualquiera de las siguientes situaciones:

- Si en forma negligente no cumple las disposiciones legales y reglamentarias para la prevención de accidentes y riesgos de trabajo.
- Si no obstante haber ocurrido accidentes de trabajo no adopta las medidas necesarias que tiendan a evitar que ocurran en el futuro, cuando tales accidentes no se deban a errores humanos de los trabajadores si no sean imputables a las condiciones en que los servicios son prestados.

- Si los trabajadores o sus organizaciones le han indicado por escrito la existencia de una situación de riesgo, sin que haya adoptado las medidas que puedan corregirlas.
 - Y si como consecuencia directa e inmediata de una de estas situaciones especiales se produce accidentes de trabajo que genere perdida de algún miembro principal, incapacidad permanente o muerte del trabajador, la parte empleadora quedará obligada a indemnizar los perjuicios causados, con independencia de las pensiones o indemnizaciones que pueda cubrir el régimen de seguridad social.
- Código Civil

La normativa guatemalteca, regulada en el Código Civil Decreto ley 106 establece lo referente a los accidentes de trabajo específicamente en el Artículo 1649.

En los accidentes de trabajo son responsables los patronos aunque mediare culpa del trabajador; pero no responderá del accidente cuando el trabajador lo haya voluntariamente producido.

La persona o empresa que habitual o accidentalmente ejerciere una actividad en la que se hiciere uso de mecanismos, instrumentos, aparatos o sustancias peligrosas por si mismos, por la velocidad que desarrollen por su naturaleza explosiva o inflamable, por la energía de la corriente eléctrica que conduzcan o por otras causas análogas está obligada a responder del daño o perjuicio que causen, salvo que prueben que ese daño o perjuicio se produjo por dolo de la víctima (Artículo 1650).

- Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo (aplicado a empresas privadas y públicas)

En el Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, se establece lo relacionado con la responsabilidad de patronos y trabajadores expuesta en el capítulo 1 de este trabajo de graduación.

El Ministerio de Trabajo y Previsión Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social deberán:

- a) Prestar ayuda y asesoramiento técnico en materia de higiene y seguridad en el trabajo.
- b) Dictar recomendaciones técnicas, con el fin de mejorar las condiciones y promover la adopción de medidas que protejan la vida, la salud y la integridad corporal de los trabajadores.
- c) Investigar las causas que hayan originado accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- d) Promover la organización de seguridad en los lugares de trabajo y proporcionarles la asesoría técnica necesaria (Artículo 11).

El Ministerio de Trabajo y Previsión Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, por medio de sus técnicos e inspectores, velarán por el cumplimiento y el respeto de los reglamentos de higiene y seguridad en el trabajo, así como las recomendaciones técnicas que se dicten sobre el particular (Artículo 12).

Los patronos estarán obligados a permitir y facilitar la inspección de los lugares de trabajo, con el objetivo de constatar si en ellos se cumplen las

disposiciones contenidas en los reglamentos de higiene y seguridad. Asimismo, estarán obligados a permitir y facilitar en sus establecimientos, la realización de estudios sobre condiciones de higiene y seguridad.

1.9. Estadísticas de accidentes en construcción

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social es el único que proporciona registros estadísticos de accidentes de trabajo, estos son recolectados con base en los accidentes atendidos en emergencias, primeras consultas y reconsultas; es decir, accidentes con lesiones; los accidentes que no producen lesiones o que sufren las personas no afiliadas al instituto y lesiones leves no son registrados; consecuentemente, las estadísticas no son del todo confiables, debido a la existencia de subregistros, no demostrando la verdadera situación laboral de Guatemala.

A continuación, se proporcionará los datos de accidentes, recopilados por el IGSS del año 1991 al 2000 a nivel de la República de Guatemala.

Tabla I. **Accidentes de trabajo**

Año	Trabajadores afiliados	Accidentes de trabajo	Número de accidentes por cada cien afiliados
1991	786 903	91 753	11,6
1992	79 508	78 231	9,8
1993	823 239	86 331	10,5
1994	830 324	71 463	8,6
1995	855 596	78 135	9,1
1996	852 243	65 362	7,7
1997	851 929	64 669	7,6
1998	887 228	60 215	6,8
1999	893 128	58 464	6,5
2010	908 122	62 790	6,9

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

El promedio de accidentes laborales por día es de 165, en algunos casos las lesiones que sufren los trabajadores en sus actividades diarias.

2. FACTORES DE RIESGO EN LA CONSTRUCCIÓN

2.1. Físico

Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción o velocidad mayor de la que el organismo es capaz de soportar, después de agotar la máxima capacidad de sus sistemas compensadores o de defensa. Los tipos de riesgos físicos son:

- **Ruido:** el ruido se define como un sonido no deseado y molesto que por sus características es susceptible de producir daño a la salud y el bienestar humano; entendiéndose como sonido a la sensación auditiva producida por una onda sonora debido a la variación rápida de la presión inducida por la vibración de un objeto. De acuerdo a las diferencias entre los valores máximos y mínimos de niveles de ruido en un intervalo de tiempo; son sonidos anormales que al ser percibidos por el oído, producen sensaciones repentinas, molestias y hasta dolores. Ver tabla Tipos de ruido, donde se describen los diferentes tipos de ruido que pueden producirse en el lugar de trabajo.

Tabla II. **Tipos de ruido**

Tipos de ruido	Descripción
Ruido continuo	Aquel cuyo intervalo de tiempo entre dos niveles máximos tiene una duración menor o igual a 0,5 s.
Ruido continuo constante	Aquel cuyo nivel es detectado de forma continúa durante todo el periodo de medición y las diferencias entre los valores máximos y mínimos no excedan a 6 decibeles.
Ruido continuo fluctuante	Aquel cuyo nivel es detectado de forma continúa durante todo el periodo de medición, pero las diferencias entre los valores máximos y mínimos alcanzados son mayores de 6 decibeles.
Ruido intermitente	Aquel que durante un segundo o más presenta características estables fluctuantes, seguidas por interrupciones mayores o iguales a 0,5 s.
Ruido impulsivo o de impacto	Son aquellos de corta duración (menor de 1 segundo) con niveles de alta intensidad que aumentan y decaen rápidamente en menos de 1 segundo presentando diferencias por encima de 35 decibeles (db) entre los valores mínimos y máximos alcanzados.

Fuente: elaboración propia.

Los efectos sobre la salud causados por el ruido pueden ser auditivos o no auditivos. Es decir, además de la pérdida de audición, la exposición al ruido puede provocar trastornos respiratorios, cardiovasculares, digestivos o visuales.

Elevados niveles de ruido pueden originar también trastornos del sueño, irritabilidad y cansancio. Además disminuye el nivel de atención y aumenta el tiempo de reacción del individuo frente a estímulos diversos, por lo que favorece el crecimiento del número de errores cometidos lo que se traduce en accidentes.

Figura 1. **Protectores auditivos**



Fuente: Catálogo de productos Climax.

- Vibraciones. La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea el suelo, una empuñadura o un asiento. Dependiendo de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de su intensidad, la vibración puede causar sensaciones muy diversas que van desde el simple discomfort hasta alteraciones graves de la salud, incluso puede interferir con la ejecución de ciertas tareas como la lectura, la pérdida de precisión al ejecutar movimientos o la pérdida de rendimiento debido a la fatiga.

Según el modo de contacto entre el objeto vibrante y el cuerpo, la exposición a vibraciones se divide en dos grupos: vibraciones mano-brazo y vibraciones globales de todo el cuerpo. El efecto más frecuente de las vibraciones mano-brazo es el Síndrome de Reynaud o también llamado Síndrome de los dedos blancos, teniendo su origen en alteraciones vasculares. Entre los efectos que se le atribuyen a las vibraciones globales se encuentran los asociados con traumatismos en la columna vertebral así como también dolores abdominales y digestivos, problemas de equilibrio, dolores de cabeza, trastornos visuales, falta de sueño y síntomas similares.

- Iluminación. La iluminación es uno de los principales factores ambientales de carácter micro climático, que tiene como finalidad el facilitar la visualización de los objetos dentro de su contexto espacial, de modo que el trabajo se pueda realizar en unas condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad. En fin, se puede decir que la iluminación de los ambientes interiores tiene por objetivo satisfacer las siguientes necesidades: contribuir a crear un ambiente de trabajo seguro, ayuda a realizar tareas visuales y crear un ambiente visual apropiado.

- Condiciones termohigrométricas. Se refiere a los factores que intervienen en la climatización del ambiente de trabajo, es decir, que definen el estado térmico del ambiente. Tales factores son: temperatura del aire, ventilación y humedad relativa del aire; siendo estas variables independientes entre si.
- Humedad relativa. La humedad relativa se define como la relación entre la presión real del vapor de agua y su presión máxima; ésta indica la cantidad de vapor de agua existente en el aire. Dentro del confort térmico, la humedad relativa es un factor fundamental, ya que un aumento de la misma reduce la facilidad de pérdida de calor por transpiración y evaporación, con lo cual el efecto es equivalente a un aumento de temperatura. Es decir, ésta interfiere en el principal mecanismo fisiológico refrigerante del individuo (la producción de sudor) y solo tiene efectos refrigerantes sobre el calor acumulado en el individuo si el sudor se evapora finalmente, cosa que solamente ocurrirá cuando el grado de humedad sea lo suficientemente bajo.
- Ventilación (calidad de aire). La ventilación consiste en la renovación del aire, la cual es necesaria en cualquier local ocupado para reponer el oxígeno y evacuar los subproductos de la actividad humana o del proceso productivo, tales como el anhídrido carbónico, el exceso de vapor de agua, los olores desagradables u otros contaminantes. La ventilación de un local puede ser natural o forzada. La primera es cuando no hay aporte de energía artificial para lograr la renovación del aire, comúnmente se consigue dejando aberturas en el local (puertas, ventanas, etc.) que comunican con el ambiente exterior, mientras que la ventilación forzada utiliza ventiladores para conseguir la renovación.

- Radiaciones. Es una energía electromagnética y/o partículas liberadas por el núcleo de un átomo inestable. Esta energía no puede ser vista ni oída. Las radiaciones se clasifican en:
 - Radiaciones Ionizantes
 - Radiaciones No ionizantes

2.2. Químicos

Son sustancias químicas que pueden provocar efectos perjudiciales a la salud. Suelen encontrarse en forma de gases, vapores o aerosoles (polvos, fibras, humos, etc.), en cuyo caso son capaces generalmente de penetrar en el organismo a través de la inhalación. Pero algunos de ellos pueden llevar a cabo su efecto tóxico atravesando la piel o bien cuando son ingeridos o cuando se introducen en el organismo a través de heridas.

Los efectos que pueden producir los contaminantes químicos, que pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales, son los siguientes:

- Corrosivos (destruyen los tejidos sobre los que actúa).
- Irritantes (irritan la piel o las mucosas en contacto con el tóxico).
- Neumoconióticos (producen alteración pulmonar por partículas sólidas o polvos).
- Asfixiantes (producen desplazamiento del oxígeno del aire).
- Anestésicos y narcóticos (producen depresión en el sistema nervioso central).
- Cancerígenos, mutágenos y teratógenos (pueden producir cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones del feto, etc.).

- Sistémicos (producen alteraciones en determinados sistemas, hígado, riñones, etc.).

2.3. Mecánicos

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

Las formas elementales del riesgo mecánico son:

- Peligro de cizallamiento: este riesgo se encuentra localizado en los puntos donde se mueven los filos de dos objetos lo suficientemente juntos el uno de otro, como para cortar material relativamente blando. Muchos de estos puntos no pueden ser protegidos, por lo que hay que estar especialmente atentos cuando esté en funcionamiento, porque en muchas ocasiones el movimiento de estos objetos no es visible debido a la gran velocidad del mismo. La lesión resultante, suele ser la amputación de algún miembro.
- Peligro de atrapamientos o de arrastres: es debido por zonas formadas por dos objetos que se mueven juntos, de los cuales al menos uno, rota como es el caso de los cilindros de alimentación, engranajes, correas de transmisión, etc. Las partes del cuerpo que más riesgo corren de ser atrapadas son las manos y el cabello, también es una causa de los atrapamientos y de los arrastres la ropa de trabajo utilizada, por eso para evitarlo se debe usar ropa ajustada para evitar que sea enganchada y

proteger las áreas próximas a elementos rotativos y se debe llevar el pelo recogido.

