

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*



## **ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

### ***“COMPENDIO DE MANUALES PRÁCTICOS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN”***

Trabajo de fin de carrera  
previo a la obtención  
del título de Ingeniero Civil

#### **AUTOR:**

Vinicio Fabián Guachizaca Contenido

#### **DIRECTOR:**

Ing. Jorge Luis Palacios Riofrío, MSc

**LOJA – ECUADOR**

**2011**

Ingeniero

Jorge Luis Palacios Riofrío, MSc

Docente de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica Particular de Loja,

**CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de fin de carrera desarrollado para obtener el título de Ingeniero Civil, titulado “Compendio de manuales prácticos de seguridad y prevención de riesgos en la construcción”, realizado por Vinicio Fabián Guachizaca Contento, ha sido elaborado bajo mi dirección y minuciosamente supervisado y revisado, por lo que autorizo su presentación a la Escuela de Ingeniería Civil.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

---

Ing. Jorge Luis Palacios Riofrío, MSc

Director de Proyecto de fin de Carrera

## AUTORÍA

Las ideas, diseños, cálculos, resultados, conclusiones, tratamiento formal y científico de la metodología de la investigación contemplada en el trabajo de fin de carrera titulado **“Compendio de manuales prácticos de seguridad y prevención de riesgos en la construcción”**, previo a la obtención del grado de Ingeniero Civil de la Universidad Técnica Particular de Loja, son de exclusiva y autoría responsabilidad del autor.

---

Vinicio Fabián Guachizaca Contento

AUTOR

## **CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Vinicio Fabián Guachizaca Contenido, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la universidad”.

---

Vinicio Fabián Guachizaca Contenido

AUTOR

## DEDICATORIA

*A mis padres, por el apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida, quienes con sus enseñanzas me han llevado a ser cada día mejor persona.*

.

*Vinicio Fabián*

## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes de la Escuela de Ingeniería Civil por la formación recibida, a mis padres por el esfuerzo realizado durante toda mi vida, y a todos quienes me han apoyado incondicionalmente.

Al Ingeniero Jorge Luis Palacios R. por el asesoramiento para la realización del presente trabajo de fin de carrera.



| <b>CONTENIDO</b>                                           | <b>Pág.</b> |
|------------------------------------------------------------|-------------|
| CERTIFICACIÓN.....                                         | ii          |
| AUTORÍA.....                                               | iii         |
| CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORÍA.....                         | iv          |
| DEDICATORIA.....                                           | v           |
| AGRADECIMIENTO.....                                        | vi          |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS.....                                  | vii         |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....                                      | x           |
| RESUMEN.....                                               | xiii        |
| ABSTRACT.....                                              | xiv         |
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>                               | <b>13</b>   |
| 1.1. Problema u oportunidad .....                          | 13          |
| 1.2. Justificación. ....                                   | 14          |
| 1.3. Objetivos de la investigación. ....                   | 15          |
| 1.3.1. Objetivo General.....                               | 15          |
| 1.3.2. Objetivos Específicos. ....                         | 15          |
| 1.4. Metodología de la investigación. ....                 | 15          |
| 1.5. Alcance de la investigación. ....                     | 17          |
| <b>2. PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE SEGURIDAD LABORAL .....</b> | <b>18</b>   |
| 2.1. Definiciones. ....                                    | 18          |
| 2.2. Marco normativo. ....                                 | 20          |



|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3. Sistema de gestión de prevención de riesgos laborales. ....                                   | 20        |
| 2.4. Política de prevención. ....                                                                  | 22        |
| 2.5. Organización. ....                                                                            | 23        |
| 2.5.1. Evaluación de riesgos. ....                                                                 | 25        |
| 2.5.2. Planificación preventiva. ....                                                              | 31        |
| 2.5.3. Implementación y operación. ....                                                            | 32        |
| 2.5.4. Comprobación y acciones correctoras ....                                                    | 34        |
| 2.5.5. Revisión del sistema. ....                                                                  | 36        |
| 2.6. Criterios específicos de gestión de seguridad aplicados al sector de la<br>construcción. .... | 36        |
| <b>3. CASO DE ESTUDIO “PROGRAMA HABITACIONAL CIUDAD ALEGRÍA” ..</b>                                | <b>41</b> |
| 3.1. Caso de estudio ....                                                                          | 41        |
| 3.2. Características generales. ....                                                               | 41        |
| 3.3. Formulación de la hipótesis de partida. ....                                                  | 42        |
| 3.4. La encuesta. ....                                                                             | 42        |
| 3.4.1. Encuesta a trabajadores. ....                                                               | 43        |
| 3.4.2. Encuesta a contratistas. ....                                                               | 45        |
| 3.5. Población y tamaño de la muestra. ....                                                        | 46        |
| 3.6. Resultados obtenidos. ....                                                                    | 48        |
| 3.6.1. Descripción de la muestra ....                                                              | 48        |
| 3.6.2. Resultados y discusión de la encuesta realizada a trabajadores. ....                        | 48        |
| 3.6.3. Resultados y discusión de la encuesta realizada a contratistas. ....                        | 57        |
| 3.7. Propuesta de seguridad para el programa de interés social “Ciudad Alegría”<br>.....           | 65        |
| 3.7.1. Objetivos. ....                                                                             | 65        |
| 3.7.2. Ámbito de aplicación. ....                                                                  | 66        |
| 3.7.3. Periodo de aplicación. ....                                                                 | 66        |





|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.7.4.Presupuesto y recursos. ....                                | 67        |
| 3.7.5.Normativa utilizada. ....                                   | 67        |
| 3.7.6.Sistema de gestión de prevención de riesgos laborales. .... | 67        |
| 3.7.6.1.Políticas de prevención de riesgos laborales .....        | 68        |
| 3.7.6.2.Organización .....                                        | 69        |
| 3.7.6.3.Evaluación de riesgos. ....                               | 72        |
| 3.7.6.4.Planificación de la prevención. ....                      | 74        |
| 3.7.6.5.Implementación y operación. ....                          | 76        |
| 3.7.6.6.Comprobación y acciones correctoras .....                 | 77        |
| 3.7.6.7.Revisión del sistema.....                                 | 78        |
| <b>4. MANUALES PRÁCTICOS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.....</b> | <b>80</b> |
| 4.1. Introducción. ....                                           | 80        |
| 4.2. Objetivo y ámbito de aplicación.....                         | 81        |
| 4.3. Estructura y contenidos del manual práctico. ....            | 81        |
| <b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....</b>                    | <b>84</b> |
| 5.1. Conclusiones. ....                                           | 84        |
| 5.2. Recomendaciones. ....                                        | 84        |
| <b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                      | <b>86</b> |



## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| ANEXO 1: Encuesta dirigida a trabajadores .....                 | 89  |
| ANEXO 2: Encuesta dirigida a contratistas .....                 | 91  |
| ANEXO 3: Formato para evaluación de riesgos laborales ..        | 93  |
| ANEXO 4: Manual práctico para edificaciones de gran altura..... | 94  |
| ANEXO 5: Manual práctico para proyectos viales.....             | 157 |



## RESUMEN

La investigación realizada en el programa habitacional “Ciudad Alegría” de la ciudad de Loja, consistió en el análisis y discusión sobre la seguridad laboral existente en el proyecto, utilizando encuestas dirigidas a trabajadores, contratistas y residentes de obra. A partir de esta investigación se realizó una propuesta de seguridad laboral para dar solución a las deficiencias encontradas en el lugar de trabajo, planteando de esta manera un Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL). Adicionalmente, se elaboró un compendio de manuales prácticos de seguridad y prevención de riesgos en la construcción para la etapa II del proyecto, tomando en cuenta normativa sobre seguridad laboral para la construcción.



### **ABSTRACT**

Research in the housing program "Ciudad Alegría" from the city of Loja, included analysis and discussion on existing job security in the project, using surveys of employees, contractors and residents work. From this research was a proposal to provide job security for the deficiencies found in the workplace, thus posing a Management System for the Prevention of Occupational Risks (SGPRL). Additionally, a compendium of practical manuals on safety and prevention of risks in construction for Phase II of the project, taking into account job security regulations for construction.



## 1. INTRODUCCIÓN

La construcción es uno de los principales sectores de la economía nacional, tanto por su contribución a la riqueza de nuestro país, como por la generación de puestos de trabajo, pero a su vez es uno de los sectores donde existe mayor riesgo de accidentes laborales. Las lesiones, incapacidades permanentes o muertes producidas por los accidentes, no es la única consecuencia de las deficientes condiciones de seguridad en las obras de construcción, sino también la falta de gestión de seguridad laboral en el trabajo. Todo esto supone aumentos importantes en los costos de ejecución de las obras, así como también un impacto social importante intangible, pero traducible en una disminución de calidad de vida de los trabajadores y sus familiares.

Es por ello que, las empresas constructoras deben afirmar su responsabilidad social, asumiendo voluntariamente compromisos que van más allá de las obligaciones reglamentarias y convencionales, contribuyendo a elevar los niveles de desarrollo social, generando actuaciones y directrices encaminadas a mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Lo cierto es que, en realidad, el problema más serio lo constituyen los efectos de los accidentes y enfermedades originadas en los sitios de trabajo durante la ejecución de obras de construcción, como pérdidas asociadas a la calidad de vida del trabajador, a la organización del trabajo, a la baja productividad en la obra, y a la economía del país.

Generalmente las causas de los riesgos en la seguridad, se producen por la falta de capacitación a los trabajadores, es decir no toman las medidas necesarias para operar maquinaria, para trabajar con sustancias tóxicas, o la mayoría de las veces el contratista no proporciona el equipo necesario para garantizar la seguridad del trabajador.

### 1.1. Problema u oportunidad

Las obras de construcción se caracterizan por los riesgos de trabajos que generan y los correspondientes costos sociales y económicos que se forman.



En toda obra civil los trabajadores, son quienes están expuestos a sufrir incapacidades temporales o permanentes y en algunas ocasiones mueren a causa de los riesgos que existen en la ejecución de proyectos.

En la ciudad de Loja no existe un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales que permita, que los trabajadores al momento de realizar sus actividades cuenten por lo menos con las mínimas garantías de seguridad en sus lugares de trabajo, aun cuando nuestra legislación lo garantiza.

## **1.2. Justificación.**

El sector de la construcción es un gran generador de empleo, y muy importante en la aportación social y económica al estado, por esta razón la presente investigación se realizará con el fin de lograr un mejor y más eficaz cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales; así como también de mejorar con eficacia y calidad las actividades preventivas, a partir de manuales prácticos sobre seguridad en la construcción y una propuesta de seguridad que aporte y de solución a la falta de seguridad en obras de construcción.

La propuesta de prevención de riesgos laborales surge como una alternativa válida y una herramienta fundamental de adquisición de conocimientos y nuevas actitudes, tendientes a evitar los riesgos existentes en obras en construcción. Surge así, la necesidad de reflexionar sobre los factores de riesgo laboral en el centro de trabajo de las obras civiles, públicas o privadas, y reordenar estratégicamente la concepción prevencionista hacia una intervención más eficaz.

La razón de esta necesidad interrelaciona causas culturales, tecnológicas, económicas, jurídicas y políticas sectoriales, dispersas y asimétricas, que se manifiestan en insuficiencias de la organización productiva con efectos perjudiciales para la salud y la integridad física del personal. Por ello, es necesario dar especial relevancia a riesgos como caída de edificaciones de



gran altura, aplastamiento por derrumbe, riesgos generados por la utilización de maquinaria, entre otros.

### **1.3. Objetivos de la investigación.**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

- ✚ Realizar un compendio de manuales prácticos de seguridad y prevención de riesgos para diferentes áreas de la construcción.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- ✚ Evaluar el sistema de gestión de seguridad empleado en el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría”
- ✚ Elaborar una propuesta de seguridad laboral y prevención de riesgos para el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría” de la ciudad de Loja.

### **1.4. Metodología de la investigación.**

La metodología aplicada para la presente investigación se desarrolló de la siguiente manera.

- ✚ En la primera etapa de la investigación se procedió a realizar una recopilación de información sobre seguridad laboral, riesgos en la construcción, normativa nacional e internacional sobre prevención de riesgos laborales.
- ✚ Posteriormente se realizó un estudio sobre seguridad laboral en nuestro medio, tomando como caso particular el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría”; el nivel de investigación para este estudio es de carácter descriptivo, porque pretende puntualizar las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales, para lo cual se utilizaron técnicas cuantitativas (encuestas) dirigidas a trabajadores y contratistas en cuatro fases que



en el figura 1 se indica su continuidad para el desarrollo de la investigación (Rodríguez, Gil, y García, 1996)

- En la primera fase denominada **fase preparatoria** se empezó con la recopilación de información sobre seguridad laboral en la construcción, y características generales del programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría” de la ciudad de Loja. A partir de la información obtenida se plantearon hipótesis tomando en cuenta la situación actual del programa de interés social “Ciudad Alegría”, además se realizó el diseño de los cuestionarios, tanto para trabajadores como para contratistas.

Posteriormente se procedió a delimitar el tamaño de la muestra y el tipo de muestreo a realizar, con la finalidad de obtener los datos representativos para la investigación

- La segunda fase **trabajo de campo** se la realizó en dos partes. En la primera se realizó con un cierto número de trabajadores y contratistas, llamada prueba piloto, con la finalidad de validar los cuestionarios a ser aplicados en el proyecto, en la segunda parte se analizaron las fallas detectadas en la primera y se procedió a realizar las correcciones adecuadas, de esta manera se formularon los cuestionarios definitivos para ser aplicados al proyecto.
- A continuación se realizó la fase **analítica** en donde se tabularon los resultados obtenidos y se procedió a realizar un análisis y discusión de cada una de las preguntas planteadas en los cuestionarios, tomando en cuenta los dos puntos de vista tanto de contratistas como trabajadores.
- Finalmente, en la cuarta fase **informativa** se elaboró una propuesta sobre seguridad y prevención de riesgos laborales en la construcción para el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría ” de la ciudad de Loja.





**Figura 1** Fases de la investigación cuantitativa.  
(Rodríguez, Gil, y García, 1996).

- ✚ Finalmente al identificar aquellas exigencias en materia de seguridad para obras de construcción, se elaboraron manuales prácticos de seguridad laboral y prevención de riesgos en la construcción dirigidos para todas aquellas personas que están involucradas en el ámbito de la construcción.

### **1.5. Alcance de la investigación.**

En el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría”, se realizará un análisis sobre la prevención de riesgos laborales en el ámbito de la construcción y la normativa aplicada en materia de prevención, en su primera etapa, con la finalidad de plantear una propuesta sobre prevención de riesgos laborales en la construcción y elaborar manuales prácticos de seguridad laboral para la ejecución de trabajos en la segunda etapa del proyecto.



## 2. PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE SEGURIDAD LABORAL

En este capítulo se presenta la información teórica más relevante que llevó a cabo el desarrollo de esta investigación.

Los principios básicos sobre seguridad laboral, se basan en normas y reglamentos que ayudan a definir un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales (SGPRL) el cual está conformado por: políticas del SGPRL, organización, evaluación, planificación, implementación y operación, comprobación y acciones correctivas, revisión por la dirección y mejoramiento continuo, tomando en cuentas algunos criterios específicos de gestión de seguridad aplicados al sector de la construcción (American Industrial Hygiene Association AIHA et al., 2007).

### 2.1. Definiciones.

En este apartado vamos a definir los términos básicos que se emplean en la Prevención de Riesgos Laborales, basados en el Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007) y American Industrial Hygiene Association AIHA et al., (2007).

**Riesgo.-** Es la posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas y a las instalaciones, mediante la presencia de accidentes, enfermedades, insatisfacciones y averías.

**Riesgo del trabajo.-** Es la posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas con la presencia de accidentes, enfermedades y estados de insatisfacción ocasionados por factores o agentes de riesgos presentes en el proceso productivo.

**Trabajo.-** Es toda actividad humana que tiene como finalidad la producción de bienes y servicios.

**Seguridad y salud en el trabajo (SST).-** Es la ciencia y técnica multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, en favor del bienestar físico, mental



y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad.

**Sistema de prevención de riesgos laborales.-** Se denomina así a la organización técnica dentro de la empresa u obra de construcción, responsable de la ejecución de los programas preventivos por encargo del constructor y empleadores.

**Empleador.-** La persona o entidad, de cualquier clase que fuere, por cuenta u orden de la cual se ejecuta la obra o a quien se presta el servicio.

**Trabajador.-** La persona que se obliga a la prestación del servicio o a la ejecución de la obra se denomina trabajador y puede ser empleado u obrero.

**Seguridad.-** Mecanismos jurídicos, administrativos, logísticos tendientes a generar protección contra determinados riesgos o peligros físicos o sociales.

**Seguridad laboral o del trabajo.-** El conjunto de técnicas aplicadas en las áreas laborales que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes, trabajo y averías en los equipos e instalaciones.

**Accidente de trabajo.-** Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión, o por consecuencia del trabajo. Se registrará como accidente de trabajo, cuando tal lesión o perturbación fuere objeto de la pérdida de una o más de una jornada laboral.

**Incidente.-** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstos sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

**Enfermedad profesional.-** Es la afección aguda o crónica, causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad.



**Prevención de riesgos laborales.-** El conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales y técnicas tendientes a eliminar o controlar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medio ambiental.

**Equipos de protección personal.-** Son equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para la protección de uno o varios riesgos que amenacen su seguridad y su salud.

## **2.2. Marco normativo.**

La presente investigación utiliza leyes, normas y reglamentos nacionales e internacionales que permitirán definir algunos conceptos básicos sobre seguridad laboral y prevención de riesgos laborales en el ámbito de la construcción. A continuación se enlista la normativa utilizada.

- Occupational Health Safety Assessment Series (OHSAS 18001, 2007)
- Ministerio de Trabajo y Empleo, en el Acuerdo No. 00174, 2007, establecido en el Ecuador.
- Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Resolución 957, 2005.

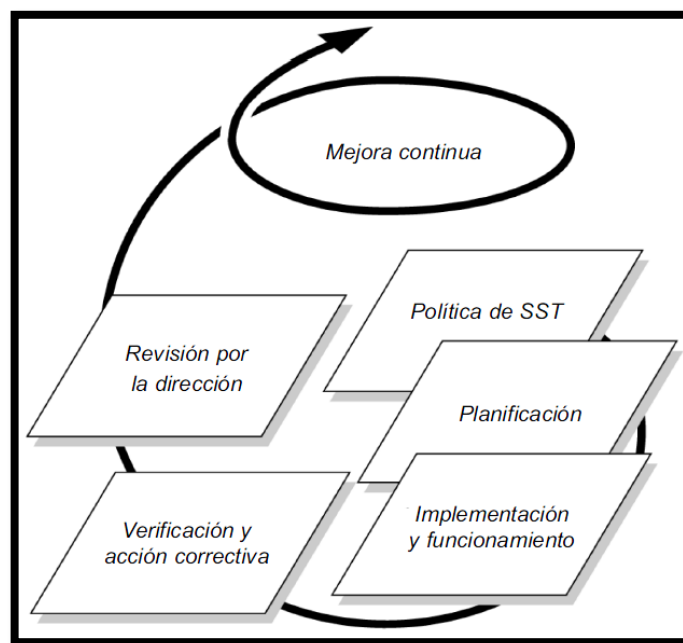
## **2.3. Sistema de gestión de prevención de riesgos laborales.**

Se entiende por Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL), al sistema estructurado que define la política de prevención y que incluye la estructura de la organización, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a cabo la Gestión de la Prevención. (Adaptado del Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, 2007)



Según la AIHA et al., (2007) el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales sirve para asegurar que los efectos de las actividades de la organización sean acordes con la política de prevención. Dicho sistema de gestión de riesgos debe incluir:

- ✚ La estructura de la organización, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a la práctica las políticas de prevención.
- ✚ La documentación necesaria, en forma de procedimientos e instrucciones aplicables.
- ✚ La implantación de dichos procedimientos e instrucciones en las empresas, teniendo en cuenta la existencia de códigos ya vigentes y de obligado cumplimiento.



**Figura 2** Modelo del sistema de gestión de la SST.  
(AIHA et al., 2007).

El SGPRL al ser implantado en un empresa ofrece muchas ventajas (Mulas, 2003, Mayze, 2008) que a continuación se enlistan.



- ✚ Ayuda a conseguir una cultura común entre las diferentes áreas y niveles de la empresa, asegurando a su vez la correcta comunicación entre las diferentes partes interesadas en lo que se refiere a la protección de los medios humanos y materiales.
- ✚ Proporciona a la empresa procedimientos para poner en práctica las metas y objetivos vinculados a la política de prevención, y además permite comparar y evaluar el grado de cumplimiento de la gestión en la empresa.
- ✚ Ayuda a la empresa en el cumplimiento de los requisitos legales y normativos.

#### **2.4. Política de prevención.**

La política preventiva es el marco de referencia en el que se fundamenta toda la gestión de la prevención de riesgos laborales, expresando formalmente las directrices, objetivos generales, determinación de funciones y responsabilidades (AIHA et al., 2007). Al elaborar la política se debe contar con la participación de los trabajadores o de sus representantes, debido a que son ellos los destinatarios de las mismas, sin su colaboración, aportaciones y apoyo, la política preventiva no puede llegar a buen término.

Un segundo punto clave sería establecer un modo de actuación, es decir, de estructurar y organizar la prevención en la empresa, lo cual significa establecer las funciones y responsabilidades que tiene cada miembro de la misma sobre esta materia. La elaboración de políticas preventivas debe seguir criterios de coherencia y coordinación tanto económica, social, laboral y preventiva (Castillo y López, 2009) entre lo que se define y lo que realmente se quiere y/o puede realizar. En la actualidad las empresas son organizaciones en continua adaptación al medio, sus prioridades y sus políticas pueden ir a su vez cambiando, por lo que es conveniente tener en cuenta estos cambios para adaptar la política consecuentemente.



## 2.5. Organización.

La estructura organizativa de la prevención de riesgos laborales, depende de la dirección de las empresas; por lo cual se deberá establecer un modelo organizativo, del sistema preventivo conforme al Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007) en el cual se establecen los órganos que tienen responsabilidades en el ámbito de la seguridad y la salud de acuerdo al número de trabajadores en el lugar de trabajo, tomando en consideración la normativa nacional vigente de nuestro país.

Referente al Art. 16, del Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007) señala:

**Unidad de Seguridad y Servicio Médico.-** Siendo la construcción un sector calificado como de alto riesgo, los centros de trabajo con número mayor a cincuenta trabajadores deberán contar con la Unidad de Seguridad y el Servicio Médico, liderados por profesionales con formación especializada en la materia y debidamente acreditados ante el Ministerio de Trabajo y Empleo. Las funciones de cada una de estas instancias, lo disponen los citados Reglamentos. (...), (p. 11).

Referente al Art. 17, del Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007) señala:

**Responsable de prevención de riesgos.-** Para el caso de obras, o centros de trabajo con número inferior al mencionado en el artículo anterior, el empleador nominará el Responsable



de Prevención de Riesgos quien acreditará formación en seguridad y salud en el trabajo (p.11).

Referente al Art. 18, del Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007) señala:

**Comité paritario de seguridad y salud.-** En toda obra de construcción con número de trabajadores superior a quince, se conformarán y funcionarán los Comités paritarios de Seguridad y Salud (...) (p.11).

Referente al Art. 19, del Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007):

**Delegado de seguridad y salud.-** En los lugares de trabajo, donde el número de trabajadores no supere a quince, ellos nominarán un representante: el delegado de seguridad y salud, quien conjuntamente con el responsable de prevención de riesgos actuará como organismo paritario al interior de la obra (p.11).

Conforme el Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007), la empresa y/o empleador tiene la obligación de elaborar un programa de prevención de riesgos laborales, medidas y actividades preventivas fundamentadas en:

- ✚ Resultados de las evaluaciones de riesgos.
- ✚ Investigaciones de accidentes y/o incidentes.
- ✚ Inspecciones internas de seguridad.
- ✚ Objetivos y metas que se hayan establecido.





Todo ello debe ir acompañado de un proceso permanente de información y formación a los trabajadores para que conozcan el alcance real de los riesgos derivados de sus puestos de trabajo y la forma de prevenirlos y evitarlos, además cuando existan alteraciones o modificaciones significativas en las prácticas de trabajo, en los procesos o en los equipos y materiales, se estipulará la nueva identificación de peligros y el ejercicio de nuevas prácticas de evaluación de riesgos, que abarcaran.

- ✚ La asignación de competencias para la realización de acciones preventivas.
- ✚ La asignación del responsable de su ejecución.
- ✚ La fijación de plazos para su desarrollo.
- ✚ Medidas de control y revisión del proceso

#### **2.5.1. Evaluación de riesgos.**

La evaluación de riesgos debe ser un proceso dinámico, dirigido a estimar la magnitud de riesgos laborales que no hayan podido evitarse. Según Gómez (1998) la evaluación es una herramienta clave para que la organización pueda planificar e implementar apropiadamente los procesos de identificación de peligros a partir de un análisis, evaluación y control de riesgos de acuerdo a sus necesidades y a las condiciones del lugar de trabajo en las que se desarrollen sus actividades.

Para realizar la planificación preventiva se debe realizar una evaluación inicial, con la finalidad de detectar riesgos laborales o bien cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes; se deberá realizar en todos y cada uno de los puestos de trabajo, teniendo en cuenta:

- ✚ Las condiciones de trabajo existentes o previstas.
- ✚ La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea especialmente sensible, por sus características personales.



Las evaluaciones deberán revisarse periódicamente con la periodicidad que se acuerde en la empresa o los representantes de los trabajadores.

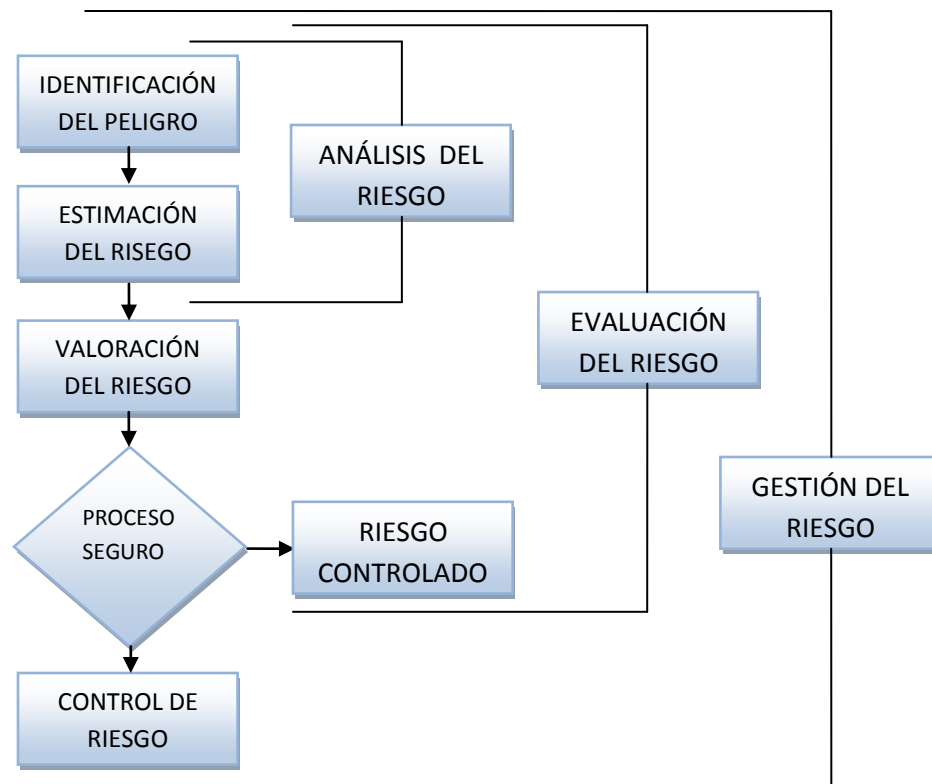
En la figura 3 se indica el proceso de evaluación de riesgos el cual se compone de:

**a) Análisis del riesgo**, en esta etapa se realiza:

- + Identificación del peligro
- + Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

**b) Valoración del riesgo.**- Con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

De la evaluación de riesgo se deduce, si el riesgo es o no tolerable, en caso de no ser tolerable se debe controlar el riesgo, realizando una buena planificación y adoptando medidas preventivas adecuadas. Al proceso conjunto de **Evaluación del riesgo y Control del riesgo** se le suele denominar gestión del riesgo.



**Figura 3** Evaluación de riesgos laborales.  
(Gómez, 1998).

Finalmente, la evaluación debe quedar documentada, con la finalidad que ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva, basándose en los siguientes datos:

- ✚ Identificación de puesto de trabajo.
- ✚ El riesgo o riesgos existentes.
- ✚ La relación de trabajadores afectados.
- ✚ Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes.
- ✚ Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.



### **Tipos de evaluaciones**

Gómez (1998) manifiesta que las evaluaciones sobre riesgos se pueden agrupar en cuatro grandes grupos:

- a) Evaluaciones de riesgos impuestas por legislación específica.
- b) Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica.
- c) Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.
- d) Evaluación general de riesgos.

**a) Evaluaciones de riesgos impuestas por legislación específica.**

Este tipo de evaluaciones hace referencia al puesto de trabajo que ocupa, a las propias instalaciones, maquinaria y equipos, en donde existe una legislación específica de seguridad y prevención de riesgos laborales. El cumplimiento de dichas legislaciones supone que los riesgos derivados de estas instalaciones o equipos, están controlados, por lo cual no se considera necesario realizar una evaluación de este tipo de riesgos, sino que se debe asegurar que se cumple con los requisitos establecidos en la legislación y los términos señalados en ella.

**b) Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica.**

Hay riesgos en el mundo laboral para los que no existe una legislación, ni comunitaria ni nacional, que limite la exposición a dichos riesgos. Sin embargo existen normas o guías técnicas que establecen el procedimiento de evaluación e incluso, en algunos casos, los niveles máximos de exposición recomendados.



**c) Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.**

Este tipo de evaluaciones exige métodos específicos de análisis de riesgos, tanto cualitativos como cuantitativos, tales como el método HAZOP, el árbol de fallos y errores, etc. Varios de esos métodos, en especial los análisis probabilísticos de riesgos, se utilizan también para el análisis de los sistemas de seguridad en máquinas y distintos procesos industriales.

**d) Evaluación general de riesgos.**

Para realizar este tipo de evaluación se debe realizar en las siguientes etapas:

**1. Clasificación de las actividades de trabajo.**

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable; con la finalidad de identificar riesgos. Se puede tomar en cuenta lo siguiente:

- ✚ Áreas externas a las instalaciones.
- ✚ Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- ✚ Trabajos planificados y de mantenimiento.
- ✚ Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras de carga.

De cada uno de estos aspectos a tomar en cuenta se debe considerar y obtener información sobre: ¿Cómo se realiza la actividad?, ¿Cuál es la frecuencia con que se realiza?, ¿Quién la realiza?, ¿Descripción del lugar de trabajo?

**2. Análisis de riesgos.**

En la figura 4 se indica las fases del análisis de riesgos con la finalidad de identificarlos y elaborar medidas preventivas.



**Figura 4** Fases de análisis de riesgos laborales.  
(Adaptado de Gómez, 1998).

- 3. Valoración de riesgos.-** A partir de los niveles de riesgo indicados anteriormente se puede decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.
- 4. Preparar un plan de control de riesgos.-** Una vez realizada la evaluación se debe preparar un plan de control de riesgos el cual debe basarse en los siguientes principios.
- Combatir los riesgos en su origen.
  - Adaptar el trabajo a la persona.
  - Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
  - Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.



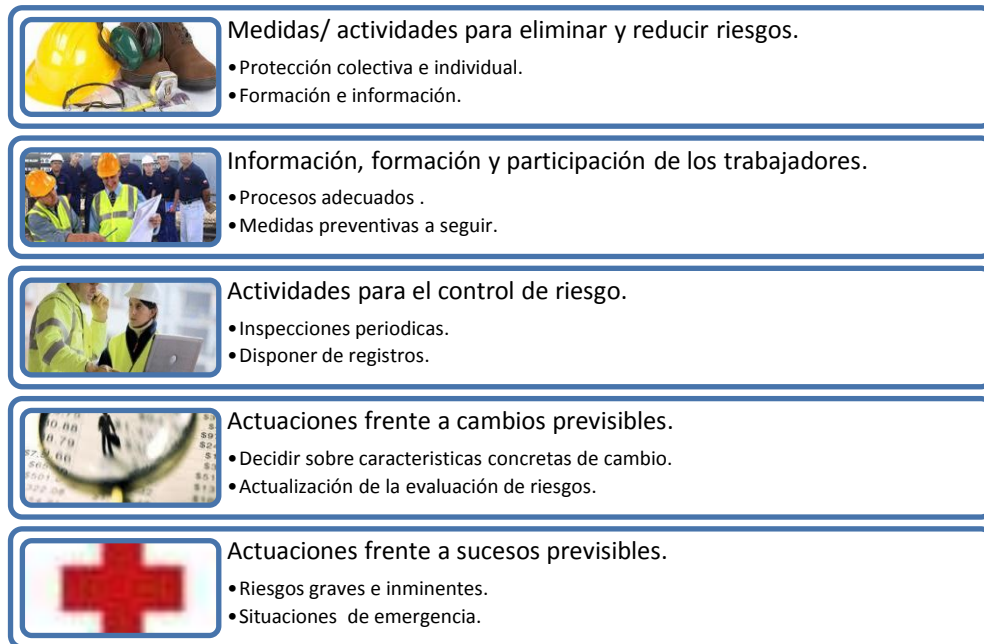
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo; por lo tanto la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos, se debe revisarse la evaluación de riesgos.

### **2.5.2. Planificación preventiva.**

Una vez realizada la evaluación de riesgos laborales se debe realizar la planificación preventiva, desarrollando un método ordenado de puesta en práctica de las políticas y acciones necesarias para evitar la materialización de accidentes (Fernández, Montes y Vásquez, 2007), planteándose interrogantes como: ¿Qué hay que hacer?, ¿Quién debe hacerlo?, ¿Cuándo debe hacerse? y ¿Cómo se controlará lo que se ha hecho?; siendo coherentes e integrando todos los factores técnicos, organizativos y factores ambientales en el lugar de trabajo.

El ámbito de aplicación de la planificación preventiva y el alcance de la misma depende de las características de cada empresa, de su actividad productiva, y en consecuencia de los riesgos potenciales de sus puestos de trabajo, en la figura 5 se indican los puntos básicos que la planificación preventiva debe incluir.



