

Guía de seguridad laboral para proyectos de urbanizaciones para cuatro empresas nacionales



Imagen tomada de www.resourcesgraphics.com

Abstract

Inside the context of construction projects in our country, specifically infrastructure activities, some firms take little care about the risks prevention or minimization issues within these labors.

This work pretends to perform an evaluation on the job conditions of these infrastructure construction dedicated firms, leaving aside those with job security engineers. This research is oriented to those enterprises who, within their economic reach, can't afford to hire this type of engineers or can't implement a real health and work environment security plan inside their activities.

The direct product of this research is an evaluation per construction activities and a recommendations guide about health and work security, to these development firms, oriented to a real application within their projects.

Keywords: infrastructure projects work health security plan construction risks evaluation recommendations guide

Resumen

En Costa Rica, en el área de la construcción, específicamente en las obras de infraestructura, algunas empresas restan seriedad al tema de la minimización de los riesgos laborales previo y durante el desarrollo de sus actividades.

El presente estudio realiza una evaluación de las medidas de seguridad laboral de las empresas en cuestión. No involucra firmas constructoras que cuentan con ingenieros en Seguridad Laboral. Por lo tanto esta investigación está dirigida a empresas que no destinan recursos económicos para la contratación de este tipo de personal y/o para la implementación directa de un plan de seguridad laboral.

En consecuencia, el aporte del presente trabajo es una evaluación definida por actividades y una guía de recomendaciones aplicable a sus proyectos de construcción.

Palabras clave: obras infraestructura seguridad laboral evaluación riesgos construcción guía recomendaciones

Guía de seguridad laboral para proyectos de urbanizaciones para cuatro empresas nacionales

LUIS FERNANDO ROJAS CORDERO

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

2012

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

Prefacio.....	1
Resumen Ejecutivo ...	2
Introducción	3
Marco Teórico	4
Metodología.....	10
Resultados	12
Análisis de Resultados	
.....	29
<i>Análisis general.....</i>	<i>29</i>
<i>Análisis por empresa.....</i>	<i>29</i>
<i>Análisis por división de</i>	
<i>evaluación</i>	<i>30</i>
Conclusiones	32
Recomendaciones ...	33
Apéndices.....	35
Referencias	36

Prefacio

Las obras de infraestructura constituyen un componente básico del desarrollo nacional; sea este social o económico. Además, las implicaciones que se derivan de la construcción de estas obras recaen sobre las empresas constructoras que son las encargadas de diseñarlas, calcularlas, construirlas, supervisarlas y mantenerlas.

Uno de los asuntos que debería de ser de mayor interés para el constructor es la seguridad laboral en el proyecto, esto según el tipo de actividad constructiva por desarrollar, puesto que el bienestar de los trabajadores es lo más importante.

El presente documento evalúa a cuatro empresas constructoras dirigidas en su mayoría a proyectos de obras de infraestructura, en cuestión de prevención y minimización de los riesgos laborales dentro de las actividades en cuestión.

Por otra parte, la mayoría de las empresas consolidadas a nivel nacional cuentan con su propio ingeniero en seguridad laboral. Esto no ocurre así en las empresas evaluadas debido a los costos que esto implica. Con el presente estudio se intentan exponer diferentes recomendaciones con el fin de que los trabajadores y patronos se desenvuelvan en un lugar de trabajo seguro y eficaz durante el proceso constructivo.

Se le agradece profundamente al Ing. Fernando Salazar, de la empresa PAYCO S.A.; al Ing. Gustavo Coto, de la empresa FRP – TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIÓN S.A.; a la Ing. Laura Coto, de la empresa VECO S.A.; y al Arq. Alvaro Segura, de la empresa CORIDISA, quienes participaron en el desarrollo de la presente investigación y facilitaron datos de sus respectivas empresas.

Un especial agradecimiento a la Ing. Ana Grettel Leandro, miembro del CIVCO y profesora del Instituto Tecnológico de Costa Rica, y al profesor Ing. Carlos Mata por su constante apoyo durante el desarrollo de esta investigación.

Resumen ejecutivo

El sector de la construcción se enfrenta a una serie de condiciones muy distintas a las presentes en otros tipos de industrias, ya que en estas últimas, generalmente, el ambiente laboral es mucho más controlado. Estas deben tenerse en cuenta al considerar las estrategias de control y soluciones desarrolladas con base en los datos obtenidos, ya que ofrecen una oportunidad para mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores en los proyectos de obras de infraestructura.

Costa Rica, siendo un país en vías de desarrollo, implica la continua creación de grandes, medianas y pequeñas empresas. No obstante, éstas deben cumplir con distintas disposiciones, entre ellas las relacionadas con la seguridad laboral.

El control de la seguridad laboral en los proyectos de obras de infraestructura, a cargo de las empresas evaluadas, prácticamente no existe. Debido a esto, la presente investigación determinó los espacios y/o actividades constructivas más relevantes (y con mayor zonas de riesgos) con el fin de enfocar una atención individualizada del manejo de los proyectos.

Los objetivos propuestos para el desarrollo de la investigación, contemplaron un diagnóstico de los planes actuales de seguridad laboral, si existiesen, llevados a cabo en las empresas en cuestión. Posterior a esto, se realizó una identificación de los aspectos críticos de trabajo, y una serie de recomendaciones en cuanto a actividades constructivas se refiere para solventar estas carencias.

Como conclusiones importantes se indica que las empresas analizadas no utilizan un verdadero plan de seguridad laboral y que el control de personal, con respecto a este tema, es casi nulo en algunos casos, por lo cual se espera que las recomendaciones propuestas sean funcionales y prácticas.

Introducción

El aseguramiento del bienestar físico es una de las premisas más importantes para el ser humano. Por lo cual, las actividades de construcción necesitan de un lineamiento relacionado con la salud de los trabajadores que sea estable e imprescindible para el buen desarrollo de los proyectos.

Los fallos o defectos relacionados con el planeamiento de la seguridad laboral son de suma importancia para los encargados de obra. Aún con riesgos menores, las consecuencias pueden ser trágicas y mortales.

El presente informe pretende dar a conocer el estado actual del control y planificación de la seguridad laboral en los proyectos de obras de infraestructura de las empresas analizadas. Lo anterior debido a que, por limitaciones económicas, estas no cuentan con la contratación de un ingeniero en seguridad laboral.

Los objetivos que rigen la investigación determinan la importancia del tema de la seguridad en los proyectos constructivos.

Estos objetivos permiten la realización de un diagnóstico en sitio de construcción, el análisis de los planes (si existiesen) de seguridad laboral, una identificación de los aspectos críticos, una evaluación del control de la seguridad laboral y una serie de recomendaciones según el tipo de actividad.

Marco Teórico

Seguridad laboral

El término seguridad laboral responde a un concepto muy amplio, ya que el riesgo inherente a las actividades de la construcción puede ser creado por muchas razones.