- Peligro de aplastamiento: las zonas de peligro de aplastamiento se presentan principalmente cuando dos objetos se mueven uno sobre otro, o cuando uno se mueve y el otro está estático. Este riesgo afecta principalmente a las personas que ayudan en las operaciones de enganche, quedando atrapadas entre la máquina y apero o pared. También suelen resultar lesionados los dedos y manos.
- Proyecciones: existen diferentes tipo de proyecciones:
 - De sólidos: muchas máquinas en funcionamiento normal expulsan partículas, pero entre estos materiales se pueden introducir objetos extraños como piedras, ramas y otros, que son lanzados a gran velocidad y que podrían golpear a los operarios. Este riesgo puede reducirse o evitarse con el uso de protectores o deflectores.
 - De líquidos: las máquinas también pueden proyectar líquidos como los contenidos en los diferentes sistemas hidráulicos, que son capaces de producir quemaduras y alcanzar los ojos. Para evitar esto, los sistemas hidráulicos deben tener un adecuado mantenimiento preventivo que contemple, entre otras cosas, la revisión del estado de conducciones para detectar la posible existencia de poros en las mismas. Son muy comunes las proyecciones de fluido a presión.
 - Otros tipos de peligros mecánicos producidos por las máquinas son el peligro de corte o de seccionamiento, de enganche, de

impacto, de perforación o de punzonamiento y de fricción o de abrasión.

El riesgo mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por su forma (aristas cortantes, partes agudas), su posición relativa (ya que cuando las piezas o partes de máquinas están en movimiento, pueden originar zonas de atrapamientos, aplastamiento, cizallamiento, etc.), su masa y estabilidad (energía potencial), su masa y velocidad (energía cinética), su resistencia mecánica (a la rotura o deformación) y su acumulación de energía (por muelles o depósitos a presión).

2.4. Eléctricos

Los riesgos eléctricos se caracterizan en las máquinas, equipos e instalaciones locativas, que al conducir o generar energía dinámica o estática, pueden causarle lesiones a las personas según la intensidad y el tiempo de contacto, las medidas de prevención son utilizar guantes dieléctricos, tarjetas y candados, las causas por las cuales se producen accidentes en las obras de infraestructura civil son:

- Distracción
- Ritmo peligroso de trabajo
- Equipo no protegido adecuadamente
- Desconocimiento
- Cansancio
- Bromas de trabajo
- Falta de orden
- Deficiente capacitación

2.5. Ambientales

Los riesgos ambientales se caracterizan por factores que generan deterioro ambiental y consecuencias en la salud en la obra de construcción y en las comunidades cercanas a la misma.

Es provocado por la acumulación de basura, disposición de aguas contaminadas, emisiones ambientales. Las medidas de prevención y control son:

- Reciclar
- Hacer tratamiento final a los desechos
- Implementar programas de cero emisiones

2.6. Trabajo en altura

Trabajos en altura es 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.

- Responsabilidad:
 - Jefe de proyecto: será el responsable por la entrega de recursos tanto materiales como humanos para que se realicen los trabajos en altura como se indican en el presente procedimiento.

- El supervisor y/o capataz: será el responsable por que se ejecuten todas las recomendaciones del presente procedimiento en los trabajos en altura.
- Todo trabajador que se desempeñe en altura, deberá tener presente lo que indica el jefe del proyecto.
- Procedimiento
 - Antes del comienzo de la actividad en altura se deberá establecer claramente el procedimiento particular a seguir y definir las protecciones de seguridad, elementos de protección personal y elementos de apoyo a considerar. Esto se realizará al momento de desarrollar el Análisis de Trabajo Seguros (ATS).
 - Como primera medida de prevención ante el riesgo de caída, se deberá delimitar o proteger el área donde exista peligro de caída de altura, tales como pasillos, perfectamente señalizados como zonas de peligro, demarcando el perímetro con barandas de madera cuyo riel superior tendrá una altura de 1,00 a 1,20 m. y el riel intermedio de altura 0,6 m y colocar malla naranja con porta cintas.
 - Se deberá cerrar la zona inferior a los trabajos de altura y prohibir estrictamente el paso de personas ajenas a los trabajos que se realicen.
 - Asimismo, se debe proteger a los trabajadores con elementos personales, como es el arnés o cinturón de seguridad como

sistema de restricción de caída y el EPP básico (casco, zapatos punta de acero, lentes y guantes).

- En el caso de que se deban usar estos elementos de protección personal, no sólo se deberán entregar al trabajador para que los utilice, sino que también deberán ser instruidos en el uso de éste y dar los medios para ser utilizados.
- El uso de arnés es obligatorio, este sistema de protección contra caídas está compuesto por:
 - Arnés de cuerpo entero.
 - Línea de anclaje con absorbedor de impacto: punto de anclaje y línea de vida.

El arnés debe ser usado en los siguientes casos:

- ✓ Siempre que la altura de caída libre sea mayor a 1,80 m. sobre el nivel del piso.
 - ✓ A menos de 1,50 m. del borde de techos, losas, aberturas y excavaciones sin barandas de protección perimetral.
 - ✓ Sobre planos inclinados o en posiciones precarias (tejados, taludes de terreno), a cualquier altura.
- El equipo personal de detención de caídas, compuesto por arnés y línea de enganche, debe ser inspeccionado por el trabajador antes de usarlo, verificando el perfecto estado de costuras, hebillas,

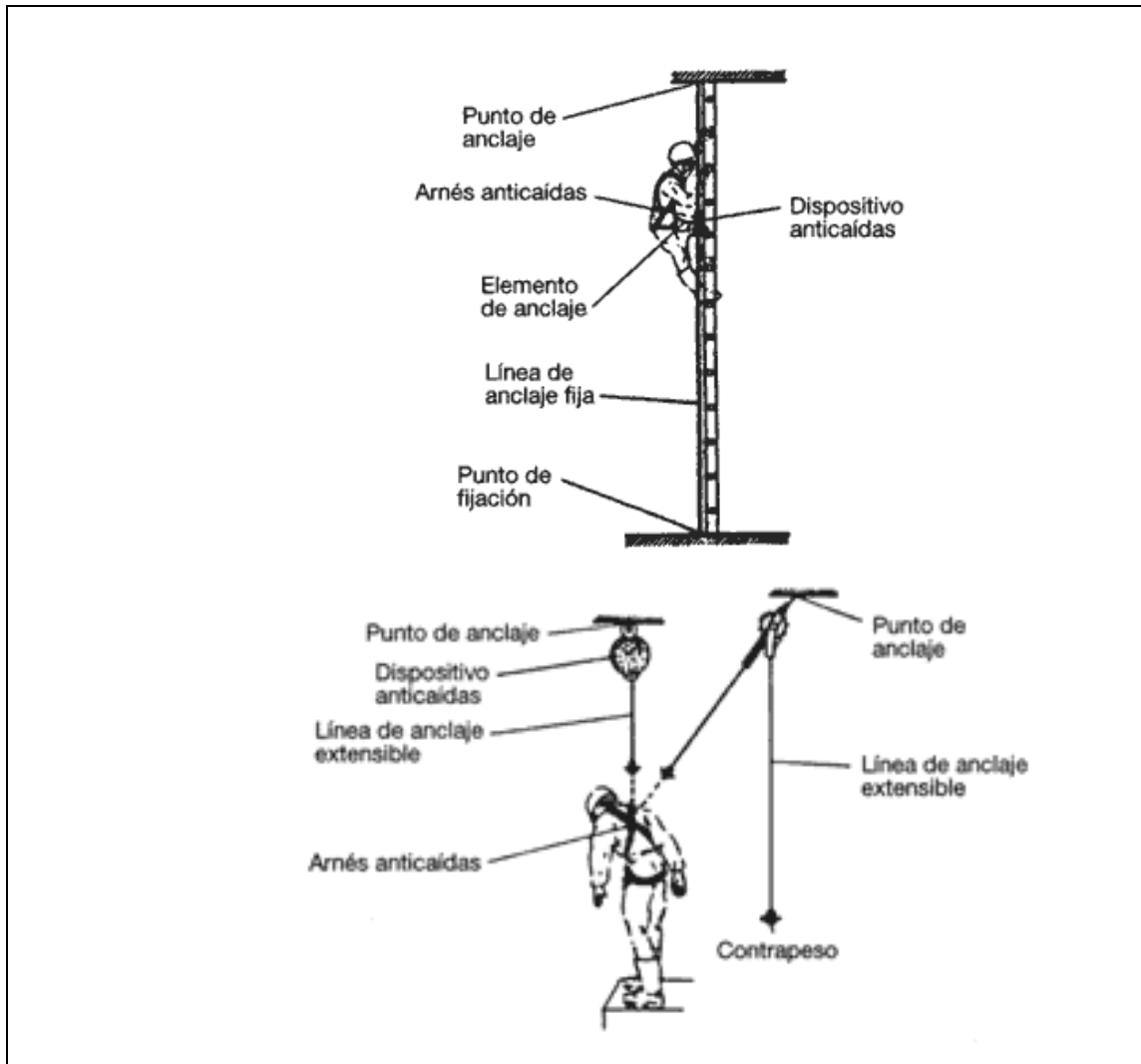
líneas de enganche y mosquetones. Si se observaran cortes, abrasiones, quemaduras, que el arnés y línea de vida haya soportado la caída de un trabajador o cualquier tipo de daño, el equipo debe ser inmediatamente descartado y reemplazado por otro en buen estado.

- La altura del punto de enganche debe ser calculado tomando en cuenta que la distancia máxima de caída libre es de 1,80 m., considerando para el cálculo de dicha distancia, la elongación de la línea de vida horizontal, línea de anclaje con amortiguador de impacto y la presencia de obstáculos existentes adyacentes a la zona de trabajo.
- La línea de enganche deberá acoplarse, a través de uno de los mosquetones, al anillo dorsal del arnés, enganchando el otro mosquetón a un elemento estable y resistente ubicado sobre la cabeza del trabajador, o a una línea de vida horizontal (cable de acero de 1/2" o soga de nylon de 5/8" sin nudos ni empates), fijada a una estructura sólida y estable, y tensada. La instalación del sistema de detención de caída, debe ser realizada por una persona capacitada y verificada por el prevencionista de obra.
- El arnés no tiene ninguna protección si no tiene lugar adecuado y seguro para ser fijado, las condiciones que se deben cumplir el lugar de amarre son: deberá ser a una estructura firme, a una altura nunca inferior a la de la cintura del trabajador.
- Si no es posible encontrar un buen lugar de amarre en el sitio del trabajo se debe desplazar en forma horizontal, se deberá

considerar utilizar el sistema de “línea de vida” o “cuerda fija” que consiste en colocar una cuerda en forma horizontal, amarrando firmemente en sus extremos y lo más tensa posible, en ésta los trabajadores engancharán los arneses y cinturones. Este sistema tiene la ventaja de poder deslizar el amarre por el largo de la cuerda.