**Figura 5** Puntos básicos para la planificación preventiva.  
(Adaptado de INSHT, 2003).

A partir de estos cinco puntos básicos la planificación preventiva debe contar con la programación de actividades rutinarias y no rutinarias, las cuales deben ir en función de la magnitud de los riesgos y del número de trabajadores con el que cuenta la empresa incluyendo subcontractistas y visitantes, además de la infraestructura en el lugar de trabajo (National Standards Authority of Ireland et al., 2000). Para lo cual se requiere una definición de objetivos, acciones y procedimientos para alcanzarlos, así como los posibles medios de control tanto de las actividades preventivas, como de los resultados obtenidos, en donde la participación de las personas implicadas en el diseño de los objetivos puede resultar de vital importancia para su cumplimiento.

### 2.5.3. Implementación y operación.

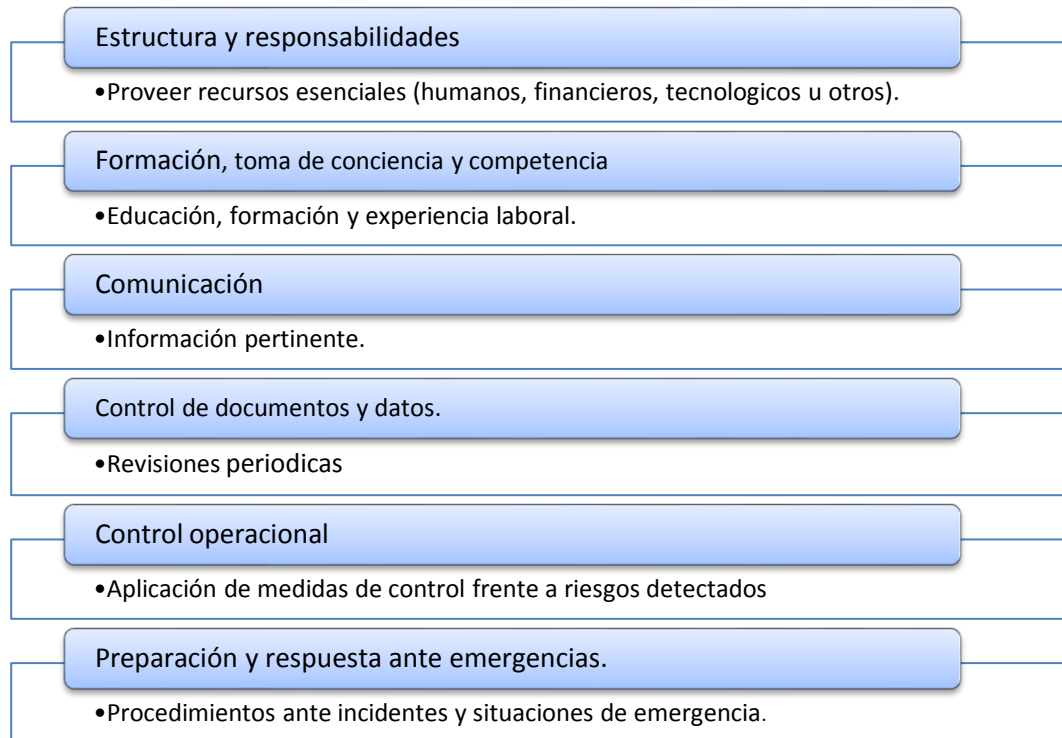
La implantación del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, es una herramienta realmente práctica de gestión de seguridad y salud de los trabajadores, en donde se desarrollan las medidas preventivas





necesarias, con el principal objetivo de alcanzar un elevado nivel de protección para todos los trabajadores.

El primer paso para la implantación del sistema de gestión de prevención de riesgos, es una adecuada información y divulgación de dicho sistema a todos los niveles de la organización, mediante capacitaciones y/o seminarios (INSHT, 2003). Es fundamental, por tanto, que la dirección de la empresa participe directamente en la implantación del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (INTECO, 2000), basándose en algunos parámetros como lo indica la figura 6:

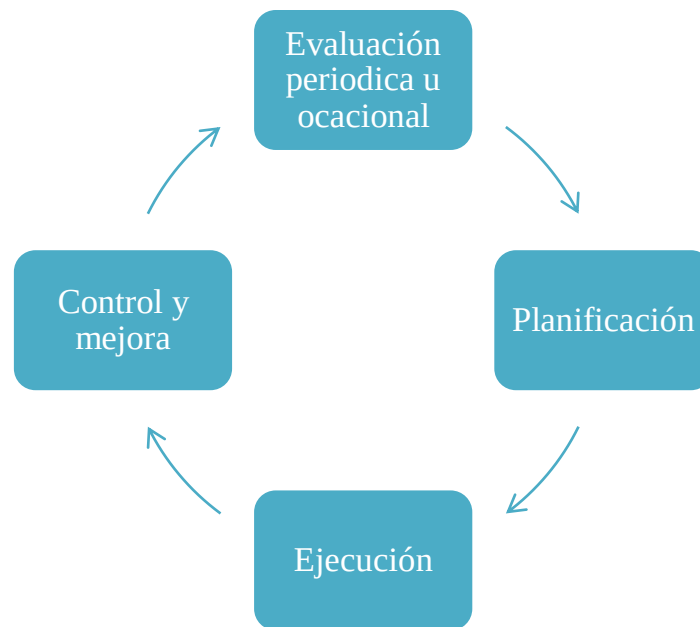


**Figura 6** Implantación y operación del SGPRL.  
(Adaptado de INTECO, 2000).

A su vez, es necesario que el responsable de la implantación del sistema conozca la estructura de la empresa, la interconexión entre áreas de trabajo y tenga suficientes conocimientos técnicos y administrativos de la misma.



Esto facilitará su labor, y también la seguridad de contar con la cooperación activa del conjunto de trabajadores de la obra. Una vez implementado el SGPRL debe cumplir un ciclo de actividades (figura 7) para su continuo mejoramiento (INSHT, 2008).



**Figura 7** Ciclo del SGPRL una vez implantado.  
(Adaptado del INSHT, 2008).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la empresa define un modelo organizativo de servicio de prevención propio, pero es necesario que se complemente con un servicio de prevención ajeno, que responda a una prevención integrada; todo ello bajo el respaldo efectivo de la Dirección que solicita y exige a todos sus colaboradores la máxima eficiencia en la prevención de riesgos laborales, con la finalidad de reducir los accidentes de la construcción e incentivar a una cultura preventiva (Misnan, 2008)

#### **2.5.4. Comprobación y acciones correctoras.**

Para la comprobación del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales es conveniente establecer procedimientos para supervisar y medir los resultados de la seguridad laboral con una regularidad



establecida, con el fin de proporcionar: medidas cuantitativas y cualitativas apropiadas a las necesidades de la organización, supervisión del grado en que son alcanzados los objetivos del SGPRL, medidas proactivas de desempeño con las que se haga seguimiento a la conformidad con el programa de gestión del SGPRL; medidas reactivas de desempeño para el seguimiento de accidentes y enfermedades laborales, igualmente se definirá una serie de controles internos con el fin de supervisar la eficacia o la funcionalidad del sistema de gestión (INTECO, 2000). Por lo cual, la organización establecerá procedimientos para controlar sus riesgos identificados, incluyendo aquellos originados por los contratistas o visitantes, documentándolos en circunstancias donde un fallo pueda conducir a incidentes, accidentes u otras desviaciones de la política y objetivos de la prevención de riesgos laborales. A continuación en la figura 8 se presenta la relación de requisitos que deberán ser objeto de verificación.

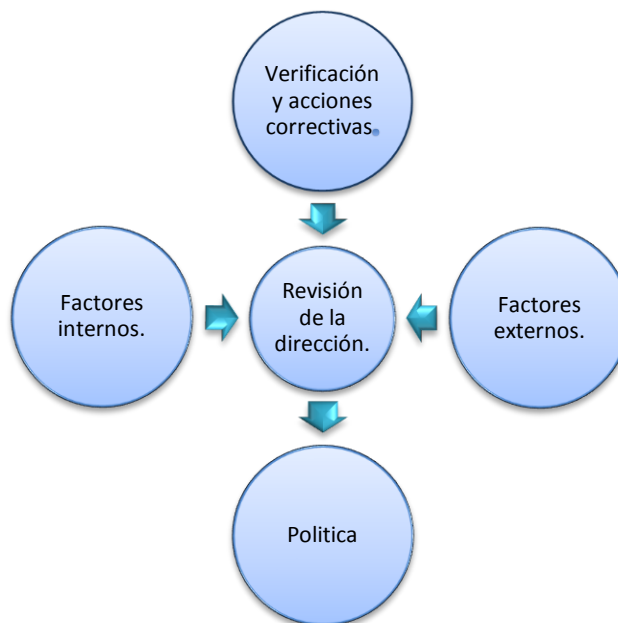


**Figura 8** Verificación y acciones correctoras.  
(Adaptado de INTECO, 2000).



### 2.5.5. Revisión del sistema.

La revisión del sistema consiste en examinar de forma sistemática, documentada y objetiva todos los componentes del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales, a través de una auditoria interna o externa o como haya considerado conveniente la dirección de la empresa. Esta revisión debe consistir en un análisis minucioso, ordenado y planificado de las acciones preventivas relacionadas con el control de los riesgos detectados en la empresa, con la finalidad de determinar si el SGPRL es conforme con las disposiciones planificadas y si es eficaz en el cumplimiento de la política y los objetivos de la organización para lo cual deberá reunir toda la información posible como se muestra en la figura 9.



**Figura 9** Revisión de la dirección.  
(National Standards Authority of Ireland et al., 2000).

### 2.6. Criterios específicos de gestión de seguridad aplicados al sector de la construcción.

El mejoramiento de gestión de seguridad laboral en las organizaciones es un elemento de gran importancia para lograr los niveles de calidad y



productividad requeridos (Velásquez, 2003). Este proceso precisa del diagnóstico sistemático para la elaboración de planes de acción que permitan la eliminación de los problemas existentes en diferentes áreas de construcción, para lo cual hay que tener en cuenta algunos criterios sobre la gestión de seguridad en obras de construcción (Rubio et al, 2005), los cuales son:

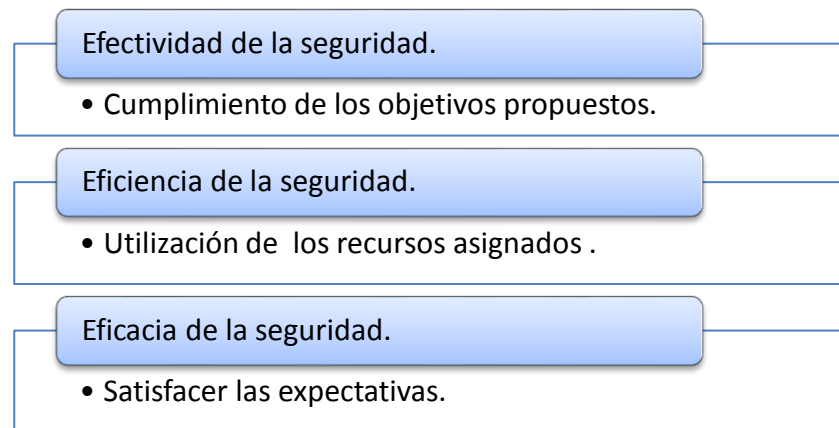
**1. Figuras o actores intervinientes en obras de construcción.-** Para la realización de toda obra de construcción intervienen un grupo determinado de personas, técnicos e ingenieros especializados en el ámbito constructivo. El Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007), establece responsabilidades en materia de prevención y protección contra los riesgos del trabajo, los que a continuación se mencionan.

- a. Propietario de la obra.
- b. Diseñadores y planificadores.
- c. Constructor.
- d. Tercerizadores de servicios complementarios, contratistas y subcontratistas.
- e. Intermediarios laborales.
- f. Fiscalizadores.
- g. Residentes de obra y supervisores.
- h. Maestros mayores.

**2. Tipos de obra.-** Cada tipo de obra requiere un equipo cualificado para su planificación, diseño, construcción, mantenimiento, legislación y sistema de gestión de seguridad que garantice el bienestar de las personas que laboran en la construcción. La gestión de prevención debe ir acorde al tipo de construcción a realizarse, definiendo funciones e interrelacionándolas para que actúen coordinadamente con el fin de alcanzar los objetivos establecidos, cumpliendo con tres criterios que se



resumen en la figura 10 comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales, los cuales están muy relacionados con la calidad y productividad del mismo (Velásquez, 2003 y Razuri, 2007).



**Figura 10** Criterios de evaluación del desempeño del SGPRL en obras de construcción.  
(Adaptada de Velásquez, 2003).

Estos criterios son utilizados en la evaluación del desempeño del SGPRL (Velásquez, 2003), los cuales permiten definir una estrategia de mejora continua del sistema a partir de políticas establecidas.

- 3. Coordinación interempresarial.-** Todas las empresas concurrentes al lugar de trabajo incluidos los trabajadores autónomos, deberán ser informados por el propietario o a través del coordinador de seguridad sobre los riesgos específicos de las actividades que se desarrollen en la obra así como también las medidas a aplicar cuando se produzca una situación de emergencia, estas instrucciones se darán cuando se inicia la jornada de trabajo, cuando se produzcan cambios relevantes y cuando sean graves o muy graves, se darán por escrito.
- 4. Libro de incidencias y visitas.-** Con la finalidad de realizar un control y seguimiento del sistema de gestión de riesgos laborales es necesario que exista, un registro de incidentes y visitas, el cual estará a



disposición de contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos y personas con responsabilidad de la obra, este libro de incidentes ayudará a plantear medidas y acciones preventivas a partir de incidentes que se hayan dado en el lugar de trabajo. Además, se deberán cumplir los requerimientos o advertencias previamente anotadas en el libro de visitas con la finalidad de evitar incidentes o accidentes en el lugar de trabajo.

**5. Servicio de prevención.-** Toda empresa debe contar con una modalidad organizativa, personal designado, servicio de prevención propio, servicio de prevención ajeno o mancomunado, dicha organización se establece de acuerdo a la legislación vigente, al número de trabajadores, actividad que desempeña y a la disponibilidad de recursos que posee la empresa.

**6. Información, formación, consulta y participación.**

En toda obra de construcción se deberá informar a todos los trabajadores sobre los riesgos generales y específicos que existen en cada puesto de trabajo, así como las medidas y actividades de prevención correspondientes, medidas de emergencia, evacuación y primeros auxilios. Los contratistas y subcontratistas deberán consultar a los trabajadores y permitir su participación en cuestiones que afecten la seguridad y salud de los mismos, con la finalidad de plantear propuestas que mejoren los niveles de protección en los lugares de trabajo. La formación de los trabajadores deberán centrarse en los riesgos particulares que el mismo oficio ofrece en el lugar de trabajo o en determinadas circunstancias, además esta formación debe incluir aquellos aspectos novedosos en cuanto a riesgos y medidas preventivas o protección que nuevas tecnologías pueden ofrecer.

**7. Planificación de revisiones.-** Considerando que la gestión de prevención de riesgos en toda obra de construcción, permite involucrar a la dirección y responsables de diferentes áreas, es conveniente



realizar controles periódicos de las condiciones de trabajo y de las actividades de los trabajadores en la prestación de sus servicios, lo que debe incluir las verificaciones de las instalaciones, maquinaria y equipos.





### **3. CASO DE ESTUDIO “PROGRAMA HABITACIONAL CIUDAD ALEGRÍA”**

En este capítulo se describe la situación de seguridad laboral del programa habitacional “Ciudad Alegría”, de la ciudad de Loja, realizando un estudio de dicho proyecto a partir de encuestas realizadas a trabajadores y contratistas, definiendo una muestra representativa para la obtención de datos los mismos que nos servirán para realizar un análisis y discusión sobre seguridad en la construcción desde el punto de vista de trabajadores y contratistas. Este análisis previo se lo realizó, tomando en cuenta normativa sobre seguridad laboral con la finalidad de desarrollar una propuesta de seguridad laboral para la etapa II del proyecto en estudio.

#### **3.1. Caso de estudio**

El objetivo de este estudio fue conocer la situación actual en el sector de la construcción en cuanto a la prevención de riesgos laborales en la ciudad de Loja, para ello se utilizaron técnicas cuantitativas como son las encuestas aplicadas a profesionales que se encuentran inmersos en el ámbito de la construcción y a trabajadores en sus diferentes actividades laborales.

Para esta investigación se realizaron 166 encuestas dirigidas a trabajadores, 12 encuestas a contratistas y 3 encuestas a Ingenieros residentes de obra, con la finalidad de conocer los diversos puntos de vista y recabar la información más relevante, de la forma más adecuada para finalmente elaborar una propuesta de seguridad laboral y prevención de riesgos laborales para el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría” de la ciudad de Loja.

#### **3.2. Características generales.**

La empresa municipal, VIVEM-LOJA es una empresa dedicada a la construcción de viviendas de interés social para la ciudad de Loja. La urbanización destinada para el proyecto “Ciudad Alegría” consta de 15.15



hectáreas, ubicadas en el barrio Punzara Bajo, al sur de la ciudad de Loja, donde se construirán 621 casas de 92m<sup>2</sup> de dos plantas y 352 departamentos de 63m<sup>2</sup> en sus diferentes etapas. En la etapa I del proyecto se construyeron 231 viviendas con la participación de 19 contratistas y/o empresas constructoras en donde se obtuvieron los datos para la investigación, y en la etapa II se construirá la infraestructura de alcantarillado sanitario, pluvial, agua potable, redes eléctricas, mejoramiento de la subrasante (lastrado, aceras y bordillos), la edificación de 388 viviendas de dos plantas y 352 departamentos, repartidos en 14 multifamiliares.

### **3.3. Formulación de la hipótesis de partida.**

Las hipótesis de partida de la investigación son las siguientes:

1. Existe falta de información sobre la prevención de riesgos laborales en el ámbito de la construcción.
2. Los contratistas del programa habitacional “Ciudad Alegría” mantienen un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en sus proyectos.

### **3.4. La encuesta.**

Con el propósito de conocer los diferentes puntos de vista sobre seguridad y prevención de riesgos laborales en la construcción se elaboraron encuestas con la selección de preguntas más convenientes dirigidas a contratistas y trabajadores del programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría” en su etapa I, de la ciudad de Loja.

Para la investigación se realizaron las encuestas personales o cara a cara por las siguientes razones:

- ✚ **Características de la población:** Debido a que en campo de la construcción la mayoría de los trabajadores no poseen un nivel de educación alto, se ha considerado conveniente elaborar un



cuestionario de manera clara y sencilla, pero que cumpla con los objetivos de la investigación.

✚ **Recursos humanos y económicos:** Para la realización de las encuestas se requiere de personal en forma de entrevistadores y medios económicos para la realización de las mismas.

✚ **La precisión requerida para los resultados de orden cuantitativo:** Es necesario trabajar sobre una muestra representativa de la población (VIVEM-LOJA), que proporcione datos cuantitativos medibles sobre la seguridad laboral en construcciones.

En el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría” se utilizaron cuestionarios con preguntas de respuesta única, preguntas abiertas y preguntas dicotómicas (de valoración), dirigidas a trabajadores y contratistas en su lugar de trabajo con la finalidad de conocer los riesgos a los que se encuentran expuestos.

#### **3.4.1. Encuesta a trabajadores.**

La encuesta dirigida a los trabajadores se la realizó con el objetivo de conocer, las condiciones de seguridad y gestión de prevención de riesgos laborales en las obras de construcción, la cual consta de tres partes bien definidas:

- Información general
- Seguridad laboral en la obra
- Administración de sistemas de seguridad

#### **Información general**

La primera parte se realiza con la finalidad de conocer la función que desempeñan los trabajadores; su experiencia laboral, edad y las horas de trabajo que realizan con la finalidad de:



- Identificar en que rango de edad los trabajadores que se encuentra laborando en el proyecto.
- Conocer su experiencia en el ámbito de la construcción.
- Identificar si existen factores como: complejidad de la tarea, ritmo de trabajo, jornada de trabajo, automatización, comunicación y relaciones en cuanto a la organización del trabajo.

### **Seguridad laboral en la obra**

Esta sección se recoge todos los datos sobre los riesgos existentes en el proyecto con la finalidad de conocer:

- Los riesgos en el proyecto.
- Las actividades rutinarias y no rutinarias como: movimientos de tierra en la excavación de cimientos, trabajos en acero para la colocación de estructura metálica, trabajos de elaboración y colocación de hormigón en elementos estructurales, levantamiento de mampostería de bloque o ladrillo, instalaciones eléctricas interiores y sanitarias de edificaciones, trabajos en caliente con la utilización de suelda autógena o eléctrica para empalmes de perfiles metálicos y actividades de carga y descarga de material para la construcción.
- Los accidentes laborales que han sufrido los trabajadores.
- Factores que afectan la seguridad laboral.
- El uso de implementos de seguridad laboral.
- La infraestructura, el equipamiento y los materiales que utilizan en el lugar de trabajo.
- La implementación del sistema de seguridad en obra por parte de las personas que los contrataron.
- Las condiciones de los equipos empleados, la organización del trabajo incluyendo su adaptación a las capacidades humanas.



## **Administración de sistemas de seguridad**

En esta sección se evalúa la normativa nacional vigente en nuestro país, la afiliación de los trabajadores al IESS, así como también:

- El tiempo que los trabajadores llevan afiliados al IESS o alguna otra institución de seguridad laboral.
- Los beneficios que se obtiene al estar asegurado algún tipo de institución de seguridad.

### **3.4.2. Encuesta a contratistas.**

Con el fin de conocer las actividades de seguridad y gestión de prevención de riesgos laborales de los contratistas con sus trabajadores se planteó la encuesta dirigida a contratistas, la cual consta de tres partes:

- Información general
- Seguridad laboral en la obra
- Administración de sistemas de seguridad

#### **Información general**

La primera parte tiene la finalidad de conocer la experiencia laboral en el ámbito de la construcción, la organización del lugar de trabajo, el tiempo de un residente o contratista en su lugar de trabajo y la relación que lleva con sus trabajadores.

#### **Seguridad laboral en la obra**

En esta sección se plantean preguntas con la finalidad de conocer qué tipo de sistema de seguridad se está implementando en la construcción y además:

- El tipo de construcción a la que se dedican con mayor frecuencia.
- El tipo de lesión que han sufrido sus trabajadores.



- La metodología de organización para la prevención de riesgos laborales.
- Los factores que afectan a la seguridad laboral.
- El sistema de seguridad que implementa en obra, el diseño de las áreas de trabajo, los procesos, las instalaciones, las condiciones de los equipos empleados y equipamiento de protección personal que exige o provee.

### **Administración de sistemas de seguridad**

En esta sección se evalúa el cumplimiento de la normativa nacional vigente de nuestro país, conforme lo establece el Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007) con la finalidad de conocer el número de trabajadores afiliados a alguna institución que brinde seguro frente a los riesgos a los que está expuesto.

### **3.5. Población y tamaño de la muestra.**

#### **La población objeto de estudio**

Esta investigación está diseñada y enfocada al programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría” en su etapa I. En el proyecto participaron 19 contratistas y 285 trabajadores que representan el universo de estudio, de esta investigación.

#### **Delimitación del tamaño de la muestra y tipo de muestreo**

La muestra es una porción de la población como subconjunto representativo de la población en estudio. El muestreo es de tipo estadístico y la muestra es de tipo aleatorio simple, es decir todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos, para ser encuestados.

Para la selección de la muestra se aplicó la siguiente ecuación para determinar el tamaño de muestra la cual se la utiliza en poblaciones finitas (Torres y Salazar, 2006).



**Ecuación:**

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{N \times p \times q}{i^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 pq}$$

**Donde:**

**n** = Tamaño de la muestra representativa que deseamos obtener.

**N** = Tamaño de la población.

**Z $\alpha$** = Valor correspondiente a la distribución de Gauss (siendo  $\alpha$  el nivel de confianza elegido). Habitualmente los valores escogidos son **Z $\alpha$** = 1,96 para  $\alpha=0,05$  y **Z $\alpha$** = 2,57 para  $\alpha=0,01$ .

**p**=Probabilidad de ocurrencia.

**q**= Probabilidad de no ocurrencia.

Una vez aplicada esta ecuación se determinó el tamaño de la muestra, dando un resultado de 166 trabajadores, en una población en estudio de 285 trabajadores, con la participación de 19 contratistas para la ejecución de la obra, de los cuales se encuestaron 12 y 3 residentes de obra.

### **Trabajo de campo**

Con el propósito de obtener la información requerida para la investigación, se realizó una selección aleatoria de contratistas y trabajadores del proyecto “Ciudad Alegría”, la cual tuvo una duración de tres meses, desde la preparación de las encuestas en el mes de octubre de 2010 hasta enero de 2011



### **3.6. Resultados obtenidos.**

Una vez tabulados todos los datos se realizó una descripción general de la muestra y luego un análisis y discusión de las encuestas en sus diferentes secciones tanto para contratistas como trabajadores.

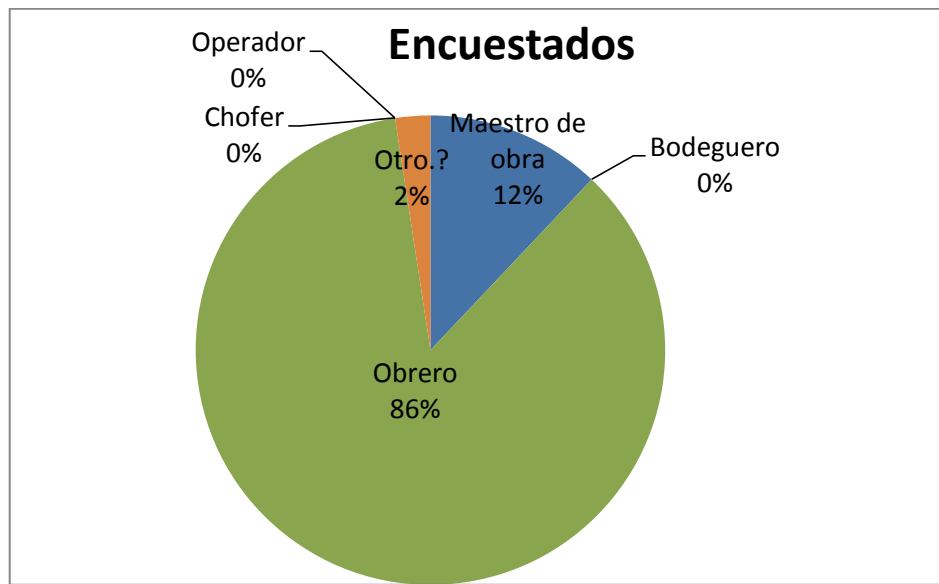
#### **3.6.1. Descripción de la muestra.**

En el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría” etapa I, participaron 19 contratistas, y un promedio de 285 trabajadores para la construcción de 231 viviendas, que la empresa municipal (VIVEM-LOJA) adjudicó en su etapa I. La mayoría de trabajadores que participaron en el proyecto poseen un nivel primario. Del total de trabajadores del proyecto se encuestaron a 166, valor definido como muestra representativa para esta investigación.

#### **3.6.2. Resultados y discusión de la encuesta realizada a trabajadores.**

En la ejecución del proyecto de la etapa I, se efectuaron diferentes trabajos para la construcción de las viviendas; tanto en hormigón como en acabados de: pintura, cerámica, colocación de puertas, ventanas y cubierta, cada subcontratista con su propia cuadrilla trabajó, debido al tiempo en obra que es considerado temporal; estos trabajadores corresponden al 2% del total de encuestados figura 11. En esta etapa no hubo la participación de personal como operadores y choferes de maquinaria pesada, debido a que no se dieron grandes excavaciones o movimientos de tierra en el proyecto.

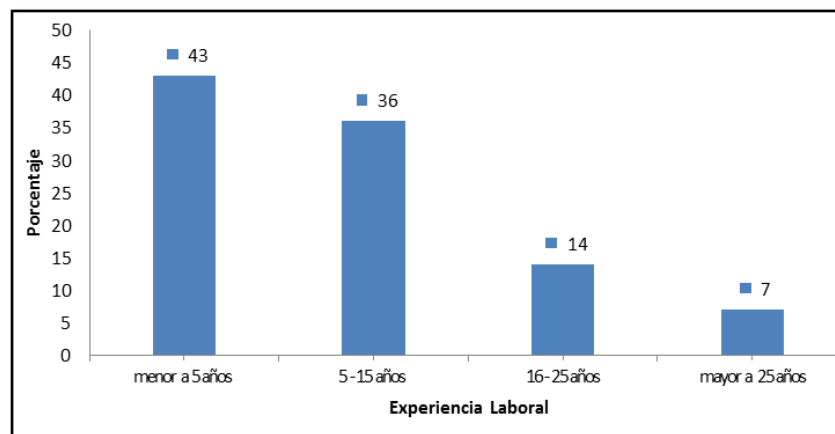




**Figura 11** Encuestas realizadas a trabajadores.

### Información general

Considerando la experiencia laboral como un indicador sobre el conocimiento de los trabajadores en su puesto de trabajo, se obtuvieron los siguientes resultados.



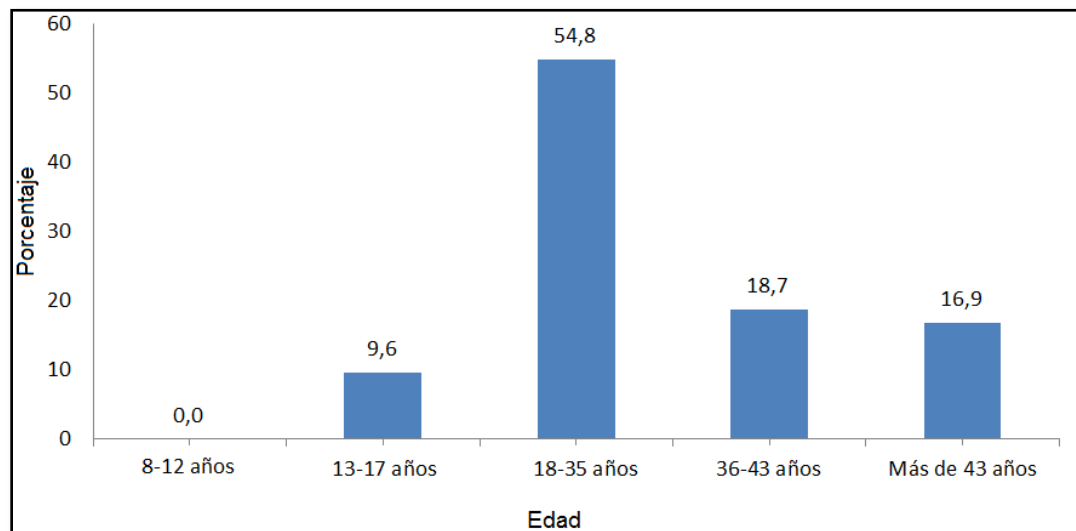
**Figura 12** Experiencia laboral.

La experiencia laboral en el ámbito de la construcción es muy importante tanto para peones, albañiles y maestros de obra a la hora de tomar



medidas necesarias ante cualquier eventualidad, daño físico o mental que se pueda generar en el lugar de trabajo.

La jornada laboral implica trabajo efectivo desde que empieza hasta que termina, por tal motivo todo trabajador debe realizar sus actividades laborales dentro de las horas establecidas, al realizar trabajos extras o nocturnos, estos implican desgastes o agotamiento, dependiendo de la edad que posee (figura 13), disminuyendo la eficiencia en sus actividades, lo que origina exponerse a varios riesgos o accidentes. En el proyecto el 79% de trabajadores realizan 8 horas de trabajo diario, el 16% realizan 10 horas, el 1% realizan 6 horas y más de 10 horas de trabajo realizan las personas encargados de la guardiana que corresponde al 4%.



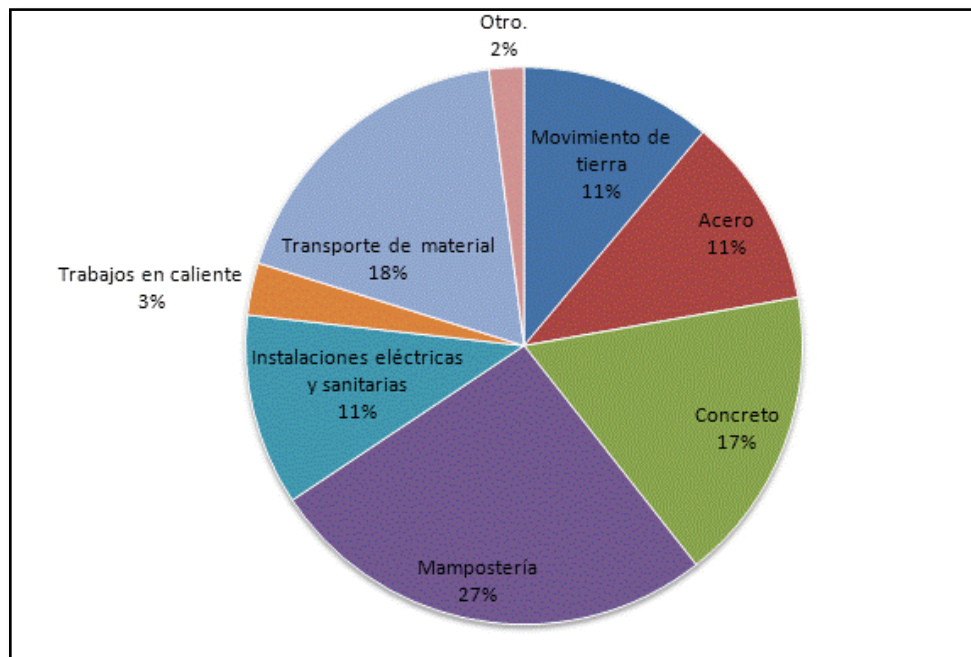
**Figura 13** Rango de edad de los trabajadores.

El 55% de los trabajadores se encuentran en una rango de 18 a 35 años que se considera una edad adecuada para realizar diferentes actividades dentro del área de la construcción, el 10% de trabajadores son menores de edad que se dedican a realizar trabajos muy fuertes dentro de la construcción, los cuales están expuestos a muchos riesgos laborales debido a la falta de información y experiencia laboral.