El concepto básico, utilizado por la Organización Mundial de la Salud, se refiere a la ausencia de sucesos no deseados ni programados que interfieren la continuidad del trabajo, a la ausencia de enfermedad, al pleno equilibrio y bienestar físico, mental y social, y al estado habitual del ser humano. Así que, en resumen, es el conjunto de actividades o medidas adoptadas en todas las fases de un proyecto con el fin de evitar o minimizar los riesgos derivados del trabajo.

Condiciones de trabajo

En el ámbito de la seguridad laboral, se hace referencia a las condiciones de trabajo tomando en consideración que el empresario debe contralazarlas para que no supongan una amenaza para la seguridad y salud del trabajador, y así mismo, alcanzar una mejor calidad de trabajo.

Se pueden catalogar como (Grau y Morenos, 2000):

1. Condiciones de seguridad.
 - a. Características del lugar de trabajo.
 - b. Instalaciones eléctricas.
 - c. Equipos de trabajo.
 - d. Almacenamiento de materiales.
 - e. Utilización de explosivos o materiales inflamables.
2. Condiciones ambientales.
 - a. Exposición a agentes físicos.
 - b. Exposición a agentes químicos.
 - c. Calor y frío.

- d. Climatización.
- e. Iluminación.

3. Cargas de trabajo.

- a. Físicas.
- b. Mentales.

4. Organización y orden del trabajo.

Prevención de riesgos laborales

La prevención trata del conjunto de actividades o medidas previstas en todas las fases de la actividad a desarrollar, desde la concepción, diseño y procesos, sitio de trabajo y procedimientos entre otros, dirigidas a evitar o minimizar los riesgos laborales o derivados del trabajo.

La Organización Mundial de la Salud distingue tres niveles de prevención:

Prevención primaria

Está dirigida a evitar los riesgos o la aparición de los mismos. Esta prevención es la más eficaz e incluso la más eficiente. Se pueden mencionar diferentes tipos como:

- a. Prevención en el diseño: Esta es la más eficaz ya que se diseñaría el sitio de trabajo, tomando en cuenta caminos de acceso, colocación del acopio de materiales y equipo, como el más seguro.
- b. Prevención sobre el trabajador: Mediante la utilización de equipo de protección individual.
- c. Prevención en el medio de transmisión: Se trata de evitar la exposición al riesgo por medio de barreras entre el origen del riesgo y las demás personas.

Prevención secundaria

Cuando ha comenzado el proceso de alteración de la salud, aun cuando no se manifieste de manera clara, en esta etapa corresponderían las actuaciones preventivas o de corrección.

Prevención terciaria

En esta etapa se analizan las causas de los accidentes ocurridos para evitar reincidencias.

Elementos que intervienen en los accidentes de trabajo

Según Acar (1994), los cuatro elementos más comunes que proveen las causas que contribuyen a que se produzca un accidente laboral son:

- **Personas:** Incluyendo a todo el personal relacionado al desarrollo de la actividad en cuestión. Lo que una persona hace o deja de hacer se considera como el factor causal inmediato de un accidente.
- **Equipo de trabajo:** Se denomina dentro de esta categoría a todas las herramientas y maquinaria involucrada en la actividad desarrollada por el trabajador.
- **Material:** Se convierten en fuente principal de accidentes debido a las distintas propiedades de la materia prima con la que se trabaja, ya sea por filosos, pesados, tóxicos o calientes.
- **Ambiente:** Toma en cuenta todo lo físico que rodea a los trabajadores, incluyendo así el aire, luz, ruido y las condiciones atmosféricas.

El riesgo laboral se define como la posibilidad de que un trabajador sufra algún daño durante el desempeño de su trabajo.

Causas de accidentes

Según Acar (1994), las condiciones en las que se desarrollan las actividades, se pueden clasificar en: causas básicas e inmediatas.

Causas básicas

Estas se pueden clasificar en dos grupos importantes:

1. Factores personales:
 - a. Falta de conocimiento.
 - b. Motivación incorrecta.
 - c. Falta de capacidad.
 - d. Problemas físicos.
 - e. Problemas mentales.
2. Factores laborales:
 - a. Normas inadecuadas de trabajo.
 - b. Mal diseño de sitio.

Causas inmediatas

Estas también se pueden clasificar en dos grupos, según Acar (1994):

1. Actos inseguros:
 - a. Operar sin autorización.
 - b. No utilizar dispositivos de seguridad.
 - c. Usar equipo en mal estado.
 - d. No utilizar equipo de protección personal.
 - e. Alcohol y drogas.
 - f. Levantamiento de cargas de forma incorrecta.
 - g. Malas posturas de trabajo.
2. Condiciones inseguras:
 - a. Materiales defectuosos.
 - b. Ruido excesivo.
 - c. Sistema inadecuado de señalización.
 - d. Exposición a radiaciones.
 - e. Iluminación incorrecta.
 - f. Mala ventilación.
 - g. Pisos resbaladizos.
 - h. Conexiones eléctricas de mala calidad.

Costos de los accidentes

Los accidentes laborales conllevan un costo determinado implícito, algunos insignificantes y otros muy altos.

Estos costos no sólo se consideran una carga para el trabajador y la empresa sino también para la sociedad, ya que muchas veces los trabajadores requieren tratamientos en clínicas u hospitales.

Estos costos se pueden clasificar en (Córdova, Ramirez y Lopez, 2002):

Costos directos

También llamados como transparentes o asegurados, son aquellos que realiza la empresa en concepto de honorarios médicos, medicinas, hospitalización y cuotas del seguro social.

Costos indirectos

También llamados como ocultos o no asegurados, se pueden clasificar en:

- a. Costo del tiempo perdido por el trabajador lesionado, suponiendo que la lesión no es grave pero si necesaria de tratamiento.
- b. Costo del tiempo perdido por otros trabajadores por ayudar, simpatía o curiosidad por el compañero herido.
- c. Costo del tiempo perdido por los supervisores, personal a cargo y otros ejecutivos para solventar el problema e investigar las causantes del mismo.
- d. Costo del tiempo de refluación y capacitación de un nuevo trabajador siendo el puesto del trabajador herido de nivel técnico importante.
- e. Costo del tiempo empleado por el encargado de primeros auxilios o departamento médico
- f. Costo debido a la interrupción de los trabajos, a nivel productivo y de avance de obra.
- g. Costo de continuar pagando el salario al trabajador hasta su retorno.

Análisis de la seguridad laboral en las actividades

Analizar la seguridad previo y durante la construcción es de vital importancia para descubrir los peligros inherentes a la actividad.

Una vez descubiertos los peligros es posible desarrollar las soluciones adecuadas, las cuales podrían consistir en cambios físicos del ambiente laboral, o capacitaciones específicas para los trabajadores.