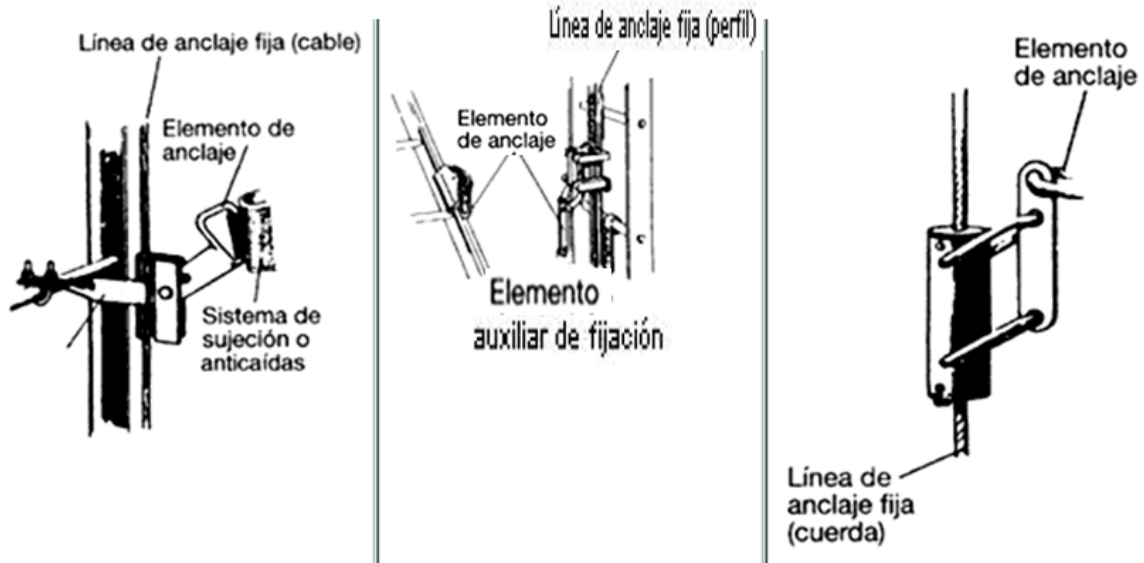
- Cuando se utiliza cinturón de seguridad se debe tener presente que la argolla que tiene cuerda quede en la espalda del trabajador.
- Los cinturones de seguridad solo se emplearán como protección restrictiva para trabajos en altura, el único elemento de protección autorizado para trabajos en estructuras metálicas, fachadas, andamios colgantes, andamios de pie, etc. que presenten un riesgo potencial alto de caída, es el arnés de seguridad.

Figura 2. Tipos de protección contra caídas de altura



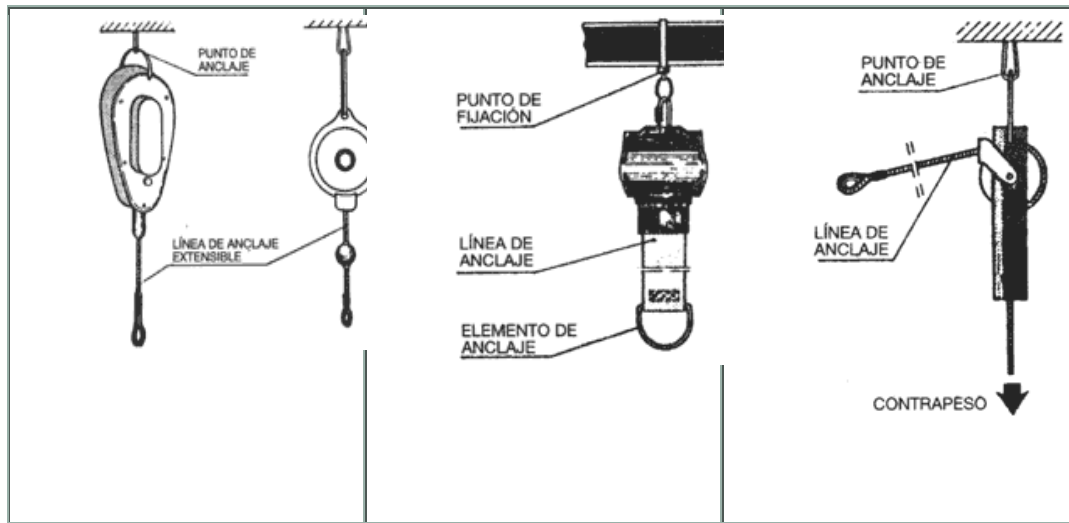
Fuente: Catálogo de productos Climax.

Figura 3. **Dispositivo anticaídas deslizantes tipo 1 y 2**



Fuente: Catálogo de productos Climax.

Figura 4. **Dispositivo anticaídas deslizantes tipo 3 y 4**



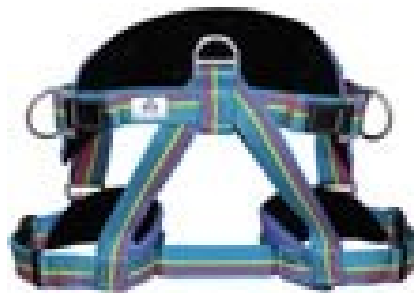
Fuente: Catálogo de productos Climax.

Figura 5. **Cinturón de posicionamiento**



Fuente: Catálogo de productos Climax.

Figura 6. **Cinturón de posicionamiento y ascenso/descenso**



Fuente: Catálogo de productos Climax.

Figura 7. **Elemento de amarre regulable**



Fuente: Catálogo de productos Climax.

Figura 8. **Elemento de amarre regulable con conectores**



Fuente: Catálogo de productos Climax.

Figura 9. **Elemento de amarre con regulación rápida**



Fuente: Catálogo de productos Climax.

Figura 10. **Arnés con amarre dorsal y cinturón**



Fuente: Catálogo de productos Climax.

Figura 11. **Arnés con amarre dorsal, esternal y cinturón**



Fuente: Catálogo de productos Climax.

En cuanto a los trabajos utilizando andamios se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los andamios deben estar sólidamente contruidos, mantenidos y autorizados. La estructura del andamio con crucetas o arriostres laterales completos, bien colocados y fijados. Los parantes de los andamios; adecuadamente apoyados sobre base firme.
- Los andamios deben estar correctamente sujetos a puntos independientes, cuando la altura del nivel de trabajo alcance tres veces la dimensión de la base mas corta.
- Plataformas de trabajo con ancho mínimo de 0,60 m, horizontales y en buen estado, apoyadas y aseguradas adecuadamente a los soportes o travesaños y no a los peldaños de la escalera del andamio. Cuando se usen tablones, estos tendrán como mínimo 2" de espesor y deberán colocarse juntos. No se deberán usar

tablones rajados, picados, con nudos o con cualquier otro defecto que afecte su resistencia estructural. No se permite usar pino blanco (madera de embalaje). No deberán pintarse pues la pintura puede ocultar fallas en la madera. Se recomienda igualmente colocar topes en los tablones para evitar desplazamientos laterales y equilibrar la longitud que sobresale de cada soporte, la cual debe ser de 15 a 30 cm.

- Sólo se permitirá fijar la línea de enganche a la estructura del andamio cuando no exista otra alternativa, en cuyo caso debe garantizarse la estabilidad del andamio con anclajes laterales de resistencia comprobada (arriostres), para evitar su desplazamiento o volteo, en caso deba soportar la caída del trabajador.
- El montaje o construcción de un andamio que sobrepase los 15 m. de altura desde la base de apoyo, debe ser supervisado por el capataz o supervisor responsable y su uso aprobado por el ingeniero de campo.
- Andamios móviles
 - Las ruedas de los andamios móviles deben ser bloqueadas cuando se estén usando. Nunca intente mover un andamio mientras alguien esté en la plataforma.
 - No excederán los tres cuerpos de altura, ni deben ser utilizados en superficies inclinadas.

Figura 12. **Riesgos de trabajo en alturas**



Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

2.7. Trabajo en excavaciones

El objetivo de tener un procedimiento para trabajos de excavación, es establecer los criterios referidos a las especificaciones constructivas para realizar trabajos de excavación en las obras de infraestructura civil.

- 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, etc.) en la zona de trabajo. Así

mismo, deberá evaluar la clase de material que conforma el terreno a fin de adoptar el tipo de protección más conveniente y solicitar Permiso de Excavación de requerirse.

- El capataz de la cuadrilla de excavación demarcará el perímetro de la excavación con malla naranja con portacintas a 2 metros, alejado del borde de la excavación.
- Se colocará carteles de “PELIGRO EXCAVACIÓN PROFUNDA” en diferentes puntos del perímetro de la excavación, con el fin de evitar el tránsito al borde de la excavación.
- Todo material, equipo o herramienta deberá ser acomodado y apilado en el área de trabajo, dado que el área de trabajo siempre se debe mantener ordenada y limpia.
- Es obligación informar a los trabajadores sobre los riesgos existentes en las faenas y sus formas de prevenirlos, además de entregar una adecuada capacitación al respecto. Se debe realizar las charlas de cinco minutos antes de iniciar las labores y desarrollar el ATS.
- Dado que la profundidad del terreno es mayor a 1,5 m. se debe apuntalar para evitar derrumbes, ya que puede ser inestable. Para la entibación se debe usar madera de buena calidad, libre de torceduras y se debe prever la deformación de los puntales al pandeo. Deberá existir una adecuada coordinación entre el avance de la excavación y la colocación de las entibaciones por lo que se debe cuidar el aprovisionamiento constante de los materiales respectivos.

- Los trabajadores que se encuentran en la excavación deben mantener un distanciamiento de 1,8 m. como mínimo dado que hay riesgo de caída de objetos o golpes al usar herramientas manuales, asimismo la distancia de retiro del material extraído ubicado al borde de la zanja será $d = h/2$, siendo h la profundidad de la zanja.
- Las personas que se encuentren en el área de trabajo, deberán cumplir con todas las normas de seguridad y hacer uso de los elementos de protección que se requieran en las labores.

2.8. Accidentes de trabajo más frecuentes en proyectos de construcción

- Caídas de alturas. Son las caídas de altura producidas en y desde el interior del edificio a través de los huecos de fachada durante la instalación de prefabricados interiores, recepción de materiales y en la utilización de medios auxiliares y equipos de trabajo.
- Caídas de objetos desprendidos. Incluyen las caídas de elementos prefabricados y materiales que se desprenden de su situación cuando se manipulan, elevan y transportan mediante medios mecánicos y manuales, cayendo a niveles inferiores con las consecuencias de golpes y aplastamiento de los trabajadores.
- Cortes y golpes con materiales y herramientas. Son aquellas lesiones derivadas de la manipulación de materiales cortantes y del manejo y utilización de herramientas eléctricas portátiles de perforación, corte, fijación y de herramientas manuales.

- Sobreesfuerzos. Son aquellas situaciones derivadas del trabajo, que pueden provocar lesiones de los músculos, tendones, nervios y articulaciones en cuello, espalda, hombros, muñecas y manos del trabajador como consecuencia de los esfuerzos físicos y situaciones posturales.
- Pisadas sobre objetos. Son aquellas lesiones derivadas de materiales y herramientas que, por su naturaleza punzante y cortante, puedan ocasionarte lesiones, torceduras y esguinces.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles. Son aquellos accidentes mecánico cuya manipulación de elementos prefabricados y perfilería metálica son capaces de producir cortes, golpes y lesiones traumáticas.
- Choques y golpes contra objetos móviles. El campo de acción de materiales suspendidos de grúas y el radio de acción de las plataformas telescópicas elevadoras, constituyen los principales riesgos de choques y golpes contra objetos móviles.
- Contactos eléctricos. Son riesgos que provienen de los malos estados de las conexiones eléctricas, y el mal uso del circuito de las máquinas de accionamiento eléctrico.
- Atropellos y golpes con vehículos. Son los riesgos que provienen de los equipos de trabajo automotores y de elevación de cargas durante las operaciones de desplazamiento, carga, descarga y elevación debido a las alteraciones de las máquinas.

2.9. Protección personal en proyectos de construcción

La protección personal en cada proyecto de construcción debe velar por la seguridad física de cada uno de los trabajadores, ya que están expuestos a sufrir un accidente, lo cual puede causar hasta la muerte. El uso del equipo de protección personal debe ser obligatorio para cualquier tipo de trabajo que se realice en el proyecto.