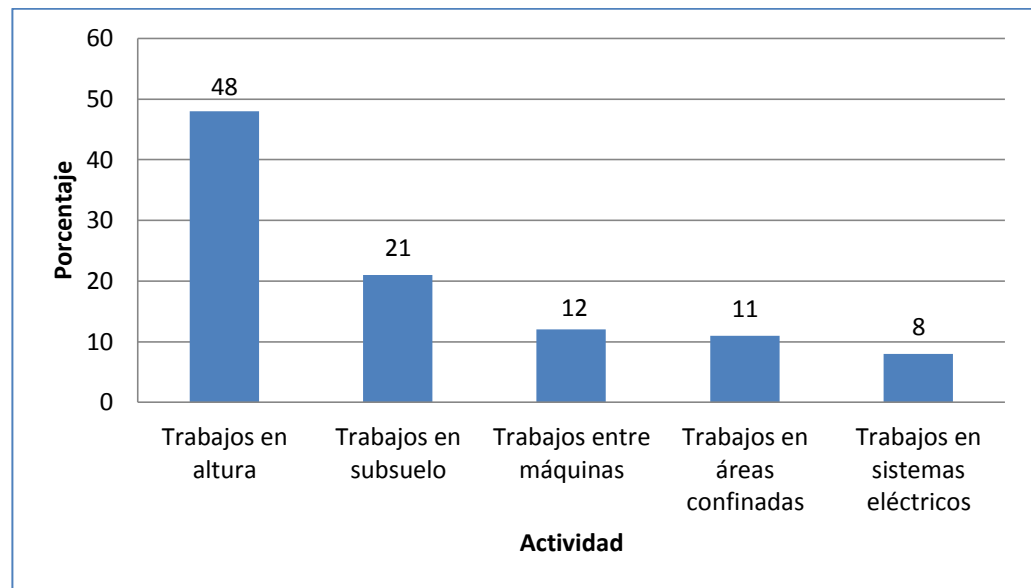
### Seguridad laboral

La siguiente sección sobre seguridad laboral tiene la finalidad de conocer las actividades que se realizan con mayor frecuencia, las más riesgosas, las lesiones más frecuentes y además conocer el sistema de seguridad en obra que se está ejecutando para prevenir riesgos laborales.



**Figura 14** Actividades laborales de mayor frecuencia.

El 27% de trabajadores se dedican a realizar trabajos de mampostería que equivale al mayor porcentaje de las actividades planteadas, pero además existe un 2% que corresponde a trabajadores que en obra son temporales que realizan trabajos de acabados, enlucidos y colocación de cubierta; generalmente estos trabajos se realizan en alturas superiores a 2m lo cual implica accidentes. A continuación se indican las actividades más riesgosas:



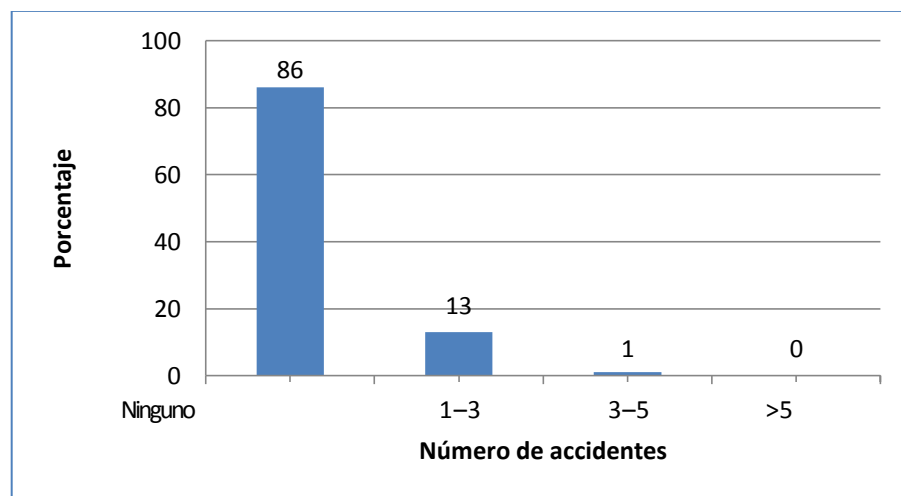
**Figura 15** Actividad con mayor riesgo laboral.

Con respecto a la pregunta la actividad que considera la más riesgosa, e indicando en orden de prioridad, se procede a dar un puntaje del 1 a 5 para las cinco actividades que se consideran riesgosas indicados en la misma. Es decir, los encuestados indican el orden de los riesgos que consideran más peligrosos del 1 al 5, consideran 1 el mayor importancia, siendo su valoración 5, mientras que su criterio enumerado como 5 es de menor importancia al momento de elegir qué actividad considera la más riesgosa, entonces su valoración será de 1, con estos puntajes se pudo obtener; el 48% de los trabajadores consideran los trabajos en altura con mayor riesgo, lo cual sucede debido a que en su mayoría se realizan trabajos en mampostería y necesariamente se trabaja en niveles elevados, con la utilización de andamios de diferente tipo que no garantizan la seguridad de los trabajos en alturas superiores a 2m. Para la realización de trabajos en sistemas eléctricos los trabajadores toman las debidas precauciones y medidas preventivas utilizando implementos personales, que disminuyan los riegos que esta actividad conlleva.

Según las encuestas realizadas y el diálogo con los trabajadores se ha manifestado que al realizar las actividades en su puesto de trabajo han

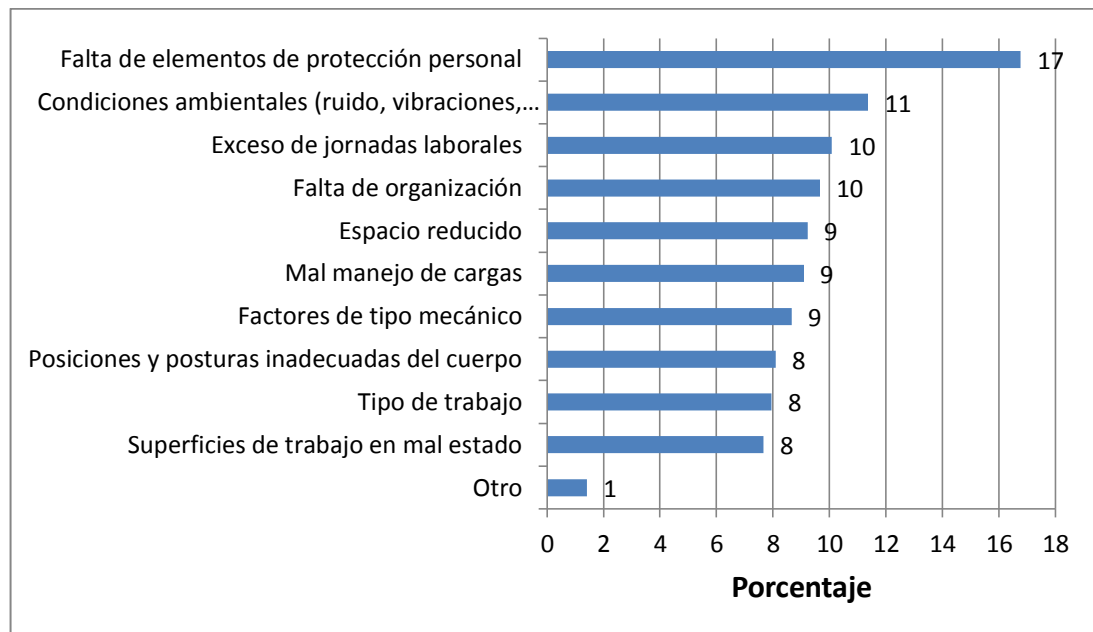


generado algunas lesiones temporales que representan el 10%, lesiones permanentes parciales 3% y lesiones permanentes totales el 1%, correspondiente a un trabajador que había perdido su mano izquierda al utilizar la amoladora; el 86% de trabajadores no ha sufrido ningún tipo lesión, los mismos que consideran innecesario la aplicación de medidas o acciones preventivas ante riesgos que se presentan en el lugar de trabajo. Las extremidades superiores (brazos y manos) son las partes del cuerpo, en donde los trabajadores han recibido mayores lesiones que representa un 7%, así como también las extremidades inferiores (piernas y pies) con el 6%, 3% corresponde a columna y tórax y el 1% a la cabeza (cráneo, rostro y visión), este tipo de lesiones que han recibido son lesiones temporales, permanentes parciales o totales.



**Figura 16** Accidentes personales en los últimos tres años

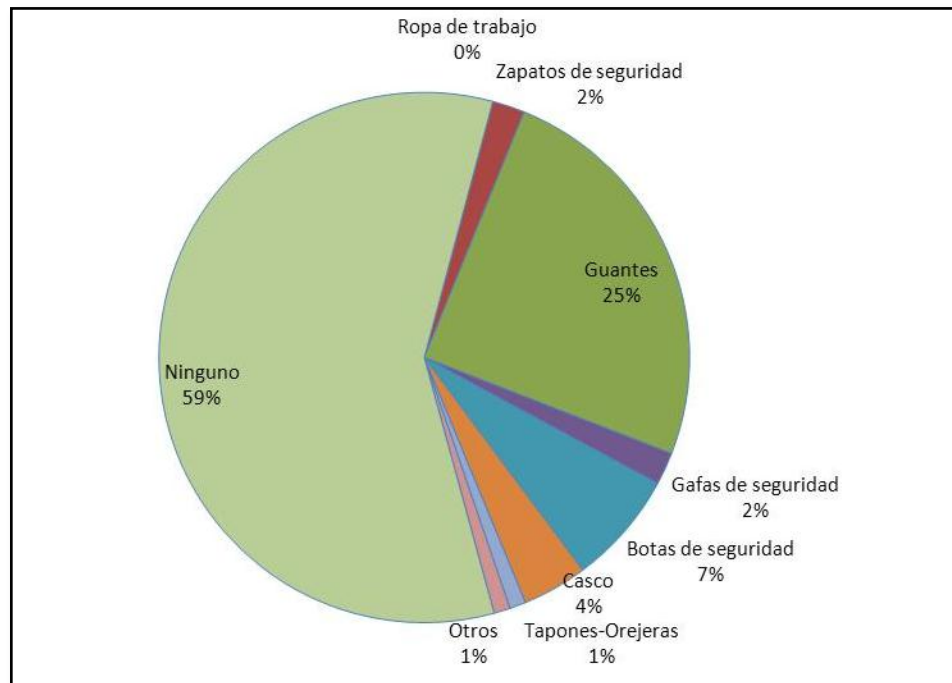
En el ámbito de la construcción existen muchos factores que afectan a la seguridad laboral de los trabajadores, en la siguiente gráfica se pueden identificar estos factores y su porcentaje de acuerdo a las encuestas realizadas.



**Figura 17** Factores que afectan a la seguridad laboral.

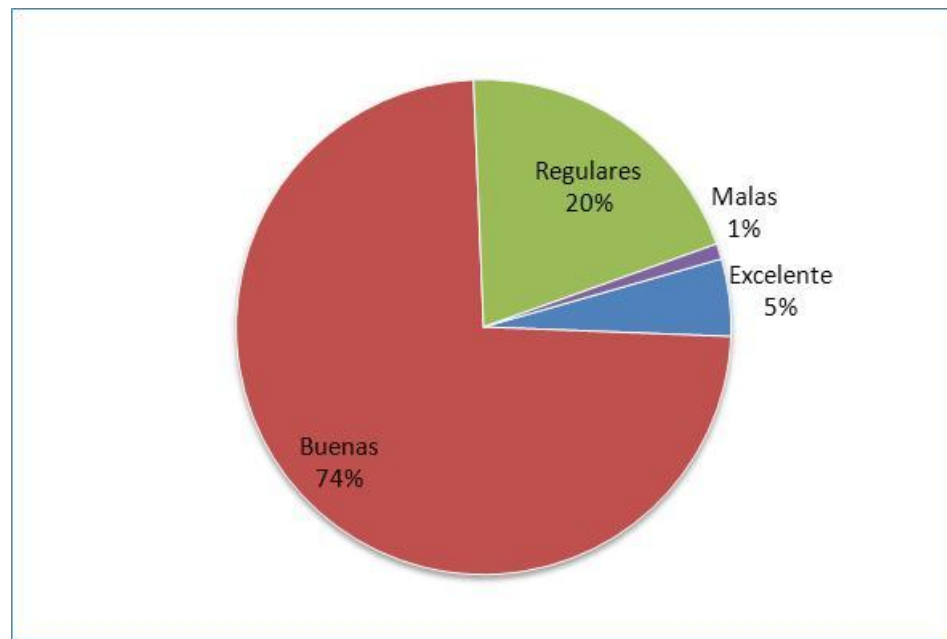
Además de los factores que se mencionan en la figura 17, los trabajadores mencionan que existen factores como: exceso de polvo en el área de trabajo, irresponsabilidad por parte de ellos mismos, falta de preparación y experiencia en la construcción y falta de capacitación por parte de los contratistas a los trabajadores.

Es sorprendente que el 59% de los trabajadores no utilicen ningún tipo de implementos de protección personal para realizar los diferentes trabajos en la construcción. En la siguiente gráfica se puede observar el porcentaje de cada implemento de seguridad, en la categoría otros el 1% corresponde a la utilización de faja dorso-lumbar para proteger la columna al momento de levantar materiales muy pesados.



**Figura 18** Implementos de seguridad más utilizados.

Además, un 87% de trabajadores en el proyecto consideran que no existe una implementación de medidas de seguridad, un 3% considera que existe una implementación parcial pero que no se da un seguimiento continuo, el 10% consideran que si existe un sistema de seguridad, con la implementación de elementos de protección personal como cascos e información adecuada sobre la utilización de equipos y maquinaria nueva. Las condiciones en las que se encuentran los equipos empleados es muy importante para conocer los peligros a los que el trabajador está expuesto con la finalidad de implantar medidas preventivas frente a riesgos detectados, en la siguiente gráfica se indican las condiciones de los equipos empleados en las diferentes actividades de trabajo.



**Figura 19** Estado de los equipos empleados.

### **Administración del sistema de seguridad**

En el Ecuador existe el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), es una entidad, cuya organización y funcionamiento se fundamenta en los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiariedad y suficiencia; la misma que es encargada de aplicar el Sistema del Seguro General Obligatorio que forma parte del sistema nacional de Seguridad Social, al cual todos los contratistas deben acceder afiliando a sus trabajadores. Por lo general, los contratistas mantienen afiliados un cierto número de trabajadores, filian al maestro mayor, dos obreros, un operador, y un residente de obra. Pero según el Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007) dispone “ Que los trabajadores de la construcción, permanentes, temporales, ocasionales o a prueba, serán afiliados obligatoriamente al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y estarán protegidos por el Seguro General Obligatorio.”

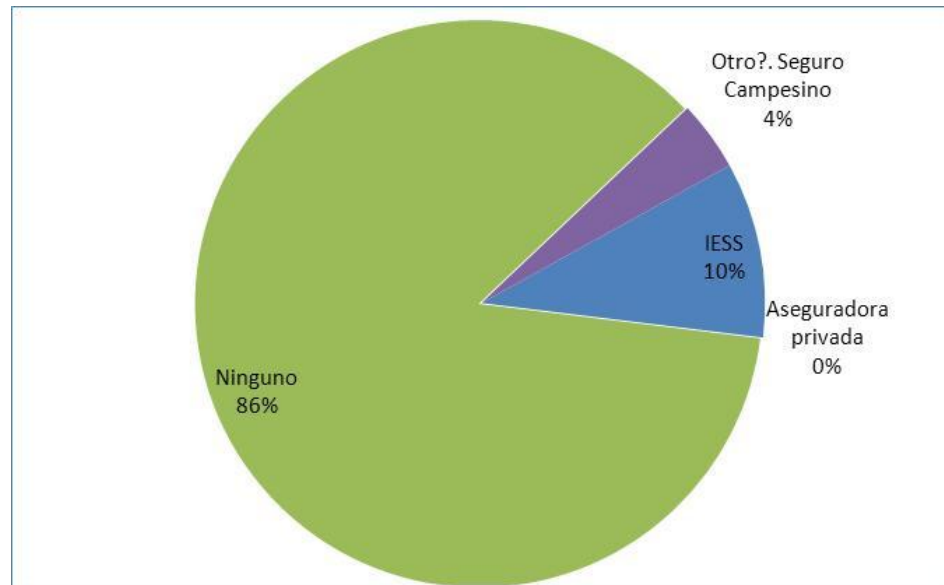
En el proyecto ningún contratista ha afiliado a todos sus trabajadores, sean estos permanentes o temporales.





Desde el punto de vista de los trabajadores, las razones por las cuales se afiliación al IESS son:

- Trabajo no estable.
- Falta de información.
- No existe ningún beneficio al estar afiliado.



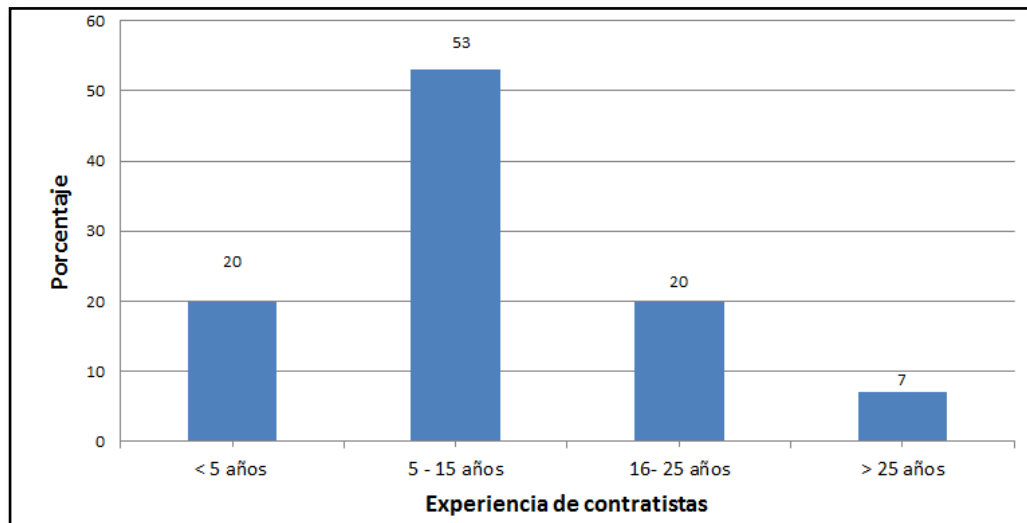
**Figura 20** Trabajadores afiliados.

### 3.6.3. Resultados y discusión de la encuesta realizada a contratistas.

#### Información general

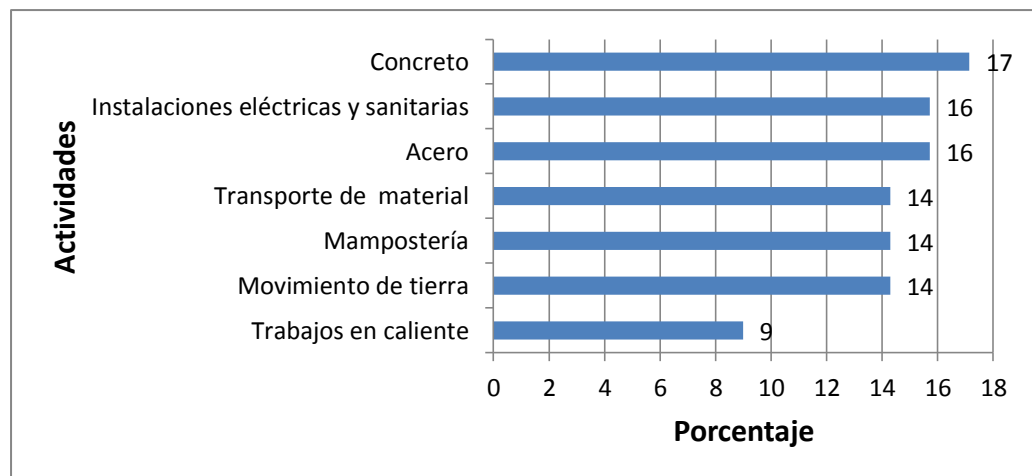
En la primera etapa del proyecto “Ciudad Alegría” participaron 19 contratistas entre ingenieros y empresas constructoras de los cuales se encuestaron a 12 y 3 residentes de obra.

En la siguiente gráfica se indica la experiencia laboral de los contratistas expresada en porcentaje, la misma que ayuda a tomar medidas preventivas ante actividades riesgosas que se presenten en el lugar de trabajo.



**Figura 21** Experiencia de contratistas en la construcción.

Según los datos obtenidos, los contratistas realizan distintas obras de construcción las cuales se detallan en la siguiente gráfica.



**Figura 22** Actividades más frecuentes de contratistas.

Según los resultados obtenidos la mayoría de contratistas realizan todos los trabajos antes mencionados, lo cual implica que se tomen medidas y acciones necesarias para la prevención de riesgos laborales en cada una de estas actividades. En la actualidad no se ha implementado ningún tipo de sistema de seguridad que garantice el bienestar de los trabajadores en las distintas áreas de trabajo.



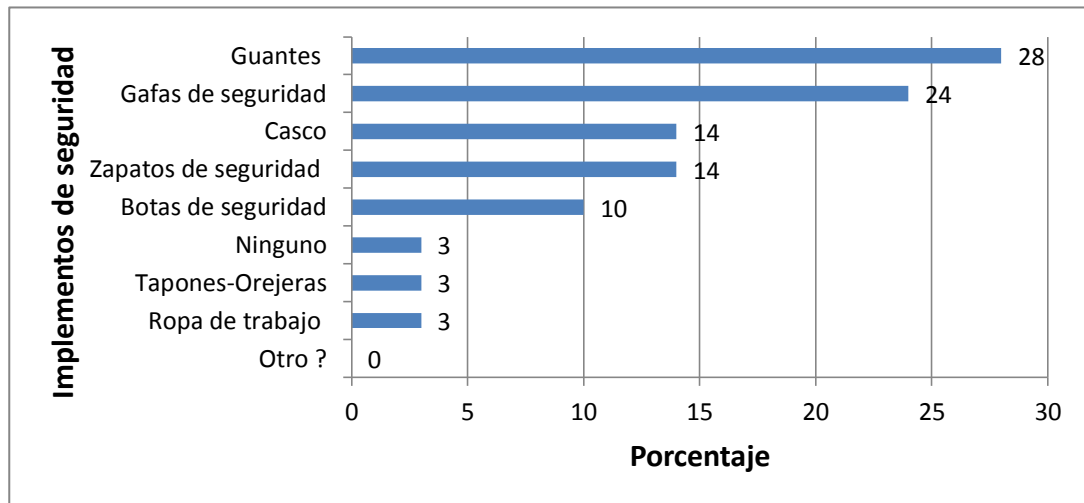
En la construcción, las extremidades superiores e inferiores del cuerpo humano son aquellas que sufren la mayor cantidad de lesiones y daños, provocados por la utilización de herramienta o por la misma actividad que genera riesgos, al no tomar las debidas medidas preventivas; en el proyecto, un 28% de contratistas y residentes consideran que en las extremidades superiores e inferiores del cuerpo de sus trabajadores han recibido lesiones, el 8% corresponde al sistema respiratorio, rostro y visión, 4% lo que se refiere la cabeza (cráneo y oído) y un 20% no existe ninguna parte del cuerpo que haya recibido alguna lesión.

Todas estas lesiones según contratistas, residentes y trabajadores se deben a la falta de elementos de protección personal, y a otros factores que a continuación se indican en la siguiente gráfica.



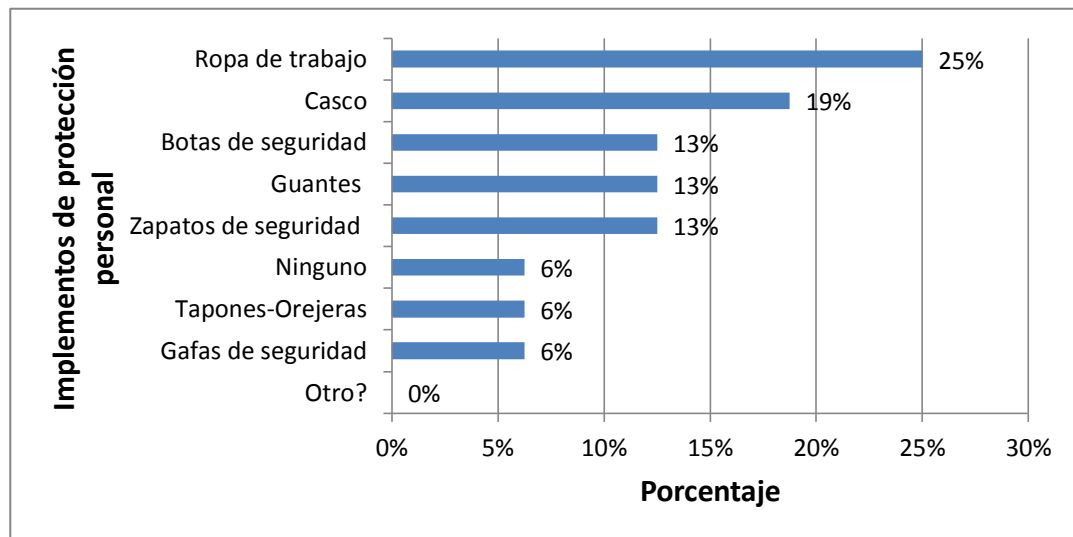
**Figura 23** Factores que afectan la seguridad.

Algunos contratistas si proveen a sus trabajadores implementos de seguridad de acuerdo a la actividad que se encuentren realizando, pero manifiestan que una vez entregados los implementos de seguridad la mayoría de trabajadores no los utilizan, existe mucha irresponsabilidad al momento de implementar medidas de seguridad en la construcción; debido a esto consideran que es un gasto innecesario contar con medidas de seguridad.



**Figura 24** Implementos de protección personal que se provee a los trabajadores.

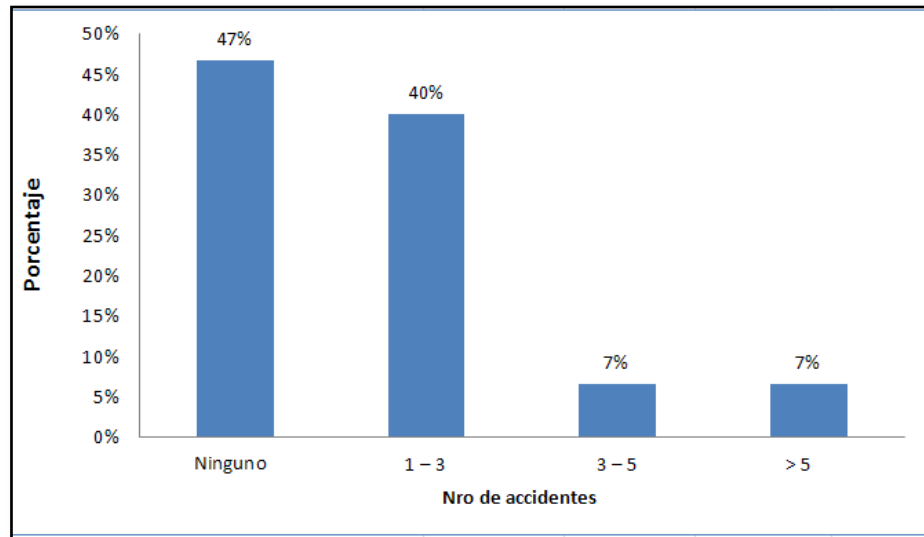
En la siguiente gráfica se pueden observar que implementos de protección personal exigen los contratistas a sus trabajadores, para la prevención de accidentes en sus puestos de trabajo.



**Figura 25** Implementos de protección personal que se exige a los trabajadores.



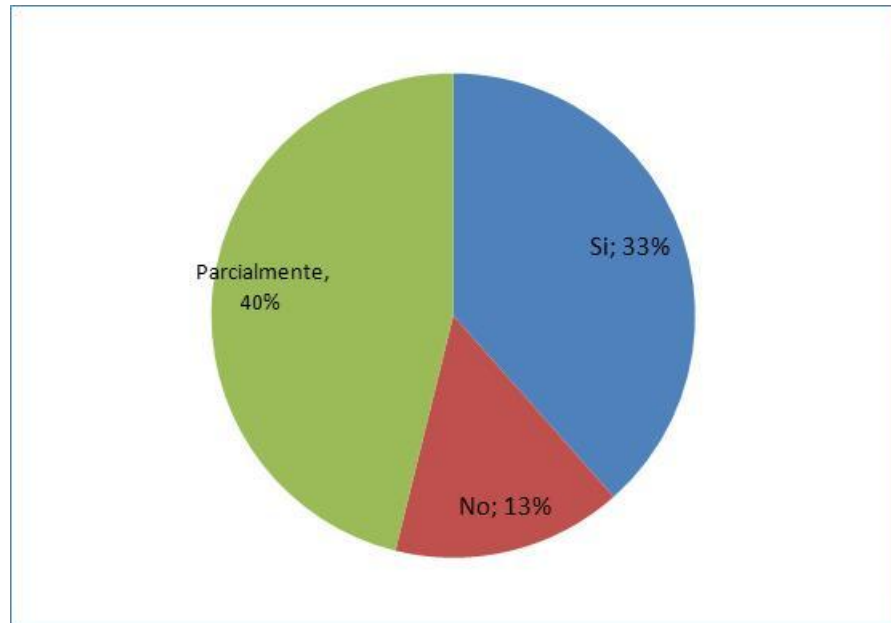
Los trabajadores encuestados consideran que los accidentes laborales se deben a la falta de implementos de seguridad personal. A continuación se puede observar el rango de accidentes personales en los últimos tres años.



**Figura 26** Accidentes laborales en los últimos tres años.

Existe un 47% de las personas que no han sufrido accidentes laborales los cuales consideran innecesario la utilización de implementos de seguridad para la realización de trabajos, aun menos la implantación de un sistema de seguridad, consideran una pérdida de tiempo las capacitaciones sobre riesgos y la prevención de los mismos por parte de coordinadores de seguridad.

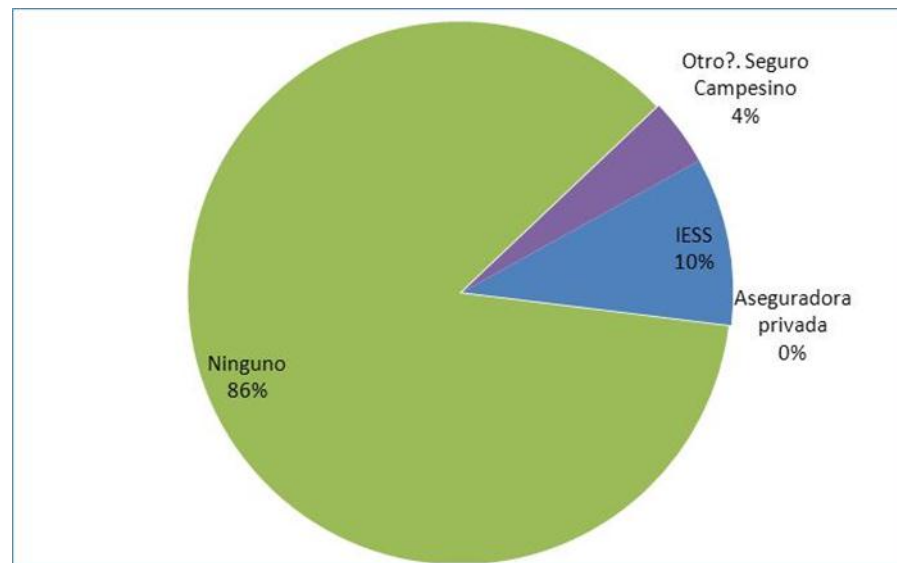
Según las encuestas realizadas en el proyecto, los contratistas garantizan a sus trabajadores seguridad laboral, organizando las cuadrillas de trabajo al inicio de la jornada, dialogando sobre las actividades que se van a realizar, cómo se van a realizar y quienes serán los encargados, facilitando implementos de seguridad al momento de utilizar equipos que representen riesgos para el trabajador.



**Figura 27** Implementación de sistemas de seguridad por parte de los contratistas.

#### **Administración del sistema de seguridad**

En nuestra localidad existe mucha falta de interés por parte de contratistas y empresas constructoras en afiliar a todos sus trabajadores al IESS. El 40% de contratistas afilia rara vez, el 33% siempre y el 27% nunca, lo cual implica despreocupación e irresponsabilidad en lo que se refiere al aseguramiento de trabajadores sean estos permanentes, temporales o a prueba. En la siguiente gráfica se observa el porcentaje de trabajadores del proyecto “Ciudad Alegría” que han sido afiliados al IESS.



**Figura 28** Trabajadores afiliados a alguna institución.

Para el presente estudio sobre seguridad laboral en el ámbito de la construcción se plantearon algunas hipótesis que se llegaron a comprobar.

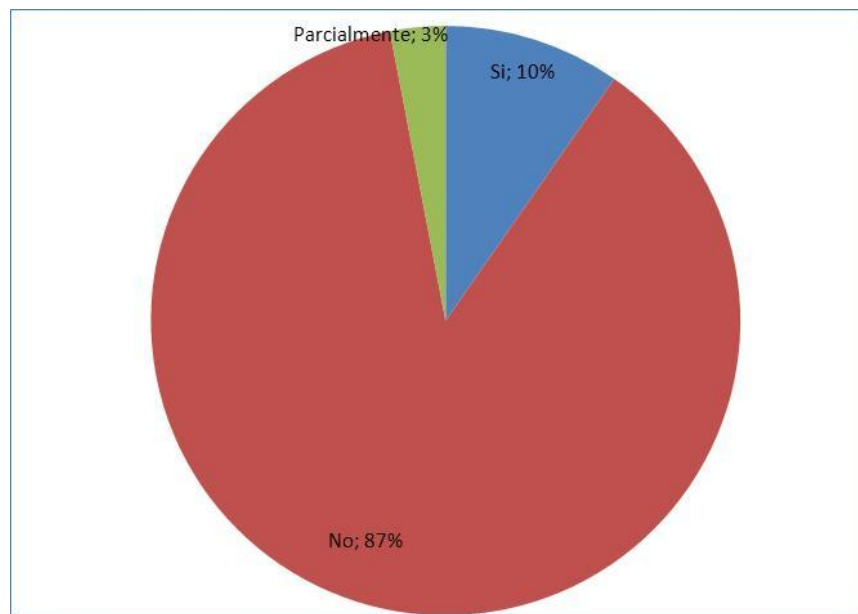
**1. Existe falta de información sobre la prevención de riesgos laborales en el ámbito de la construcción.**

La participación de los trabajadores en la planificación, ejecución y evaluación de las actividades es una medida que hace mucha falta en obras de construcción, debido a que son ellos, quienes están expuestos a los diferentes riesgos laborales. Dentro del ámbito de la construcción según los datos obtenidos del proyecto, el 90% de los trabajadores desconocen los beneficios que se obtienen al estar afiliados a una entidad relacionada con la seguridad laboral, frente algún accidente en su lugar de trabajo, esto se debe a la falta de información y capacitación por parte de la persona que los contrato, a la falta educación que hayan recibido y a la irresponsabilidad de los contratistas de no cumplir con la normativa vigente de nuestro país.