Los cuatro pasos básicos para desarrollar este análisis se pueden contemplar en (Acar, 1994):

- a. Definir la actividad a realizar.
- b. Descomponerla en pasos sucesivos y lógicos.
- c. Identificar los peligros y posibles accidentes en general.
- d. Establecer modos de prevención de los mismos.

Elementos de revisión del plan de seguridad en proyectos de obras de infraestructura

La evaluación en el campo se hace con base en nueve secciones según Ruíz (2008) y recomendaciones profesionales de los ingenieros entrevistados. Estas se detallan a continuación:

- Requisitos administrativos (OSHA, 2006; Perez, 2002; Begueria, 1991; Keller, 1999).
- Seguridad laboral en general (OSHA, 2006; Perez, 2002; Begueria, 1991).
- Servicios médicos (Perez, 2002; Begueria, 1991; Keller, 1999).
- Equipo de seguridad laboral (OSHA, 2006; Perez, 2002; Begueria, 1991; Keller, 1999).
- Acopio de materiales (Keller, 1999).
- Instalación eléctrica provisional (OSHA, 2006; Perez, 2002; Begueria, 1991; Keller, 1999).
- Equipos en general (OSHA, 2006; Perez, 2002; Begueria, 1991; Keller, 1999).

- Excavaciones (OSHA, 2006; Perez, 2002; Begueria, 1991; Keller, 1999).
- Orden y limpieza (Begueria, 1991; Keller, 1999).

Requisitos administrativos

Se consideran las siguientes pautas para identificar la preparación administrativa de las empresas en cuestión.

Las áreas por analizar se dividen en:

- Existencia de un plan de seguridad en la obra.
- Aplicación del plan de seguridad por parte de la empresa.
- Existencia de encargados de controlar estos planes.
- Récord de accidentes de la empresa.
- Utilización de pólizas por parte contratistas o trabajadores.

Seguridad laboral en general

Dentro de este apartado se seleccionan las siguientes actividades para su revisión:

- Existencia de charlas introductorias.
- Disponibilidad de equipo para cada trabajador.
- Conocimiento del buen uso del equipo por parte del operario.
- Precauciones en excavaciones.
- Señalización de áreas de trabajo.
- Disponibilidad de parqueo para trabajadores y visitantes.
- Señalización del uso obligatorio del casco, zapatos de seguridad y no fumado obligatorio.
- Precauciones con aberturas en el suelo.
- Disponibilidad de extintores en sitio.

Servicios médicos

Bajo este concepto se consideran aspectos relevantes en la salud de los trabajadores y en la atención de estos, en caso de accidentes en los proyectos.

Para este fin se identifica:

- Botiquín dentro del proyecto.

- Disponibilidad de centro médico cercano.
- Servicio telefónico para emergencias.
- Agua potable en el proyecto.
- Señalización de la ubicación del agua potable y botiquín.

Este apartado se considera importante ya que en los proyectos de obras de infraestructura, en las empresas en cuestión, escasamente se toman las precauciones médicas necesarias.

Acopio de materiales

La distribución del proyecto, durante su ejecución, es vital en la aplicación de la seguridad laboral y la prevención de accidentes. Con base en esto se definen las siguientes áreas para su análisis:

- Zonas reservadas para el acopio de material.
- Protección contra deslizamiento de tuberías.
- Distribución de salidas de emergencia y acopio de materiales.

Instalaciones eléctricas provisionales

Uno de los factores que aumentan el riesgo de trabajo es la instalación eléctrica, ya que una mala manipulación o negligencia de los operarios pueden ocasionar accidentes de consecuencias catastróficas, por lo cual se identifican:

- La existencia de medidor provisional y/o planta eléctrica.
- Conexión a tierra de los equipos y/o instalaciones.
- Empalmes de los cables.
- Visibilidad de las líneas eléctricas.
- Señalización adecuada de la ubicación de las líneas eléctricas.
- Instalación de las líneas (aéreas o subterráneas).

Equipos en general

Dada la existencia del uso de equipos de movimiento de tierra dentro de los proyectos de obras de infraestructura, es necesario evaluar el riesgo y/o, al menos, los cuidados tomados para evitar algún tipo de accidente dentro del proyecto. Por lo tanto se evalúa:

- Estado de equipos en funcionamiento dentro del proyecto.
- Alarmas de reversa.
- Protección antivuelco.
- Uso de chaleco y casco por parte de operadores.
- Conexiones eléctricas de las mezcladoras.
- Disponibilidad de personas auxiliares durante el uso de la maquinaria.

Excavaciones

Siendo esta la actividad más riesgosa de los proyectos de obras de infraestructura, se analizan diversos campos de acción durante su ejecución, como por ejemplo:

- Análisis de suelo y condiciones previas de terreno.
- Medidas para evitar derrumbes.
- Protección especial en excavaciones a más de 1.20m.
- Disponibilidad de salidas de emergencia.
- Señalización de las excavaciones.
- Prevención de la caída de objetos dentro de la excavación.
- Ruta de paso de vehículos con respecto a las excavaciones.
- Ubicación de acopio de materiales con respecto a las excavaciones.

Orden y limpieza

Como sello final de revisión de los proyectos se analiza el orden con que se trabaja dentro del proyecto con respecto a los residuos generados.

Obras de infraestructura

Las obras de infraestructura son aquellas construcciones que componen la parte base de las estructuras, llámese tuberías y/o caminos de acceso (Vivallo, 2001).

Los recursos naturales utilizados mezclan desde el suelo donde se cimienta hasta el concreto utilizado para darle forma a las estructuras.

Estas obras permiten el desarrollo del comercio, la industria y los servicios. Abarcan desde las carreteras, autopistas, vías férreas, puertos, aeropuertos, hasta redes de comunicaciones y electricidad, para que las empresas y unidades productivas puedan operar dentro de una zona definida.

En las urbanizaciones, condominios, carreteras nacionales o rurales, o desarrollos de vivienda individual, las obras de infraestructura responden a diferentes actividades tales como: movimiento de tierra, excavaciones, colocación de tubería potable, sanitaria y pluvial, construcción de pozos de registro, estabilización de estructura de superficie de rodamiento y construcción de aceras.

Identificar los aspectos críticos previo a la ejecución del proyecto, podría brindar un panorama de cómo analizar y proyectar soluciones viables para la construcción de obras de infraestructura en urbanizaciones, así como causas probables, distribuidas en actos inseguros, condiciones inseguras, factores personales y factores de trabajo.

En el tipo de proyectos analizados (obras de infraestructura en urbanización), es importante evaluar todos los aspectos relativos a:

- Actividades previas.
- Movimiento de tierras.
- Transporte y carga de material. Acopio de material.
- Excavación en suelo.
- Excavación en roca (con o sin explosivos).
- Arriostado de excavaciones.
- Terrazas y taludes.
- Tubería potable.
- Tubería pluvial.
- Pozos de registro pluvial.
- Tubería sanitaria.
- Pozos de registro sanitario.
- Cabezales de desfogue pluvial.
- Red telefónica.
- Pavimentos (en asfalto y/o adoquín).
- Obras complementarias.