A cada trabajador antes de iniciar sus actividades el jefe del proyecto en conjunto con los supervisores deben de velar porque cada uno cuente con su equipo y sepan utilizarlo. Se debe dar una capacitación antes de empezar las actividades sobre el uso del equipo de protección personal, para conocer si existen dudas en su uso por parte de los empleados para evitar algún incidente durante la jornada de trabajo.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

3.1. Objetivo

Para el procedimiento de identificación de peligros y evaluación de riesgos, se deben de tener los siguientes objetivos:

- Identificar los peligros asociados a las actividades desarrolladas en la obra.
- Establecer los niveles de riesgo de los peligros encontrados para determinar si estos han sido reducidos a niveles tolerables, cumpliendo con las obligaciones legales nacionales y la Política de Prevención de Riesgos Laborales y de Medio Ambiente de la empresa.
- Establecer medidas de control, que permitan eliminar, disminuir o llevar el riesgo evaluado a niveles tolerables.

3.2. Alcance

Este procedimiento tiene por alcance identificar todos los peligros que se puedan encontrar dentro de las instalaciones de la obra, al realizar la evaluación de la magnitud del riesgo en función a la probabilidad de ocurrencia de un accidente y la severidad del mismo (consecuencia), con el propósito de establecer medidas de control que permitan la aceptación del riesgo.

3.3. Términos y definiciones

- Peligro. Fuente o situación con potencial para producir daños de lesión en personas, equipos, materiales y procesos en general.
- Riesgo. Combinación entre la probabilidad de que ocurra un evento peligroso y la magnitud de sus consecuencias.
- Actividad. Conjunto de tareas que se realizan dentro de los procesos constructivos de la obra.
- Medidas o acciones preventivas/correctivas. Acciones que se adoptan con el fin de eliminar o reducir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la integridad del trabajador a fin de controlar las pérdidas.

3.4. Responsabilidades

Las responsabilidades que se deben de tomar el ingeniero de campo y la empresa son:

- El ingeniero de campo y el prevencionista, son los responsables de identificar los peligros y valorar los riesgos propios de las actividades que se desarrollan en obra.
- La empresa a través del coordinador de la obra, verificará el cumplimiento del presente procedimiento

3.5. Procedimiento

La Evaluación de los Riesgos de las actividades de este proyecto se realizará de la siguiente forma:

3.5.1. Identificación del peligro

El ingeniero de campo y el prevencionista inspeccionarán las distintas áreas de trabajo y los procesos que implican la realización de cada actividad, buscando identificar los peligros asociados a todos los procesos.

Tabla III. **Identificación de peligros en seguridad y los riesgos asociados**

SEGURIDAD Y LOS RIESGOS ASOCIADOS	
PELIGROS	RIESGOS
Pisos resbaladizos / disparejos	Traumatismo, muerte por caídas de personal a nivel y desnivel
Caída de herramientas/objetos desde altura	Golpes, heridas
Caída de personas desde altura	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte
Peligros de partes en máquinas en movimiento	Heridas, golpes
Herramienta, maquinaria, equipo y utensilios defectuosos	Heridas, golpes, cortaduras
Máquinas sin guarda de seguridad	Microtraumatismo por atrapamiento, cortes, heridas, muertes
Equipo defectuoso o sin protección	Microtraumatismo por atrapamiento, cortes, heridas, muertes
Vehículos en movimiento	Golpes, heridas, politraumatismo, muerte
Pisada sobre objetos punzocortantes	Heridas punzocortantes
Proyecciones de materiales objetos	Golpes, heridas, politraumatismos, muertes
Equipo, maquinaria, utensilios en ubicación entorpecen	Golpes, heridas
Atrapamiento por o entre objetos	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte

Continuación de la tabla III.

Golpe o caída de objetos en manipulación	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte
Golpes con objetos móviles e inmóviles	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte
Falta de señalización	Caídas, golpes
Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes
Almacenamiento inadecuado	Caída, golpes, tropiezos
Superficies de trabajo defectuosas	Caída a un mismo nivel, golpes, contusiones
Escaleras, rampas inadecuadas	Caída a un mismo nivel, golpes, contusiones
Andamios inseguros	Golpes, politraumatismos, contusiones, muerte
Apilamiento inadecuado sin estiba	Golpes, politraumatismos, contusiones
Cargas o apilamientos inseguros	Golpes, politraumatismos, contusiones
Alturas insuficientes	Golpes
Vías de acceso	Tropezones, golpes
Contactos eléctricos directos	Quemaduras, asfixia, paros cardiacos, conmoción e incluso la muerte. Traumatismo como lesiones secundarias
Incendios eléctricos	Quemaduras, asfixia, paros cardiacos, conmoción e incluso la muerte. Traumatismo como lesiones secundarias, pérdidas materiales
Fuego y explosión de gases, líquidos y sólidos o combinados	Intoxicaciones; asfixia, quemaduras de distintos grados; traumatismos; la muerte
Sismos	Traumatismo, politraumatismo, muerte
Disturbios sociales (marchas, protestas, robos)	Traumatismo, politraumatismo

Fuente: elaboración propia.

3.5.2. Evaluación de riesgos de seguridad y salud ocupacional

Una vez identificado cada uno de los peligros propios de cada proceso o actividad se procederá a llenar la matriz de evaluación de riesgos, donde se evaluará el riesgo de los peligros de cada tarea de acuerdo a dos parámetros: consecuencia y probabilidad.

Tabla IV. Matriz de identificación de riesgos

ACTIVIDADES	ALTA presión	Aplastamiento	Atrapamientos	Atropello	Caida de estructuras	Caida de objetos	Caidas a desnivel	Caidas a nivel	Caidas de altura	Contacto con energía eléctrica	Contacto con sustancias nocivas	Contacto con temperaturas extremas	Cortes	Choques	Derrumbe	Explosión	Falta de experiencia	Generación de polvo	Golpes	Inhalación de sustancias nocivas	Incendio	Incrustaciones	Ingestión de sustancias nocivas	
MOVIMIENTO DE TIERRA																								
1 Excavación manual																								
2 Excavación con máquina																								
3 Eliminación de desmonte																								
ACERO																								
4 Acero horizontal																								
5 Acero vertical																								
CARPINTERÍA																								
6 Encofrado y desencofrado																								
7 Armado de andamio																								
8 Colocación de ladrillos																								
9 Colocación de viguetas pretensadas																								
CONCRETO																								
10 Preparación de concreto																								
11 Vaciado de concreto																								
MAMPOSTERÍA																								
12 Muros de ladrillo																								
13 Trazado de muros y cielos falsos																								
14 Solaques																								
ACABADO																								
15 Colocación de pisos																								
16 Colocación de vidrios y accesorios																								
17 Pintado de estructuras																								
INSTALACIONES																								
18 Instalaciones eléctricas																								
19 Sistema de extracción de gases																								
TRABAJO EN CALIENTE																								
20 Soldadura eléctrica																								
21 Corte, esmerilado y desbaste																								
22 Operaciones oxidocortelénicas																								
TRANSPORTE VERTICAL DE MATERIAL																								
23 Izaje con winche																								

Fuente: elaboración propia.

3.5.3. Cálculo de riesgo

El riesgo se calculará a partir de la siguiente fórmula:

Magnitud del riesgo = probabilidad x consecuencia

3.5.4. Clasificación del riesgo

Los riesgos se clasifican de acuerdo al valor numérico determinado resultante de la fórmula del cálculo de riesgo.

Tabla V. **Clasificación de riesgo**

Magnitud	Riesgo
1	No es significativo
2	Bajo
3	Moderado
4	Medio
6	Alto
9	Muy alto

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Probabilidad de riesgos**

Baja	El daño o la pérdida ocurrirá raras veces
Media	El daño o la pérdida ocurrirá ocasionalmente
Alta	El daño o la pérdida ocurrirá casi siempre o siempre

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Consecuencias de riesgos**

Consecuencias	Daño a las personas	Daños a los materiales
Leve	Lesiones leves sin días perdidos	Daños leves a máquinas o herramientas
Modera	Lesiones graves con días perdidos	Deterioro total de la máquina, equipos, destrucción parcial del área
Grave	Lesiones fatales	Destrucción del área, daños a la propiedad

Fuente: elaboración propia.

3.6. **Medidas de control y /o acciones preventivas/correctivas**

Las acciones que se tomarán para controlar los riesgos de cada actividad en el proyecto serán las siguientes:

Tabla VIII. **Matriz de valoración de riesgos**

Riesgo	Valor	Acciones para el control
Bajo	1-2	Capacitación de cinco minutos, ATS (Análisis de Trabajo Seguro)
Medio	3-4	Capacitación de cinco minutos, ATS (Análisis de Trabajo Seguro), listado de verificación, supervisión permanente
Alto	6-9	Capacitación de cinco minutos, ATS (Análisis de Trabajo Seguro), listado de verificación, supervisión permanente, procedimientos, personal formalmente capacitado

Fuente: elaboración propia.

3.7. Peligros asociados a los riesgos de seguridad en proyectos de construcción

El trabajo es fuente que genera desarrollo y riqueza en el país, asimismo constituye un medio para satisfacer las necesidades del trabajador y su núcleo familiar, pero a veces el trabajo puede ser dañino para la salud, al existir condiciones y ambientes laborales que por ser inadecuados propician accidentes o enfermedades profesionales. Algunos de estos riesgos y peligros se desarrollan a continuación:

- Incumplimiento de las recomendaciones indicadas por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social:

Entre las acciones del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social se encuentra la de prevenir los riesgos a los que se encuentra expuesto el trabajador, con el propósito de anticiparse a los hechos contingencias y que pudieran ocurrirle, con este fin existe en dicha institución la sección de seguridad e higiene del Departamento de Medicina Preventiva, la cual tiene como objetivo principal contribuir a la prevención de los riesgos y accidentes de trabajo, a través de acciones que mejoran las condiciones de salud, seguridad, medio ambiente, dentro de los centros de trabajo.

Con ello, se cumple lo normado en los Artículos 93, 94, 95 y 100 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

El Departamento de Medicina Preventiva del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, a través de los supervisores de seguridad e higiene tiene establecidas las recomendaciones que dirigen, tanto a patrono como trabajadores, mismas que se detallan a continuación:

- Que los centros cuenten dentro de sus instalaciones de una adecuada temperatura, iluminación, ventilación así como establecer medidas para prevenir incendios y para tal efecto recomiendan la colocación de equipos y sistemas para combatirlos.
 - Que se tenga precaución en el manejo, transporte y almacenamiento de materiales inflamables, combustibles, explosiones, corrosivos, irritantes o tóxicos.
 - Supervisar la disponibilidad de servicios, sanitarios, agua potable, energía eléctrica, aire acondicionado, iluminación y ventilación, en la industria.
- Responsabilidad patronal por los accidentes de trabajo

La responsabilidad de la seguridad de los trabajadores empieza en la administración, con el gerente general y es transmitida al resto del personal, pero el empresario no es el único obligado a velar por que las condiciones de la empresa sean seguras para el trabajador; el Estado también tiene que intervenir para que los empresarios inconscientes adopten las medidas de seguridad que se necesiten, esto por medio de inspecciones regulares y sanciones penales a quienes infrinjan las medidas preventivas obligatorias.

El ingeniero supervisor de obra, es la persona que tiene la mayor jerarquía y control del personal de manera directa y debe saber, si el tipo de trabajo que manda a sus trabajadores es alguna tarea de alto riesgo y si la persona que va a realizar ese trabajo, está capacitada para éste y conoce los riesgos a los que está expuesto.

Por lo que se convierte en la persona responsable de informar al personal, acerca del programa de higiene y seguridad que se utilizará en el trabajo y proporcionar el equipo de protección personal adecuado para evitar cualquier accidente laboral.

- Responsabilidades del trabajador

Los trabajadores deberán:

- Seguir las reglas de salud y seguridad que le indique su supervisor.
- Usar el equipo de protección personal que necesite dependiendo la actividad a realizar.
- Seguir las prácticas de trabajo seguras para su trabajo, como las indique su supervisor.
- Informar de las condiciones de riesgo a su supervisor.
- Cooperar con el plan de salud y seguridad.