**2. Los contratistas del programa habitacional “Ciudad Alegría” mantienen un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en sus proyectos.**

Según los datos obtenidos en el proyecto “Ciudad Alegría” no existen medidas de seguridad para la prevención de riesgos laborales, tomando en cuenta que en dicho proyecto se desarrollan actividades riesgosas en donde es necesaria la utilización de implementos de seguridad personal. En la siguiente gráfica se puede apreciar en qué medida se ha implementado un sistema de gestión de prevención de riesgos seguridad.



**Figura 29** Implementacion de algun sistema de seguridad en la obra.





### **3.7. Propuesta de seguridad para el programa de interés social “Ciudad Alegría”**

Una vez realizado el análisis y discusión de los datos obtenidos del programa de interés social “Ciudad Alegría”, y tomando en consideración la seguridad laboral en diferentes construcciones de nuestra ciudad, se presenta la siguiente propuesta de seguridad laboral destinada al programa de interés social “Ciudad Alegría”. Esta propuesta pretende difundir la cultura de seguridad como una alternativa para fomentar la competencia en todos los niveles, con el fin de reducir el número de accidentes, muertes y lesiones que involucran las actividades laborales además formar a profesionales en cuanto a la seguridad de las personas que tienen a su cargo, establecer alianzas estratégicas con todos los implicados en la mejora de la seguridad e implantar prácticas seguras sobre seguridad laboral.

Por lo dicho anteriormente es necesario fomentar la participación conjunta entre el sector de la producción e instituciones relacionadas referentes a la seguridad, en la perspectiva de desarrollar estrategias que conlleven al establecimiento de planes, programas y proyectos puntuales de seguridad laboral, con miras a definir políticas que tiendan a sistematizar demandas de formación y capacitación profesional, acorde a las necesidades de las empresas y trabajadores ocupados en las diferentes actividades económicas y en función del grado de desarrollo tecnológico alcanzado. Con la finalidad de consolidar una auténtica cultura de prevención, es necesario tomar conciencia que la prevención no comienza en el ámbito laboral, sino en la formación educativa.

La propuesta de seguridad está basada en las disposiciones de normas y reglamentos nacionales e internacionales.

#### **3.7.1. Objetivos.**

- ✚ Identificar aspectos generales sobre prevención de riesgos laborales.



- ✚ Integrar la prevención de riesgos laborales a los procedimientos de construcción que se aplicarán durante la ejecución del proyecto “Ciudad Alegría”.
- ✚ Brindar protección y bienestar a los trabajadores cumpliendo con la normativa nacional vigente.
- ✚ Promover y cooperar en la eliminación o disminución de los riesgos laborales que puedan existir en las obras o servicios que realicen las empresas contratistas en el programa habitacional “Ciudad Alegría”.
- ✚ Definir, adoptar y evaluar las políticas de prevención de riesgos laborales a partir de mejorar la participación institucional y la coordinación de la administración pública en las políticas de prevención de riesgos laborales.

### **3.7.2. Ámbito de aplicación.**

El ámbito de aplicación de la presente propuesta está dirigido a todos los trabajos de construcción, montaje de instalaciones, mantenimiento o servicios realizados por empresas contratistas, en dependencias o centros de trabajo del programa de interés social “Ciudad Alegría”, etapa II, durante su jornada laboral.

Las empresas constructoras o contratistas, aplicarán las disposiciones establecidas en el Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007) y el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Resolución 957, (2005); complementándolo con esta propuesta en aquellos aspectos no recogidos en los citados reglamentos.

### **3.7.3. Periodo de aplicación.**

Por ser una propuesta que establecerá los principios de la acción preventiva y concretará objetivos, se pondrá a conocimiento en la etapa II del proyecto. No obstante estará sujeta a las variaciones y revisiones que por cualquier circunstancia, se estimen necesarias.



#### **3.7.4. Presupuesto y recursos.**

Para la ejecución de la presente propuesta para el proyecto, se contará con el apoyo de la empresa municipal (VIVEM-LOJA), empresas constructoras y contratistas que participen en el proyecto en función de su capacidad presupuestaria. Además se contará con el apoyo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y/o asesores especializados del Departamento de Riesgos Laborales del IESS de Loja, con los que se establezcan las especialidades y las actividades preventivas.

#### **3.7.5. Normativa utilizada.**

La propuesta planteada para el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría” se basa en la siguiente normativa:

- Occupational Health Safety Assessment Series (OHSAS 18001, 2007)
- Ministerio de Trabajo y Empleo, en el Acuerdo No. 00174, 2007, establecido en el Ecuador.
- Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Resolución 957, 2005.

#### **3.7.6. Sistema de gestión de prevención de riesgos laborales.**

El trabajo en las obras de construcción, independientemente de los beneficios que presenta, puede causar diferentes daños a los trabajadores, según las condiciones sociales y materiales donde dicho trabajo se realice. La empresa constructora o contratista, debe garantizar la seguridad y salud de los trabajadores a través de una organización preventiva, cumpliendo con las especificaciones de normativa en materia de prevención de riesgos laborales. Por ello, tiene que identificar y evaluar los riesgos que se generan durante el desarrollo de la actividad de la empresa e implantar las medidas necesarias para eliminarlos o reducir su gravedad.



La propuesta de seguridad laboral establecida para el programa de interés social “Ciudad Alegría”, tiene la siguiente estructura (Figura 30).

- ✚ Políticas
- ✚ Planificación preventiva-organización
- ✚ Implementación y operación
- ✚ Comprobación y Acciones correctoras
- ✚ Revisión del sistema

Dicha propuesta de seguridad laboral para el proyecto contiene sugerencias y acciones que serán ejecutadas por todos los involucrados en la ejecución de esta obra, contratistas, subcontratistas y trabajadores los cuales están expuestos a distintos riesgos laborales, a continuación se explican los elementos de la propuesta contenidos en la figura 30.

#### **3.7.6.1. Políticas de prevención de riesgos laborales.**

Las políticas de prevención de riesgos se basan en el principio del mejoramiento continuo, con el fin de garantizar la seguridad y bienestar de todos los trabajadores, así como su actividad productiva, para lo cual se plantean los siguientes compromisos:

1. Garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de prevención, siendo rigurosos en la implantación de sistemas de seguridad, con el fin de controlar y asegurar la mejora continua aplicada a la reducción de accidentes.
2. Integrar criterios de seguridad en todas las fases del proceso productivo.
3. Impulsar la adopción de medidas preventivas.
4. Extender la gestión de la seguridad laboral a los contratistas del programa habitacional “Ciudad Alegría”, introduciendo criterios preventivos en los contratos de obras, servicios y suministros.



5. Optimizar el concepto de formación en seguridad laboral con el fin de que todo trabajador del programa habitacional “Ciudad Alegría” sea consciente de la incidencia de su trabajo en su bienestar, en la de sus compañeros y subordinados.

#### **3.7.6.2. Organización**

En el programa habitacional “Ciudad Alegría”, se impulsará la gestión de la prevención de riesgos laborales a través de la alta dirección (VIVEM-LOJA), con la finalidad que cada contratista en función del número trabajadores implante delegados y medidas de seguridad, basándose Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, (2007).

A continuación, se presentan algunas de las funciones y responsabilidades que cada uno de los integrantes de programa habitacional “Ciudad Alegría” asumirá de una forma efectiva, funciones y responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo a lo siguiente:

#### **La Alta Dirección (Empresa VIVEM-LOJA).**

La empresa municipal VIVEM-LOJA tiene algunas responsabilidades como:

- Proveer los recursos económicos necesarios, disponer de tiempo para la implementación y capacitación de los trabajadores, con el fin de mantener un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales. Además, es el responsable de la adjudicación de los contratos para la ejecución de obras, así como también el pago de planillas siempre y cuando los contratistas presenten el certificado de no adeudar al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) los aportes y fondos de reserva de los trabajadores que estuviere



empleando en la obra, con la finalidad de garantizar su bienestar en el lugar de trabajo.

- Promover y participar en reuniones periódicas para analizar y discutir temas de seguridad, y además procurar que dichos temas sean tratados en reuniones normales de trabajo.
- Visitar periódicamente los lugares de trabajo para estimular comportamientos eficientes y detectar deficiencias que puedan afectar la seguridad de los trabajadores.
- Consultar a los trabajadores en la adopción de decisiones que afecten a la seguridad y condiciones de trabajo.

### **Ingeniero Contratista o Empresa Contratista**

Será el responsable del cumplimiento de las medidas preventivas y sistema de gestión de prevención de riesgos laborales, además es quién delegará al maestro de obra y capataces, la implementación del mismo.

El ingeniero residente difundirá oportunamente los procedimientos de trabajo de seguridad, con el fin de garantizar su estricto cumplimiento en la obra. Así como también participará como instructor e inspector en el programa de capacitación y el programa de inspecciones.

Tiene la responsabilidad de 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.

### **Responsable de prevención de riesgos laborales**

Para el programa habitacional de interés social “Ciudad Alegría” es necesario que exista un responsable de prevención que conozca los alcances y características de la obra, con la finalidad que coordine las



acciones y medidas preventivas de seguridad en la construcción (Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, 2007).

### **Los trabajadores**

Los trabajadores en la construcción tendrán responsabilidades en materia de seguridad y salud en el trabajo (Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, 2007).

- ✓ Velar, según sus responsabilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención, por su propia seguridad en el trabajo y por la de aquellas personas a las que puede afectar su actividad profesional, de conformidad con su formación y las instrucciones de la dirección
- ✓ Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- ✓ Usar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por parte de la persona para quienes trabajan.
- ✓ Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la dirección con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en su puesto de trabajo.
- ✓ Mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo, ubicando los equipos y materiales en los lugares asignados.
- ✓ Sugerir las medidas que considere oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficacia del mismo.

Según el número de trabajadores se puede definir los responsables de la prevención de riesgos laborales, para el programa de interés social “Ciudad Alegría”.



### 3.7.6.3. Evaluación de riesgos.

Se propone una evaluación inicial de tipo general descrita en el capítulo II, de la presente investigación; la cual toma en cuenta la gravedad o severidad del riesgo y la probabilidad de que se materialice, facilitando de esta manera un orden de prioridad, que será utilizado en la toma de decisiones sobre las medidas preventivas que se van a ir implementando, durante la ejecución de la obra.

La evaluación se la realizará con el formato del anexo 3, para el cual es necesario tomar en cuenta algunos criterios que se encuentran en los siguientes cuadros.

Para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas, tomaremos en cuenta el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Niveles de riesgos  
(Gómez, 1998).

|              |            | NIVELES DE RIESGO         |                             |                             |
|--------------|------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|              |            | LIGERAMENTE<br>DAÑINO     | DAÑINO                      | EXTREMADAMENTE<br>DAÑINO    |
| PROBABILIDAD | BAJA<br>B  | LD<br>Riesgo trivial<br>T | D<br>Riesgo tolerable<br>TO | ED<br>Riesgo moderado<br>MO |
|              | MEDIA<br>M | Riesgo tolerable<br>TO    | Riesgo moderado<br>MO       | Riesgo importante<br>I      |
|              | ALTA<br>A  | Riesgo moderado<br>MO     | Riesgo<br>importante I      | Riesgo intolerable<br>IN    |

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones, tal como se indica a continuación.





**Cuadro 2.** Criterios sugeridos para la toma de decisiones (Gómez, 1998).

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

Al momento de realizar la evaluación se deberá informar a todos los trabajadores que se va realizar la evaluación de riesgos, solicitando que presten su colaboración; con la finalidad de fomentar la participación de los trabajadores, transmitiendo confianza para que puedan apuntar al técnico o al ingeniero residente aquellos riesgos que tengan detectados.

A partir de la evaluación y la información obtenida sobre los riesgos que se presentan en los puestos de trabajo, se deberá elaborar un programa de acción preventivo, que se irá desarrollando con el tiempo y que incluirá las medidas preventivas adoptadas o previstas para eliminar o reducir los riesgos laborales identificados anteriormente.



#### **3.7.6.4. Planificación de la prevención.**

La planificación de la prevención se iniciará con un estudio básico de seguridad laboral que será responsabilidad de la empresa municipal VIVEM-LOJA, y cada contratista que ejecute obras de construcción en el programa habitacional “Ciudad Alegría”. Este estudio contará con la identificación de todos los riesgos y medidas preventivas para las actividades y oficios que realice el contratista. A partir de esto, el contratista puede proponer alternativas a las medidas preventivas que se adjuntan los anexos 4 y 5 (Manuales prácticos de seguridad).

De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas en el programa habitacional “Ciudad Alegría”, etapa I, se considera conveniente empezar la planificación con un programa de capacitación sobre seguridad laboral en la construcción, dirigido a empresas constructoras, contratistas, directivos de la empresa VIVEM –LOJA, fiscalización, trabajadores y subcontratistas que formen parte del proyecto.

#### **Programa de capacitación en materia de prevención de riesgos laborales.**

El programa de capacitación se realizará a través del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el mismo que fomentará la formación preventiva de los trabajadores, y a la vigilancia de las condiciones de seguridad y salud en las obras. Para lo cual se solicitará al Departamento de Riesgos del trabajo de Loja en realizar un convenio de colaboración con el proyecto “Ciudad Alegría”, sobre prevención de riesgos del trabajo, con la finalidad que exista la difusión de la cultura preventiva entre los trabajadores del proyecto.

Para ello, el primer paso a dar es que la Alta Dirección (VIVEM-LOJA), tal como se ha definido en la descripción de las responsabilidades



(Elemento fundamental de esta propuesta) 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.

Este programa de capacitación tiene por objetivo, crear conciencia en el personal, de la importancia que tiene el cumplir con un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales, los procedimientos estándares y todo requisito que se ha establecido en esta propuesta para obtener como resultado la seguridad laboral, así como de las consecuencias de su incumplimiento.

Para lo cual se deberá realizar:

- ✓ **Reunión mensual.-** Con la finalidad de conocer sobre la seguridad en el proyecto se realizará esta reunión en donde se trata de analizar mes a mes el desarrollo y el avance del programa para poder corregir y controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y/o correctivas, así como recordar las necesidades de la capacitación. Participaran de esta reunión un representante de la empresa VIVEM-LOJA, el ingeniero residente, el maestro mayor o delegado de prevención.
- ✓ **Capacitaciones diarias de cinco minutos.-** En esta reunión el maestro de obra o el capataz de la cuadrilla reunirá al personal al inicio de las labores, para analizar rápidamente las tareas del día, sus riesgos y determinar las medidas preventivas, los implementos de seguridad que se usarán y cualquier aspecto importante a consideración del día.
- ✓ **Capacitación semanal.-** Una vez a la semana todos los trabajadores recibirán una capacitación en la cual se tratarán temas como las políticas de prevención de riesgos laborales establecidas, normas, leyes o de preferencia analizar un



procedimiento de trabajo. En esta capacitación participarán el ingeniero residente el maestro de obra o capataz.

- ✓ **Inducción al Personal Nuevo.-** Está capacitación está dirigida a los trabajadores que ingresan a la obra por primera vez, en la cual se les informa la importancia que tiene la seguridad en la obra, la persona que está a cargo de brindar esta información es el ingeniero residente.
- ✓ **Capacitaciones Específicas.-** Están dirigidas a impulsar programas de innovación tecnológica en los ámbitos de “Protección y Seguridad de las Personas” para el programa habitacional “Ciudad Alegría”. Promoviendo conferencias en la ciudad de Loja con las empresas proveedoras de maquinaria y equipos para la construcción, para lo cual participan técnicos especializados.

Además, a cada contratista se le entregará un manual práctico de seguridad, (Ver anexos 4 y 5), el cual pretende definir los principales aspectos a tener en cuenta antes de proceder a ejecutar determinados trabajos. Sobre estos, se soportará la acción preventiva de aplicación durante el desarrollo de la actividad en la obra.

#### **3.7.6.5. Implementación y operación.**

El sistema de seguridad se implantará, con el apoyo de la empresa municipal VIVEM-LOJA, con la finalidad de introducir el tema de seguridad en la visión de la empresa.

A través de los manuales prácticos de seguridad laboral detallados en los anexos 4 y 5, se propone la difusión de la cultura de prevención con las empresas constructoras y contratistas, a través de acciones formativas y publicitarias.



Se considera oportuna la capacitación semanal que servirá como vía de información sobre los avances en materia de prevención, la finalidad de dichas capacitaciones es analizar detenidamente la problemática de las obras de construcción y los avances en materia preventiva. Se pondrá a conocimiento de todos “El sistema de gestión de prevención de riesgos laborales para el programa de interés social Ciudad Alegría” y las medidas preventivas que se hayan tomado en consideración.

En nuestra localidad el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) está dispuesto a brindar capacitaciones que estén enfocadas a la prevención de riesgos, las mismas que serán establecidas conjuntamente con la empresa municipal VIVEM-LOJA, así mismo capacitaciones técnicas por parte de empresas proveedoras de materiales y equipos de última tecnología. A partir de la evaluación realizada se identificarán claramente las áreas de mayor riesgo corporativo y se trabajará con ellas planteando soluciones de alto nivel.

#### **3.7.6.6. Comprobación y acciones correctoras**

La comprobación del sistema de gestión de seguridad laboral, se lo realizará a través de una lista de comprobación (Check List), la cual se formulará de acuerdo a la evaluación de riesgos, planteada anteriormente, en la que se enlisten todos los riesgos detectados en obra. El delegado de prevención de riesgos será el responsable de realizar esta comprobación, la cual permitirá verificar si las acciones realizadas en obras de construcción son ejecutadas, aplicando normas de seguridad.

Además, al diagnosticarse errores en la ejecución de los trabajos, se establecerán correcciones que mejoren el desempeño laboral de los trabajadores lo que apunta a reducir el riesgo de accidentes laborales en el proyecto. Asimismo, se verificará la implementación de las medidas

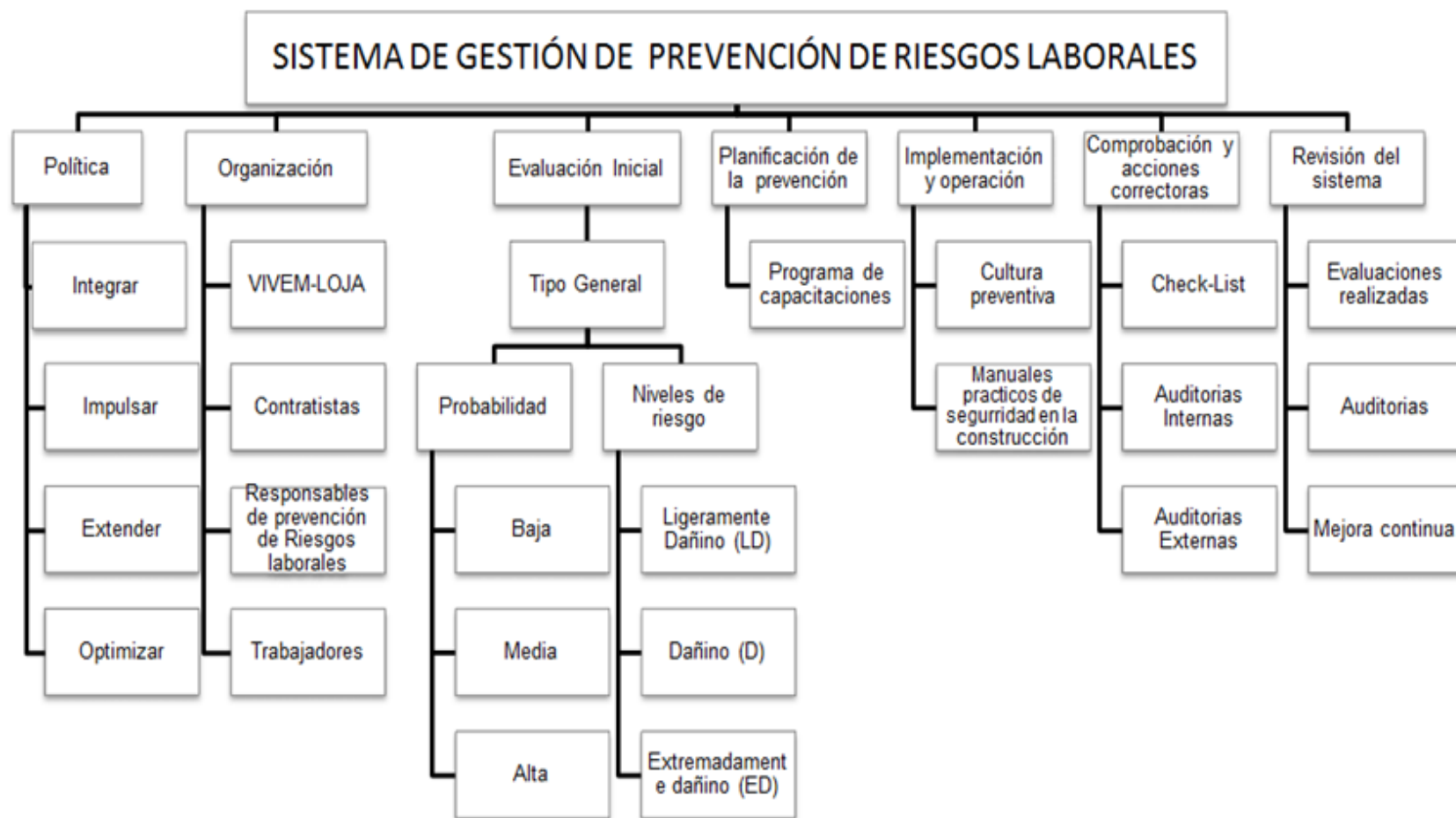


correctoras y plazo de ejecución, mediante una auditoría de verificación realizada por el ingeniero residente de obra. Esta auditoría servirá como una herramienta para realizar un examen sistemático, independiente y periódico sobre la gestión de una actividad o del sistema de prevención, con la finalidad de comprobar que todo funcione de la forma más correcta, posible y que cumpla con los requerimientos de prevención laboral.

Las auditorias se realizarán con personal externo a la organización, el mismo que emitirá criterios sobre el sistema de prevención de riesgos laborales, implantado en el programa habitacional “Ciudad Alegría”.

#### **3.7.6.7. Revisión del sistema**

Es fundamental para el éxito de la acción preventiva que la alta dirección (VIVEM-LOJA) se involucre activamente, en el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales, impulsando la integración de la prevención de riesgos laborales a los procedimientos de construcción que se aplicarán durante la ejecución del proyecto. Para lo cual es recomendable que se efectúen revisiones periódicas sobre este sistema, en donde se identificarán las oportunidades de mejora y las necesidades de efectuar cambios en el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales. Para la revisión del sistema es necesario contar con el resultado de las auditorías internas, externas y evaluaciones que se hayan desarrollado anteriormente; con el fin de efectuar cambios en el sistema de gestión, incluyendo políticas, objetivos y recursos.



**Figura 30** Propuesta de seguridad laboral para el programa habitacional " Ciudad Alegría"

**Fuente:** (Adaptado de AIHA et al, 2007)



## **4. MANUALES PRÁCTICOS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN**

En este capítulo se describe la estructura de dos manuales prácticos de seguridad y prevención de riesgos en la construcción, los mismos que pretenden definir los principales aspectos a tener en cuenta dentro del ámbito de la construcción, denominados: Manual práctico de seguridad laboral para edificaciones de gran altura y Manual práctico para proyectos viales, los cuales pretenden aportar con una amplia visión de los riesgos existentes en las obras de ingeniería y poner de manifiesto la necesidad de acciones y medidas preventivas en dichas obras.

### **4.1. Introducción.**

Las actividades que a diario se desarrollan en el ámbito de la construcción son múltiples, variadas, y necesitan de la intervención de diferentes agentes, equipos de trabajo, maquinaria, medios auxiliares, etc. Todas estas actividades propias de una obra de construcción requieren de una compleja programación y organización de trabajos, lo cual implica situaciones de riesgo, que pueden llegar a producir accidentes laborales.

El compendio de manuales prácticos de seguridad y prevención de riesgos en la construcción pretende definir los principales aspectos a tener en cuenta antes de proceder a ejecutar determinados trabajos de construcción, estos aspectos no están relacionados únicamente con la aplicación de determinados sistemas de protección colectiva o individual, sino que se soportan en el análisis previo de las condiciones en las que se desarrollará la actividad, y como consecuencia, se identificarán y controlarán situaciones de riesgo precisas al comienzo de la obra (Palacios, 2007).

Estos manuales tratan de aquellas operaciones y actividades básicas que se realizan en obras de edificación, servicios y obra civil, y las diferentes medidas preventivas que pueden adoptarse para eliminar, reducir o controlar los riesgos y deficiencias que se originan; todo ello ilustrado con una amplia





colección de dibujos, croquis y fotografías que facilita enormemente su comprensión.

#### **4.2. Objetivo y ámbito de aplicación.**

El objetivo del manual, es proporcionar al personal expuesto a riesgos en el ámbito de la construcción, un conjunto de operaciones rutinarias y de prevención de riesgos, presentados en un lenguaje claro y accesible, para cada una de las actividades que se ejecuten durante la construcción, así como también afrontar las situaciones de incidentes y accidentes que pudieran presentarse.

Se ha enfatizado el tratamiento de los factores de riesgo de seguridad, en tres áreas bien definidas dentro de la ejecución de obras civiles, como son: edificaciones de gran altura, movimiento de tierras y seguridad vial, por ser estas áreas las principales responsables en la mayoría de los accidentes que se producen.

#### **4.3. Estructura y contenidos del manual práctico.**

El manual práctico de seguridad y prevención de riesgos en la construcción, contiene una serie de acciones y recomendaciones las cuales permitirán tomar decisiones frente a distintos riesgos laborales que se presenten en la construcción, dichos manuales están estructurados en seis áreas de contenidos (Palacios, 2007 y García, 2009):

##### **1. Actuaciones previas al comienzo de la obra.**

Las actuaciones previas son el análisis, predisposición y acondicionamiento no productivo de factores y medios de producción para la integración como un proceso productivo de conjunto; en donde se definen tanto los trámites administrativos, como los factores relacionados con la planificación e implantación de obra que puedan determinar las condiciones de seguridad y salud durante el desarrollo de los trabajos. Las actuaciones previas pretenden no dejar nada a la improvisación analizando y estudiando antes de su incorporación todas las actividades que configuran el proceso.



## **2. Fase de ejecución de la obra.**

En esta fase se describen los aspectos a tener en cuenta a la hora de identificar las principales situaciones de riesgo y definir la acción preventiva, durante la ejecución de determinadas unidades de obra, además la ejecución de la obra representa el conjunto de tareas y actividades que suponen la realización propiamente dicha de la obra o proyecto a realizarse; la cual responde ante todo, a las características técnicas específicas de cada tipo de proyecto y supone poner en juego y gestionar los recursos en la forma adecuada para desarrollar la obra en cuestión. Cada tipo de proyecto responde en este punto a su tecnología propia, que es generalmente bien conocida por los técnicos en la materia.

## **3. Equipos y maquinaria.**

La principal función de la maquinaria es facilitar a las personas la realización de trabajos que se ejecuten. La falta de atención al momento de su utilización y el desarrollo de esfuerzos excedidos, pueden afectar la seguridad de los trabajadores, por esta razón en este apartado se describen los aspectos a tener en cuenta a la hora de identificar las principales situaciones de riesgo y definir la acción preventiva en función de algunos parámetros, dependiendo de la maquinaria que se deba elegir para cada etapa de la obra.

## **4. Sistemas de protección colectiva.**

El sistema de protección colectiva es un sistema de seguridad que soporta el esfuerzo al cual pueden a ser sometidos, protegiendo de esta manera a uno a varios trabajadores, de los riesgos existentes en el lugar de trabajo. En este apartado se describen dichos sistemas de protección colectiva, su implantación más común en el sector de la construcción, y el conjunto de elementos que lo conforman.



## **5. Sistemas de protección individual.**

El sistema de protección personal o individual corresponde a cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad en la obra así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, estos equipos deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o procedimientos de organización del trabajo.

## **6. Señalización.**

Generalmente la señalización es usada en trabajos de mayor duración y tiene por objeto advertir al usuario de la existencia de una condición peligrosa, una vez que se hayan considerado y agotado todas las posibilidades de protección, mediante medidas de seguridad colectiva, técnica u organizativa, se requiere la señalización como complemento de otras medidas para proteger a los trabajadores contra ciertos riesgos existentes, teniendo en cuenta el nivel de eficiencia que proporcione la señal ante la situación de riesgo en el lugar de trabajo (Espeso, Fernández, Paramio, Fernández, y Espeso, 2005).



## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. Conclusiones.

- ✚ Una vez realizado el análisis y discusión de los datos obtenidos del programa habitacional “Ciudad Alegría”, se puede decir que la prevención de riesgos o sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la construcción es prácticamente inexistente, debido a falta de interés de los trabajadores, al no haber sufrido ningún tipo de accidentes durante el tiempo que llevan en la construcción.
- ✚ En nuestra localidad existe un desconocimiento de la normativa vigente en prevención de riesgos laborales, y un incumplimiento legal de la misma por parte de contratistas y/o empresas constructoras, que no implantan un plan de seguridad laboral que garantice el bienestar de todas las personas que laboran en el proyecto, sean estas permanentes o temporales.
- ✚ El compendio de manuales prácticos de seguridad y prevención de riesgos es una herramienta de trabajo para todos aquellos profesionales que se dedican al ámbito de la construcción, en sus distintas áreas de trabajo adaptándose a niveles de riesgo que se generan dentro de una obra civil, realizando un estudio previo de escenarios en que se realiza cada actividad.

### 5.2. Recomendaciones.

- ✚ La falta de información sobre la prevención de riesgos laborales en el ámbito de la construcción, por parte de trabajadores, contratistas, subcontratistas y personal relacionado a la construcción, es muy elevada, por lo cual es importante que la empresa municipal VIVEM-LOJA junto con el Departamento de Riesgos del Trabajo del IESS de Loja impartan información sobre seguridad laboral mediante afiches, charlas, cursos o seminarios,



relacionados con los riesgos derivados del trabajo y las acciones de reparación de los daños que resulte de los accidentes.

- ✚ Para la ejecución de obras de construcción es conveniente que en los pliegos o bases de contratación el mandante exija la presentación de un plan de prevención de riesgos laborales, que implemente en la obra a ejecutarse, tomando en cuenta la normativa nacional vigente de nuestro país.
- ✚ El VIVEM-LOJA debe incorporar un prevencionista de riesgos laborales que supervise las actividades del personal que labora en el proyecto, con la finalidad de evitar accidentes por actividades o trabajos que no se encuentren debidamente autorizados.
- ✚ El prevencionista deberá realizar auditorías con personal especializado en el área de prevención de riesgos laborales con la finalidad de mejorar el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales, a partir de errores detectados o sugerencias dadas por parte de los trabajadores.
- ✚ Previo a la ejecución de un proyecto es importante elaborar una planificación para las distintas fases o etapas con el fin de implantar procedimientos que aseguren la calidad y seguridad de todo personal.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

American Industrial Hygiene Association (AIHA), Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), Association of British Certification Bodies (ABCB), British Standards Institution (BSI), Bureau Veritas, Comisión Federal de Electricidad (CFE),... Standards Association of Zimbabwe (SAZ), (2007). *Sistemas de Gestión de la seguridad y salud en el Trabajo OHSAS 18001:2007*.

Castillo, J., y López, P., (2009). *Modelos productivos, salud laboral y políticas de prevención: el caso español*, (4), 21-48.

Espeso, J., Fernández, F., Paramio, A., Fernandez, A., y Espeso, M., (2005). *Coordinadores de seguridad y salud en el sector de la construcción Manual para la formación*. (2<sup>da</sup> ed.). España: Valladolid

Fernández, B., Montes, J., y Vázquez, C., (2007). *La cultura organizativa positiva hacia la seguridad laboral: Incidencia sobre la satisfacción del trabajador y el capital racional*. Recuperado el 20 de abril de 2011 de [http://scholar.google.com.ec/scholar?hl=es&q=paper++sobre+planificaci%C3%B3n+preventiva&btnG=Buscar&lr=&as\\_ylo=&as\\_vis=0](http://scholar.google.com.ec/scholar?hl=es&q=paper++sobre+planificaci%C3%B3n+preventiva&btnG=Buscar&lr=&as_ylo=&as_vis=0)

García de Frutos, D, (2009). *Maquinaria y medios auxiliares* (1<sup>ra</sup> ed.). España: Madrid. Tornapunta Ediciones, S.L.U.

Gómez, M. (1998). *Evaluación de riesgos laborales*. (2<sup>a</sup> ed.). España: [s.n]

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) (2000, 20 de Diciembre). *Prevención de riesgos laborales. Requisitos de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales (SGPRL)*. Costa Rica



Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), (2003). *Manual de Procedimientos de Prevención de Riesgos Laborales : Guía de Elaboración*. Madrid, España:

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), (2008). *Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de la gestión de la empresa*. Madrid, España.

Mayze, Brett R. and Bradley, Lisa M. (2008) *Safety culture: a multilevel assessment tool for the construction industry*. Third International Conference of the Cooperative Research Centre (CRC) for Construction Innovation – Clients Driving Innovation: Benefiting from Innovation, 12-14.

Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador (Acuerdo No. 00174). (2007, 10 de diciembre). *Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas*. Quito: Valarezo Gagliardo Antonio.

Misnan, M., Mohammed, A., Mahmood, W., Mahmud, S., & Abdullah, M. (2008). *Development of safety culture in the construction industry: The leadership and training roles 2<sup>nd</sup> International Conference on Built Environment in Developing Countries. 1902-1919*

Mulas, A., (2003). *Gestión de la prevención en la empresa. Cuadernos de Estudios Empresariales*, (13), 393-400.

National Standards Authority of Ireland, South African Bureau of Standards, Japanese Standards Association, British Standards Institution, Bureau Veritas Quality International, Det Norske Veritas,... TÜV Rheinland / Berlin-Brandenburg (2000). *Sistemas de gestión de la prevención de riesgos laborales-Reglas generales para la implantación de OHSAS 18001*. 2000, 15 de Febrero.



Razuri C, Alarcón L, and Diethelm S. (2007). *Evaluating the effectiveness of safety Management practices and strategies in Construction projects*. 271-281.

Rodríguez, G., Gil, J., y García, E., (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe.

Rubio, J., Rubio, C. et al. (2005). *Manual de coordinación de seguridad y salud en las obras de construcción*. España: Díaz de Santos.

Secretaria General de la Comunidad Andina (Resolución 957). (2005). *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima: Perú.

Torres, M., y Salazar, F., (2006). *Tamaño de una muestra para una investigación de mercado*. (2). 1-19. Recuperado el 24 de abril de 2011 del sitio web de la Facultad de Ingeniería - Universidad Rafael Landívar  
[http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL\\_02\\_BAS02.pdf](http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_02_BAS02.pdf)

Velázquez, R., (2003). Modelo de mejora continua para la gestión de la seguridad e higiene ocupacional. Un caso de estudio. *MAPFRE SEGURIDAD* (92), 17-25.