La importancia de realizar este análisis es poder implementar una prevención del riesgo, una planificación del proyecto según las actividades, un control de la seguridad durante la ejecución de la actividad, y/o una capacitación del trabajador para minimizar las posibilidades de un accidente laboral.

Prevención

La prevención disminuye los riesgos asociados a las actividades de la construcción (Duque, 2001).

Entre los aspectos importantes en los cuales se puede disminuir el riesgo, están:

- *Golpes*: recibidos por caídas de material de altura y otros.
- *Accidentes por contacto*: con electricidad, herramientas de corte manual y objetos punzantes entre otros.
- *Atrapamiento*: por derrumbes o mal acopio de material en altura.
- *Caídas*: dentro de excavaciones y/o a través de aberturas en el suelo (como construcción de pozos de registro).
- *Atropellamiento*: por máquinas de trabajo dentro de la obra.
- *Sobreesfuerzo*: por sobrecarga de los trabajadores debido al mal diseño de distribución del acopio de materiales.

La prevención puede sistematizarse a través de una planificación previa del proyecto, un control continuo durante el desarrollo de los trabajos y capacitaciones específicas de los trabajadores en las actividades respectivas.

Planificación del proyecto

Una planificación previa al inicio de las actividades para poder efectuar un control viable y representable según las debilidades analizadas es un buen indicativo para la minimización de riesgos laborales.

Control de la seguridad durante la ejecución de las actividades

Este tipo de control es muy importante para evitar accidentes disminuyendo el riesgo de actitudes o actividades inseguras, tales como:

- Distracción del trabajador.
- Equipos no protegidos adecuadamente.
- Estados de ebriedad.
- Bromas durante las actividades de trabajo.
- Cansancio.
- Falta de orden y limpieza.
- Uso inadecuado de los equipos manuales.
- Deficiente o insuficiente capacitación.

Capacitación de trabajadores

El trabajador deberá conocer los tipos de riesgos y la forma de prevenirlos, ya que ellos son los beneficiados directos, y sólo ellos podrán llevar una actitud preventiva.

Niveles de capacitación

Para asegurar un buen trabajo de concientización durante la obra, en términos de seguridad laboral, se recomienda realizar la capacitación en tres niveles definidos:

- **Administrativo**: este nivel corresponde a la empresa y a su jerarquía administrativa, tales como dirección y gerencia de la misma.
- **De dirección**: corresponde a los encargados de dirigir la obra en sitio, tales como supervisores, ingenieros de campo y maestros de obra.
- **Operativo**: en este nivel se definen a los trabajadores albañiles, peones, carpinteros y todos aquellos involucrados en las actividades necesarias para el desarrollo del objetivo final de la obra.

Metodología

En este apartado se describe la manera de alcanzar los objetivos de la investigación como tal.

Según Baptista (1994), los pasos para realizar la metodología son:

1. Identificar los objetivos de la investigación.
2. Definir el tipo de investigación.
3. Definir las fuentes de datos.
4. Realizar la selección de la muestra.
5. Recolectar los datos.
6. Analizar los datos.
7. Presentación del reporte.

Identificación de los objetivos.

Los objetivos han sido identificados previamente y corresponden a realizar una evaluación de las condiciones relativas a la seguridad laboral en cuatro empresas constructoras dedicadas en su mayoría a proyectos de obras de infraestructura.

Así mismo presentar una guía de recomendaciones técnicas en base a esta evaluación y las distintas actividades de trabajo dentro de los proyectos en cuestión.

Definición del tipo de investigación

Según Baptista (1994), existen cuatro tipos de investigación: exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa.

El presente análisis se hace con base en una investigación descriptiva, ya que consiste en llegar a conocer las situaciones y/o aplicaciones de las medidas de seguridad laboral en las actividades de construcción, y así mismo describirla.

La meta de la investigación descriptiva no se limita a esta recolección de datos (descripciones), sino a la identificación de la relación entre varios aspectos intrínsecos a los proyectos de construcción en cuestión.

Dentro de este tipo de investigación se encuentran clasificaciones tales como: tipo encuesta, estudio de correlaciones y estudios de desarrollo.

La investigación se desarrolla en tipo encuesta ya que se efectúan descripciones de los fenómenos en base a entrevistas de los encargados y observaciones visuales según un planeamiento previo de revisión en campo.

Fuentes de datos

Según Kinnear y Taylor (1993), se citan cuatro fuentes básicas de datos: encuestados, situaciones análogas, experimentación y datos secundarios. Así mismo indican dos tipos generales de datos: primarios y secundarios.

Para este análisis se utiliza datos primarios como entrevistas y análisis visual directo así mismo como datos secundarios tales como libros de planes de seguridad y estándares mundiales de seguridad laboral.

Selección de muestreo

Los tipos de muestreos disponibles para el análisis de una investigación son probabilístico y no probabilístico.

El definido para esta investigación es el método de muestreo no probabilístico, ya que no se intenta hacer generalizaciones sobre toda la población (empresas constructoras a nivel nacional), sino sobre las empresas en estudio.

Así que la muestra extraída es de tipo intencional o de conveniencia, ya que los individuos seleccionados (empresas) se seleccionaron en base a determinados criterios, intentando de igual forma que la muestra sea representativa.

Las empresas seleccionadas fueron: CORIDISA, VECO S.A., FRP TECNOLOGIA EN CONSTRUCCION y PAYCO S.A.

Las cuatro empresas cumplen con las variables definidas de firmas constructoras y dedicadas en su mayoría a la construcción de obras de infraestructura dentro del país.

Recolección de datos

Siguiendo el enfoque, se continuó con la recolección de datos, para esta actividad se define la selección del instrumento o método, la aplicación y evaluar los registros.

El instrumento se elabora por el investigador con base en la revisión de la literatura y en discusión con la tutora del proyecto, la Ing. Ana Grettel Leandro. Así mismo no se realizan pruebas de validez ni de confiabilidad.

El instrumento seleccionado es una encuesta por actividades, la cual arroja resultados iguales al repetirse, dado que los datos son descriptivos, lo cual verifica su confiabilidad y la validez se obtiene asegurando que los datos obtenidos miden la realidad de las actividades evaluadas. La misma se encuentra en Anexo 1.

La encuesta fue aplicada a los encargados directos de los proyectos seleccionados en las distintas empresas.

Análisis de datos

El análisis se realiza con base en los datos obtenidos por medio de las encuestas, evaluando los porcentajes de acuerdo a un instrumento base ideal de acuerdo a las normas de seguridad básicas según estándares nacionales e internacionales.