3.8. Peligros asociados a los riesgos de salud en proyectos de construcción

Los trabajadores de la construcción están expuestos a una variedad de peligros que repercuten en un riesgo para la salud, para lo cual se hace una identificación del peligro en que incurre el trabajador y su riesgo asociado.

Tabla IX. **Identificación de peligros en salud y los riesgos asociados**

Ruido	Sordera ocupacional
Vibraciones	Falta de sensibilidad en las manos
Iluminación	Fatiga visual
Radiaciones ionizantes y no ionizantes	Daño a los tejidos del cuerpo, quemaduras
Humedad	Resfrío, enfermedades respiratorias
Ventilación	Incomodidad, asfixia
Polvos	Neumoconiosis, asfixia, quemaduras, alergias, asma, dermatitis, cáncer, muerte
Humos	Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma, cáncer, muerte
Humos metálicos	Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma, cáncer
Neblinas	Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma, cáncer
Sustancias que pueden causar daño por inhalación (gases, polvos, vapores)	Neumoconiosis, asfixia, alergias, asma, cáncer

Continuación de la tabla IX.

Sustancias tóxicas que puedan causar daños si se ingieren	Intoxicación, asfixia, muerte, cáncer
Sustancias que lesionan la piel y absorción	Quemaduras, alergias, dermatitis, cáncer
Bacterias	Infecciones, reacciones alérgicas
Hongos	Infecciones, reacciones alérgicas, micosis
Posturas inadecuadas (cuello, extremidades, tronco)	Tensión muscular, dolor de cuello en región cervical
Sobreesfuerzos (cargas, visuales, musculares)	Inflamación de tendones, hombro, muñeca, mano
Movimientos forzados	Tensión muscular, inflamación de tendones
Carga de trabajo: presión, excesos, repetitividad	Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos, trastornos cardiovasculares

Fuente: elaboración propia.

4. GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001

La BSI (British Standard Institution), estableció un comité con el propósito de desarrollar un estándar reconocido de gestión de salud y seguridad ocupacional.

Como resultado, en abril de 1999 se publica la OHSAS 18001 “Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional – Especificaciones” (Occupational Health and Safety Management Systems – Specification).

Las especificaciones de la serie OHSAS 18001 han sido desarrolladas por organizaciones internacionales de certificación, en respuesta a la demanda realizada por empresas y organizaciones, con el fin de establecer una guía para poder evaluar y certificar sus sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, para poder cumplir los requerimientos legales que existen en seguridad y salud laboral y para compatibilizar la gestión de prevención con las Normas ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad, e ISO 14001 Sistema de Gestión de Medio Ambiente, de forma que sea factible la integración.

El Sistema de Gestión para Seguridad y Salud Ocupacional, establece requisitos que permiten a una organización controlar sus riesgos ocupacionales y mejorar su desempeño.

Asimismo, el sistema OHSAS 18001 sigue el ciclo planear-hacer-revisar-actuar (*Plan-do-check-act*), con un énfasis concurrente en la mejora continua.

Para ello es importante que durante la etapa de planeación se asegure el compromiso de la alta dirección, se defina con la autorización de la alta dirección, el programa de salud ocupacional y seguridad de la empresa y establecer un marco, mediante el cual se puedan identificar peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de las medidas de control necesarias. Identificar y comprender las obligaciones legales, señalar objetivos y un programa de administración para llevar a cabo su implementación.

4.1.1. Especificaciones de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

La normativa OHSAS no establece un procedimiento oficial o único de implementación; dependiendo de las características y realidades de cada empresa este proceso tendrá sus propias variantes.

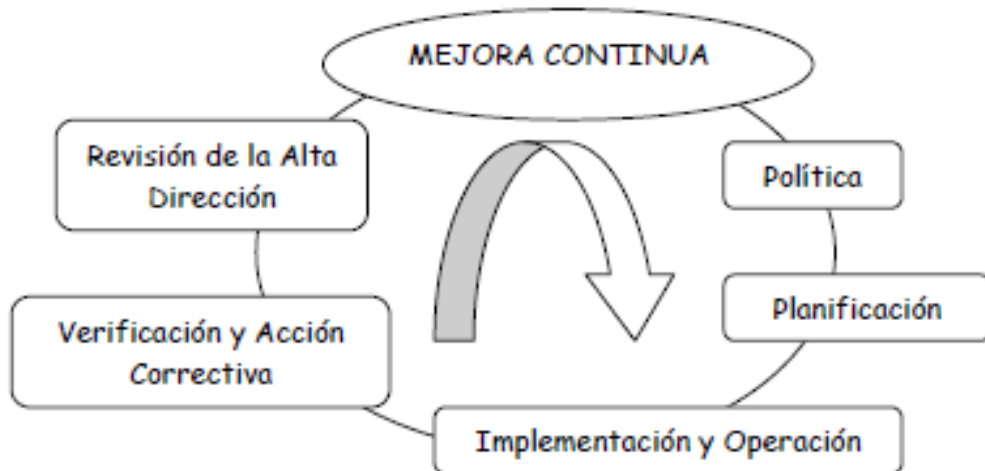
Esta normativa establece los requisitos de un sistema de gestión de la seguridad y salud laboral, para permitir a una organización controlar sus riesgos y mejorar su comportamiento, pero no de manera detallada. Los requisitos de esta especificación OHSAS han sido diseñados para ser incorporados en cualquier sistema de gestión de seguridad y salud laboral, teniendo en cuenta que su aplicación depende de factores, como la política de seguridad y salud laboral de la organización, la naturaleza y los riesgos de sus actividades así como del grado de complejidad de sus operaciones.

4.1.2. Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

La OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Assessment Series*, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral), es un conjunto de criterios que permite a la empresa, tras un compromiso voluntario, ser evaluada y certificada en los aspectos de seguridad y salud ocupacional. Los elementos que se deben de tomar son:

- Política
- Planificación
- Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos
- Requisitos legales y otros requisitos
- Objetivos
- Programa de gestión de SSO
- Implementación y operación
- Estructura y responsabilidad
- Entrenamiento, conocimiento y competencia
- Consulta y comunicación
- Documentación
- Control de documentos y datos
- Control operacional
- Preparación y respuesta ante emergencias
- Verificación y acción correctiva
- Monitoreo y medición del desempeño
- Incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas
- Registros y gestión de registros

Figura 13. **Modelo del OHSAS 18001**



Fuente: Texto Guía del “Diplomado de Prevención de Riesgos en la Industria de la Construcción”.

4.2. Planificación para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos

Se debe establecer procedimientos para la identificación progresiva de peligros, la evaluación de riesgos y la implantación de medidas de control necesarias de las actividades rutinarias y no rutinarias.

La metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgos:

- Proporcionará la clasificación e identificación de riesgos que tienen que ser eliminados o controlados por medidas definidas.
- Será constante con experiencias operativas y con las capacidades de medidas de control de riesgos empleadas.

- Proporcionará entradas en la identificación de necesidades de prácticas y/o desarrollo de controles operacionales.

4.2.1. Requisitos legales y otros requisitos

La empresa establecerá y mantendrá un procedimiento para identificar y acceder a los requisitos legales que sean aplicables. Deberá estar vigilante de la legislación relativa al tema para promover el entrenamiento y entendimiento de las responsabilidades legales de todos los involucrados en la salud y seguridad ocupacional.

4.3. Programa de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

El programa consiste en la prevención y control de la salud del empleado, la responsabilidad el programa cae en el ingeniero a cargo del proyecto y el contratista.

4.3.1. Estructura y responsabilidades

Los roles y responsabilidades se gestionan, desempeñan y verifican teniendo un efecto en los riesgos de las actividades, facilidades y procedimientos del proyecto.

La última responsabilidad sobre salud y seguridad en el trabajo recae en la directiva. La empresa señalará un miembro de la directiva (ej. un miembro ejecutivo del comité) con responsabilidad particular para asegurar que el sistema.

4.3.2. Capacitación concientización y competencia

Muchas veces se escucha decir que "para cambiar el desempeño de las personas en seguridad, primero debemos cambiar sus actitudes". Otro término usado es "cultura de seguridad". Pero muchas veces se ve que las personas realizan frecuentes conductas inseguras en el trabajo, sin que nadie parezca querer hacerlo de otro modo o nadie les dice cómo hacerlo de una manera segura, entonces es importante cambiar la cultura a nivel de la organización o empresa. Esto se conseguirá a través de la aplicación de un programa de capacitación y se verá reflejado en el comportamiento de sus miembros o participantes del proyecto.

Para ello el primer paso a dar es que la Alta Dirección, tal como se ha definido en la descripción de las responsabilidades (elemento fundamental de este plan), tenga el firme liderazgo y compromiso en seguridad y todas las iniciativas que se definan, señalen y guíen las normas de comportamiento deseables a los trabajadores.

Finalmente, este proceso de cambio de cultura toma tiempo, lo que significa que para lograr los efectos deseados sobre el mejoramiento del desempeño hay que planificarlo y para conseguir los resultados deseados, se deberá cumplir de manera estricta el mismo y para ello, se plantea un programa de capacitación que se describe a continuación:

Objetivos:

Los objetivos del programa de capacitación son:

- Explicar y dar a conocer las responsabilidades del personal en relación al cumplimiento de los elementos del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.
- Proporcionar conocimientos que permita enriquecer la formación requerida, para asegurar la competencia del personal al ejecutar las actividades y tareas que puedan tener impacto, en relación a la seguridad y salud ocupacional en el lugar de trabajo.
- Capacitar a la línea de mando (gerentes, jefes, maestros, supervisores, capataces, etc.) en el uso y aplicación adecuados de las herramientas del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, para su implementación y su cumplimiento.
- Crear conciencia en el personal (sensibilizarlo) de la importancia que tiene el cumplir con el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente los procedimientos, estándares y todo requisito que se ha establecido en este plan para obtener como resultado la seguridad y salud ocupacional, así como de las consecuencias de su incumplimiento.

Elementos de capacitación y sensibilización

- Reunión mensual del análisis de seguridad
- Capacitaciones diarias de cinco minutos
- Capacitación semanal
- Inducción al personal nuevo
- Capacitaciones específicas

4.3.3. Consulta y comunicación

Se deben establecer las comunicaciones internas relacionadas a la prevención de riesgos que se realicen, a través de diferentes canales de comunicación implementados en la empresa (e-mail, teléfono, fax, memos) así como cartillas, que informan al personal de la empresa acerca del mecanismo. Las comunicaciones que se reciban por escrito (cartas, oficios, etc.), reportes de riesgos, reportes de observación que están relacionadas al desempeño de la seguridad y salud, deben ser registradas y mantenidas para poder identificar las no conformidades y oportunidades de mejora.

4.3.4. Documentación

Se debe establecer e implementar al sistema documentos, manuales, reglamentos internos y planes de prevención de riesgos de la obra, que describan los elementos centrales del sistema de gestión y su interacción, para acceder a información más detallada sobre el funcionamiento de los mismos.

4.3.5. Control de documentos y datos

Se debe establecer y mantener un procedimiento que describa cómo se controla la elaboración, revisión, modificación, aprobación, distribución y uso de los documentos del sistema.

4.3.6. Control operativo

La empresa identificará aquellas operaciones y actividades que estén asociadas con riesgos identificados, en donde se necesite aplicar medidas de control.

Se planeará estas actividades, incluyendo mantenimiento, para asegurar que se lleven a cabo bajo condiciones específicas:

- Estableciendo y manteniendo procedimientos documentados para cubrir situaciones, donde sus ausencias pudieran conducir a desviaciones de la política de Seguridad y salud y los objetivos.
- Estipulando criterios operativos en los procedimientos.
- Estableciendo y manteniendo procedimientos relacionados para los riesgos identificados de las actividades críticas, que se desarrollan en el proyecto y comunicando procedimientos relevantes y requisitos para los contratistas y/o subcontratistas.