Walpole, R., Myers R., Myers Sharon., (1999). *Probabilidad y estadística para Ingenieros* (6a ed.). México: Prentice Hall Hispanoamerican, S.A.





**UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**ANEXO 1: Encuesta dirigida a trabajadores**

La presente encuesta es parte de un proyecto de investigación de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica Particular de Loja, cuyo fin es conocer las normas de seguridad existentes en el proyecto de vivienda social “Ciudad Alegría”. La encuesta es de carácter anónimo y se pretende obtener datos informativos y estadísticos correspondientes al estudio.

**Indicación:** Por favor indique con una (X) la opción de su preferencia.

**INFORMACIÓN GENERAL**

**1. Función que desempeña:**

- |                                          |                                           |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Maestro de obra | <input type="checkbox"/> Operador         |
| <input type="checkbox"/> Bodeguero       | <input type="checkbox"/> Chofer           |
| <input type="checkbox"/> Obrero          | <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál?..... |

**2. Años de experiencia en la construcción:**

- |                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 5 años    | <input type="checkbox"/> 16 - 25 años |
| <input type="checkbox"/> 5 - 15 años | <input type="checkbox"/> > 25 año     |

**3. ¿Cuál es su jornada de trabajo?**

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Día | <input type="checkbox"/> Noche |
|------------------------------|--------------------------------|

**4. ¿Qué edad tiene?**

- |                                     |                                         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 8-12 años  | <input type="checkbox"/> 36-43 años     |
| <input type="checkbox"/> 13-17 años | <input type="checkbox"/> Más de 43 años |
| <input type="checkbox"/> 18-35 años |                                         |

**5. ¿Cuántas horas de su jornada de trabajo usted realiza?**

- |                                  |                                          |
|----------------------------------|------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 6 horas | <input type="checkbox"/> 10 horas        |
| <input type="checkbox"/> 8 horas | <input type="checkbox"/> Más de 10 horas |

**SEGURIDAD LABORAL EN LA OBRA**

**6. ¿Qué tipo de actividades usted realiza con mayor frecuencia?**

- |                                               |                                                                |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Movimiento de tierra | <input type="checkbox"/> Instalaciones eléctricas y sanitarias |
| <input type="checkbox"/> Acero                | <input type="checkbox"/> Trabajos en caliente                  |
| <input type="checkbox"/> Concreto             | <input type="checkbox"/> Transporte de material                |
| <input type="checkbox"/> Mampostería          | <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál?.....                      |

**7. Indique en orden de prioridad del 1 al 5, considerando 1 el mayor puntaje y 5 el menor. ¿Qué tipo de actividades considera las más riesgosas?**

- |                                                  |                                                          |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Trabajos en altura      | <input type="checkbox"/> Trabajos en áreas confinadas    |
| <input type="checkbox"/> Trabajos en subsuelo    | <input type="checkbox"/> Trabajos en sistemas eléctricos |
| <input type="checkbox"/> Trabajos entre maquinas | <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál?.....                |

**8. Número de accidentes personales en los últimos tres años.**

- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> 3 – 5 |
| <input type="checkbox"/> 1 – 3   | <input type="checkbox"/> > 5   |

**9. ¿En que partes del cuerpo ha recibido algún daño o lesión?**

- |                                          |                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Cráneo          | <input type="checkbox"/> Sistema respiratorio |
| <input type="checkbox"/> Rostro y visión | <input type="checkbox"/> Piernas y pies       |
| <input type="checkbox"/> Oído            | <input type="checkbox"/> Ninguno              |
| <input type="checkbox"/> Brazos y manos  |                                               |

**10. ¿De la lesión que usted ha recibido qué tipo de incapacidad física ha sufrido?**

- |                                   |                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Temporal | <input type="checkbox"/> Permanente parcial |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|

- ( ) Permanente total ( ) Fallecimiento  
( ) Permanente absoluta

**11. De la siguiente lista de factores cuales considera que afectan a la seguridad laboral.**

- ( ) Espacio reducido  
( ) Condiciones ambientales (ruido, vibraciones, radiaciones, clima)  
( ) Factores de tipo mecánico  
( ) Exceso de jornadas laborales  
( ) Falta de elementos de protección personal  
( ) Falta de organización  
( ) Mal manejo de cargas  
( ) Posiciones y posturas inadecuadas del cuerpo  
( ) Tipo de trabajo  
( ) Superficies de trabajo en mal estado  
( ) Otro ¿Cuál?.....

**12. ¿Qué implementos de protección personal Ud. utiliza?**

- ( ) Ropa de trabajo (identificación de la empresa)  
( ) Zapatos de seguridad (punta de acero)  
( ) Guantes (para la actividad que realiza)  
( ) Gafas de seguridad  
( ) Botas de seguridad  
( ) Casco  
( ) Tapones-Orejeras  
( ) Otro ¿Cuál?.....

**13. La persona para quien Ud. trabaja implementa un sistema de seguridad en la obra.**

- ( ) Si ( ) No ( ) Parcialmente  
¿Cuál?.....

**14. Por lo general los equipos que usted emplea se encuentran en condiciones:**

- ( ) Excelente ( ) Regulares  
( ) Buenas ( ) Malas

**ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE SEGURIDAD**

**15. Esta usted afiliado a.....:**

- ( ) IESS ( ) Ninguno  
( ) Aseguradora privada ( ) Otro ¿Cuál?.....

**16. ¿Qué tiempo esta Ud. afiliado al IESS u otra institución vinculada a la seguridad?**

- ( ) 1 - 5 ( ) 10 - 15  
( ) 5 - 10 ( ) > 15

**17. ¿Conoce qué beneficios obtiene al estar asegurado a una institución pública o privada, si su respuesta es negativa indique por qué?**

- ( ) Si ( ) No

Indique ¿Cuáles?.....

¿Por qué?.....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.....!**



La presente encuesta es parte de un proyecto de investigación de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica Particular de Loja, cuyo fin es conocer las normas de seguridad existentes en el proyecto de vivienda social “Ciudad Alegría”. La encuesta es de carácter anónimo y se pretende obtener datos informativos y estadísticos correspondientes al estudio.

## INFORMACIÓN GENERAL

## SEGURIDAD LABORAL EN LA OBRA

( ) Ropa de trabajo (identificación de la empresa)  
( ) Zapatos de seguridad (punta de acero)  
( ) Guantes (para la actividad que realiza)  
( ) Gafas de seguridad

- ☐ Botas de seguridad  
☐ Casco  
☐ Tapones-Orejas  
☐ Otro ¿Cuál?.....
- 8. ¿Qué implementos de protección personal exige a sus trabajadores?**
- ☐ Ropa de trabajo (identificación de la empresa)  
☐ Zapatos de seguridad (punta de acero)  
☐ Guantes (para la actividad que realiza)  
☐ Gafas de seguridad  
☐ Botas de seguridad  
☐ Casco  
☐ Tapones-Orejas  
☐ Ninguno  
☐ Otro ¿Cuál?.....
- 9. ¿En los últimos tres años qué número de trabajadores han sufrido accidentes laborales?**
- ☐ Ninguno ☐ 3 – 5  
☐ 1 – 3 ☐ > 5
- 10. Del total de trabajadores accidentados, cuántos han tenido incapacidades de tipo?**
- ☐ Temporal ☐ Permanente absoluta  
☐ Permanente parcial ☐ Fallecimiento  
☐ Permanente total
- 11. Implementa usted un sistema de seguridad durante la ejecución de la obra.**
- ☐ Si ☐ No ☐ Parcialmente  
 ¿Cual?.....
- |                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>ADMINISTRACIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD</b> |
|-----------------------------------------------|
- 12. Le exige el mandante implementar medidas de seguridad en la obra.**
- ☐ Siempre  
☐ Rara vez  
☐ Nunca
- 13. Por lo general a qué tipo de trabajadores usted afilia al seguro social o privado.**
- ☐ Maestro de obra ☐ Chofer  
☐ Bodeguero ☐ Ninguno  
☐ Obrero ☐ Otro ¿Cual?.....  
☐ Operador
- 14. ¿A qué institución usted mantiene afiliados a sus trabajadores?**
- ☐ IESS ☐ Ninguno  
☐ Aseguradora privada ☐ Otro ¿Cuál?.....
- 15. Indique el número de trabajadores que usted mantiene afiliados.**
- ☐ 1 - 3 ☐ Más de 5  
☐ 3 – 5 ☐ > 15

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.....!**



**ANEXO 3:** Formato para evaluación de riesgos laborales (Adaptado de Gómez, 1998).

| EVALUACIÓN DE RIESGOS                                                                                               |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------|---------------|-------------------|--------------------|-----------------------|----|---|---|----|
| <b>Localización:</b>                                                                                                |                    |                          |             |               |                   | <b>Evaluación:</b> |                       |    |   |   |    |
| <b>Puesto de trabajo:</b>                                                                                           |                    |                          |             |               |                   | Inicial            |                       |    |   |   |    |
| <b>Nº de trabajadores:</b>                                                                                          |                    |                          |             |               |                   | Periodica          |                       |    |   |   |    |
| <b>Nombre del delegado:</b>                                                                                         |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| Peligro identificado                                                                                                | Probabilidad       |                          |             | Consecuencias |                   |                    | Estimación del riesgo |    |   |   |    |
|                                                                                                                     | BAJA               | MEDIA                    | ALTA        | LD            | D                 | ED                 | T                     | TO | M | I | IN |
| 1.-                                                                                                                 |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| 2.-                                                                                                                 |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| 3.-                                                                                                                 |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| 4.-                                                                                                                 |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| 5.-                                                                                                                 |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| 6.-                                                                                                                 |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| 7.-                                                                                                                 |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| 8.-                                                                                                                 |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| 9.-                                                                                                                 |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| 10.-                                                                                                                |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| Para los riesgos estimados M, I, IN, y utilizando el mismo número de identificación de peligro, completar la tabla: |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
| Peligro identificado                                                                                                | Medidas de control | Procedimiento de trabajo | Información | Formación     | Riesgo controlado |                    |                       |    |   |   |    |
|                                                                                                                     |                    |                          |             |               | Si                | No                 |                       |    |   |   |    |
|                                                                                                                     |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
|                                                                                                                     |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
|                                                                                                                     |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
|                                                                                                                     |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
|                                                                                                                     |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
|                                                                                                                     |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
|                                                                                                                     |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |
|                                                                                                                     |                    |                          |             |               |                   |                    |                       |    |   |   |    |

Realizado por:.....

Fecha: .....



# **ANEXO 4**

# **MANUAL PRÁCTICO PARA EDIFICACIONES DE GRAN ALTURA**



## CONTENIDO

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Actuaciones previas al comienzo de la obra.....                         | 97  |
| 2. Fases de ejecución de la obra.....                                      | 100 |
| 2.1 Movimientos de tierra.....                                             | 101 |
| 2.2 Encofrado y desencofrado de elementos estructurales horizontales ..... | 103 |
| 2.3 Encofrado y desencofrado de elementos estructurales verticales .....   | 103 |
| 2.4 Trabajos de hormigonado .....                                          | 105 |
| 2.5 Trabajos de soldadura .....                                            | 106 |
| 2.6 Trabajos en cubiertas.....                                             | 107 |
| 2.7 Instalaciones eléctricas .....                                         | 109 |
| 2.8 Transportes de escombros.....                                          | 110 |
| 3. Equipos y maquinaria.....                                               | 111 |
| 3.1 Entibados.....                                                         | 111 |
| 3.2 Andamios.....                                                          | 112 |
| 3.3 Medios auxiliares para encofrado.....                                  | 118 |
| 3.4 Apuntalamiento .....                                                   | 119 |
| 3.5 Hormigonera manual.....                                                | 121 |
| 3.6 Maquinaria .....                                                       | 122 |
| 3.7 Maquinaria pequeña .....                                               | 124 |
| 3.8 Grúa torre.....                                                        | 126 |
| 4. Sistemas de protección colectiva .....                                  | 131 |
| 4.1 Barandillas de seguridad en bordes y huecos. ....                      | 131 |
| 4.2 Redes de seguridad .....                                               | 131 |



|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| 4.3 Plataformas de trabajo de carga y descarga. ....     | 134 |
| 4.4 Líneas de vida provisionales .....                   | 134 |
| 5. Sistemas de protección individual. ....               | 135 |
| 5.1 Protección de cráneo .....                           | 136 |
| 5.2 Protección ocular .....                              | 137 |
| 5.3 Protección de ojos y/o facial.....                   | 138 |
| 5.4 Protección auditiva.....                             | 138 |
| 5.5 Protección respiratoria .....                        | 140 |
| 5.6 Protección de manos y brazos. ....                   | 141 |
| 5.7 Protección de los pies .....                         | 142 |
| 5.8 Cinturones de seguridad para trabajos de altura..... | 144 |
| 5.9 Ropa Protectora.....                                 | 146 |
| 6. Señalización.....                                     | 148 |
| 6.1 Señales de advertencia.....                          | 151 |
| 6.2 Señales de prohibición .....                         | 152 |
| 6.3 Señales de obligación .....                          | 152 |
| 6.4 Señales de información.....                          | 154 |
| 7. Referencias .....                                     | 155 |





## MANUAL PRÁCTICO PARA EDIFICACIONES DE GRAN ALTURA

Los accidentes en trabajos de gran altura, por lo general son muy graves y otras veces fatales dentro del sector productivo; estos accidentes ocurren en distintas circunstancias, cuando el trabajador accede o se retira del puesto de trabajo, o bien cuando está realizando su tarea. En este tipo de trabajo, el personal que labora en el proyecto puede estar expuesto a que ocurra una caída, al ser empujado por un objeto que se mueve, o a un tropiezo con cierto obstáculo, o a un resbalón. Estas situaciones de peligro pueden tener su origen en la falta de resistencia de la superficie de trabajo, a la inestabilidad de estructuras o plataformas, o a la falta implantación de medidas preventivas para la ejecución de trabajos.

Preocupados por mejorar la información que deben tener presente las empresas constructoras e inmobiliarias al momento de contratar y las medidas de seguridad que deben considerar para su operación, se ha preparado el presente manual que recoge antecedentes normativos sobre distintos riesgos laborales en las fases de ejecución del proyecto, a medios auxiliares y maquinaria, sistemas de protección colectiva e individual y señalización al momento de la ejecución de trabajos en edificaciones de gran altura.

### **1. Actuaciones previas al comienzo de la obra.**

#### **Información previa**

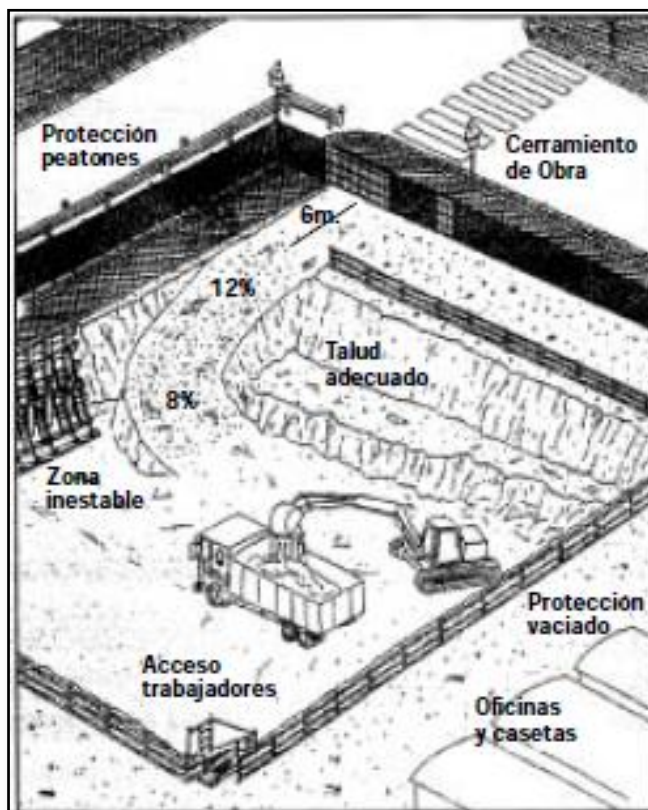
Es muy importante obtener la mayor información posible del lugar de trabajo, a fin de garantizar una programación y ejecución de las tareas con la máxima seguridad y rentabilidad económica viable; para lo cual es necesario realizar una serie de gestiones, sobre datos del lugar de trabajo, la opinión de expertos, los testimonios de personas cercanas a la obra, reconocimientos de los edificios colindantes, etc., lo cual nos permita tener una idea clara donde vamos a implantar nuestra obra. Para evitar situaciones de riesgo, no debemos empezar ninguna fase del proyecto sin esta información previa.



## Tipos de instalaciones

Definida la actuación a seguir para lograr una información adecuada de la obra, habrá que establecer las instalaciones que son necesarias para el desarrollo de actividades, unas como sistema y apoyo a los trabajos a realizar y otras necesarias para la salud e higiene de los trabajadores.

- Accesos
- Vallado
- Servicios higiénicos
- Locales de descanso o alojamiento
- Primeros auxilios
- Señalización



**Figura 1** Tipos de instalaciones provisionales.



- **Accesos.-** Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la del personal se separará al menos por medio de una barandilla.
- **Vallado.-** Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos antes del inicio de la obra, de esta manera se impedirá el acceso libre a personas ajenas a la obra. Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.  
El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.
- **Servicios higiénicos.-** Los servicios sanitarios se deben mantener limpios y desinfectados, y se colocaran en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- **Locales de descanso o alojamiento.-** Cuando lo exijan la seguridad o salud de los trabajadores, el tipo de actividad, el número de trabajadores o por motivos de distancia de la obra, los trabajadores deberán disponer de locales de descanso y en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.  
Las instalaciones de las oficinas deben ser implantadas en un lugar firme, y seguro de tal forma que garantice seguridad a las personas que vayan a ocupar dichas instalaciones
- **Primeros auxilios.-** En las oficinas se proveerá un lugar específico para uno o dos botiquines portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista. Además se colocará junto al botiquín un rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.
- **Señalización.-** Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá quedar debidamente señalizado. Además se dispondrá en obra un cartel, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de la misma.



**Figura 2** Señalización del proyecto.

Al iniciar una obra de construcción es conveniente efectuar una reunión previa con la empresa contratista, o la persona a quien ha sido adjudicada la obra junto con los subcontratistas; en donde el delegado de prevención será encargado de informar de los riesgos de la obra y el plan de seguridad que se ha establecido, en esta reunión es conveniente dejar claro los criterios de actuación que se van a mantener desde el inicio de la obra hasta su finalización, además como se va a llevar a cabo su control y seguimiento del plan de seguridad establecido por cada contratista.

## **2. Fases de ejecución de la obra.**

La fase de ejecución de la obra tiene como objetivo identificar los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de planificar la acción preventiva.

Al momento de iniciar alguna obra de edificaciones de gran altura es necesario tomar en cuenta algunas recomendaciones.

- ✚ Orden y limpieza del lugar de trabajo.
- ✚ Almacenamiento de los materiales lo más cerca posible de los sitios de trabajo.
- ✚ Ubicación de maquinaria en espacios adecuados.



- ✚ Luz artificial en lugares mal iluminados o donde el trabajo continúa de noche.
- ✚ Capacitación, tanto de operarios como de supervisores.



**Figura 3** Orden y limpieza del lugar de trabajo.

### 2.1 Movimientos de tierra

El movimiento de tierras constituye uno de los principales trabajos en todas las obras de construcción; tales como cimentaciones, alcantarillas, excavaciones de zanjas, pozos de saneamiento, etc. El principal riesgo de este tipo de trabajos se origina en los movimientos accidentales del terreno que provocan deslizamientos, desprendimientos y hundimiento de las obras, consiguiendo el sepultamiento de personas. A la hora de planificar estos trabajos se debe tomar en cuenta los siguientes factores.



**Figura 4** Movimientos de tierras

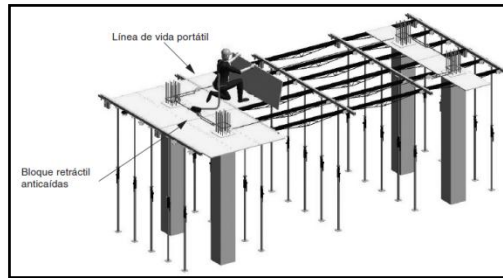


-  **Características del terreno.-** A la hora de empezar la implantación de obra se tomará en cuenta el estudio geotécnico realizado por un técnico o laboratorista. La información que debemos tener a la mano: capacidad del suelo, talud natural y pendientes máximas permisibles y las modificaciones de las características del terreno por exposición a agentes externos (cambios climáticos).
-  **Organización de los trabajos.-** La programación de los trabajos en una obra de construcción disminuye los riesgos que pueden ocasionarse en las zonas de paso o donde la maquinaria este realizando trabajos de excavación generando de esta manera aplastamiento, atropello o sepultamiento de los trabajadores. Con la finalidad de evitar este tipo de accidentes se definirán viales internos separando la circulación de trabajadores u otros vehículos de obra, señalizando y acotando los mismos.
-  **Actividades colindantes.-** Cuando existan construcciones colindantes es necesario que exista un dialogo entre las dos partes con la finalidad de programar las actividades de excavación en diferente tiempo, y de esta manera garantizar que no existan situaciones de riesgo para el personal que interviene en la obra o para terceros que se vean afectados por la actividad.
-  **Conducciones de servicios enterrados o subterráneos.-** Es muy importante, antes de proceder a la excavación, conocer la situación exacta de los servicios públicos que afecten al lugar de trabajo, como electricidad, saneamiento, gas, etc., estas instalaciones deberán ser señaladas con la finalidad de proteger dichas áreas ante eventuales sobrecargas producidas, por la circulación de vehículos pesados en el lugar de trabajo o algún accidente imprevisto en la obra.



## 2.2 Encofrado y desencofrado de elementos estructurales horizontales

Estos trabajos fundamentalmente consisten en la ejecución de encofrados de forjado o losas inclinadas mediante sistemas metálicos y elementos de madera (tableros).



**Figura 5** Encofrados de losas horizontales.

Los principales factores de riesgo asociados al montaje de encofrados horizontales son las caídas a distinto nivel debidas a la superficie de trabajo deficiente e inexistente, a la falta de protecciones perimetrales y a contactos eléctricos directos e indirectos.

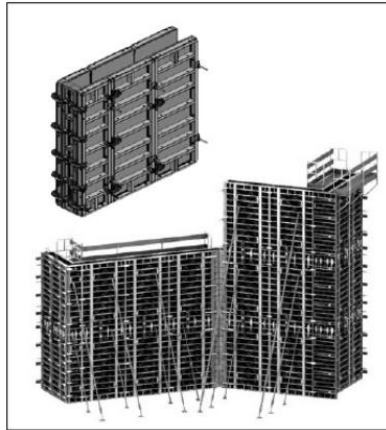
Con la finalidad de evitar accidentes laborales, el material de encofrado será transportado en condiciones adecuadas y en su manipulación se observarán todas las medidas de prevención necesarias, es decir, utilización de empujadores, guantes de protección y gafas antiproyecciones. El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no se puede desprender madera, es decir, desde el ya desencofrado. La zona de desencofrado, será de acceso restringido, procediéndose a su balizamiento y señalización.

## 2.3 Encofrado y desencofrado de elementos estructurales verticales

Los encofrados pueden ser esencialmente de dos tipos, comúnmente de madera y prefabricados (metálicos y de madera), los cuales son utilizados en la construcción de vigas, riostras, panel fenólico, estabilizadores, ménsulas de trabajo y ganchos de izado. Al igual que los encofrados horizontales las principales situaciones de riesgo, se derivan de la manipulación de piezas de dimensiones considerables para conformarlas según las necesidades y, por otro



lado, de la realización de esta actividad situados en alturas considerables que pueden ocasionar caídas al mismo o distinto nivel con consecuencias graves.

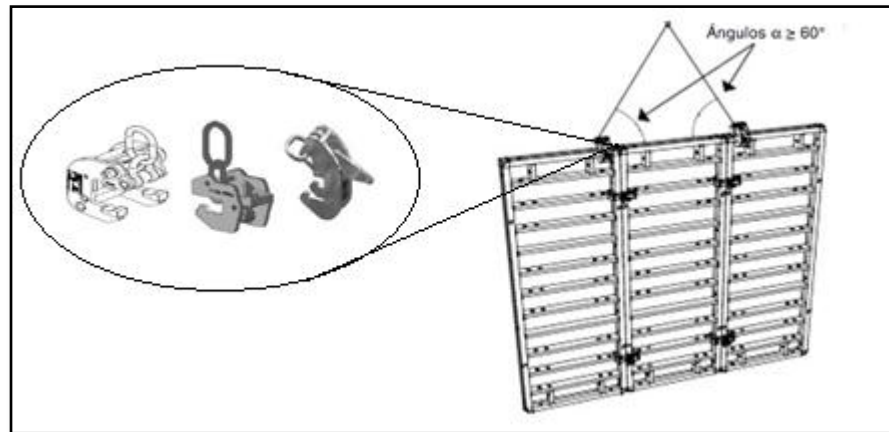


**Figura 6** Encofrado de muros.

Para evitar la caída de operarios a distinto nivel será imprescindible conformar plataformas de trabajo apropiadas. Y en la instalación del encofrado de pilares o muros, los operarios utilizarán escaleras de mano amarradas en su parte superior, de la altura necesaria, con una inclinación de  $\frac{1}{4}$  y con zapatas antideslizantes en su parte inferior.

Los trabajos que se realicen durante un periodo de tiempo considerable se realizarán amarrados mediante arnés de seguridad a un punto estable del encofrado Figura 6, para evitar la caída desde la escalera de mano utilizada. Además en el caso de la utilización de aparatos de elevación estos deberán ser revisados periódicamente con la finalidad que no exista ningún imprevisto a la hora efectuar cualquier trabajo.

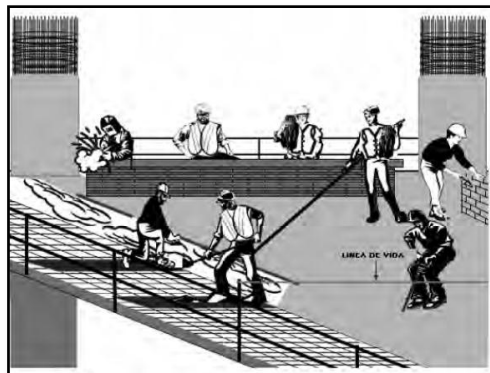




**Figura 7** Levantamiento de paneles mediante eslingas y ganchos

## 2.4 Trabajos de hormigonado

En los elementos que se requiera la colocación de hormigón deberá existir una planificación previa a su colocación, donde los trabajadores deberán estar listos con sus herramientas y los contenedores para recibir el hormigón: El principal riesgo en trabajos de altura, es la posibilidad de caídas a distinto nivel al trabajar sobre elementos que puedan perder la estabilidad.



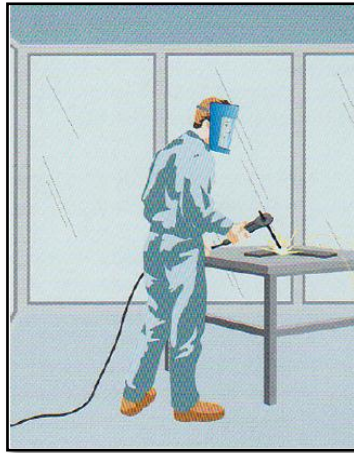
**Figura 8** Colocación del hormigón.

En la colocación de hormigón mediante canaleta, se deberá impedir que el camión hormigonera se aproxime demasiado al lugar de hormigonado. Los trabajadores permanecerán detrás de la zona de vertido y protegidos del riesgo de caída mediante barandilla rígida o, si esto es imposible, sujetos a arnés de



seguridad amarrado a punto fuerte. Cuando se coloque el hormigón bombeado las tuberías que se emplean deben ser instaladas por un personal conocedor de este oficio, con la finalidad de evitar accidentes de tapones y sobrepresiones en la tubería al momento de colocar el hormigón, y si existe la utilización de grúa esta no debe ser sobrecargada.

## 2.5 Trabajos de soldadura



**Figura 9** Equipo para soldador.

Los riesgos en la actividad de soldadura se localizan en dos situaciones. Por un lado están los riesgos propios de la actividad, derivados de las radiaciones del arco voltaico, la inhalación de vapores metálicos, las quemaduras, el contacto con la energía eléctrica, la proyección de partículas, explosiones por el retroceso de la llama y los incendios. Y por otro lado los riesgos que generan al realizar este tipo de actividades.

### Medidas preventivas

- ✚ Verificar que el equipo esté conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- ✚ No anular la toma de tierra de la cubierta protectora de su equipo de soldar porque “salte” el disyuntor diferencial. Espere a que le reparen el equipo o utilice otro.



- ✚ Revisar el aislamiento de los cables eléctricos al comenzar la jornada, desechando los que no estén en perfecto estado.
- ✚ Suspender los trabajos de soldadura a la intemperie en caso de lluvias o cuando la ropa se moje por sudor u otro líquido.
- ✚ No soldar con la ropa manchada de grasa, solventes o cualquier otra sustancia que pueda inflamarse.
- ✚ No mirar el arco eléctrico.
- ✚ Verificar que la careta de protección no tenga rendijas y que el cristal contra radiaciones es el indicado para el tipo de electrodo e intensidad.
- ✚ Colocar mamparas o pantallas alrededor del puesto de soldadura durante todo el tiempo de la actividad.

## 2.6 Trabajos en cubiertas

La instalación de elementos situados en la cubierta generalmente se realizan una vez finalizada la instalación de accesorios a la propia cubierta, esta práctica debe ser la más habitual para evitar riesgos por simultaneidad de actividades.

### Acabados



**Figura 10** Acabado de edificaciones.

Se identificarán los accidentes provocados directamente por el tratamiento de superficies y aplicación de productos, debiendo tenerse en cuenta todas las normas de seguridad para el trabajo en cualquier obra de construcción. Así como también la colocación de puertas, ventanas, cielo raso, etc. Para lo cual se deberá tomar en cuenta algunos riesgos y medidas preventivas al momento de realizar estos trabajos.



## Riesgos

### + Intoxicación por inhalación o consumo de tóxicos.

- Inhalación de tóxicos producto de no utilizar máscara de protección respiratoria con cartuchos para vapores orgánicos, en ambientes donde existe poca ventilación.
- Aplicación de productos en lugares mal ventilados.
- Inhalación de polvo fino en faena de lijado.
- Consumo de tóxicos por contacto de los alimentos con las manos.

### + Contacto con compuestos tóxicos.

- Con la piel por falta de elementos de protección.
- Con los ojos por salpicadura.
- Con los ojos por contacto con las manos.

### + Sobreesfuerzos del Trabajador.

- Combinación de postura fuera del rango de confort con acciones de levante o traslado de peso.
- Acciones de fuerza por sobre los límites permitidos.

## Medidas preventivas

- + Los operarios tendrán los equipos de protección individual correspondientes para la realización de las diferentes actividades.
- + Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- + En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- + Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- + Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención el riesgo de caída al vacío.



## 2.7 Instalaciones eléctricas

En este apartado se incluye la instalación de conductos, tendido de cables, instalación de aparatos y puesta en servicio de las instalaciones de: amplificadores centralizados, redes de datos, telefonía, aire acondicionado e instalaciones interiores conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

### Riesgos

- ✚ Caída de materiales o elementos en manipulación
- ✚ Caída de personas al mismo nivel.
- ✚ Cortes por manejo de máquinas herramientas manuales.
- ✚ Cortes por manejo de cables.
- ✚ Electrocutión

### Medidas preventivas

Las medidas de seguridad se orientan hacia el alejamiento de los conductores de los lugares de trabajo manteniendo las distancias de seguridad, utilización de buenas aislaciones eléctricas, o colocando obstáculos que impidan el contacto eléctrico.



**Figura 11** Contactos eléctricos.

- ✚ Los operarios tendrán los equipos de protección individual correspondientes para la realización de las tareas.
- ✚ Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- ✚ Se dispondrá de puntos fijos y sólidos donde poder enganchar el arnés de seguridad, que ha de ser de uso obligatorio.



- ✚ Los trabajos de instalación se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- ✚ Cuando durante la fase de instalación sea preciso utilizar aparatos o herramientas eléctricas, estos estarán dotados de doble aislamiento y toma de puesta a tierra.
- ✚ Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- ✚ Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

## 2.8 Transportes de escombros



**Figura 12** Transporte de escombros.

Una vez culminada la obra se debe realizar la limpieza correspondiente del lugar de trabajo, lo cual implica el acarreo de material sobrante y residuos del lugar de trabajo.

### Riesgos

- ✚ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- ✚ Caída de objetos por desprendimientos.



### Medidas preventivas

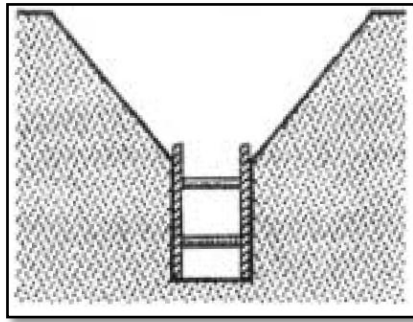
- ✚ Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido.
- ✚ Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto al derribo.
- ✚ Se acotarán las zonas de carga de escombros y se señalizarán para personas y vehículos.
- ✚ Los accesos a la obra permanecerá siempre limpia.
- ✚ Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.

## 3. Equipos y maquinaria.

A continuación se detallan la relación de medios auxiliares empleados en la construcción que cumplen las condiciones técnicas para la prevención de riesgos laborales.

### 3.1 Entibados

En terrenos en donde se requiera estabilización una vez que se hayan realizado las excavaciones se procede a entibar, apuntalando las excavaciones de pozos, minas, galerías subterráneas, zanjas, etc. Las entibaciones se realizarán de acuerdo al tipo de suelo existente y se las deberá realizar contra paramentos verticales y no inclinados, si fuera necesario, se calzarán o rellenarán los laterales para conseguir su verticalidad, además se debe tomar muy en cuenta que la presión máxima del terreno, se produce en las 3/5 partes centrales aproximadamente, siendo menor el de 1/5 superior e inferior de la pared de la zanja.



**Figura 13** Entibado vertical

### 3.2 Andamios

Para realizar trabajos en altura es necesario definir la necesidad de uso del andamio, para que esté perfectamente adaptado a su utilización, teniendo en cuenta:

- Cargas
- Configuración del inmueble
- Interferencias en longitud y altura
- Tipo de trabajo a realizar
- Solidez del suelo
- Protecciones especiales
- Apoyos en zonas inferiores
- Tipos de amarres a utilizar
- Programa de entregas
- Acceso a obra
- Espacio de descarga de material.