El análisis se realiza dentro de cada empresa catalogando cada actividad revisada, realizando gráficos para medir la importancia que se le asume a cada actividad.

Así mismo se hace una comparación entre empresas, por actividad verificada, para realizar observaciones sobre las mismas.

Presentación de resultados

En el siguiente capítulo se presentan los resultados de la investigación.

Resultados

Comparaciones

Análisis de las áreas de observación en empresa PAYCO S.A.

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos por la empresa PAYCO S.A., según encuesta realizada.

Área de Examinación	Promedio
Requisitos Administrativos	25.0%
Seguridad Laboral en General	50.0%
Servicios Médicos	50.0%
Equipo de Seguridad Personal	28.6%
Acopio de Materiales	100.0%
Instalación Eléctrica Provisional	60.0%
Equipos en General	66.7%
Excavaciones	85.7%
Orden y Limpieza	100.0%
Promedio	62.9%

Cuadro 01. Porcentajes obtenidos por sección en empresa PAYCO S.A.

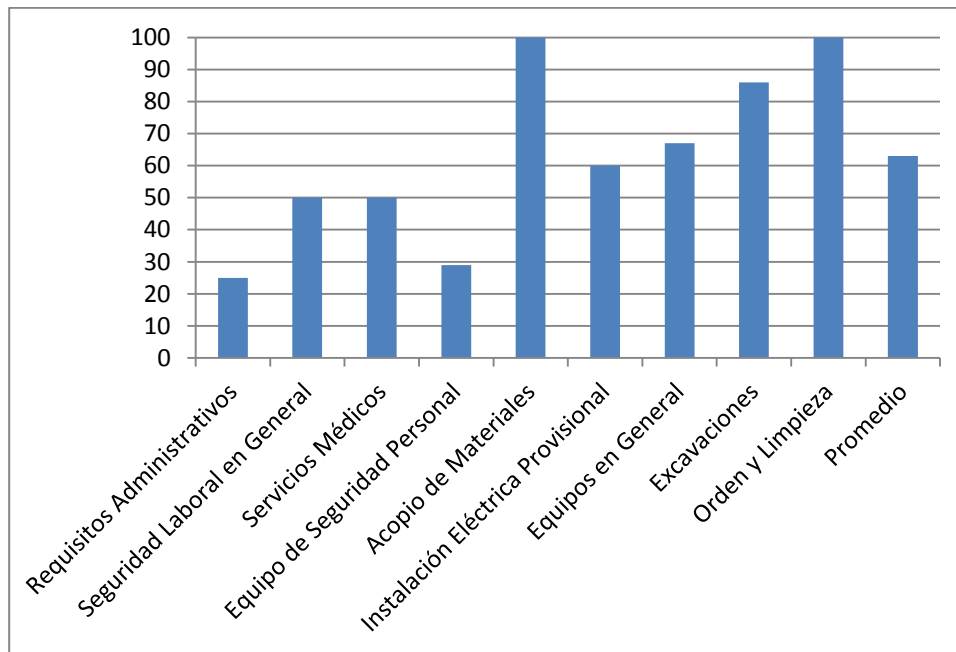


Figura 01. Porcentajes obtenidos por empresa PAYCO S.A. según encuesta realizada.

Análisis de las áreas de observación en empresa VECO S.A.

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos por la empresa VECO S.A., según encuesta realizada.

Área de Examinación	Promedio
Requisitos Administrativos	50.0%
Seguridad Laboral en General	50.0%
Servicios Médicos	75.0%
Equipo de Seguridad Personal	57.1%
Acopio de Materiales	100.0%
Instalación Eléctrica Provisional	100.0%
Equipos en General	83.3%
Excavaciones	42.9%
Orden y Limpieza	100.0%
Promedio	73.1%

Cuadro 02. Porcentajes obtenidos por sección en empresa VECO S.A.

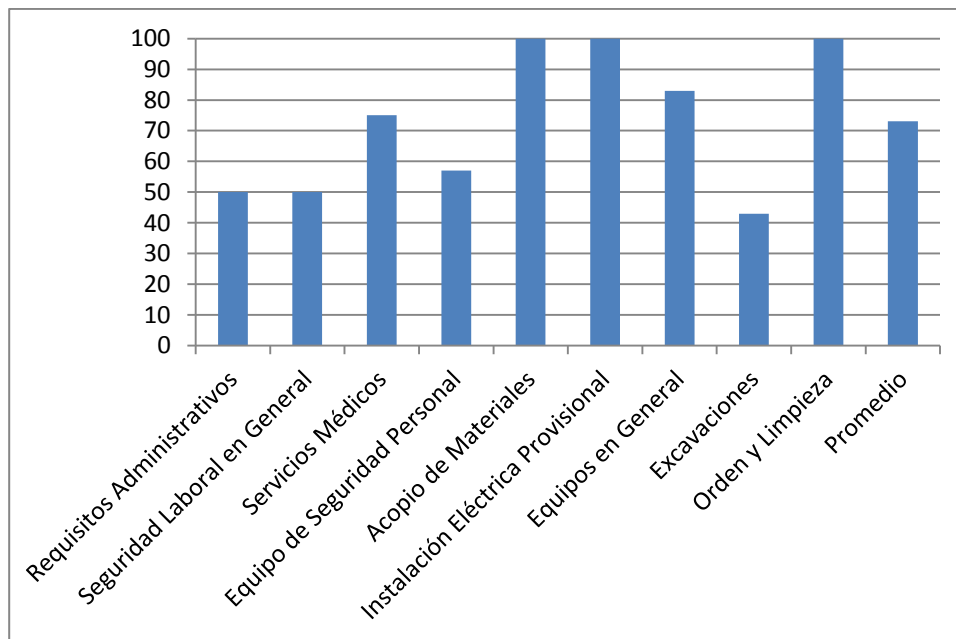


Figura 02. Porcentajes obtenidos por empresa VECO S.A. según encuesta realizada.

Análisis de las áreas de observación en empresa FRP TENCO S.A.

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos por la empresa FRP TENCO S.A., según encuesta realizada.

Área de Examinación	Promedio
Requisitos Administrativos	75.0%
Seguridad Laboral en General	87.5%
Servicios Médicos	75.0%
Equipo de Seguridad Personal	71.4%
Acopio de Materiales	100.0%
Instalación Eléctrica Provisional	100.0%
Equipos en General	83.3%
Excavaciones	100.0%
Orden y Limpieza	100.0%
Promedio	88.0%

Cuadro 03. Porcentajes obtenidos por sección en empresa FRP TENCO S.A.