4.3.7. Estado de preparación y respuesta frente a emergencias

La empresa establecerá y mantendrá planes y procedimientos para identificar la posibilidad de incidentes y/o accidentes, y en respuesta a situaciones de emergencia, prevenir y mitigar las posibles enfermedades y heridas que puedan ser asociadas con ellas.

La organización revisará los planes y procedimientos de las acciones inmediatas y las respuestas, en particular, tras la aparición de incidentes y situaciones de emergencia.

La organización periódicamente comprobará también, tales procedimientos donde sean practicables.

4.3.8. Medición y monitoreo del desempeño

La organización establecerá y mantendrá procedimientos para monitorear y medir la implementación del sistema en la empresa. Estos procedimientos proporcionarán:

- Monitoreo de la extensión de los objetivos de la organización.
- Medidas proactivas de actuación que monitoricen las conformidades con el Programa de Gestión de Seguridad y Salud, criterios operativos y legislación aplicable y requisitos regulados. Entendiendo que la proactividad es la búsqueda de nuevas oportunidades con objetivos orientados al cambio, anticipando y previendo problemas para la obtención de resultados tangibles.
- Medidas reactivas de actuación para monitorizar accidentes, enfermedades, incidentes (incluyendo los potenciales) y otras evidencias históricas de deficiencia de actuación en seguridad y salud. En contraste la reactividad no está orientada al cambio, por lo tanto no está en función a la toma de decisiones sino de las circunstancias.
- Grabación de datos y resultados de monitoreo y medidas suficientes para facilitar análisis de acción correctiva y preventiva.

4.4. Accidentes, incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas

La organización establecerá y mantendrá procedimientos para definir responsabilidades y autoridad para:

a) El manejo e investigación de:

- Accidentes
- Incidentes
- No conformidades (Incumplimiento de un requisito)

Tipos de no conformidades

- Reales
- Potenciales

Algunos ejemplos:

No conformidad: es el incumplimiento de un requisito

- Trabajar sin los procedimientos establecidos.
- No identificar peligros y evaluar riesgos de actividades recién implementadas.

Potencial no conformidad: es el probable incumplimiento de un requisito

- Posible incumplimiento de presentación de un informe para la constructora.

Mecanismos de detección de no conformidades

- Auditorías internas del Sistema de Gestión
- Comunicaciones de las partes interesadas
- Mediciones de los procesos e inspecciones
- Desviaciones o fallas detectadas durante la operación diaria

- Análisis de registros
 - Revisión y actualización de documentos
-
- b) Tomar partida para mitigar cualquier consecuencia que surja de accidentes, incidentes o no conformidades.
 - c) La iniciación y terminación de acciones correctivas y preventivas.
 - d) Confirmación de la efectividad de acciones correctivas y preventivas tomadas.

Estos procedimientos requerirán que todas las acciones correctivas y preventivas sean revisadas, a través de procesos de evaluación de riesgos con antelación a la implantación.

4.5. Gestión ambiental en obras de construcción

La Gestión Ambiental está integrada con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001 y es parte integral de la propuesta del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

El Plan se ha diseñado de acuerdo a las especificaciones internacionales de las Normas OHSAS 18001 e ISO 14001 bajo un concepto integrado de ambas normas.

Dado que todo proceso constructivo, modificación o demolición genera problemas ambientales severos, desde la explotación de recursos naturales, como son la extracción de arena, piedra, grava, arcilla, entre otros recursos; así como los altos niveles de ruidos generados al interior de las obras de

construcción, tanto por el trabajo desarrollado por el personal así como por la acción de las maquinarias y equipos utilizados. Asimismo, se utilizan materiales de construcción de alta peligrosidad, que en eventuales circunstancias perjudica la salud del personal que trabaja en las obras y que a su vez contaminan el ambiente, como es el caso de material inflamable y explosivo.

4.6. Protección al medio ambiente

En las diferentes fases del proyecto se debe realizar un estudio de impacto ambiental, de esa manera se estará tomando medidas de control para la protección del medio ambiente.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción, resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante.

En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser generados por la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle.

A continuación se describe los efectos ambientales positivos y negativos que un proyecto podría generar en el área donde éste se desarrolla, durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Sería recomendable realizar la preparación del estudio de impacto ambiental en forma paralela a los estudios de factibilidad e ingeniería, permitiendo que muchas de las implicancias ambientales identificadas sean

asumidas durante el trabajo de investigación mediante un proceso de retroalimentación para hacer frente a los impactos identificados en un proyecto.

Para ello se identifica los impactos ambientales mediante:

- Listas de verificación

Consiste en elaborar una lista de impactos potenciales, agrupándolos para aspectos ambientales, componentes del proyecto que los causan.

Los impactos así identificados deben ser descritos en forma concreta pero precisa, con la definición de los campos de acción respectivos.

Una vez preparada la lista se analiza cada uno de los impactos en cuanto a su probabilidad de ocurrencia, importancia y magnitud, con el fin de seleccionar aquellos que deben ser analizados con mayor detalle, como parte de la evaluación global de impactos ambientales.

Figura 14. Aspectos ambientales en una obra de construcción

ITEM	Aspecto Ambiental	Impacto (s) Ambiental (es)	Etapas del Proceso de Ejecución de la Obra
1	Potencial derrame de combustible y aceites.	Contaminación del suelo / contaminación de aguas superficiales / contaminación del aire.	Trabajos preliminares - Obras provisionales - Movimiento de tierras - Construcción de pavimentos - Montaje de equipos y tuberías - Reparación de equipos propios y alquilados.
2	Disposición de residuos de construcción: industriales, químicos, materiales tóxicos y materiales radioactivos.	Contaminación del suelo / contaminación del agua / disminución del tiempo de vida de botaderos / riesgos a la salud.	Trabajos preliminares - Demoliciones - Obras Provisionales - Pavimentos - Estructuras de madera - Colocación de pisos - Carpintería de madera - Carpintería metálica - Instalaciones Eléctricas - Albañilería - Tabiquería - Colocación de vidrios - Instalación de aparatos sanitarios - Instalaciones sanitarias - Montaje de estructuras, equipos y tuberías.
3	Uso de explosivos.	Contaminación del aire y molestias en el entorno.	Demoliciones - Excavaciones - Perforación de túneles - Movimiento de tierras
4	Generación de polvo.	Afectación de la salud / contaminación del aire / molestias al vecindario / deterioro de construcciones vecinas.	Demoliciones - Desbroce - Movimiento de tierras - Excavaciones - Estructuras de madera - Corte de ladrillo cerámico y sílico calcáreo.
5	Emisión de gases de combustión y gases tóxicos.	Contaminación del aire	Demoliciones - Movimiento de tierras - Pavimentación - Instalaciones eléctricas - Instalaciones sanitarias - Montaje de estructuras, equipos y tubería - Carpintería metálica
6	Deforestación, retiro de vegetación y tierra vegetal.	Eliminación de flora y suelo / erosión de suelo / aumento de turbidez de cuerpos de agua por la escorrentía	Desbroce - Movimiento de tierras
7	Generación de ruido.	Molestias al personal y al entorno / Daño a la salud.	Movimiento de tierras - Demoliciones - Excavaciones - Montaje de estructuras, equipos y tuberías - Operación de grupos electrógenos.
8	Incremento de tráfico e interrupción de vías de tránsito.	Malestar a los vecinos / Potencial ocurrencia de accidentes de tránsito / Daños a la propiedad privada.	Movimiento de tierras - Construcción de pavimentos - Obras de saneamiento, telefonía o electrificación.

Fuente: elaboración propia.

5. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

5.1. Estructura del plan

Toda obra de construcción debe contar con un Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (PSSMA) que contenga los mecanismos técnicos y administrativos, necesarios para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores y de terceras personas, durante la ejecución de las actividades previstas en el contrato de obra y trabajos adicionales que se deriven del contrato principal. El Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente debe integrarse al proceso de construcción de la obra, desde la concepción del proyecto. El jefe de obra o residente de obra, es responsable de que se implemente el PSSMA, antes del inicio de los trabajos contratados, así como garantizar su cumplimiento en todas las etapas de la ejecución de la obra.

Objetivos:

- Ofrecer información para apoyar o fomentar la prevención de riesgos en el sector de la construcción y promover la difusión de información para solucionar problemas comunes.
- Cada proyecto de construcción es diferente. Por lo tanto, las prácticas laborales y las soluciones a los problemas deben adecuarse a las circunstancias específicas, mediante una evaluación de los riesgos presentes en cada proyecto de construcción.

El responsable de la obra debe colocar en lugar visible el Plan de SSMA en el trabajo para ser presentado a los inspectores de seguridad. Además entregará una copia del Plan a los representantes de los trabajadores.

5.1.1. Estructura del plan acorde al ciclo de calidad total

	Elementos del plan	Documentos / Requisitos	
PLANIFICACIÓN	Identificación de peligros y evaluación de riesgos	Matriz de identificación de peligros	
	Requisitos legales	Contrato de trabajo, seguros y fianzas	
	Objetivos y metas	Brindar salud y bienestar a los trabajadores	
	Estructura y Responsabilidades	Matriz de responsabilidades	
IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN	Capacitación, sensibilización y evaluación de competencias	Capacitación de puestos claves en obra	Registro de capacitación
		Capacitación, Sensibilización y evaluación de competencias de los trabajadores	Programa de capacitaciones
	Control de las operaciones	Procedimientos de Trabajo Estándares de Seguridad, Salud y Medio Ambiente	Matriz de control Operacional de seguridad
			Análisis de Trabajo Seguro
Permisos de trabajo			
Listas de verificación			
VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA	Plan de emergencias	Plan de Contingencias	
	Monitoreo y medición del desempeño	Indicadores de desempeño	
	No conformidades, incidentes, accidentes y acciones correctivas	Procedimiento de control de no conformidades	Reporte de investigación de no conformidades
REVISIÓN POR LA ALTA DIRECCIÓN	Auditorías	Procedimiento de auditoría interna	Informe de auditoría
	Revisión General	Acta del comité	
	Revisión general		

Fuente: elaboración propia.

5.2. Descripción del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente de las empresas

Los accidentes son provocados por varias causas, si se analizan éstas y los riesgos que existen en el ambiente, se pueden evitar con programas de prevención.

Una de las causas son los llamados incidentes o peligros, que son situaciones en las que el trabajador se pone en riesgo al hacer su trabajo en condiciones peligrosas y un peligro es un incidente donde las normas no han sido aplicadas; ambos pueden evitarse si se cumplen los procedimientos y normas adecuadamente y por consiguiente prevenir los accidentes.

- Políticas de seguridad

La empresa debe tener definidas las políticas de seguridad y hacerlas saber a todo aquel que se encuentre dentro de la obra de construcción. Estas políticas pueden ser prohibiciones y condiciones en que los empleados deben efectuar su trabajo, tales como el uso de equipo de protección y la higiene que debe existir en la obra. Así también, el compromiso que la gerencia adquiere ante los empleados para brindar un ambiente seguro en el trabajo.

- Registros y estadísticas

Se debe analizar la información estadística pertinente a la seguridad, tal como el número total de incidentes y accidentes para poder controlar los peligros y causas por las cuales han ocurrido. Estas estadísticas se obtienen a partir de los registros, que son información recopilada e

informada por cualquier trabajador, tienen como finalidad conocer las debilidades y fortalezas por área de trabajo y así dirigir los esfuerzos para evitar que se repitan.

- Capacitación

Todo trabajador necesita de entrenamiento para trabajar con medidas de seguridad. El trabajador deberá aprender a realizar su trabajo utilizando su equipo de protección personal, también deberá trabajar con seguridad, esto es seguir las normas y procedimientos de seguridad que se requieran en su trabajo, las cuales el supervisor deberá recordarle continuamente antes de iniciar su labor, hasta haber obtenido las actitudes de seguridad que se requieran. También se les deberá entrenar a los trabajadores a reconocer el peligro e informarlos, como también deberán indicar los incidentes y accidentes que hayan presenciado.