**Figura 14** Andamios

#### Condiciones generales de los andamios

- ✚ Estabilidad.
- ✚ Inmovilidad de tablones, anchura suficiente para trabajadores y útiles





- ✚ Acceso fácil y seguro.
- ✚ Superficie apoyo sólido y de resistencia suficiente a partir de alturas superiores a 2 metros.
- ✚ Estarán protegidos con barandillas y rodapiés.
- ✚ Superficies de trabajo seguras.
- ✚ Prueba de carga previa.

### Tipos de andamios

La clasificación de los andamios se la puede realizar tomando en cuenta lo siguiente:

#### Material predominante de su estructura.

- a. Andamio de madera
- b. Andamio de metal
- c. Andamio mixto



**Figura 15** Andamio metálico.

#### Medidas preventivas

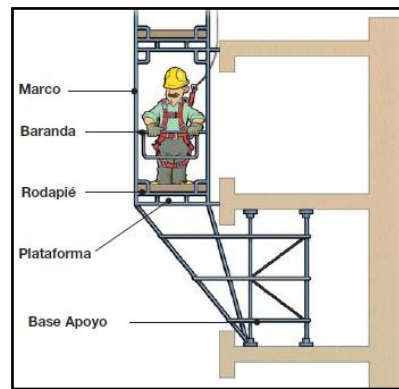
- ✚ El montaje de los andamios será encomendado a personal especialmente formado y que conozca los riesgos inherentes a dichas actuaciones.
- ✚ No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida.
- ✚ Los apoyos se realizarán tras reconocimiento del terreno, nunca directamente sobre el mismo o sobre elementos de dudosa resistencia o estabilidad.



- + Si son móviles, los sistemas de fijación se mantendrán en perfecto estado.
- + Los módulos de andamios se arriostrarán según el modelo, (con cruces) y los de la base se cruzarán con barras diagonales para rigidizar el conjunto.
- + Las plataformas de trabajo tendrán 60 cm de ancho, serán de superficie antideslizante y estarán diseñadas de manera que no puedan bascular o deslizar.
- + Las plataformas de trabajo tendrán hacia el exterior barandilla de 90 cm de altura con barra intermedia, y estarán provistas de rodapié de 15 cm de altura tanto al exterior como al interior.
- + La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- + No se permitirá trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando.

### **Según su forma de apoyo**

- a. Andamio de apoyo simple
- b. Andamio anclado
- c. Andamio en volado
- d. Andamio colgante
- e. Andamio de plataforma autoelevadora



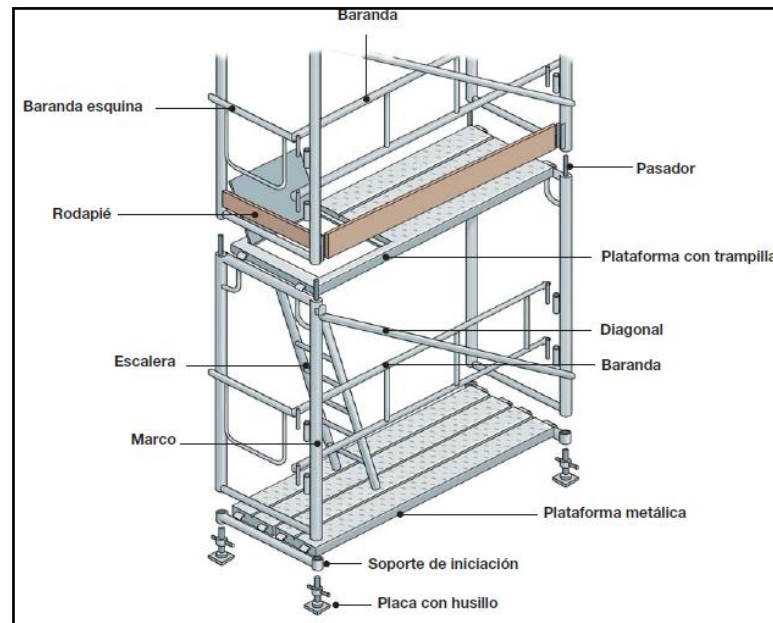
**Figura 16** Andamio en volado.

### Medidas preventivas

- ✚ Revisión de anclajes y tipo de paramento, como muros sólidos de hormigón con pernos pasantes, tuercas, contratuerca y planchuelas.
- ✚ Uso restringido a trabajos con equipos livianos, sin acumulación de material o personas.
- ✚ El ancho no debe superar los 0.70 m, distancias entre ménsulas no mayor a 3m

### Según su uso

- a. Andamio de fachada
- b. Andamio estructural
- c. Andamio para circulación
- d. Andamio para actos públicos
- e. Andamios de interior



**Figura 17** Andamio de fachada.

### Medidas preventivas

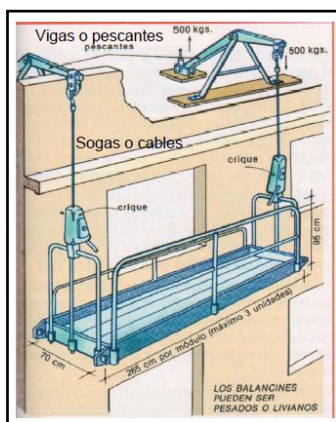
- ✚ El montaje y desmontaje de los andamios lo deben realizar personas especializadas.
- ✚ Inspeccionar la zona antes de montar el andamio.
- ✚ Colocar los andamios de tal forma que quede garantizada su estabilidad, asentados sobre bases sólidas y resistentes.
- ✚ Inspeccionar los andamios por personal competente antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares o tras sufrir alguna modificación.
- ✚ La anchura de la plataforma de trabajo debe ser como mínimo 60 cm.
- ✚ Anclar la plataforma a la estructura del andamio.
- ✚ Mantener el orden y limpieza en plataformas, pasarelas, áreas colindantes.
- ✚ Arriostrar el conjunto del andamio para evitar posibles movimientos y desplomes, tanto de forma vertical como horizontal.
- ✚ Utilizar arnés de seguridad para el montaje y desmontaje del andamio.



- + La distancia máxima de separación entre el andamio y el paramento vertical será 30 cm.
- + Para alturas superiores a 2 m instalar barandilla mín. 90cm, listón intermedio y rodapié 15 cm, en el perímetro de la plataforma.
- + Realizar el ascenso y descenso a la plataforma mediante la escalera incorporada al propio andamio.
- + Repartir los materiales uniformemente con el fin de evitar sobrecargas.
- + No realizar trabajos sobre andamios en situaciones de vientos fuertes o lluvia intensa.
- + Comprobar la ausencia de líneas eléctricas en las proximidades.
- + No depositar materiales violentamente, ni correr ni saltar sobre los andamios.
- + Limitar el acceso al andamio al personal que deba trabajar en él.

### Según el sistema

- a. Andamio de doble pie derecho
- b. Andamio metálico tubular
- c. Andamio metálico modular
- d. Andamio colgante
- e. Andamio de plataforma autoelevadora



**Figura 18** Andamio colgante.



El trabajador debe ser formado en el uso y manejo del andamio, así como leer el manual de instrucciones facilitado por el fabricante, y se tomara en cuenta las siguientes medidas preventivas.

### **Medidas preventivas**

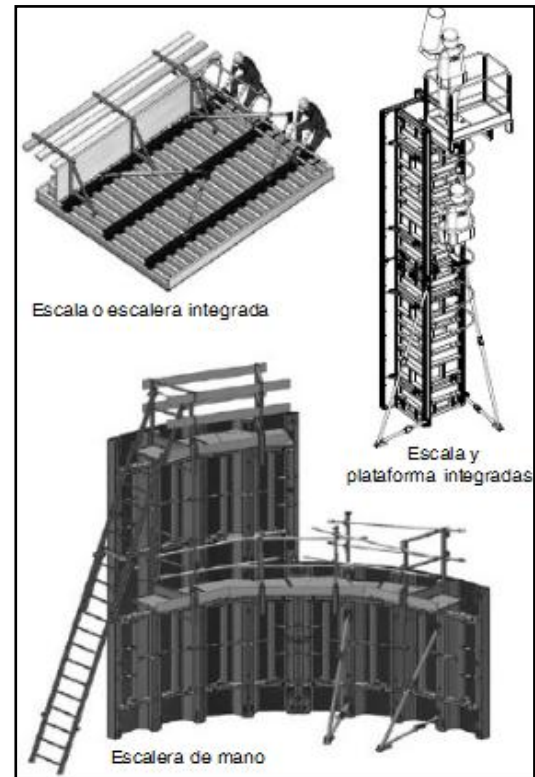
- ✚ Realizar una inspección antes de iniciar actividades en todo el andamio, particularmente a cables, mecanismos de elevación, pescantes, etc., y notificar que está seguro su uso.
- ✚ Verificar que la separación entre la cara delantera de la andamiada y el parámetro vertical en que se trabaja no sea superior a 30 cm.
- ✚ Establecer en los parámetros verticales puntos de amarre.
- ✚ No utilizar pasarelas de tablonés entre plataformas de los andamios colgantes.
- ✚ Verificar que las andamiadas sobre la que se va a trabar permanezcan niveladas sensiblemente en la horizontal.
- ✚ Suspender la actividad en caso de fuertes vientos o tormenta y el andamio sea inestable.
- ✚ Verificar que las sogas donde va colgado el andamio y el aparejo soporten por lo menos seis veces el peso deseado.
- ✚ Utilizar arnés de seguridad sujetándolo a la línea de vida independiente.

### **3.3 Medios auxiliares para encofrado**

Los medios auxiliares que se pueden emplear en las labores de realización de encofrados verticales son:



- ✚ Cadenas, estrobos y eslingas.
- ✚ Escaleras de mano.
- ✚ Escaleras tubulares.
- ✚ Ganchos y mordazas.
- ✚ Puntales.
- ✚ Tensores.
- ✚ Manguera y tubería para vertido de hormigón.
- ✚ Cubo hormigonado.
- ✚ Herramientas manuales



**Figura 19** Accesos.

Al momento de realizar encofrados para un muro se accederá por medio de escaleras al trasdós del muro, utilizando algún elemento de seguridad que estará sujeto, por una parte al trabajador y, por otra, a cualquier otro operario que llevara a cabo la vigilancia de su trabajo en caso de derrumbes, siempre quedará señalizada su posición y facilitará el rescate, en caso de ser necesario.

### 3.4 Apuntalamiento

Uno de los medios auxiliares para la colocación de encofrado para losas son los puntales para lo cual se deberá tener en cuenta:

- ✚ Espesor o peso por m<sup>2</sup> de forjado.
- ✚ Encofrado uniforme o mixto.
- ✚ La altura libre entre plantas.
- ✚ El tipo de vigueta a utilizar.



Generalmente los puntales deben ser nuevos, y utilizados siempre unitariamente entre apoyo y carga, desaconsejándose usarlos superpuestos para alturas superiores, ya que pueden conducir a desplomes con pérdida efectiva de capacidad de carga.



**Figura 20** Apuntalamiento correcto.

### Medidas preventivas

- ✚ Los puntales tendrán la longitud adecuada para el apoyo en el que se les instale.
- ✚ Carecerán de deformaciones, abolladuras o torcimientos.
- ✚ Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.
- ✚ Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento, no debiendo presentar grados de oxidación / corrosión.
- ✚ Los tornillos sin fin se mantendrán engrasados para evitar esfuerzos innecesarios.





- ✚ El acopio de puntales se organizará en capas horizontales, situando la capa inmediata superior en posición perpendicular a la primera.
- ✚ Siempre que se transporten a brazo y hombro puntales telescópicos tendrán los pasadores y mordazas trabadas para evitar la extensión o retracción de los mismos.
- ✚ Los puntales se revisarán permanentemente después de cada puesta por si han sufrido deformaciones y se controlará su grado de óxido/corrosión, así como el engrase del tornillo sin fin.

### 3.5 Hormigonera manual

Con la finalidad de evitar accidentes a la hora de elaborar hormigón se colocara la hormigonera en lugar adecuado, estable y abierto. Esta máquina deberá ser usada por personal instruido para el manejo de la misma, así mismo el operario que utilice la hormigonera usará ropa de trabajo adecuada, es decir, que no tenga holguras que puedan causar susceptibles atrapamientos con las partes móviles.



**Figura 21** Hormigonera manual

#### Medidas preventivas

- ✚ La puesta en marcha se realizará siempre con la cuba vacía.
- ✚ Cuando se realice la limpieza interior de la cuba se asegurará en todo momento que la máquina no se podrá poner en marcha



accidentalmente, es decir que estará desconectada de la red o el enclavamiento del motor activado.

- ✚ En ningún momento se introducirán partes del cuerpo dentro de la cuba cuando esta esté en marcha.
- ✚ El nivel de ruido emitido por la hormigonera lo deberá indicar el fabricante en las especificaciones técnicas, en función de ese dato dotaremos al personal que va hacer uso de la misma de los protectores auditivos adecuados.

### 3.6 Maquinaria

La maquinaria en toda obra de construcción se utiliza dependiendo del tipo de actividad que se realiza, tomando en cuenta los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización. Las medidas preventivas y protecciones técnicas tendientes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyen la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.



**Figura 22** Retroexcavadora.

#### **Maquinaria de movimiento de tierras**

- ✓ Retroexcavadora



### **Maquinaria de elevación**

- ✓ Grúa torre
- ✓ Manipuladora telescópica
- ✓ Camión grúa hidráulica telescópica
- ✓ Plataforma elevadora

### **Maquinaria de transporte**

- ✓ Camión transporte

### **Maquinaria manipulación de hormigón**

- ✓ Bomba hormigonado
- ✓ Camión hormigonera

### **Riesgos generales**

- + Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada.
- + Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de suelos inestables.
- + Fuera de control de la máquina por abandono de la cabina, sin desconectarla o por estar mal frenada.
- + Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- + Caída por pendientes.
- + Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- + Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- + Incendio.
- + Atrapamientos por deslizamiento del terreno.
- + Proyección de objetos.
- + Caída de personas desde la máquina.
- + Golpes.



- ✚ Ruidos propios y ambientales.
- ✚ Vibraciones.
- ✚ Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
- ✚ Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

### Medidas preventivas

- ✚ No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- ✚ Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- ✚ Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- ✚ La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- ✚ Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- ✚ Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

### 3.7 Maquinaria pequeña

Las máquinas pequeñas deberán adaptarse a las características del medio de trabajo existentes, las cuales se usarán solo para aquellas actividades para las que fueron creadas, con la finalidad de evitar ocasionar algún accidente por uso inapropiado, o sujeción incorrecta.

#### Maquinaria pequeña

- ✚ Sierra circular
- ✚ Vibrador
- ✚ Cortadora material cerámico
- ✚ Rozadora

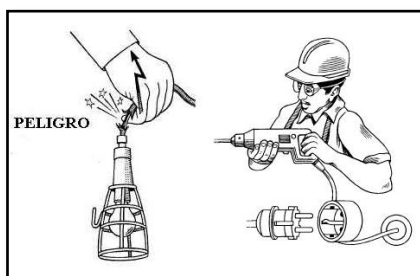


**Figura 23** Herramientas



- + Radiales eléctricas
- + Taladros neumáticos
- + Atornilladores de batería
- + Regla vibrante
- + Martillo neumático
- + Herramientas manuales
- + Dobladora mecánica para hierro

Aunque estas máquinas son pequeñas y fáciles de manipular, es necesario que el operario que vaya a trabajar con ella, deba tener la formación necesaria en el manejo de la misma. Siempre que las máquinas no se estén utilizando estarán desconectadas de la red eléctrica en el caso de usar corriente. Las herramientas manuales serán utilizadas siempre para el trabajo para el que se han diseñado y fabricado, es decir no utilizaremos una llave como martillo, o una lima como palanca, etc.,.



**Figura 24** Correcta utilización de la maquinaria

### Riesgos

- + Golpes y cortes en brazos, manos y antebrazos.
- + Proyección de partículas.
- + Caídas a distinto nivel.

### Medidas preventivas

- + Controles periódicos de las máquinas y herramientas.
- + Correcta utilización de las máquinas.
- + No deben colocarse en pasillos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.
- + Reparar las que estén defectuosas, si es posible, o desecharlas.

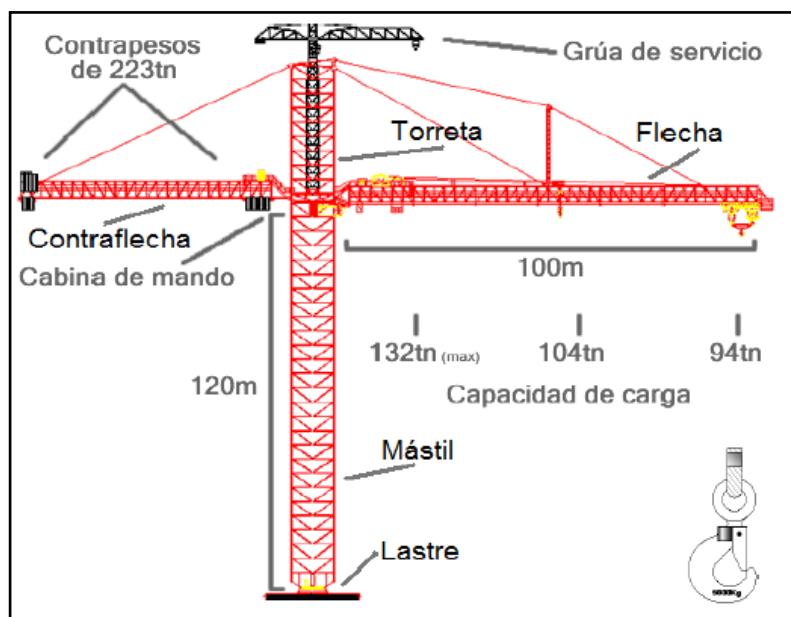


- ✚ Nunca deben hacerse reparaciones provisionales que puedan comportar riesgos en el trabajo.
- ✚ Las reparaciones deben hacerse, siempre que sea preciso, por personal especializado

### 3.8 Grúa torre

El empleo de máquinas para la manipulación de materiales constituye una necesidad en tareas que exigen movilizar grandes pesos, como hormigón y materiales para la construcción. Para realizar en condiciones de seguridad este tipo de operaciones es preciso seguir una serie de instrucciones básicas con el objetivo de minimizar o eliminar la posibilidad de accidentes; teniendo en cuenta que al poner en movimiento cargas, por su peso y volumen, pueden hacer peligrar la integridad de los trabajadores en un eventual fallo. Los dispositivos obligatorios para su correcto funcionamiento son los siguientes:

- ✚ Zona de apoyo suficiente, resistente.
- ✚ La vía debe ser indeformable: Desnivel máximo 1/1000 de ancho vía.
- ✚ Los lastres de base deberán estar inmovilizados, los cuales pueden ser de hormigón, metálicos o áridos
- ✚ Plataformas y pasarelas deberán llevar barandilla y rodapié.
- ✚ Las escaleras deben llevar aros siempre que vaya colocada por fuera de la torre, y también si va colocada por dentro y tiene más de un metro de ancho. Tendrán plataformas de descanso.
- ✚ Las escalas tienen que tener una continuidad.
- ✚ Distancia máxima entre peldaños 30 cm.
- ✚ Ancho de la escala mayor o igual 30 cm.
- ✚ En el contrapeso se prohíben: Los líquidos y gravas con humedad > 10 %.
- ✚ Se prohíben las cabinas suspendidas bajo la pluma.
- ✚ Los cables deben ser sin empalmes y un gancho con pestillo.



**Figura 25** Partes y dimensiones de una grúa torre.

### Riesgos

- ✚ Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- ✚ Contacto con la energía eléctrica.
- ✚ Vuelco o caída de la grúa.
- ✚ Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- ✚ Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

### Medidas preventivas

- ✚ No transportar cargas por donde circulen personas.
- ✚ Elevar la carga antes de su desplazamiento para no provocar ningún accidente.
- ✚ Utilizar los dispositivos de aviso cuando se está utilizando la grúa.
- ✚ Si no se dispone de visibilidad para realizar el trabajo, se ayudará de otra persona que le guíe en la operación.
- ✚ Las partes móviles y engranajes de la maquinaria siempre estarán protegidos.



- + Verificar la carga máxima de los elementos de elevación.
- + Establecer un procedimiento de revisiones periódicas en las cuales se verifique el buen estado de los cables.
- + Asegurar las cargas mediante un empacado.
- + Utilización de equipos de protección individual, casco, calzado, tapones, orejeras, etc.
- + La grúa debe ser manipulada e instalada por personal competente.
- + Evitar irregularidades del terreno.
- + No se dejara el bloque elevador bajo.
- + Pedir ayuda para bajar una carga, no intente bajar solo la carga y manejar el control de la grúa al mismo tiempo.
- + No se deben arrastrar ni hacer esfuerzos laterales.
- + Acondicionar el lugar de trabajo, por ejemplo, instalación de cabinas insonorizadas.
- + El gruista debe ser una persona con gran sentido de responsabilidad, que se encuentre perfectamente informado de las partes mecánicas y eléctricas de la grúa, así como las maniobras que puede realizar y las limitaciones de la máquina.
- + Las grúas torre a montar en esta obra, estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- + Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa-torre.
- + Se extremará las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.





## Equipo para la colocación de Hormigón

El hormigón al ser colocado en edificaciones de altura es necesario la utilización de camión hormigonera en donde la mezcladora tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior sobre la cual se efectúa la mezcla de los componentes del hormigón.



**Figura 26** Descarga de hormigón.

## Riesgos

### + Durante la carga.

- ✓ Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

### + Durante el transporte.

- ✓ Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
- ✓ Colisiones con otras máquinas.
- ✓ Vuelco del camión.
- ✓ Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.

### + Durante la descarga

- ✓ Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.



- ✓ Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.
- ✓ Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.
- ✓ Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.

### **Medidas preventivas**

- + El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- + Realizar el hormigonado desde plataformas de 60 cm.
- + Comprobar el estado del encofrado antes de colocación del hormigón.
- + Vertido en pilares desde castillete.
- + Prohibido concentrar cargas de hormigón en un punto.
- + Prohibido apilar cargas en el periodo de endurecimiento
- + Instalar caminos de 3 tablonos de anchura
- + Extender el hormigón de forma suave en superficies amplias atención a los tiempos de vibrado.
- + En el caso de colocación de hormigón mediante bombeo, la tubería de la bomba se apoyará sobre caballetes, debidamente arrostrados.
- + La manguera de vertido, será soportada por lo menos por dos operarios, para evitar caídas por chicoteo de la misma.
- + El colado de columnas y elementos verticales, se ejecutará maniobrando la manguera desde torretas estabilizadas.
- + El manejo, montaje y desinstalación de la tubería de la bomba de concreto, será dirigido por un especialista en seguridad que revise y prevea la formación de obstrucciones internas.

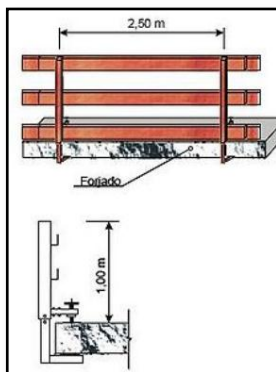


- ✚ Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto, engrasando las tuberías y bombeando mortero de dosificación, para evitar la formación de obstrucciones y tapones.

## 4. Sistemas de protección colectiva

### 4.1 Barandillas de seguridad en bordes y huecos.

Las barandillas serán de materiales rígidos y resistentes y tendrán una altura mínima de 90 cm. a partir del nivel del piso, recomendándose 1 m. Se complementan con rodapiés, de como mínimo, 15 cm de altura. Además deben tener soportes de fijación para garantizar su estabilidad, y colocarse a una distancia máxima entre ellos de 2,50m, y una resistencia (150 kg por metro lineal)



**Figura 27** Barandilla de seguridad

### 4.2 Redes de seguridad

Las redes de seguridad son protecciones colectivas que sirven para impedir o limitar la caída de personas de altura. Están soportadas por una cuerda perimetral u otros elementos de sujeción o combinación de ellos. Para su correcto uso se debe tomar en cuenta las instrucciones del manual del fabricante y algunas que se enlistan a continuación:

- ✚ Todo el material que caiga en la red deberá ser retirado inmediatamente de la misma.



- ✚ Es necesario que las redes estén instaladas en todo el perímetro de la obra.
- ✚ No se deben utilizar para almacenar material ni como superficie de trabajo.
- ✚ La red no se empleará para envolver material, eslingar o elevar materiales o personas.
- ✚ En el caso de caída de una o varias personas deben ser auxiliadas desde el exterior, lo más rápidamente posible.
- ✚ Comprobar que todos los materiales están en buen estado y son los adecuados.
- ✚ La distancia a los objetos que se encuentren bajo la red ha de ser mayor a la deformación de ésta en caso de caída.
- ✚ La resistencia de la zona de la obra donde se coloque la mordaza u otro tipo de soporte ha de ser suficiente para absorber las fuerzas transmitidas por el impacto.

### Redes verticales.



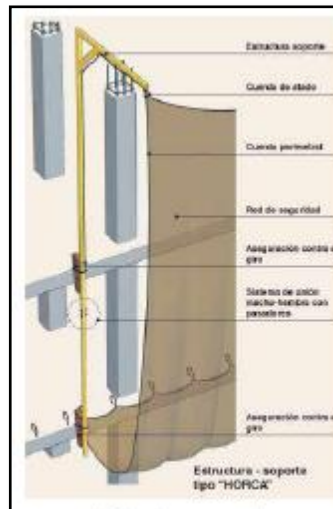
Se utilizan para la protección de fachadas, tanto exteriores como las que dan a patios interiores. Van sujetas a unos soportes metálicos verticales, las cuales cubren normalmente una o dos plantas y deben estar sujetas al forjado de la planta inferior.

**Figura 28** Redes verticales.

La peculiaridad de estas redes es que no impiden la caída de personas sino que limita su caída. Estas redes suelen estar sujetas a unas horcas metálicas, que se deslizan por el forjado (viga, pilar o muro), de cuyo extremo superior penden las redes que se sujetan por su base al forjado inmediatamente inferior



al que se está construyendo y se colocarán en todo el perímetro del forjado que se está construyendo.

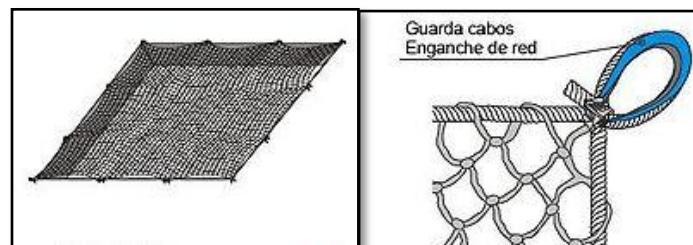


**Figura 29** Red tipo “Horca”

### Redes horizontales

Las redes horizontales están destinadas a evitar la caída de personas y materiales por los huecos de los forjados. Estas redes pueden ser redes de fibra o metálicas. Si son metálicas ésta debe ser embutida en el forjado, mientras que si es de fibra puede sujetarse a los pilares o ganchos dejados en el forjado al efecto.

Además deben estar correctamente fijadas o sujetas (Figura 29) Redes horizontales soportes de la estructura, las cuales cubren totalmente el hueco o zona que deben proteger.



**Figura 30** Redes horizontales.



### 4.3 Plataformas de trabajo de carga y descarga.

La plataforma se puede utilizar para la introducción y la retirada de todo el material necesario, para la elevación de: paquetes de puntales, paquetes de vigas, tableros, etc.; con un peso máximo recomendado de 2.000 kg. La ventaja que ofrecen las plataformas es de proteger al trabajador en las operaciones de carga y descarga.

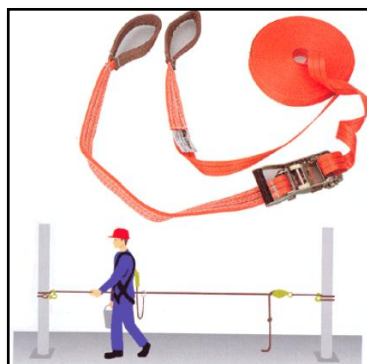


**Figura 31** Plataformas de carga y descarga.

En todo momento el trabajador se encuentra protegido por las barandillas perimetrales de la plataforma, a diferencia del sistema tradicional, que genera los riesgos laborales. Al utilizar este tipo de sistema se elimina el riesgo de caída del material y caída del trabajador a las redes de seguridad.

### 4.4 Líneas de vida provisionales

Se entiende por líneas de vida provisionales o puntos de anclaje desmontables, aquellos sistemas colocados de manera eventual, que permanecen instalados exclusivamente para que los trabajadores se sujeten a los mismos con sistemas anticaídas, mientras duran los trabajos, independientemente del escenario y la duración de los mismos.



**Figura 32** Líneas de vida provisionales.



Estas líneas de vida tanto fijas como provisionales deberán ser instaladas en lugares donde exista riesgo de caída al vacío, tomando en cuenta lo siguiente.

- + Deberá ser instalada por un personal calificado.
- + Los trabajadores que las utilicen deberán de disponer de la formación específica (teórico-práctica) sobre el uso de sistemas anticaídas, técnicas de evacuación y rescate adecuado.
- + Inspeccionar el sistema antes de cada uso y de cada turno de trabajo.
- + Es necesario comprobar que existe una tensión correcta en la línea de anclaje.

## **5. Sistemas de protección individual.**

Por lo general, cada vez que un trabajador se encuentre a una altura mayor que 1.2m, existe un riesgo de caída. El tipo de protección debe ser el adecuado para trabajo que se está realizando y deberá cumplir los siguientes requisitos:

- + Deberá proporcionar una protección adecuada contra los peligros particulares para los que fue diseñado. (Exigirle al proveedor certificados de pruebas del producto).
- + Debe ser razonablemente cómodo cuando se lleve puesto en las condiciones designadas.
- + Debe ajustarse perfectamente y no interferir indebidamente con los movimientos de la persona que lo lleva.
- + Debe ser duradero.
- + Debe poderse desinfectar y limpiar, salvo que sea desechable.

### **Clasificación de los equipos de protección personal**

Para la utilización de los equipos de protección se lo ha clasificado de la siguiente manera.

- + Protección de cráneo
- + Protección de ojos y cara
- + Protección auditiva
- + Protección de respiratoria
- + Protección de manos y brazos.



- ✚ Protección de pies y piernas.
- ✚ Cinturones de seguridad para trabajos de altura.
- ✚ Ropa protectora.

### 5.1 Protección de cráneo

**Cascos de seguridad.-** Son elementos que cubren totalmente el cráneo, protegiéndolo contra los efectos de golpes, sustancias químicas; riesgos eléctricos y térmicos.



Debe proporcionarse donde exista peligro de **Figura 33** Cascos de seguridad. impacto y penetración de objetos cayendo o lanzando. Particularmente los cascos de seguridad dieléctricos garantizan en contacto accidental con circuitos energizados.

**Inspección y mantención preventiva.-** Periódicamente, el trabajador debe comprobar el estado y funcionamiento de las partes constitutivas del casco, verificará el estado de la suspensión, uniones y carcasa, reemplazando inmediatamente las piezas y partes que merezcan dudas o se encuentren en malas condiciones.

Las partes sucias con aceite, pinturas, grasas u otras materias se deben limpiar con un paño humedecido con algún diluyente y a la brevedad posible, de modo que no produzcan deterioro en sus condiciones físicas.

Recomendaciones para su selección:

- ✚ Tener en cuenta el folleto informativo del fabricante, almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas.
- ✚ Debemos formar a los trabajadores en su uso y mantenimiento.

La utilización de cascos frente a perforaciones deben ser de material termoplásticos, los cuales protejan de objetos agudos o de bordes afilados,





estos no deben poseer salientes interiores que puedan causar alguna lesión al momento de recibir algún golpe; cuando exista peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos hacer uso de cascos termoplásticos y evitar que posean piezas metálicas en el exterior del armazón.

Con la finalidad de mejorar la comodidad térmica el casquete debe ser de color claro y disponer de orificios de ventilación, la forma más común del casco es tipo “gorra”, los cuales deben usarse y colocarse en la cabeza de una manera correcta, debido a que muchas veces nos encontramos con trabajadores que dan la vuelta al casco y se lo ponen al revés con la parte delantera hacia atrás. De esta forma el casco no asegura su funcionalidad y en caso de golpearse puede que no proteja la cabeza del trabajador.

## 5.2 Protección ocular



**Figura 34** Protección ocular

Se debe dotar protecciones para la cara y ojos en áreas donde es probable que su empleo evite o reduzca las lesiones relacionadas.

Estas áreas se encuentran típicamente ubicadas donde la operación con el equipo presentan peligro de partículas volantes, brillo directo o reflejado, líquidos peligrosos o cualquier combinación de estos peligros. (Trabajos de esmeril, corte y soldadura, aplicación de material aislante).



### 5.3 Protección de ojos y/o facial



Estos elementos protegen el rostro y los ojos. Están formados de una máscara prevista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos. Estas máscaras se fijan al cintillo de sujeción, que se ciñe a la cabeza del hombre.

**Figura 35** Protección facial.

#### Protectores faciales

Estos equipos permiten la protección contra la proyección de partículas y otros cuerpos extraños. En su fabricación se puede usar plástico transparente, cristal templado o pantalla de reja metálica.



**Figura 36** Protectores faciales

### 5.4 Protección auditiva

Existen cuatro factores de riesgo que determinan el riesgo de pérdida auditiva:

- + Nivel de presión sonora
- + Tipo de ruido
- + Tiempo de exposición
- + Edad

Los protectores auditivos son elementos de protección personal utilizados para reducir el ruido que percibe una persona situada en un ambiente ruidoso.

Es obligatorio que se utilice protección auditiva cuando se encuentren expuestos a niveles continuos diarios equivalentes superiores a 90 db ó 140 db (pico).



### Tipos de protectores auditivos.

**Tapones:** Son protectores diseñados para ser ajustados en la parte externa del conducto auditivo y permanecer en esta posición sin ningún dispositivo de fijación externo, pueden estar fabricados de goma, plástico, o materiales similares en gran diversidad de modelos.



**Figura 37** Tapones.

**Conchas u Orejeras:** Son una especie de ventosas hechas de material ligero o plástico, llenas de un material absorbente de sonido. Para asegurar un confortable ajuste alrededor del oído, están cubiertas de material elástico lleno de un líquido de alta viscosidad.



**Figura 38** Orejeras

Este recubrimiento actúa como obturador oficial y ayuda a amortiguar las vibraciones.

Es importante seleccionar el equipo que brinde el mejor confort al personal, y exigir a los proveedores los certificados de laboratorio aprobado para que estos puedan ser recibidos de conformidad.