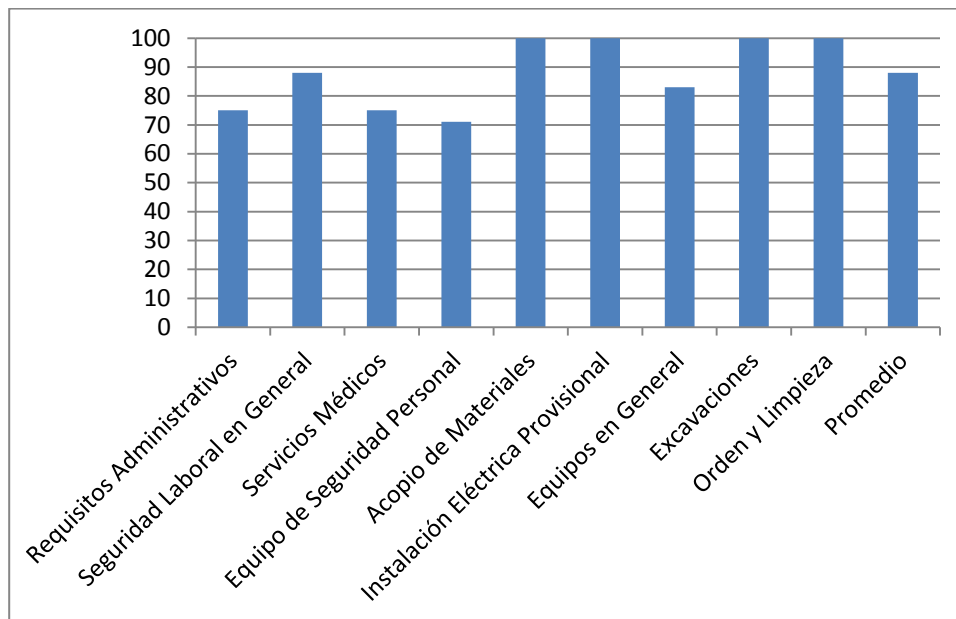


Figura 03. Porcentajes obtenidos por empresa FRP TENCO S.A. según encuesta realizada.

Análisis de las áreas de observación en empresa CORIDISA

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos por la empresa CORIDISA, según encuesta realizada.

Área de Examinación	Promedio
Requisitos Administrativos	50.0%
Seguridad Laboral en General	25.0%
Servicios Médicos	100.0%
Equipo de Seguridad Personal	0.0%
Acopio de Materiales	80.0%
Instalación Eléctrica Provisional	100.0%
Equipos en General	83.3%
Excavaciones	42.9%
Orden y Limpieza	100.0%
Promedio	64.6%

Cuadro 04. Porcentajes obtenidos por sección en empresa CORIDISA.

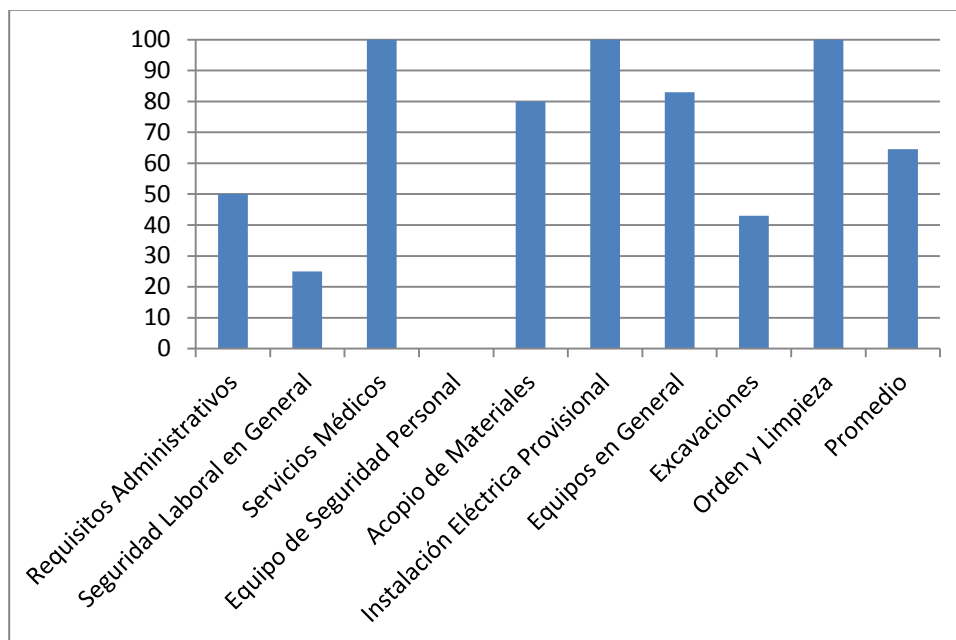


Figura 04. Porcentajes obtenidos por empresa CORIDISA según encuesta realizada.

Análisis de promedio por áreas de observación en las cuatro empresas

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos por área de observación en las empresas encuestadas.

Área de Examinación	Promedio
Requisitos Administrativos	50.0%
Seguridad Laboral en General	53.1%
Servicios Médicos	75.0%
Equipo de Seguridad Personal	39.3%
Acopio de Materiales	95.0%
Instalación Eléctrica Provisional	90.0%
Equipos en General	79.2%
Excavaciones	67.9%
Orden y Limpieza	100.0%

Cuadro 05. Porcentajes promedios por áreas de observación.

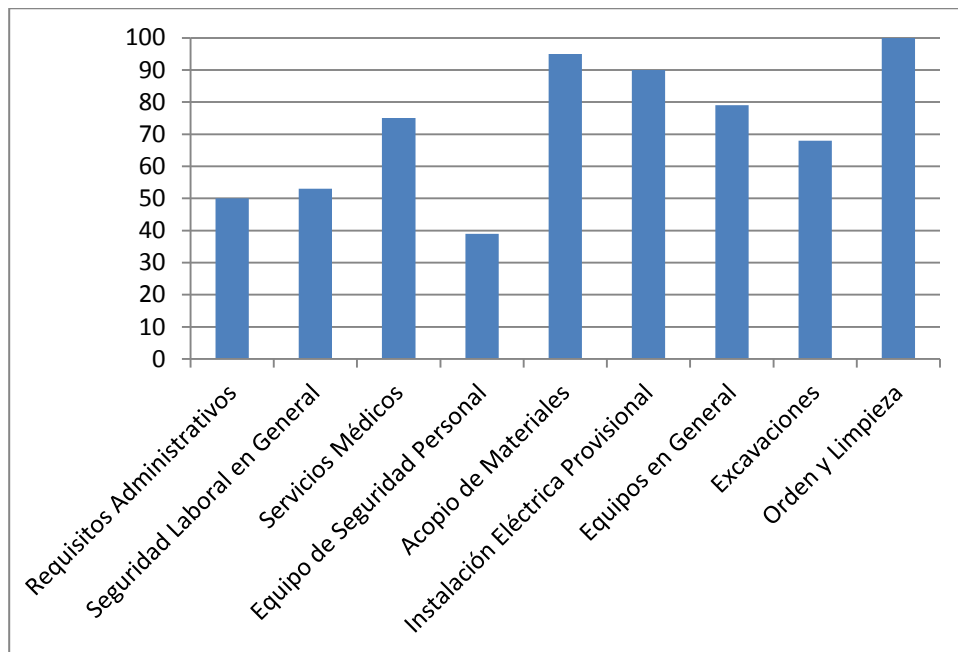


Figura 05. Porcentajes promedios por áreas de observación.