- Capacitación en seguridad

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. La capacitación en seguridad incluye a supervisores y empleados. Esta capacitación se debe hacer por medio de charlas, incentivos y colocando rótulos que motiven a tomar las medidas de seguridad. A los supervisores de cada unidad se les debe adiestrar, deben tener capacidad de observar la conducta de sus subordinados y tomar nota de estas.

- Políticas subcontratistas

Si la empresa tiene subcontratistas para realizar parte del trabajo, se les debe informar de los peligros a los que pueden estar expuestos, como también es necesario informarles del plan de seguridad, el plan de contingencia y cualquier norma y procedimiento seguro que deberán seguir.

5.3. Responsabilidad de implementación/ejecución del Plan de Seguridad y Salud y Medio Ambiente

La estructura organizacional está definida según el organigrama de la empresa en la cual siguientes responsabilidades: el ingeniero residente de la obra, es el encargado de implementar y mantener el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

5.3.1. Alta dirección

Entre sus responsabilidades se mencionan:

- Es responsable de proveer los recursos económicos necesarios, disponer de tiempo para la implementación, capacitación, etc. con el fin de implementar y mantener el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente que se desarrolla en este trabajo.
- Tiene responsabilidad general del programa de seguridad de la empresa y reafirma su apoyo a las actividades dirigidas a la prevención de accidentes.

- Establecer el plan de seguridad y salud de la empresa y proveer supervisión al apoyo y entrenamiento para implementar los programas.

5.3.2. Ingeniero residente

Entre sus responsabilidades se mencionan:

- Será el jefe del Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la obra y convocarlo a reunión de acuerdo al cronograma establecido.
- Será el responsable del cumplimiento del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente desarrollado en este trabajo, él es quién delegará al ingeniero de campo, maestro de obra y capataces, la implementación del mismo.
- Difundir oportunamente los procedimientos de trabajo de seguridad, salud y medio ambiente así como su aplicación, con el fin de garantizar su estricto cumplimiento en la obra.
- Participar como instructor e inspector en el programa de capacitación y el programa de inspecciones.
- Auditar periódicamente la obra (como mínimo una vez al mes) conjuntamente con el prevencionista para verificar la implementación de acciones correctivas necesarias y cumplir con los estándares establecidos en la empresa.

5.3.3. Coordinador de obra

Entre sus responsabilidades se mencionan:

- Establece el nexo entre la obra y la gerencia de la empresa, llevando un seguimiento de las operaciones del proyecto, según el programa de ejecución de obra y el cumplimiento de la implementación y desarrollo del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la obra.
- Participar como instructor e inspector en los programas de capacitación y de inspecciones.

5.3.4. Ingeniero de campo

Entre sus responsabilidades se mencionan:

- Planificar oportunamente el desarrollo de los trabajos, en coordinación con el prevencionista, a fin de garantizar que se implementen las medidas preventivas y de control establecidos en los procedimientos de trabajo de prevención de riesgos antes del inicio de las actividades.
- Desarrollar el análisis de riesgos de todos los trabajos que se realicen en la obra conjuntamente con el prevencionista.
- Coordinar con el administrador de obra, el ingreso de trabajadores nuevos, tanto de contratación directa, como de subcontrata, a fin de garantizar el conocimiento del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la Obra.

- Verificar la disponibilidad de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva necesarios, antes del inicio de los trabajos.
- Participar como instructor e inspector en los programas de capacitación y de inspecciones.

5.3.5. Capataces

Entre sus responsabilidades se mencionan:

- Verificar que los trabajadores a su cargo, hayan recibido la "Inducción para Personal Nuevo" y firmado el "Compromiso de Cumplimiento", requisitos indispensables para iniciar sus labores en obra.
- Impartir todos los días y antes del inicio de la jornada, la "capacitación de cinco minutos", a todo su personal.
- Desarrollar el ATS (Análisis de Trabajo Seguro), antes del inicio de cada actividad y cuando surjan variaciones en las condiciones iniciales de la misma. Con el fin de informar a los trabajadores sobre los peligros asociados al trabajo que realizan, y tener conocimiento de las medidas preventivas y de control adecuadas para evitar accidentes que generen lesiones personales, materiales y ambientales.
- Instruir a su personal, respecto a los procedimientos de trabajo de prevención de riesgos y verificar el cumplimiento de los mismos, durante el desarrollo de los trabajos.

- Solicitar oportunamente al almacén de obra, los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de los trabajos que le han sido asignados.

Tabla X. **Análisis de trabajo seguro**

ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO						
TRABAJO A REALIZAR						
LUGAR				SUPERVISOR		
FECHA	HORA	CAPATAZ				
PELIGRO		RIESGO		MEDIDA PREVENTIVA		
MATRIZ DE RIESGO						
VALOR DE RIESGO			PROBABILIDAD			
ALTO	6 y 9	CONSECUENCIA	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						
	SI	NO		SI	NO	
Manejo de productos químicos			Otros:			
Bloque señalización			a)			
Ingreso a espacios confinados			b)			
Trabajos en caliente			c)			
Trabajos en altura			d)			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) - SISTEMAS /EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC) El EPP básico (casco, lentes, guantes, botines de cuero con punta de acero), es obligatorio						
ESPECIFICAR EPP			ESPECIFICAR EPP			
OJOS			Otros :			
ROSTRO			ESPECIFICAR S/SPC			
OIDOS			Sistemas de líneas de vida horizontal			
NASAL			Barandas perimetrales			
MANOS			Señalización			
BRAZOS			EQUIPOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS			
PIERNAS			Extintores			
CUERPO			Botiquín			
LÍNEA DE ENGANCHE			Camilla rígida			
LÍNEA DE VIDA						
ARNÉS DE CUERPO ENTERO						
CONSIDERACIONES ADICIONALES						
¿SE REQUIERE ENTRENAMIENTO ESPECIAL?				SI	NO	
ESPECIFIQUE :						
¿LAS CONDICIONES CLIMATICAS PUEDEN AFECTAR EL TRABAJO?				SI	NO	
ESPECIFIQUE :						
PERSONAL			NÚMERO DE DPI	FIRMA		
FIRMA DEL SUPERVISOR			FIRMA DEL CAPATAZ			

Fuente: elaboración propia.

5.3.6. Administrador

Entre sus responsabilidades se mencionan:

- Garantizar el proceso formal de contratación del personal de obra (incluido subcontratistas y proveedores) en estricto cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, en especial en lo referente al Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.
- Comunicar de manera oportuna al prevencionista el ingreso de persona nuevo, para efectos de que reciban la capacitación de inducción y firmen su Compromiso de Cumplimiento, antes del inicio de sus labores en obra.
- Verificar mensualmente que los subcontratistas realicen el pago oportuno de todo el personal que labore en la obra.
- Garantizar el abastecimiento oportuno de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de las actividades de la obra.

5.3.7. Jefe de almacén o bodega

Entre sus responsabilidades se mencionan:

- Verificar que las herramientas, materiales y equipos de protección personal, estén en buen estado, antes de entregarlos al trabajador que lo solicite.

- Conocer el correcto almacenamiento de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, con el fin de mantener en buen estado estos implementos al momento de entregarlos al trabajador.
- Mantener un registro de los equipos de protección personal entregados al personal de obra en el cual se indiquen: nombres, apellidos, DPI (Documento Personal de Identificación) del trabajador, EPP (Equipo de Protección Personal) entregado y firma en señal de conformidad. Así como también registrar la fecha en el cual se entregan los equipos de protección personal con el fin de estimar el tiempo de vida promedio de cada EPP para llevar un mejor control de los implementos de seguridad requeridos en obra.
- Tramitar de forma oportuna los requerimientos de compra de equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, y mantener un *stock* mínimo que asegure el abastecimiento permanente y reemplazo inmediato en caso de deterioro, durante el transcurso de la obra.

5.3.8. Prevencionista

Entre sus responsabilidades se mencionan:

- Conocer los alcances y características de la obra, así como también las obligaciones legales y contractuales de la empresa.
- Desarrollar el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la obra y administrarlo.

- Asistir a la línea de mando en el cumplimiento de las funciones que les compete en la implementación y ejecución del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente y capacitar al personal.
- El prevencionista es responsable de elaborar los siguientes documentos o registros:
 - Matriz de identificación de peligros (MIP)
 - Programa de capacitaciones
 - Matriz de control operacional de seguridad (MCO)
 - Reporte de investigación de incidentes / accidentes
 - Reporte de investigación de no conformidades
 - Resumen mensual de accidentes
 - Programa de auditorías internas en obra
 - Informe de auditoría
 - Acta del Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

5.3.9. Proyectista

Entre sus responsabilidades se mencionan:

- Conocer los alcances y características de la obra, así como también las obligaciones legales y contractuales de la empresa.
- Facilitar información sobre riesgos, con el objetivo de facilitar el proceso de evaluación de riesgos para la fase de construcción o durante las fases de construcción.

- Facilitar información ya sea especificando materiales menos peligrosos o situando determinadas instalaciones, medios auxiliares en zonas a las que se pueda acceder con seguridad. Cuando no es posible eliminar los riesgos, estos pueden reducirse.

Tabla XI. **Matriz de responsabilidades**

	Ingeniero residente	Ingeniero de campo	Capataz	Administrador	Jefe de almacén	Prevencionista
Comité de SSMA	Instala, convoca, validad					Desarrolla
Análisis de Riesgo	Aprueba y dispones cumplimiento	Desarrolla y difunde				Desarrolla y difunde
Procedimientos de trabajo	Aprueba y dispones cumplimiento	Difunde	Verifica			
Análisis de Trabajo Seguro, EPP		Revisa y aprueba	Desarrolla e implementa	Abastece Stock mínimo	Solicita y proporciona	
Seguro Complementario de Trabajos de Riesgo				Verifica cumplimiento		

Fuente: elaboración propia.

5.4. Análisis de riesgo, evaluación de riesgos y acciones preventivas

La identificación de peligros y evaluación de riesgos constituye uno de los elementos de la planificación de la obra. Para ello antes del inicio de los trabajos se evalúan todas las actividades que se ejecutarán durante el desarrollo de la obra, identificando los peligros asociados a cada una de ellas y valorándolos, la cual se define como “Matriz de Riesgos” donde las variables son Probabilidad y Consecuencia.

- Investigación e Informe de accidentes

En todo plan de seguridad, salud y medio ambiente es importante tener una documentación interna. En caso que ocurra un accidente estos documentos permitirán a la empresa tomar decisiones a fin de implementar las medidas preventivas para evitar la repetición del mismo. Además, es importante realizar la investigación para contar con información histórica que permita establecer estrategias para reducir la ocurrencia de accidentes durante el desarrollo del proyecto. Las personas nombradas para investigar el incidente deben llevar a cabo una investigación detallada para identificar los errores y las condiciones de alto riesgo, así como factores personales o propios de la tarea que contribuyeron a la causa del incidente (accidente) y luego determinar las medidas reparadoras y preventivas del caso.

Es muy importante que la dirección de la empresa dé su aprobación a las medidas tomadas para impedir que se repitan en el futuro accidentes similares y para poner en práctica las medidas indicadas.