Para seleccionar el tipo de protección auditiva que se vaya a utilizar se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✚ Los tapones dependiendo del uso y ambiente que serán utilizados:
  - Uso continuo.
  - Ambiente caluroso.
  - Ambiente húmedo.
  - Uso con gafas.
- ✚ Las orejeras:
  - Usos intermitentes.
- ✚ Los cascos antirruído:
  - Ambientes muy ruidosos.
- ✚ Deben reducir la exposición a un límite admisible.



- ✚ No deben reducir la percepción del habla o señales de peligro.
- ✚ Se deben realizar ensayos con modelos y tallas distintas ya que son los trabajadores los que deben encontrarse cómodos usándolos.
- ✚ Se tendrá en cuenta el nivel de reducción necesario. No todos los protectores reducen éste en la misma proporción. Para ello se comprobará la documentación del fabricante.

### **Inspección y mantenimiento preventivo.**

Al término de la jornada de trabajo estos elementos deben revisarse, sometiéndose a un aseo prolijo y tomando la precaución de guardarlos en sus estuches originales o en lugares destinados para ello.

### **5.5 Protección respiratoria**

Los protectores de las vías respiratorias son elementos destinados a proteger a los trabajadores contra la contaminación del aire que respiran, con ocasión de la realización de su trabajo.



La contaminación del ambiente de trabajo puede estar representada por partículas dispersas, gases o vapores mezclados con el aire y deficiencia de oxígeno en él.

**Figura 39** Mascarilla

Los protectores respiratorios utilizados varían de acuerdo al tipo de contaminación del ambiente y la concentración del agente contaminante en el aire.

Para la protección respiratoria se debe tomar en cuenta los siguientes pasos:

1. Identificar los riesgos para la salud presentes en el aire, los cuales pueden ser partículas con o sin aceite (Polvo) y moléculas.
2. Seleccionar la protección adecuada, en donde primero debe darse la prioridad al control ambiental. Si éste no es suficiente, es necesario usar respiradores tomando en cuenta :
  - ✚ La eficiencia de filtración.
  - ✚ Resistencia a la respiración.
  - ✚ Ajuste a la cara.



- + Aceptación del trabajador.
- + Calidad del aire respirable.

**3. Capacitar en el uso y cuidado del respirador seleccionado.**



**Figura 40** Mascarillas con filtro químico

**Recomendaciones para su uso**

- + Formar a los usuarios en su uso y mantenimiento adecuado.
- + Seguir instrucciones del fabricante.
- + Normalmente no usarlos más de 2 horas seguidas.
- + Comprobar fecha de caducidad de filtros antes de usarlos.
- + Es recomendable un reconocimiento del aparato respiratorio por un médico.

**5.6 Protección de manos y brazos.**

La protección de las manos debe proporcionarse cuando exista peligro de cortes, cuando se manejan cuchillas o herramientas de corte; cuando el contacto o manejo de materiales a altas temperaturas, o cuando exista un peligro de contacto con líneas eléctricas, materiales corrosivos y otros productos químicos y/o disolventes peligrosos.



**Figura 43** Guantes de seguridad



### Tipos de guantes.



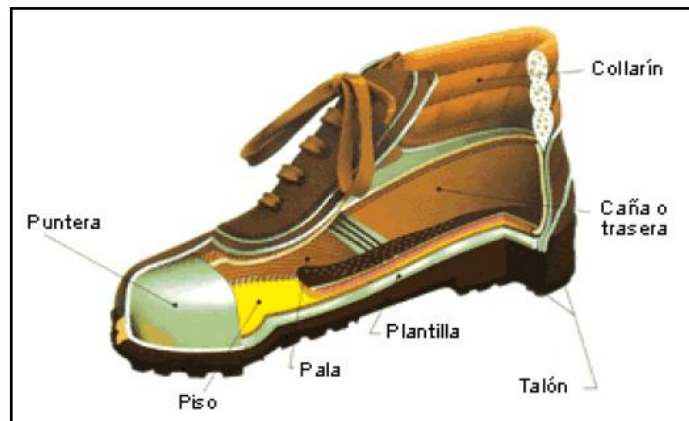
**Figura 44** Tipos de guantes

Para cada una de las actividades que se desarrolle en la construcción existe un tipo de guante diferente que protege las extremidades superiores; así tenemos:

- ✚ Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de **guantes de cuero o lona**.
- ✚ Para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente se recomienda el uso de **guantes y mangas resistentes al calor**.
- ✚ Para trabajos eléctricos se deben usar **guantes de material aislante**.
- ✚ Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de **guantes largos de hule o de neopreno**.

### 5.7 Protección de los pies

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.



**Figura 45** Diagrama de un zapato de seguridad.

### Tipos de calzado.



**Fig. 46** Tipos de calzado de seguridad.

- ✚ Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
- ✚ Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.
- ✚ Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.
- ✚ Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.



- ✚ Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.



**Figura 47** Rodilleras y polainas de seguridad.

## 5.8 Cinturones de seguridad para trabajos de altura

**Arneses de Cuerpo Entero.-** El arnés es un dispositivo de sujeción integrado entre otros elementos por correas que se ponen alrededor del tronco y los muslos, con anillos o hebillas de enganche frontales.



**Fig. 48** Arnés de seguridad

Existen algunos tipos de sistemas anticaídas que se mencionan a continuación.

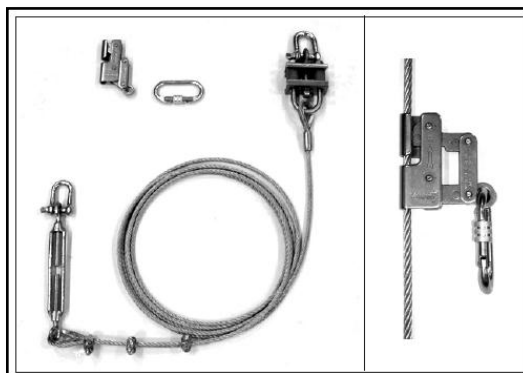
### Dispositivo anticaída retráctil

Es un dispositivo anticaídas que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre de forma que se consigue un elemento de amarre retráctil figura 49.





**Figura 49** Dispositivo anticaídas retráctil.



**Figura 50** Dispositivo anticaídas deslizante

El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía o bien incorporar un elemento de absorción de energía en el elemento de amarre retráctil. Estos dispositivos permiten al usuario efectuar desplazamientos laterales, siempre que el ángulo de alejamiento, medido respecto de la vertical que pasa por el punto de anclaje del dispositivo, no supere el valor máximo de diseño para el cual está asegurado el correcto funcionamiento de sus mecanismos.

Este equipo provisto de una función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y de retroceso para el elemento de amarre retráctil. Dicho elemento de amarre retráctil puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas.

### **Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible**

Es un subsistema de conexión formado por un dispositivo anticaídas deslizante, una línea de anclaje rígida o flexible y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector (Figura 50).

El dispositivo es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía, el cual se desplaza a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual,



durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía.

Para la selección de los equipos de protección anticaídas se deberá seguir algunas recomendaciones:

- ✚ La elección debe ser realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos del puesto de trabajo y de su entorno.
- ✚ Es necesario que cada usuario de un equipo contra caídas de altura esté familiarizado con las instrucciones de uso. El empresario o el responsable en quien éste haya delegado debe organizar tareas formativas en función de las necesidades.
- ✚ El empresario debe confeccionar una lista de control, con la participación de los trabajadores, para cada sector de la empresa o ámbito de actividad que presente riesgos distintos. Se ha demostrado fundamental para la adecuada elección de los distintos modelos, fabricantes y proveedores, que dicha lista forme parte del pliego de condiciones de adquisición.

### 5.9 Ropa Protectora



Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.

**Figura 51** Ropa protectora.



### **Tipos de ropa protectora.**

**Chaleco reflectante.-** Se utilizan en obras de construcción con la finalidad de permitir señalizar la posición de los trabajadores fácilmente.



**Figura 52** Chalecos reflectantes.

- ✚ **Los vestidos protectores y capuchones.-** Se utilizarán cuando los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas, estos implementos serán de caucho o goma.



**Figura 53** Capuchones de seguridad.

- ✚ **Trajes o mandiles de asbesto.-** Son utilizados para trabajos que permitan refractar el calor. Y para trabajos en equipos que emiten radiación como los rayos x, se utilizan **mandiles de plomo.**

La ropa de seguridad presenta algunas ventajas y desventajas que se enlistan a continuación:



### **Ventajas**

- + Rapidez de su implementación.
- + Gran disponibilidad de modelos en el mercado para diferentes usos.
- + Fácil visualización de sus usos.
- + Costo bajo, comparado con otros sistemas de control.
- + Fáciles de usar.

### **Desventajas**

- + Crean una falsa sensación de seguridad que pueden ser sobrepasados por la energía del contaminante o por el material para el cual fueron diseñados.
- + Falta de conocimiento técnico generalizada para su adquisición.
- + Necesitan un mantenimiento riguroso y periódico.
- + En el largo plazo, presentan un costo elevado debido a las necesidades, mantenciones y reposiciones.
- + Requieren un esfuerzo adicional de supervisión.

## **6. Señalización**

En una obra de construcción la señalización indica los riesgos existentes en un emplazamiento y momento dados, así como también son un conjunto de estímulos que condicionan al individuo, dichas condiciones son:

- + Indican una situación que el trabajador puede encontrar dentro de la actividad que va a desarrollar, de modo que se le indica cómo debe actuar ante un riesgo determinado.
- + La señalización no elimina el riesgo, implica que precisa de otras técnicas complementarias que se ocupen de reducirlo.
- + Para que la señalización sea efectiva, los trabajadores deben recibir la formación adecuada que les permita interpretarla correctamente. Esta



debe ser recordada periódicamente mediante cursos o charlas formativas sobre seguridad.

**Características de las señales.-** Las señales deben cumplir con algunas características generales que a continuación se enlistan.

- + Captar la atención de usuarios y visitantes.
- + Conducir a una sola interpretación.
- + Ser claras para facilitar su comprensión e interpretación.
- + Informar claramente sobre la acción específica a seguir.
- + Representar acciones y situaciones que puedan ser reconocidas fácilmente.
- + Representar exclusivamente un mensaje directo en cada una.
- + Estar libres de todo tipo de propaganda, logotipo o mensajes ajenos al contenido de imagen.

**Tabla 1.** Guía para la selección de señales de seguridad

| COLOR Y FORMA GEOMÉTRICA                                                                                      | COLOR DEL SÍMBOLO | SIGNIFICADO                                                                  | INDICACIONES                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ROJO</b>                                                                                                   |                   | Peligro                                                                      | Alto, parada                                                                              |
| <br>PROHIBICIÓN              | Negro             | Equipos y aparatos contra incendios<br>Detención                             | Identificación y localización<br>Comportamientos peligrosos                               |
| <b>AMARILLO</b>                                                                                               |                   |                                                                              |                                                                                           |
| <br>PRECAUCIÓN               | Negro             | Señal de advertencia                                                         | Atención, precaución. Verificación                                                        |
| <b>AZUL</b>                                                                                                   |                   |                                                                              |                                                                                           |
| <br>OBLIGACIÓN               | Blanco            | Señal de obligación y advertencia para llamar la atención contra el arranque | Obligación de utilizar un equipo de protección individual                                 |
| <b>VERDE</b>                                                                                                  |                   |                                                                              |                                                                                           |
| <br>INFORMACIÓN             | Blanco            | Señal de salvamento o de auxilio<br>Situación de seguridad                   | Puertas, salidas, material, puestos de salvamento o de socorro.<br>Vuelta a la normalidad |
| <b>PURPURA</b>                                                                                                |                   |                                                                              |                                                                                           |
| <br>RADIACIONES IONIZANTES | Magenta           | Riesgos producidos por radiaciones ionizantes                                | Peligro                                                                                   |
| <b>BLANCO Y NEGRO</b>                                                                                         |                   |                                                                              | El blanco se usa como color para indicar vía libre o una sola dirección                   |

**Alternativas de uso**

- Amarillo con franjas negras de 10 cm en ángulo de 45°
- Amarillo con cuadros negros



Se utilizan para indicar el riesgo de caídas, atropellamiento, cortadura, golpes o choque contra objetos y obstáculos.



## Tipos de señales

Las señales de seguridad e higiene se clasifican en señales de: Advertencia o Precaución, Prohibición, Obligación e Información.

### 6.1 Señales de advertencia

Es aquella que se coloca en forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros.



**Materias Inflamables**



**Materias explosivas**



**Materias tóxicas**



**Materias corrosivas**



**Cargas Suspendidas**



**Vehículos de  
manutención**



**Riesgo eléctrico**



**Peligro general**



**Radiaciones laser**



**Materiales  
comburentes**



**Campo magnético  
intenso**



**Riesgo de tropezar**



Caída a distinto nivel      Baja temperatura

## 6.2 Señales de prohibición

Son aquellas que tienen la forma redonda, pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha, rojos.



Prohibido fumar



Prohibido fumar o  
encender fuego



Prohibido pasar a los  
peatones



Entrada prohibida a  
personas no  
autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los  
vehículos de  
manutención



No tocar

## 6.3 Señales de obligación

Son de color blanco, sobre un rectángulo con fondo las cuales se colocarán en aquellas áreas o talleres donde el trabajador desarrolle actividades que puedan lesionar sus manos.





**Protección de vista**



**Protección de cabeza**



**Protección de oído**



**Protección de vías  
respiratorias**



**Protección de los  
pies**



**Protección de las  
manos**



**Protección del  
cuerpo**



**Protección de la cara**



**Protección contra  
caídas**



**Vía obligatoria para  
peatones**



**Obligación general**

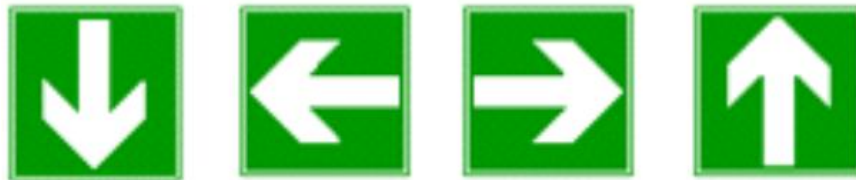


#### 6.4 Señales de información

Son de forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo verde.



Vía/ salida de seguridad.



Dirección que debe seguirse



## 7. Referencias

Cámara Chilena de la construcción y MUTUAL de seguridad CChC. (2008). *Manual de pinturas y revestimientos*. Santiago, Chile: Recuperado el 25 de marzo de 2011 de <http://es.scribd.com/doc/39831707/Manual-de-Pinturas-y-Revestimientos>

Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (CINTERFOR) (1997). *OIT Seguridad, salud y bienestar en las obras en construcción.: Manual de capacitación*. Montevideo: Recuperado el 10 mayo de 2011 de [http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/man\\_oit/index.htm](http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/man_oit/index.htm)

Comité de Especialidades y la Gerencia de Estudios de la Cámara Chilena de la Construcción (2007). *Manual de andamios*. Santiago, Chile.

Fundación Laboral de la Construcción (2004). *Fichas Técnicas sobre medios de protección colectiva en edificios*. España.

Hernandez, J. (2005). *Manual de seguridad y salud en la edificación, obra industrial y civil*. Barcelona. Recuperado el 11 de mayo de 2011 de <http://www.edicionsupc.es/ftppublic/pdfmostra/EC04000C.pdf>

Lucini, D. y Galleno, M. (2010) *Proyecto de ejecución de edificio para la nueva administración de la AEAT*. Madrid, España:

Mármol, A., Pérez, M. (s.f). *La coordinación de seguridad y salud en edificación*. Trabajo presentado en el colegio de arquitectos técnicos de Murcia. Recuperado el 12 de febrero de 2011 de [http://www.fundacionmusaat.musaat.es/files/Ponencia\\_18.pdf](http://www.fundacionmusaat.musaat.es/files/Ponencia_18.pdf)



Palacios, G. (2007). *Manual Práctico de seguridad de Seguridad y Salud en la construcción*. (1<sup>era</sup> ed.). Madrid, España:

Portillo, J., Gallardo, E., Cáceres, P., García, J., Hernández, A., Carmona, A., y cols. (2009). *Equipos de protección individual (EPI). Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización*. Madrid. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

### **Señalización**

Instituto Ecuatoriano de Normalización (1984). *Colores, señales y símbolos de seguridad*. (No. de publicación 152). Quito, Ecuador.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo – INSHT. (2004). *Señalización de seguridad y salud en el trabajo*. Madrid, España. INSHT.

Montes, E., (2003). *Señales de seguridad e higiene para los edificios administrativos de petróleos mexicanos y organismos subsidiarios*. Recuperado el 12 de mayo de 2011 de <http://www.pemex.com/files/standards/definitivas/nrf-029-pemex-2002.pdf>



# **ANEXO 5**

# **MANUAL PRÁCTICO**

# **PARA PROYECTOS**

# **VIALES**



## CONTENIDO

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Actuaciones previas al comienzo de la obra.....                | 160 |
| 2. Fases de ejecución de la obra.....                             | 162 |
| 2.1 Campamento .....                                              | 162 |
| 2.2 Patio de máquinas y talleres.....                             | 162 |
| 2.3 Canteras .....                                                | 163 |
| 2.4 Silo de áridos .....                                          | 164 |
| 2.5 Silo almacenamiento de cemento .....                          | 166 |
| 2.6 Transportadores de materias .....                             | 168 |
| 2.7 Planta de asfalto .....                                       | 169 |
| 2.8 Movimientos de tierras.....                                   | 171 |
| 2.9 Colocación del hormigón en la obra.....                       | 173 |
| 2.10 Colocación de asfalto - Mezclas bituminosas en caliente..... | 175 |
| 3. Equipos y maquinaria.....                                      | 176 |
| 3.1 Maquinaria .....                                              | 176 |
| 3.2 Cortadora de juntas.....                                      | 180 |
| 4. Sistemas de protección colectiva .....                         | 181 |
| 4.1 Filtro desechable.....                                        | 181 |
| 5. Sistemas de protección individual.....                         | 181 |
| 5.1 Protección de cráneo .....                                    | 182 |
| 5.2 Protección ocular .....                                       | 184 |
| 5.3 Protección de ojos y/o facial.....                            | 184 |
| 5.4 Protección auditiva.....                                      | 185 |
| 5.5 Protección respiratoria .....                                 | 186 |



|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 5.6 Protección de manos y brazos. ....                    | 188 |
| 5.7 Protección de los pies .....                          | 189 |
| 5.8 Cinturones de seguridad para trabajos de altura ..... | 190 |
| 5.9 Ropa Protectora .....                                 | 193 |
| 6. Señalización .....                                     | 194 |
| 6.1 Vías de circulación en la obra .....                  | 194 |
| 6.2 Señales de advertencia .....                          | 197 |
| 6.3 Señales de prohibición .....                          | 198 |
| 6.4 Señales de obligación .....                           | 198 |
| 6.5 Señales de información .....                          | 199 |
| 6.6 Balizamientos .....                                   | 200 |
| 6.7 Elementos luminosos .....                             | 200 |
| 6.8 Señalización en obra lineal. Canalizaciones .....     | 201 |
| 7. Referencias .....                                      | 203 |



## MANUAL PRÁCTICO PARA PROYECTOS VIALES

La construcción de vías de comunicación genera una serie de riesgos que es necesario definir, analizar y evaluar, el lugar donde se va a ejecutar la obra; con el fin de evitar que concurran en un accidente. Por este motivo desarrollamos el presente manual práctico de seguridad laboral para la ejecución de vías de comunicación, con el propósito de conformar una herramienta de uso práctico para los delegados en la materia de prevención de riesgos laborales y los trabajadores en general, además que sea de utilidad para todas las personas que laboran en la construcción y que participan activamente para preservar la seguridad y salud de: trabajadores, empresarios, supervisores, técnicos y profesionales del sector.

En el presente manual se presenta consejos básicos y generales sobre seguridad en la construcción de vías de comunicación con el fin de ayudar a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales, en el cual se reflejan todas las posibles operaciones y actividades que puedan realizarse y las medidas preventivas necesarias para subsanar los riesgos inherentes a los trabajos relacionados en la ejecución de obras de vialidad.

### **1. Actuaciones previas al comienzo de la obra.**

Las actuaciones previas al comienzo de la obra abarcan lo concerniente con el mantenimiento del tránsito en las áreas que se hallan en construcción durante el período de ejecución de obras, Al iniciar las obras de construcción, el contratista presentará al fiscalizador o supervisor un "Plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial" para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el mismo que será revisado y aprobado por escrito por el fiscalizador de la obra.





**Figura 1** Discusiones de seguridad.

- ✚ Examinar las características del terreno.
- ✚ Asegurarse de la ubicación de todas las instalaciones (campamento, talleres, etc.) del subsuelo que entrañen peligro.
- ✚ El mantenimiento de desvíos que sean necesarios para facilitar las tareas de construcción.
- ✚ La provisión de facilidades necesarias para el acceso de viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo del proyecto en construcción.
- ✚ La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad acorde a las distintas fases de la construcción.
- ✚ El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de los desvíos habilitados que se hallan abiertos al tránsito dentro del área del proyecto.
- ✚ El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de alimentación y abrevadero, cuando estuvieran afectadas por las obras.
- ✚ El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.

En general se incluyen todas las acciones, facilidades, dispositivos y operaciones que sean requeridos para garantizar la seguridad y confort del público usuario



erradicando cualquier incomodidad y molestias que puedan ser ocasionados por deficientes servicios de mantenimiento de tránsito y seguridad vial.

## 2. Fases de ejecución de la obra.

### 2.1 Campamento



El campamento se montará lo más cerca posible del lugar de trabajo y respetando las normas de seguridad, con el fin de minimizar los desplazamientos y la exposición a los peligros derivados del transporte.

**Figura 2** Campamento.

Un campamento debe estar situado lejos de cualquier peligro natural, teniendo en cuenta asimismo las costumbres y el hábitat de los animales salvajes próximos al campamento. El mismo que deberá poseer cerca de una fuente de agua potable.

En las instalaciones de un campamento se debe tener en cuenta medidas preventivas sobre incendios, salud y seguridad. Un campamento limpio y ordenado ayuda a reducir el número de accidentes.

### 2.2 Patio de máquinas y talleres.



Las instalaciones de maquinarias y talleres son de carácter temporal, normalmente se ubican dentro del complejo donde se ubica el campamento, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones.

**Figura 3** Maquinaria.

- ✚ Limitar el horario nocturno de operación de las plantas de producción de materiales, a criterio de la supervisión, para no alterar la tranquilidad de la zona.



- ✚ Dotar las plantas de producción de materiales con elementos de primeros auxilios.
- ✚ Establecer una adecuada señalización, con avisos de advertencia respecto a riesgos y otros aspectos de ordenamiento operacional y de tránsito en las plantas de producción de materiales.
- ✚ Colocar carteles prohibiendo verter desperdicios sólidos de las plantas de producción de materiales a los cauces de agua.
- ✚ Los trabajadores y operarios de mayor exposición directa al ruido y a las partículas generales por la acción mecánica de las trituradoras y la tamizadora, deben estar dotados de elementos de seguridad tales como: gafas, protección auditiva, mascarillas, ropa de trabajo, casco, guantes, botas y aquellos que por razones específicas de su labor se puedan requerir.

### 2.3 Canteras



Las características del trabajo en las explotaciones de áridos, hacen que tenga una importancia especial el control del polvo, del ruido y de las vibraciones que se generan en el lugar de trabajo.

**Figura 4** Cantera de áridos.

Además se debe tomar en cuenta la temperatura, la humedad e incluso la iluminación, para evitar algunos riesgos que se presentan en el lugar de trabajo, a continuación se enlistan los principales riesgos y medidas preventivas que se deben tomar en cuenta en estos lugares de trabajo.

#### Riesgos

- ✚ Accidentes originados por la onda expansiva, por explosivos o elementos presurizados.



- + Ruido excesivo que puede provocar alteraciones físicas y psicológicas en el trabajado.
- + Oscilación de partículas (polvo) originada por vehículos, herramientas y máquinas.

### Medidas preventivas

- + Supervisar el buen funcionamiento de la planta, con la finalidad que todo se desarrolle normalmente.
- + Nunca desatranques las tolvas o silos desde su interior, siempre desde la parte exterior.
- + Utilizar el arnés para trabajos en altura.
- + Definir taludes que aseguren una adecuada restauración del lugar, según las características geomorfológicas del lugar.
- + Conocer y respetar las señales de la explotación, las cuales advierten los riesgos.
- + Revisa el estado de tu equipo de trabajo antes de empezar la jornada.
- + Tomar en cuenta la señalización del lugar de trabajo.
- + Cooperar para que las condiciones de trabajo sean seguras. No entrar en zona de riesgo si no es necesario.

## 2.4 Tolvas de áridos



Las tolvas de áridos son depósitos metálicos abiertos en forma de tronco de pirámide invertido, empleados para la recepción y almacenamiento temporal previo del material que se va a tratar o expender

**Figura 5.** Tolvas de áridos.

### Riesgos

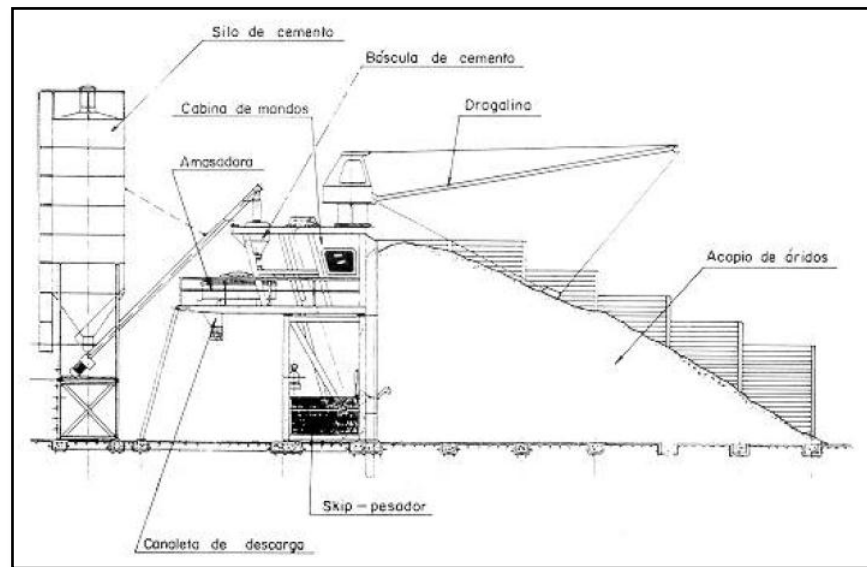
- + Ruido excesivo que puede provocar alteraciones físicas y psicológicas en el trabajador.



- + Oscilación de partículas originada por vehículos, herramientas y máquinas.
- + Excesivo polvo, humos y vapores que pueden provocar enfermedades y molestias.
- + Atrapamiento del cuerpo o de sus extremidades, o de las prendas de vestir del trabajador en una máquina.

### **Medidas preventivas**

- + Se debe reducir en lo posible los focos de emisión del ruido (martillos con cabeza polimérica, engranajes poliméricos en vez de metálicos, etc.)
- + Localizar las labores más ruidosas en recintos aislados.
- + Revisar periódicamente la maquinaria.
- + Se utilizarán los equipos de protección individual correspondientes (orejeras, tapones).
- + Es necesario realizar un buen mantenimiento de los sistemas antivibraciones.
- + No permanecer demasiado tiempo en lugares mal ventilados.
- + Debe evitarse que rebosen los equipos de la planta de tratamiento
- + En el lugar de almacenamiento de áridos es recomendable disponer de barreras corta viento.
- + Debe mantenerse el lugar de trabajo en orden y limpio.
- + El trabajador debe mantener un buen nivel de atención.
- + Tiene que haber una señalización suficiente y adecuada.
- + No deben utilizarse ropas amplias o adornos que puedan quedar atrapados en los elementos móviles.



**Figura 6** Esquema de una planta hormigonera.

## 2.5 Silo almacenamiento de cemento



Para la producción de grandes cantidades de hormigón es conveniente utilizar silos de almacenamiento de cemento con equipos semipermanentes, que automaticen los procesos de obtención de hormigón. Lo cual nos permite realizar la dosificación del cemento y agua sobre predeterminadores electrónicos de una manera automática.

**Figura 7** Silos de cemento.

### Riesgos

- ✚ Atrapamientos en transmisiones.
- ✚ Caídas al mismo nivel.
- ✚ Contactos con la energía eléctrica.



- + Sobreesfuerzos de los trabajadores.
- + Golpes con elementos móviles.
- + Excesivo polvo ambiental.
- + Excesivo ruido ambiental.

### Medidas preventivas

Las caídas en los silos o depósitos se pueden evitar si se siguen las siguientes pautas:

- + El trabajador estará siempre acompañado por otro que vigile desde el exterior.
- + El trabajador estará provisto de arnés de seguridad atado a una cuerda de elevación en casos de emergencia.
- + Las trampillas de inspección de los silos deben permanecer cerradas, para evitar caídas accidentales en los mismos.
- + En caso de tener que entrar en silos con cañones neumáticos, lo primero que se hará es cortar la entrada de aire a los mismos. A continuación se descargarán manualmente con la electro-válvula y se desconectarán del suministro eléctrico.



**Figura 8** Acceso a las tolvas.

En la línea de ensacado y carga, debemos seguir las siguientes medidas preventivas para evitar atrapamientos y golpes.

- + Uso y conservación adecuada de las protecciones colectivas precisas.



- Utilización de los dispositivos de parada de emergencia y de los equipos de protección individual.
- Parada de la instalación cuando sea necesario retirar sacos defectuosos de la cadena.
- Acceso a la ensacadora y equipos complementarios sólo por puertas dotadas con interruptores automáticos de parada.
- Prohibido el paso de personas a la zona de influencia de los equipos de carga en movimiento.

## 2.6 Transportadores de materias

Existen algunos tipos de transportadores de materias que se utilizan en plantas de hormigón y asfalto como se indican en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Transportadores de materia

| TRANSPORTADORES       | RIESGO                                                                                                                                                   | PREVENCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Neumáticos y manuales | <ul style="list-style-type: none"><li>-Proyección de materias y materiales (presión).</li><li>-Calor (temperatura de la materia transportada).</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>-Aislar y controlar la producción del aire.</li><li>-Poner al aire libre el aparato bajo presión.</li><li>-Llevar los equipos individuales de protección (gafas, guantes).</li></ul>                                                                                                         |
| Elevadores            | <ul style="list-style-type: none"><li>-Proyección y caída de materias.</li><li>-Enterramiento (pie del elevador).</li></ul>                              | <p><b>En funcionamiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Llevar gafas.</li><li>-Alejarse de la zona de evolución de partes en movimiento.</li></ul> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Realizar un bloqueo mecánico visible.</li><li>-Asegurarse de ausencia de materias.</li></ul> |





Automático de bandas o cadenas

-Arrastre de una herramienta o de un parte corporal.

-Mantener en un buen sitio los dispositivos de seguridad

-Utilizar los transportadores solamente para transportar materias.

-No apoyar o dejar una herramienta sobre el transportador aunque no esté en funcionamiento.

-Visitar la instalación después de una parada accidental.

## 2.7 Planta de asfalto



**Figura 9** Planta de asfalto.

En las plantas de asfalto se deben tomar muy en cuenta los riesgos que a continuación citaremos a los cuales están expuestos los trabajadores que realizan sus actividades en diferentes puntos de la planta, para la cual se deberá tomar en cuenta algunas medidas preventivas.

### Riesgos

- ✚ Atrapamientos, golpes y cortes producidos por máquinas con partes móviles no protegidas.



- + Caídas de altura desde vehículos, mezcladoras, montacargas, tolvas, dispensadores.
- + Caídas en el mismo plano debido a suelos sucios o resbaladizos, obstáculos en el suelo, suelos irregulares o con desperfectos.
- + Contacto eléctrico, directo o indirecto, con instalaciones eléctricas, herramientas o máquinas dañadas.
- + Exposición a fuentes de ruido como vehículos, cilindro de secado, colector de polvo, análisis granulométrico.
- + Quemaduras calientes producidas por contacto con asfalto caliente, gases calientes, superficies calientes
- + Contacto con productos que contienen sustancias químicas peligrosas como asfalto, disolvente, aditivo.
- + Incendio o explosión producido por sólidos, líquidos o vapores inflamables.
- + Contacto con elementos en movimiento del personal que transita por debajo o sobre las cintas transportadoras.

### **Medidas preventivas**

- + Asegurarse de que las zonas de almacenamiento tienen buena visibilidad.
- + Hacer circular vehículos y peatones por zonas separadas.
- + Comprobar periódicamente la eficiencia de los dispositivos de protección.
- + Mantener las distancias adecuadas entre las máquinas.
- + Construir rampas y vías elevadas seguras.
- + Asegurar todos los elementos de las escaleras de mano, colocar apoyos antideslizantes, y prestar atención al ángulo de colocación y forma de utilización.
- + Utilizar suelos antiderrapantes en las zonas de bandas transportadoras, molinos, tolvas, etc.



- + Revisión periódica de las instalaciones eléctricas por personal especializado.
- + Señalar y delimitar las zonas con peligro eléctrico.
- + Instalar pantallas acústicas.
- + Reducir el tiempo de exposición mediante turnos de trabajo.
- + Aislar térmicamente las superficies calientes.
- + Evitar el contacto de sustancias con la piel, utilizando mezcladores, paletas o guantes adecuados.
- + Almacenar los productos inflamables en locales distintos a los trabajos, debidamente aislados y ventilados.
- + Seleccionar al personal con la cualificación, tanto física como intelectual, necesaria para realizar el trabajo sin peligro.
- + Formación del personal que labore en la planta de asfalto.

## 2.8 Movimientos de tierras.



**Figura 10** Excavaciones

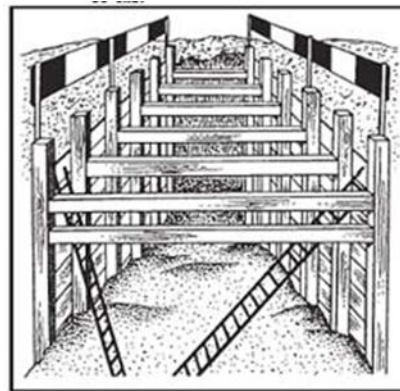
La mayor parte de los trabajos de la construcción comprenden algún tipo de excavación, los mismos que generan muchos riesgos para las personas que se dedican a esta actividad, el principal riesgo al cual se encuentran expuestos, son los desprendimiento o deslizamientos de taludes inesperados, lo cual implica algunos accidentes para el trabajador, y algunas veces la muerte al ser enterrados vivos.