Análisis por área de observación

Requisitos administrativos

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos respecto de los requisitos administrativos:

Requisitos Administrativos	Promedio
PAYCO S.A.	25.0%
VECO S.A.	50.0%
FRP	75.0%
CORIDISA	50.0%

Cuadro 06. Porcentajes obtenidos en requisitos administrativos por empresas.

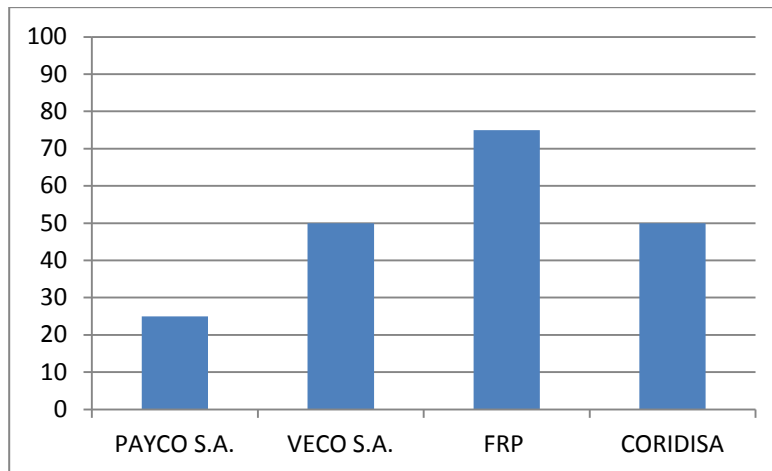


Figura 06. Comparación entre empresas, en porcentajes, por área de requisitos administrativos.

Seguridad laboral en general

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos respecto de la seguridad laboral en general:

Seguridad Laboral en General	Promedio
PAYCO S.A.	50.0%
VECO S.A.	50.0%
FRP	87.5%
CORIDISA	25.0%

Cuadro 07. Porcentajes obtenidos en seguridad laboral en general por empresas.

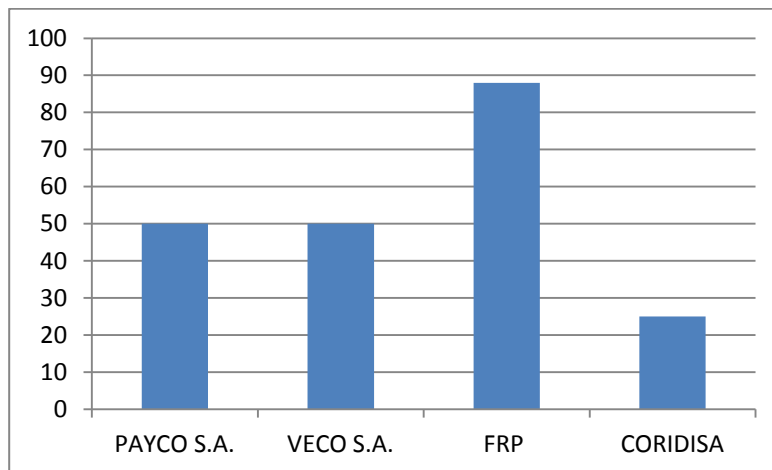


Figura 07. Comparación entre empresas, en porcentajes, por área de seguridad laboral en general.

Servicios médicos

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos respecto de los servicios médicos:

Servicios Médicos	Promedio
PAYCO S.A.	50.0%
VECO S.A.	75.0%
FRP	75.0%
CORIDISA	100.0%

Cuadro 08. Porcentajes obtenidos en servicios médicos por empresas.

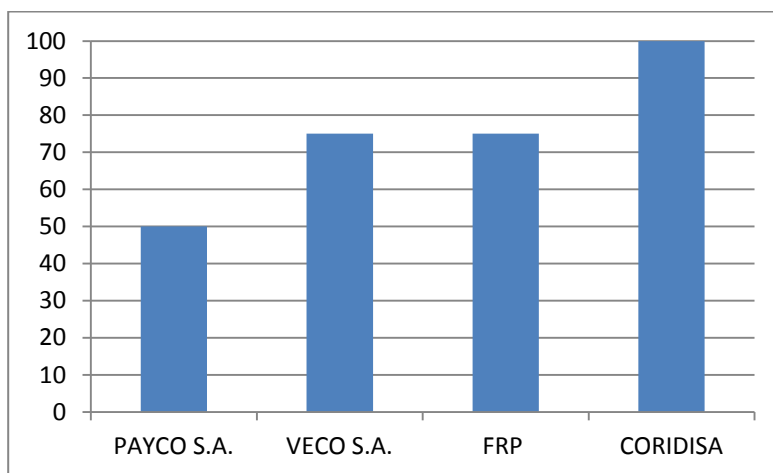


Figura 08. Comparación entre empresas, en porcentajes, por área de servicios médicos.

Equipo de seguridad laboral

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos respecto del equipo de seguridad laboral:

Equipo de Seguridad Personal	Promedio
PAYCO S.A.	28.6%
VECO S.A.	57.1%
FRP	71.4%
CORIDISA	0.0%

Cuadro 09. Porcentajes obtenidos en equipo de seguridad laboral por empresas.

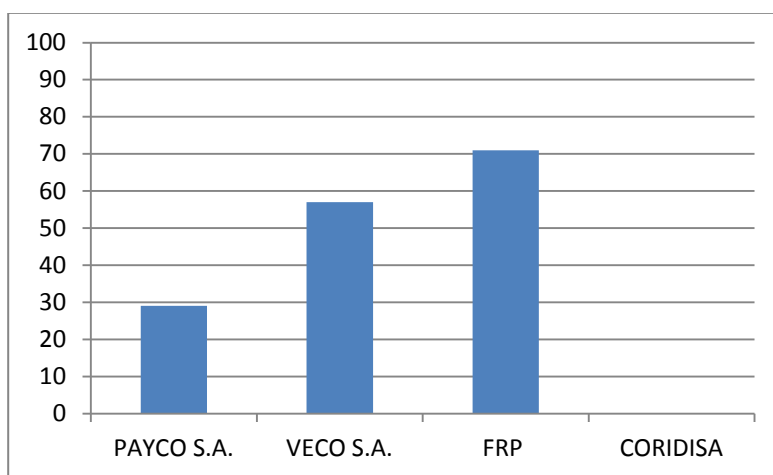


Figura 09. Comparación entre empresas, en porcentajes, por área de equipo de seguridad laboral.