La investigación de accidentes / incidentes debe ser parte de todo plan de seguridad y salud. El formato de investigación de incidentes se muestra en la tabla XI:

Tabla XII. Investigación de accidentes/incidentes

IDENTIFICACIÓN	Caso No.	Departamento: Seguridad, Salud, Medio Ambiente		Sección
	Lugar del incidente	Fecha del incidente	Hora	Fecha que se informó
	INCIDENTES POR DAÑOS A LA PROPIEDAD			
	Persona que informó el incidente			
	Ocupación del informante	Ejemplo: Supervisor de campo		
	Potencial del incidente	Ejemplo: Alto impacto / Bajo impacto		
	Objeto, Equipo	Ejemplo: Cisterna de agua		
DESCRIPCIÓN	DESCRIBIR CLARAMENTE COMO SUCEDIÓ EL INCIDENTE (PARA TODO INCIDENTE CON VEHICULO AUTOMOTOR INCLUIR DIAGRAMA DEL INCIDENTE)			
	Ejemplo:	El cisterna INTER 01 conducido por Pedro Ordoñez en circunstancias que daba marcha atrás para abastecer agua a los cilindros que se encontraban en el área y así culminar con vaciado de concreto y culminación del pase peatonal. Impactó con poste de alumbrado.		
ANÁLISIS	CORRECCIÓN INMEDIATA DEL INCIDENTE			
	Ejemplo:	Despejar la zona, dado que hay peligro de caída de poste de alumbrado. Limpieza y orden en dicha zona.		
ANÁLISIS	¿CUÁLES SON LAS CAUSAS INMEDIATAS QUE CONTRIBUYERON MAS DIRECTAMENTE EN EL INCIDENTE?			
	¿CUÁLES SON LAS CAUSAS BÁSICAS PARA LA EXISTENCIA DE ESTOS ACTOS Y/O CONDICIONES SUB ESTÁNDARES?			
EVALUACIÓN	GRAVEDAD POTENCIAL DE LAS PERDIDAS		PROBABLE PORCENTAJE DE RECURRENCIA	
	ALTO	<input type="text"/>	BAJO	<input type="text"/>
			FRECUENTE	<input type="text"/>
ACCION CORRECTIVA	RATO <input type="text"/>			
	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES SE HAN TOMADO PARA EVITAR LA RECURRENCIA. ENUMERAR LAS ACCIONES			
FIRMAS Y FECHA		REVISADO POR:		

Fuente: elaboración propia.

Pautas para realizar la investigación de accidentes / incidentes

1. Describir lo que sucedió
2. Determinar las causas reales
3. Identificar los riesgos
4. Desarrollar los controles
5. Determinar las tendencias
6. Demostrar la preocupación de la administración

Los supervisores deben conducir la mayoría de las investigaciones por cuanto:

1. Lleven un interés personal a la gente y en el lugar de trabajo comprometido.
2. Conozcan a las personas y las condiciones de trabajo.
3. Sepan cómo obtener mejor la información necesaria.
4. Son los que ponen en marcha la mayoría de las medidas correctivas.
5. Son responsables de lo que sucede en sus áreas. El personal asesor y los ejecutivos de nivel superior, participan en los casos de pérdida grave y en aquellos en que se necesita un conocimiento técnico especializado.

Comisión de Investigación:

- Jefe del área (escenario del accidente)
- Jefe inmediato del trabajador accidentado
- Representante de los trabajadores
- Prevencionista de obra

Tasa de incidencia

La tasa de incidencia es el número de lesiones y enfermedades registrables por cada 200 000 horas trabajadas por los empleados. La fórmula para calcular la tasa de incidencia se muestra en la siguiente:

$$\text{Tasa de incidencia} = \frac{\text{Número de lesiones y enfermedades que haya de ser reportadas} * 200\ 000}{\text{Número de horas de exposición}}$$

Para calcular la tasa de incidencia se debe realizar la sumatoria del número de lesiones y enfermedades reportadas por cada 200 000 horas laboradas, para luego dividir dentro del número de horas que el empleado ha estado en exposición.

CONCLUSIONES

1. El desarrollar un Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente para un proyecto de construcción, implica implementar estándares, procedimientos de trabajo, registros, etc. para el mejor control de las actividades y que éstas sean realizadas de acuerdo al diseño y estructura del Plan. Todo este proceso genera movimientos de recursos (económicos y humanos) dentro de las empresas por lo que, para realizar un control de la seguridad y salud en forma efectiva es importante realizar un adecuado análisis de los riesgos asociados, los procesos que conforman el proyecto, esto es, que se identifiquen los peligros, se evalúen y mitiguen los riesgos que involucren.
2. La función de la Alta Gerencia en el esfuerzo de administrar la seguridad es sin duda alguna, el camino por el cual se puede llegar al éxito o al fracaso, es por ello que se definen claramente las responsabilidades para la implementación del Plan y es importante el compromiso de ellos a través de las Políticas que se establezcan, involucrándose y haciendo que el mensaje llegue a toda la organización a través de la línea de mando.
3. Para la elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos es necesario tener un buen manejo de la normativa nacional e internacional en Seguridad y Salud en el trabajo, asimismo estándares aplicables para las operaciones en construcción.

4. El patrono debe organizar, planificar, programar y realizar actividades de capacitación permanente con sus trabajadores, tanto en los entes de dirección, como en los técnicos operativos y de administración, en temas que les beneficie a su seguridad ocupacional e industrial.

RECOMENDACIONES

1. El patrono siempre debe reconocer la importancia de la capacitación de la seguridad, ya que piensan que es innecesario porque los trabajadores han “estado haciendo sus labores durante años y no les ha ocurrido ningún accidente”. Pero un beneficio importante de un entrenamiento continuo de seguridad, es el recordarles que pueden existir peligros y que nadie es inmune a los accidentes. Por lo tanto, es importante que entiendan el propósito de las charlas de capacitación, carteles de seguridad, los folletos y cualquier otro material, porque les serán útiles, y por las posibles consecuencias de no seguir las reglas y los procedimientos de seguridad.
2. Los patronos y trabajadores deben experimentar una mayor integración y participación en los procesos de trabajo, a fin de identificar los factores de riesgo y apoyar la propuesta, diseño y la ejecución de los programas, que permitan la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.
3. 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.
4. 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.

BIBLIOGRAFÍA

1. BEGUERIA LA TORRE, Pedro Antonio. *Manual para estudios y planes de seguridad e higiene en construcción*. 2a ed. Madrid, España: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1999. 776 p.
2. DE VOS PASCUAL, José. *Seguridad e higiene en el trabajo*. 3a ed. España: Nuevo Diario, 1994. 350 p.
3. LÓPEZ VALCÁRCEL, Alberto. *Seguridad y salud en el trabajo de construcción*. 4a ed. México: Limusa, 2002. 512 p.
4. OSHA 29 CFR 1926. *Los estándares de construcción: regulaciones de la industria de la construcción*. 3a ed. Colombia: Reglas Press, 2005. 548 p.
5. RAMÍREZ CAVASSA, Cesar. *Seguridad industrial: un enfoque integral*. 3a ed. México: Noriega, 1995. 506 p.
6. TORRES AVENDAÑOS, Carlos Humberto. *Guía para la elaboración de plan de salud ocupacional en las empresas del sector floricultor*. 2a ed. Medellín, Colombia: 3R, 1997. 150 p.

ANEXOS

Botiquín de primeros auxilios

El botiquín de primeros auxilios es un recurso básico para las personas que prestan un primer auxilio, ya que en él se encuentran los elementos indispensables para dar atención satisfactoria a víctimas de un accidente o enfermedad repentina y en muchos casos pueden ser decisivos para salvar vidas. Los elementos esenciales de un botiquín de primeros auxilios se pueden clasificar de la siguiente forma:

a) Antisépticos

Los antisépticos son sustancias cuyo objetivo es la prevención de la infección evitando el crecimiento de los gérmenes que comúnmente están presentes en toda lesión. Cuando se presentan individualmente en sobres que contienen pañitos húmedos con pequeñas cantidades de solución, se facilita su transporte y manipulación.

- **Clorhexidina.** Bactericida contra bacterias grampositivas y gramnegativas, útil en desinfección de quemaduras y heridas. Igualmente en la desinfección de material limpio. No debe aplicarse en personas que presentan hipersensibilidad a esta solución y en áreas extensas. Se presenta en sobres con toallitas impregnadas con solución de clorhexidina.

- **Alcohol Al 70 %.** Se usa para desinfectar termómetros clínicos, pinzas, tijeras u otro instrumental. También se usa para la limpieza de la piel, antes de la inyección. No es aconsejable utilizarlo en una herida por que irrita los tejidos.
 - **Suero fisiológico o solución salina normal.** Se utiliza para limpiar o lavar heridas y quemaduras, también como descongestionante nasal se presenta en bolsa por 50cc, 100cc, 250cc, 500cc o frasco gotero plástico por 30cc, en su reemplazo se puede utilizar agua estéril.
 - **Jabón.** De tocador, barra o líquido para el lavado de las manos, heridas y material.
- b) Material de curación.** El material de curación es indispensable en botiquín de primeros auxilios y se utiliza para controlar hemorragias, limpiar, cubrir heridas o quemaduras y prevenir la contaminación e infección.
- **Gasas.** Se sugieren aquellas que vienen en paquetes que contienen una más gasitas estériles individuales (7,5cm por 7,5cm). Material suficiente para tratar una lesión solamente. Cada paquete se halla cerrado en cobertura estéril. Se utiliza para limpiar y cubrir heridas o detener hemorragias.
 - **Compresas.** Porción de gasa orillada cuadrada, estéril lo suficiente grande (38 a 40cm) para que se pueda extender más allá del borde de la herida o quemadura. También es útil para atender una hemorragia.

- **Apósitos.** Almohadillas de gasas y algodón estéril, absorbente, viene en varios tamaños (13 x 8cms, 13 x 23cms, 23 x 23cms) según la lesión a cubrir, para ojos se utilizan de 4cm x 6,5cms. Si no dispone de gasas individuales ni apósitos, elabórellos con la gasa que normalmente se consigue en paquetes. Teniendo la precaución de que todos los bordes queden al interior de tal manera que ninguna hebra quede en contacto con la herida.
- **Vendas.** Es indispensable que haya vendas en rollo y triangulares. Se recomienda incluir vendas elástica y de gasas de diferentes tamaños (1, 2 y 3 pulgadas).
- **Aplicadores.** Se llaman también copitos o hisopos, se utilizan para extraer cuerpos extraños en ojos, limpiar heridas donde no se puede hacer con gasa y aplicar 3 antisépticos en cavidades.
- **Bajaleguas.** En primeros auxilios se utilizan para inmovilizar fracturas o luxaciones de los dedos de las manos.
- **Esparadrapo.** Se utiliza para fijar gasas, apósitos, vendas y para afrontar los bordes de las heridas. Se dispone de esparadrapo de 1/2, 1, 2 yardas, preferiblemente hipoalérgico (micropore, transpore, leukofix).
- **Algodón.** Se utiliza para forrar tablilla o inmovilizadores, improvisar apósitos y desinfectar el instrumental, nunca se debe poner directamente sobre una herida abierta.

Medicamentos

- Analgésicos

El botiquín de primeros auxilios debe contener principalmente analgésicos, calmantes para aliviar el dolor causados por traumatismo y para evitar entrar en estado de *shock*, sin embargo, no debe usarse indiscriminadamente porque por su acción puede ocultar la gravedad de su lesión.

Los principales analgésicos que se utilizan son de ácido acetilsalicílico y acetaminofen que en el mercado, puede encontrarse con diferentes nombres comerciales, estos también son antipiréticos (bajan la fiebre). Para administrar estos analgésicos o calmantes se debe tener las siguientes precauciones:

Administrar siempre con agua; nunca con café, gaseosa o bebidas alcohólicas.

- No administrar a personas con problemas gástricos (ulceras).
- No administrar a personas que sangran con facilidad (hemofílicos).
- No administrar durante el embarazo, por cuanto la madre, como hijo corren riesgo porque se afecta el mecanismo de coagulación.
- No administrar a personas con problemas renales.

- Acetaminofen

Se encuentran entre los comercialmente más comunes: focus, dolex, apamide, tylenol, advil, aspirinas y compofen.

- Sobres de suero oral

Es indispensable tenerlos ya que, además de administrarse en casos de diarrea para evitar complicaciones de ésta, también resulta útil para administrar en casos de quemaduras, hemorragias o en cualquier situación que la víctima presenta deshidratación, evitando así que entre en *shock*.

No debe ser un medicamento esencial en la en la dotación del botiquín, los antihistamínicos están indicados para personas que presentan reacción alérgica grave a la picadura de insectos y que se encuentran distantes de un centro asistencial mientras se traslada para la atención médica.