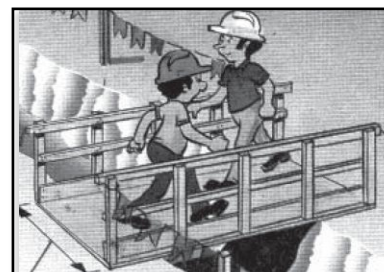
Además, en toda obra de construcción es necesario realizar varios tipos de excavaciones para la construcción de: excavación para alcantarillas, muros de contención, o cualquier otra estructura que vayamos a implantar, para lo cual se deberá tomar en cuenta algunas medidas prevención.

### Medidas preventivas

- ✚ Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- ✚ Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.
- ✚ El perfil transversal de las paredes excavadas mecánicamente se controlarán evitando las irregularidades que den lugar a derrumbamientos.
- ✚ Se prohíben los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.
- ✚ Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto, y puedan desprenderse por las lluvias o desecación del terreno.
- ✚ No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 3.00 metros del borde de la excavación, para vehículos ligeros y de 4.00 m para los pesados.
- ✚ Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.
- ✚ Cuando existan riesgos por filtraciones de agua, será necesario realizar inicialmente un muro pantalla perimetral con



**Figura 11** Entibados de madera.



**Figura 12** Acceso temporal



cimentación de 2.00 m, para evitar el ablandamiento y derrumbe del terreno

## 2.9 Colocación del hormigón en la obra.



**Figura 13** Colocación de hormigón.

Para la colocación de hormigón se debe realizar una planificación con anticipación, donde los trabajadores, las herramientas y los contenedores estén listos; además que todas las preparaciones para la colocación hayan sido hechas antes que el concreto sea recibido, con la finalidad que no exista ningún accidente.

Para la colocación de hormigón es muy importante la señalización provisional de las obras de este tipo de actuaciones debido a que afectan directamente y de una manera significativa a terceras personas, y a vehículos que previsiblemente circularán en proximidad a la zona de trabajo.

### Riesgos

- ✚ Caída de personas al mismo nivel.
- ✚ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- ✚ Caída de objetos desprendidos.
- ✚ Pisadas sobre objetos.
- ✚ Choques contra objetos inmóviles.
- ✚ Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- ✚ Atrapamiento por o entre objetos.



- + Sobreesfuerzos de los trabajadores.
- + Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- + Atropellos o golpes con vehículos.

### **Medidas preventivas**

- + En el hormigonado desde camión hormigonera, se tratará de evitar el excesivo acercamiento de dicho camión a las zonas a hormigonar.
- + Cuando hayan trabajadores en bordes de zanjas sin proteger se dotará a los mismos de cinturones de seguridad.
- + Cuando se trate de hormigonado mediante bombeo, el equipo debe estar formado por personal cualificado.
- + Es recomendable el vertido de hormigón desde castilletes de hormigonado diseñados para tal fin.

Cuando los trabajos de colocación del hormigón se realicen junto a taludes se habrán de adoptar las precauciones siguientes:

- + Se eliminarán todas las piedras sueltas o bloques de piedra que se aprecien en el talud; evitando así su posible caída.
- + No se dejarán viseras en la parte superior del talud.
- + Se realizará un saneamiento de la zona inmediatamente superior del talud, retirando los árboles y arbustos de sus inmediaciones así como las piedras sueltas que puedan haber.
- + En ningún momento se realizarán trabajos en la zona superior del talud, mientras duren los trabajos en la base del mismo.
- + En general deberá realizarse un refino del talud. Este refino se efectuará teniendo en cuenta que todos los trabajadores se encuentren al mismo nivel, para evitar que los productos de refino puedan caer a otro trabajador situado en un plano inferior.
- + Los operarios que se encuentren en taludes y exista riesgo de caída de altura, estarán provistos de calzado de seguridad dotados de suela antideslizante, sujetos con cuerdas o bien a dispositivos de seguridad anticaídas.



## 2.10 Colocación de asfalto - Mezclas bituminosas en caliente.

Los trabajos que se realizan en la mayoría de las vías son la colocación de la carpeta asfáltica de acuerdo al diseño del pavimento cuyos trabajos incluyen: regado con emulsión asfáltica, extendido y compactado del aglomerado asfáltico.



La maquinaria a utilizar será, la cuba regadora del ligante, camiones, extendidora asfáltica, rodillo compactado autopropulsado, y compactador de neumáticos.

**Figura 14** Extendido de asfalto.

Los asfaltos en general y todos los productos afines por lo general, no presentan riesgos muy marcados si son manipulados apropiadamente y si se siguen algunas medidas preventivas de seguridad.

### Riesgos

- + Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- + Vuelcos y deslizamiento de las máquinas.
- + Ruidos.
- + Vibraciones.
- + Quemaduras por las altas temperaturas a las cuales debe ser colocado.
- + Atrapamientos.
- + Desprendimiento del material del camión.
- + No estar el maquinista atento a las señalizaciones del operario durante la maniobras de acoplamiento del camión con extendidora.
- + Exceso de velocidad en maquinaria de compactación.



- + Sobreesfuerzos de los trabajadores al momento de la colocación del asfalta.
- + Circular con el basculante levantado.
- + No disponer o no utilizar la maquinaria la luz de maniobra de marcha atrás ni bocina para esa marcha.

### **Medidas preventivas**

- + Todo el personal relacionado con los trabajos ha de emplear los equipos de protección individual (EPI) necesarios. Y además será imprescindible el uso de ropa de alta visibilidad.
- + Prohibir el acceso de personas no autorizadas a la zona de la obra.
- + Proteger el cuerpo de las salpicaduras del riego y aglomerado.
- + Utilizar a un operario para dirigir las maniobras de la maquinaria.
- + Toda la maquinaria debe funcionar con la luz y bocina de marcha atrás cuando haga esta maniobra.
- + No trabajar delante ni lateralmente junto a la extendedora.
- + Emplear a operarios con experiencia en este tipo de trabajo, o formarlos para tal fin.
- + Evitar que los camiones después de la descarga circulen con el basculante elevado.

## **3. Equipos y maquinaria.**

### **3.1 Maquinaria**

La maquinaria en toda obra de construcción se utiliza dependiendo del tipo de actividad que se realiza, tomando en cuenta los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización. Las medidas preventivas y protecciones técnicas tendientes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyen la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.





### **Maquinaria de movimiento de tierras**

- ✓ Retroexcavadora
- ✓ Pala cargadora

### **Maquinaria de elevación**

- ✓ Carretillas elevadoras
- ✓ Plataforma elevadora

### **Maquinaria de transporte**

- ✓ Dumper
- ✓ Camión transporte
- ✓ Camión contenedor
- ✓ Bomba hormigonado
- ✓ Camión hormigonera

### **Riesgos generales**

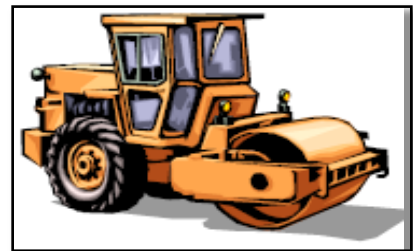
- ✚ Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada.
- ✚ Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de suelos inestables.
- ✚ Fuera de control de la máquina por abandono de la cabina, sin desconectarla o por estar mal frenada.
- ✚ Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- ✚ Caída por pendientes.
- ✚ Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- ✚ Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- ✚ Incendio.
- ✚ Atrapamientos por deslizamiento del terreno.
- ✚ Proyección de objetos.



- + Caída de personas desde la máquina.
- + Golpes.
- + Ruidos propios y ambientales.
- + Vibraciones.
- + Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
- + Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

### **Medidas preventivas para maquinaria de obra pública.**

- + Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos, avisador acústico de marcha atrás y un extintor.



**Figura 15** Rodillo vibratorio de tambor simple.

- + Las máquinas serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones y cadenas o neumáticos.
- + Se impedirá a cualquier persona trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria, para evitar los riesgos por atropello.
- + Bajo ningún concepto se abandonará una máquina con el motor en marcha o estando parado con la llave de contacto puesta.
- + Estará terminantemente prohibido el transporte de personas sobre las máquinas a fin de evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- + Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- + Las labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria se realizarán con el motor parado, salvo en los casos en que sea necesario que permanezca en marcha por la propia índole del trabajo.



- + Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- + Se señalizarán los caminos de circulación interna al ámbito de la obra, mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- + Cuando se deba transitar por la vía pública, se cumplirá rigurosamente con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- + La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- + Se prohibirá el acceso a las máquinas utilizando la vestimenta sin ceñir o sin abrochar.
- + No se permitirá bajo ningún concepto subir o bajar de la máquina en marcha.
- + Nunca se arrancará el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- + Se prohibirá terminantemente reposar bajo la sombra proyectada por las máquinas en su reposo.
- + Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentran en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de la excavación.
- + Las oscilaciones y frenazos bruscos pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- + Se impedirá la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.



### 3.2 Cortadora de juntas



Una cortadora es una máquina diseñada para el corte de pavimentos hechos en hormigón, asfalto o materiales similares. Esta máquina debe ser usada para el fin para el cual ha sido destinada y siempre por personal autorizado.

**Figura 16** Máquina cortadora.

A continuación se enlistan los principales riesgos y medidas preventivas al utilizar este equipo.

#### Riesgos

- ✚ Cortes
- ✚ Rotura del disco
- ✚ Movimiento incontrolado de la máquina
- ✚ Proyección de objetos
- ✚ Inhalación de polvo
- ✚ Riesgos derivados de la utilización por personal no autorizado

#### Medidas preventivas

- ✚ Antes de poner en marcha el motor de la cortadora, verificar el buen estado del disco de corte, girándolo a mano, con el motor apagado.
- ✚ Sustituir el disco cuando esté rajado, desgastado o le falte algún diente, siempre realizar cualquier cambio o verificación con el motor apagado.
- ✚ Antes de encender el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la cortadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina esté en funcionamiento.



- ✚ No tocar el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo.

## 4. Sistemas de protección colectiva

En proyectos viales la protección colectiva está basada en la formación e información de los equipos de trabajo, con la finalidad que conozcan los riesgos a los cuales están expuestos, dependiendo de la actividad que realicen, esta información se la puede realizar por diferentes medios como: reuniones al inicio de la jornada de trabajo, carteles informativos que ayuden a difundir las medidas preventivas frente a riesgos a los que están expuestos.

### 4.1 Filtro desechable

El filtro desechable se coloca en el lugar de máxima emisión de humo de la extendidora de forma que absorba gran parte de humos de asfalto y los fije en un gran filtro desechable. Este filtro tendrá su aspiración lo más cerca posible de la zona de distribución de la regla de la extendidora, con la finalidad de evitar que el humo que proviene del asfalto tenga efectos sobre los trabajadores.



**Figura 17** Ubicación del Filtro.

## 5. Sistemas de protección individual.

Por lo general, cada vez que un trabajador se encuentre a una altura mayor de 1.2m, existe un riesgo de caída. El tipo de protección debe ser el adecuado para trabajo que se está realizando y deberá cumplir los siguientes requisitos:



- + Deberá proporcionar una protección adecuada contra los peligros particulares para los que fue diseñado. (Exigirle al proveedor certificados de pruebas del producto).
- + Debe ser razonablemente cómodo cuando se lleve puesto en las condiciones designadas.
- + Debe ajustarse perfectamente y no interferir indebidamente con los movimientos de la persona que lo lleva.
- + Debe ser duradero.
- + Debe poderse desinfectar y limpiar, salvo que sea desechable.

### Clasificación de los equipos de protección personal

Para la utilización de los equipos de protección se lo ha clasificado de la siguiente manera.

- + Protección de cráneo
- + Protección de ojos y cara
- + Protección auditiva
- + Protección de respiratoria
- + Protección de manos y brazos.
- + Protección de pies y piernas.
- + Cinturones de seguridad para trabajos de altura.
- + Ropa protectora.

#### 5.1 Protección de cráneo

**Cascos de seguridad.-** Son elementos que cubren totalmente el cráneo, protegiéndolo contra los efectos de golpes, sustancias químicas; riesgos eléctricos y térmicos.



**Figura 18** Cascos de seguridad.

Debe proporcionarse donde exista peligro de impacto y penetración de objetos cayendo o lanzando. Particularmente los cascos de seguridad dieléctricos garantizan en contacto accidental con circuitos energizados.



**Inspección y mantenimiento preventiva.-** Periódicamente, el trabajador debe comprobar el estado y funcionamiento de las partes constitutivas del casco, verificará el estado de la suspensión, uniones y carcasa, reemplazando inmediatamente las piezas y partes que merezcan dudas o se encuentren en malas condiciones.

Las partes sucias con aceite, pinturas, grasas u otras materias se deben limpiar con un paño humedecido con algún diluyente y a la brevedad posible, de modo que no produzcan deterioro en sus condiciones físicas.

Recomendaciones para su selección:

- ✚ Tener en cuenta el folleto informativo del fabricante, almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas.

- ✚ Debemos formar a los trabajadores en su uso y mantenimiento.

La utilización de cascos frente a perforaciones deben ser de material termoplásticos, los cuales protejan de objetos agudos o de bordes afilados, estos no deben poseer salientes interiores que puedan causar alguna lesión al momento de recibir algún golpe; cuando exista peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos hacer uso de cascos termoplásticos y evitar que posean piezas metálicas en el exterior del armazón.

Con la finalidad de mejorarla comodidad térmica el casquete debe ser de color claro y disponer de orificios de ventilación, la forma más común del casco es tipo “gorra”, los cuales deben usarse y colocarse en la cabeza de una manera correcta, debido a que muchas veces nos encontramos con trabajadores que dan la vuelta al casco y se lo ponen al revés con la parte delantera hacia atrás. De esta forma el casco no asegura su funcionalidad y en caso de golpearse puede que no proteja la cabeza del trabajador.



## 5.2 Protección ocular

Se debe dotar protecciones para la cara y ojos en áreas donde es probable que su empleo evite o reduzca las lesiones relacionadas.



**Figura 19** Protección ocular

Estas áreas se encuentran típicamente ubicadas donde la operación con el equipo presentan peligro de partículas volantes, brillo directo o reflejado, líquidos peligrosos o cualquier combinación de estos peligros. (Trabajos de esmeril, corte y soldadura, aplicación de material aislante).

## 5.3 Protección de ojos y/o facial



Estos elementos protegen el rostro y los ojos. Están formados de una máscara prevista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos. Estas máscaras se fijan al cintillo de sujeción, que se ciñe a la cabeza del hombre.

**Figura 20** Protección facial.

## Protectores faciales

Estos equipos permiten la protección contra la proyección de partículas y otros cuerpos extraños. En su fabricación se puede usar plástico transparente, cristal templado o pantalla de reja metálica.



**Figura 21** Protectores faciales





## 5.4 Protección auditiva

Existen cuatro factores de riesgo que determinan el riesgo de pérdida auditiva:

- + Nivel de presión sonora
- + Tipo de ruido
- + Tiempo de exposición
- + Edad

Los protectores auditivos son elementos de protección personal utilizados para reducir el ruido que percibe una persona situada en un ambiente ruidoso.

Es obligatorio que se utilice protección auditiva cuando se encuentren expuestos a niveles continuos diarios equivalentes superiores a 90 db ó 140 db (pico)

### Tipos de protectores auditivos.

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



**Figura 22** Tapones

**Conchas u Orejeras:** Son una especie de ventosas hechas de material ligero o plástico, llenas de un material absorbente de sonido. Para asegurar un confortable ajuste alrededor del oído, están cubiertas de material elástico lleno de un líquido de alta viscosidad.



**Figura 23** Orejeras.

Este recubrimiento actúa como obturador oficial y ayuda a amortiguar las vibraciones.

Es importante seleccionar el equipo que brinde el mejor confort al personal, y exigir a los proveedores los certificados de laboratorio aprobado para que estos puedan ser recibidos de conformidad.



Para seleccionar el tipo de protección auditiva que se vaya a utilizar se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

✚ Los tapones dependiendo del uso y ambiente que serán utilizados:

- Uso continuo.
- Ambiente caluroso.
- Ambiente húmedo.
- Uso con gafas.

✚ Las orejeras:

- Usos intermitentes.

✚ Los cascos antirruído:

- Ambientes muy ruidosos.

✚ Deben reducir la exposición a un límite admisible.

✚ No deben reducir la percepción del habla o señales de peligro.

✚ Se deben realizar ensayos con modelos y tallas distintas ya que son los trabajadores los que deben encontrarse cómodos usándolos.

✚ Se tendrá en cuenta el nivel de reducción necesario. No todos los protectores reducen éste en la misma proporción. Para ello se comprobará la documentación del fabricante.

### **Inspección y mantenimiento preventivo.**

Al término de la jornada de trabajo estos elementos deben revisarse, sometiéndose a un aseo prolijo y tomando la precaución de guardarlos en sus estuches originales o en lugares destinados para ello.

### **5.5 Protección respiratoria**

Los protectores de las vías respiratorias son elementos destinados a proteger a los trabajadores contra la contaminación del aire que respiran, con ocasión de la realización de su trabajo.

La contaminación del ambiente de trabajo puede estar representada por partículas dispersas, gases o vapores mezclados con el aire y deficiencia de oxígeno en él.



**Figura 24** Mascarilla.



Los protectores respiratorios utilizados varían de acuerdo al tipo de contaminación del ambiente y la concentración del agente contaminante en el aire.

Los protectores respiratorios utilizados varían de acuerdo al tipo de contaminación del ambiente y la concentración del agente contaminante en el aire.

Para la protección respiratoria se debe tomar en cuenta los siguientes pasos:

4. Identificar los riesgos para la salud presentes en el aire, los cuales pueden ser partículas con o sin aceite (Polvo) y moléculas.
5. Seleccionar la protección adecuada, en donde primero debe darse la prioridad al control ambiental. Si éste no es suficiente, es necesario usar respiradores tomando en cuenta :
  - + La eficiencia de filtración.
  - + Resistencia a la respiración.
  - + Ajuste a la cara.
  - + Aceptación del trabajador.
  - + Calidad del aire respirable.
6. Capacitar en el uso y cuidado del respirador seleccionado.



**Figura 25** Mascarillas con filtro químico

#### **Recomendaciones para su uso**

- + Formar a los usuarios en su uso y mantenimiento adecuado.
- + Seguir instrucciones del fabricante.



- ✚ Normalmente no usarlos más de 2 horas seguidas.
- ✚ Comprobar fecha de caducidad de filtros antes de usarlos.
- ✚ Es recomendable un reconocimiento del aparato respiratorio por un médico.

### 5.6 Protección de manos y brazos.

La protección de las manos debe proporcionarse cuando exista peligro de cortes, cuando se manejan cuchillas o herramientas de corte; cuando el contacto o manejo de materiales a altas temperaturas, o cuando exista un peligro de contacto con líneas eléctricas, materiales corrosivos y otros productos químicos y/o disolventes



**Figura 26** Guantes de seguridad

#### **Tipos de guantes.**



**Figura 27** Tipos de guantes

Para cada una de las actividades que se desarrolle en la construcción existe un tipo de guante diferente que protege las extremidades superiores; así tenemos:

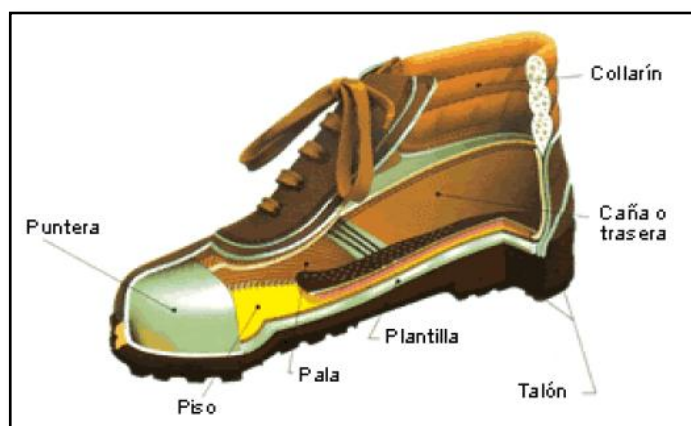
- ✚ Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de **guantes de cuero o lona.**
- ✚ Para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente se recomienda el uso de **guantes y mangas resistentes al calor.**
- ✚ Para trabajos eléctricos se deben usar **guantes de material aislante.**



- ✚ Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de **guantes largos de hule o de neopreno**.

### 5.7 Protección de los pies

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.



**Figura 28** Diagrama de un zapato de seguridad

### Tipos de calzado.



**Figura 29** Tipos de calzado de seguridad

- ✚ Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.



- ✚ Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.
- ✚ Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.
- ✚ Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.
- ✚ Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.



**Figura 30** Rodilleras y polainas de seguridad.

### 5.8 Cinturones de seguridad para trabajos de altura

**Arneses de Cuerpo Entero.-** El arnés es un dispositivo de sujeción integrado entre otros elementos por correas que se ponen alrededor del tronco y los muslos, con anillos o hebillas de enganche frontales.



**Figura 31** Arnés de seguridad

Existen algunos tipos de sistemas antiácidas que se mencionan a continuación.

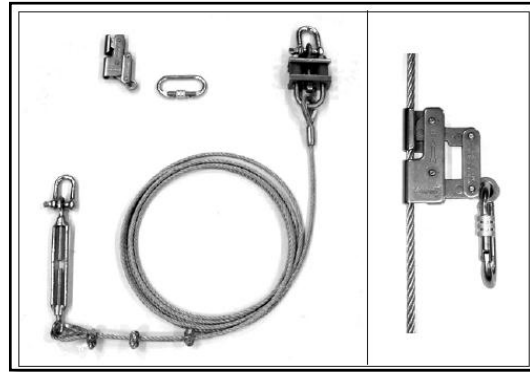


### Dispositivo anticaída retráctil

Es un dispositivo anticaídas que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre de forma que se consigue un elemento de amarre retráctil figura 32.



**Figura 32** Dispositivo anticaídas retráctil.



**Figura 33** Dispositivo anticaída deslizante

El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía o bien incorporar un elemento de absorción de energía en el elemento de amarre retráctil. Estos dispositivos permiten al usuario efectuar desplazamientos laterales, siempre que el ángulo de alejamiento, medido respecto de la vertical que pasa por el punto de anclaje del dispositivo, no supere el valor máximo de diseño para el cual está asegurado el correcto funcionamiento de sus mecanismos.

Este equipo provisto de una función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y de retroceso para el elemento de amarre retráctil. Dicho elemento de amarre retráctil puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas.



### **Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible**

Es un subsistema de conexión formado por un dispositivo anticaídas deslizante, una línea de anclaje rígida o flexible y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector (Figura 33).

El dispositivo es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía, el cual se desplaza a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía.

Para la selección de los equipos de protección anticaídas se deberá seguir algunas recomendaciones.

- ✚ La elección debe ser realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos del puesto de trabajo y de su entorno.
- ✚ Es necesario que cada usuario de un equipo contra caídas de altura esté familiarizado con las instrucciones de uso. El empresario o el responsable en quien éste haya delegado debe organizar tareas formativas en función de las necesidades.
- ✚ El empresario debe confeccionar una lista de control, con la participación de los trabajadores, para cada sector de la empresa o ámbito de actividad que presente riesgos distintos. Se ha demostrado fundamental para la adecuada elección de los distintos modelos, fabricantes y proveedores, que dicha lista forme parte del pliego de condiciones de adquisición.





## 5.9 Ropa Protectora



Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.

**Figura 34** Ropa protectora.

### Tipos de ropa protectora.

**Chaleco reflectante.-** Se utilizan en obras de construcción con la finalidad de permitir señalizar la posición de los trabajadores fácilmente.



**Figura 35** Chalecos reflectantes.

✚ **Los vestidos protectores y capuchones.-** Se utilizarán cuando los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas, estos implementos serán de caucho o goma.



**Figura 36** Capuchones de seguridad



- ✚ **Trajes o mandiles de asbesto.-** Son utilizados para trabajos que permitan refractar el calor. Y para trabajos en equipos que emiten radiación como los rayos x, se utilizan **mandiles de plomo**.

La ropa de seguridad presenta algunas ventajas y desventajas que se enlistan a continuación:

### **Ventajas**

- ✚ Rapidez de su implementación.
- ✚ Gran disponibilidad de modelos en el mercado para diferentes usos.
- ✚ Fácil visualización de sus usos.
- ✚ Costo bajo, comparado con otros sistemas de control.
- ✚ Fáciles de usar.

### **Desventajas**

- ✚ Crean una falsa sensación de seguridad que pueden ser sobrepasados por la energía del contaminante o por el material para el cual fueron diseñados.
- ✚ Hay una falta de conocimiento técnico generalizada para su adquisición.
- ✚ Necesitan un mantenimiento riguroso y periódico.
- ✚ En el largo plazo, presentan un costo elevado debido a las necesidades, mantenciones y reposiciones.
- ✚ Requieren un esfuerzo adicional de supervisión.

## **6. Señalización**

### **6.1 Vías de circulación en la obra**

Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo,



teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos.



**Figura 37** Señalización vial.

#### Alternativas de uso

- Amarillo con franjas negras de 10 cm en ángulo de 45°
- Amarillo con cuadros negros



Para elegir el tipo de señal se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- ✚ Las características de la señal.
- ✚ Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- ✚ La extensión de la zona a cubrir.
- ✚ El número de trabajadores afectados.
- ✚ La señalización indica los riesgos existentes en un emplazamiento y momento dados.

**Características de las señales.-** Las señales deben cumplir con algunas características generales que a continuación se enlistan .

- ✚ Captar la atención de usuarios y visitantes.
- ✚ Conducir a una sola interpretación.



- ✚ Ser claras para facilitar su comprensión e interpretación.
- ✚ Informar claramente sobre la acción específica a seguir.
- ✚ Representar acciones y situaciones que puedan ser reconocidas fácilmente.
- ✚ Representar exclusivamente un mensaje directo en cada una.
- ✚ Estar libres de todo tipo de propaganda, logotipo o mensajes ajenos al contenido de imagen.

**Tabla 1.** Guía para la selección de señales de seguridad

| COLOR Y FORMA GEOMÉTRICA                                                                                      | COLOR DEL SÍMBOLO | SIGNIFICADO                                                                  | INDICACIONES                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>ROJO</b>                                                                                                   | Negro             | Peligro                                                                      | Alto, parada                                                            |
| <br>PROHIBICIÓN              |                   | Equipos y aparatos contra incendios<br>Detención                             | Identificación y localización<br>Comportamientos peligrosos             |
| <b>AMARILLO</b>                                                                                               | Negro             | Señal de advertencia                                                         | Atención, precaución. Verificación                                      |
| <br>PRECAUCIÓN             |                   |                                                                              |                                                                         |
| <b>AZUL</b>                                                                                                   | Blanco            | Señal de obligación y advertencia para llamar la atención contra el arranque | Obligación de utilizar un equipo de protección individual               |
| <br>OBLIGACIÓN             |                   |                                                                              |                                                                         |
| <b>VERDE</b>                                                                                                  | Blanco            | Señal de salvamento o de auxilio                                             | Puertas, salidas, material, puestos de salvamento o de socorro.         |
| <br>INFORMACIÓN            |                   | Situación de seguridad                                                       | Vuelta a la normalidad                                                  |
| <b>PURPURA</b>                                                                                                | Magenta           | Riesgos producidos por radiaciones ionizantes                                | Peligro                                                                 |
| <br>RADIACIONES IONIZANTES |                   |                                                                              |                                                                         |
| <b>BLANCO Y NEGRO</b>                                                                                         |                   |                                                                              | El blanco se usa como color para indicar vía libre o una sola dirección |



## **Tipos de señales**

Las señales de seguridad e higiene se clasifican en señales de: Advertencia o Precaución, Prohibición, Obligación e Información.

### **6.2 Señales de advertencia**

Es aquella que se coloca en forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros.



**Materias Inflamables**



**Materias explosivas**



**Materias tóxicas**



**Materias corrosivas**



**Cargas Suspendidas**



**Vehículos de  
manutención**



**Riesgo eléctrico**



**Peligro general**



**Radiaciones laser**



**Materiales  
comburentes**



**Campo magnético  
intenso**



**Riesgo de tropezar**



Caída a distinto nivel      Baja temperatura

### 6.3 Señales de prohibición

Son aquellas que tienen la forma redonda, pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha, rojos.



Prohibido fumar



Prohibido fumar o  
encender fuego



Prohibido pasar a los  
peatones



Entrada prohibida a  
personas no  
autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los  
vehículos de  
manutención



No tocar

### 6.4 Señales de obligación

Son de color blanco, sobre un rectángulo con fondo las cuales se colocarán en aquellas áreas o talleres donde el trabajador desarrolle actividades que puedan lesionar sus manos.



Protección de vista



Protección de cabeza



Protección de oído



Protección de vías  
respiratorias



Protección de los  
pies



Protección de las  
manos



Protección del  
cuerpo



Protección de la cara



Protección contra  
caídas



Vía obligatoria para  
peatones



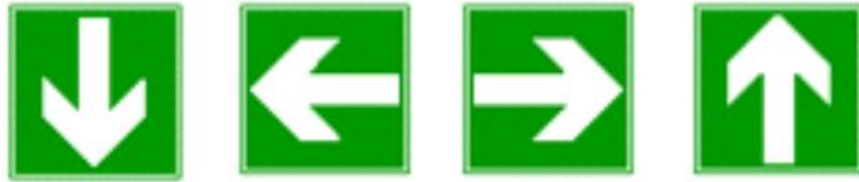
Obligación general

## 6.5 Señales de información

Son de forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo verde.



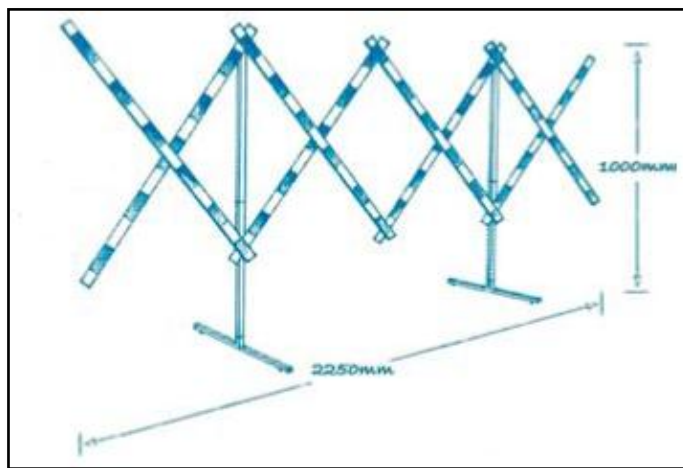
Vía/ salida de seguridad.



Dirección que debe dirigirse.

## 6.6 Balizamientos

Conjunto de elementos que delimita un paso o indica una dirección a seguir.

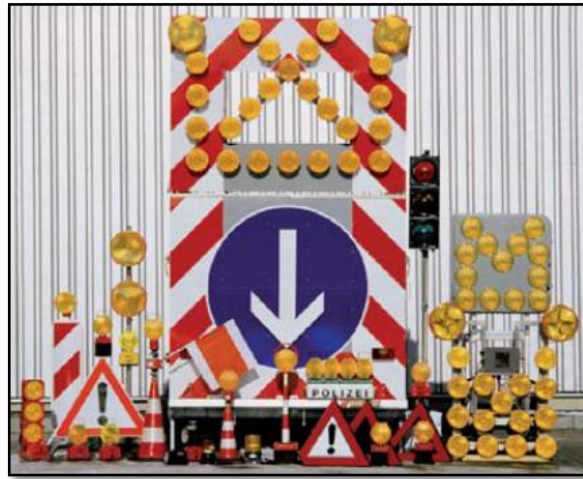


**Figura 38** Balizamiento.

## 6.7 Elementos luminosos

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de los elementos luminosos.





**Figura 39** Elementos Luminosos.

Una finalizada la obra o trama de vía se retirará la señalización y balizamiento en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.

### 6.8 Señalización en obra lineal. Canalizaciones

La señalización debe aplicarse en función de la categoría de la vía; y dependiendo del tipo de obra a ejecutarse. En vías urbanas se deberá tomar las siguientes recomendaciones:

- ✚ Planificar los tiempos y las zonas donde actúan varias máquinas.
- ✚ Para evitar interferencias la maquinaria deberá estar provista de rotativo luminoso, avisador acústico de marcha atrás y tener colores vivos, así mismo es muy importante que los operarios usen chalecos reflectantes en todo momento.
- ✚ Se señalizará adecuadamente la zona de entrada y salida de maquinaria utilizada.
- ✚ La maquinaria y los peatones, para evitar el riesgo de atropello, se deben habilitar recorridos seguros para los peatones, protegidos



adecuadamente con vallas, y debidamente señalizados con carteles informativos.

- ✚ La ejecución de zanjas emite para los operarios: polvo, ruido, caídas al mismo nivel y caídas a distinto nivel. Para eliminar o minimizar estos riesgos se debería hacer uso de protecciones auditivas y mascarillas, mantener en adecuado orden y limpieza la obra y proteger las zanjas mediante vallas y pasarelas o palastros de acero para



## 7. Referencias

Aizcorbe, J., y Instituto Navarro de Salud laboral (2003). *Seguridad en la obra civil*. Pamplona. Ona Industria grafica S.A.

Fundación Laboral de la Construcción (2004). *Fichas Técnicas sobre medios de protección colectiva en edificios*. España.

García, J. (2008). *Manual Técnico de Construcción (4ta Ed.)*. México: Porrúa. F.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), (2003). *Guía para la acción preventiva*. Madrid, España:

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), (marzo de 2008). *Manual de especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito*. Lima, Perú

Montes, E., (2003). *Señales de seguridad e higiene para los edificios administrativos de petróleos mexicanos y organismos subsidiarios*. Recuperado el 12 de mayo de 2011 de <http://www.pemex.com/files/standards/definitivas/nrf-029-pemex-2002.pdf>

OFICEM Agrupación de Fabricantes de Cemento de España, (2008). *Guía de Buenas Prácticas para la Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Cementero Español (1<sup>era</sup> ed.)*. España: Madrid

Palacios, G. (2007). *Manual Práctico de seguridad de Seguridad y Salud en la construcción*. (1<sup>era</sup> ed.). Madrid, España:

Sabaté, P., (2005). *Notas Técnicas Preventivas (NTP 90): Plantas de hormigonado. Tipo radial*. España: Barcelona



## Señalización

Instituto Ecuatoriano de Normalización (1984). *Colores, señales y símbolos de seguridad*. (No. de publicación 152). Quito, Ecuador.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo – INSHT. (2004). *Señalización de seguridad y salud en el trabajo*. Madrid, España. INSHT.

Montes, E., (2003). *Señales de seguridad e higiene para los edificios administrativos de petróleos mexicanos y organismos subsidiarios*. Recuperado el 12 de mayo de 2011 de

<http://www.pemex.com/files/standards/definitivas/nrf-029-pemex-2002.pdf>