Acopio de materiales

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos respecto del acopio de materiales:

Acopio de Materiales	Promedio
PAYCO S.A.	100.0%
VECO S.A.	100.0%
FRP	100.0%
CORIDISA	80.0%

Cuadro 10. Porcentajes obtenidos en acopio de materiales por empresas.

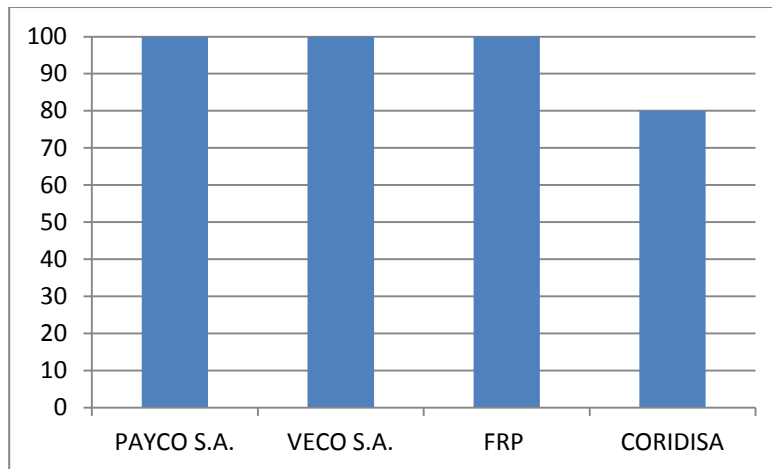


Figura 10. Comparación entre empresas, en porcentajes, por área de acopio de materiales.

Instalación eléctrica provisional

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos respecto de la instalación eléctrica provisional:

Instalación Eléctrica Provisional	Promedio
PAYCO S.A.	60.0%
VECO S.A.	100.0%
FRP	100.0%
CORIDISA	100.0%

Cuadro 11. Porcentajes obtenidos en instalación eléctrica provisional por empresas.

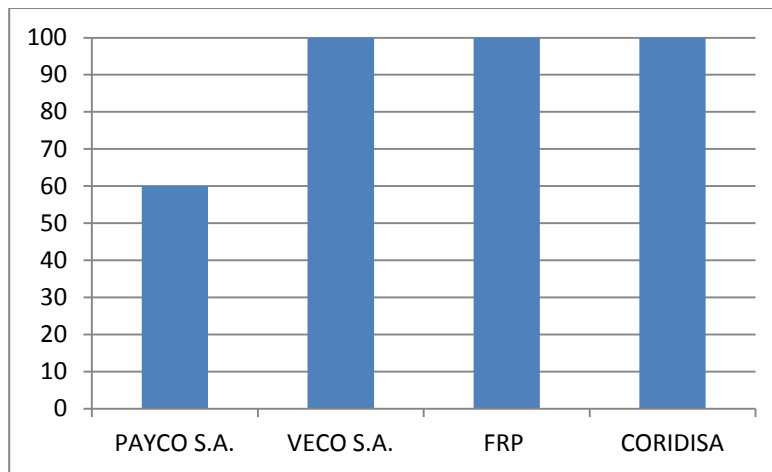


Figura 11. Comparación entre empresas, en porcentajes, por área de instalación eléctrica provisional.

Equipos en general

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos respecto de los equipos en general:

Equipos en General	Promedio
PAYCO S.A.	66.7%
VECO S.A.	83.3%
FRP	83.3%
CORIDISA	83.3%

Cuadro 12. Porcentajes obtenidos en equipos en general por empresas.

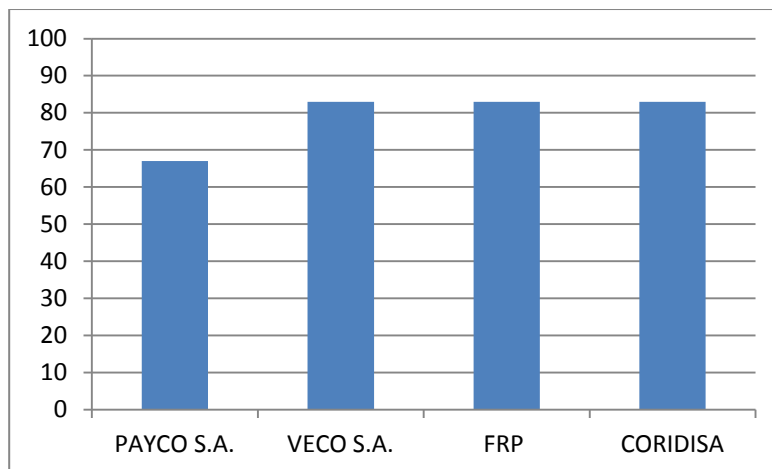


Figura 12. Comparación entre empresas, en porcentajes, por área de equipos en general.

Excavaciones

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos respecto de la sección de excavaciones:

Excavaciones	Promedio
PAYCO S.A.	85.7%
VECO S.A.	42.9%
FRP	100.0%
CORIDISA	42.9%

Cuadro 13. Porcentajes obtenidos en excavaciones por empresas.

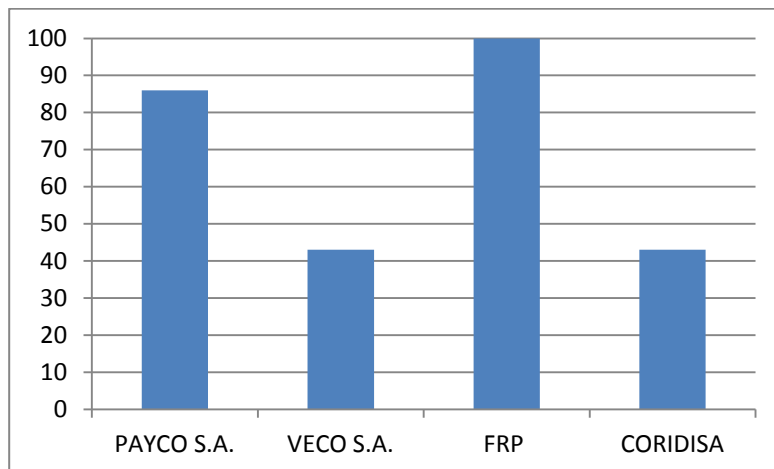


Figura 13. Comparación entre empresas, en porcentajes, por área de excavaciones.

Orden y limpieza

A continuación se detallan los porcentajes obtenidos respecto del orden y limpieza:

Orden y Limpieza	Promedio
PAYCO S.A.	100.0%
VECO S.A.	100.0%
FRP	100.0%
CORIDISA	100.0%

Cuadro 14. Porcentajes obtenidos en orden y limpieza por empresas.

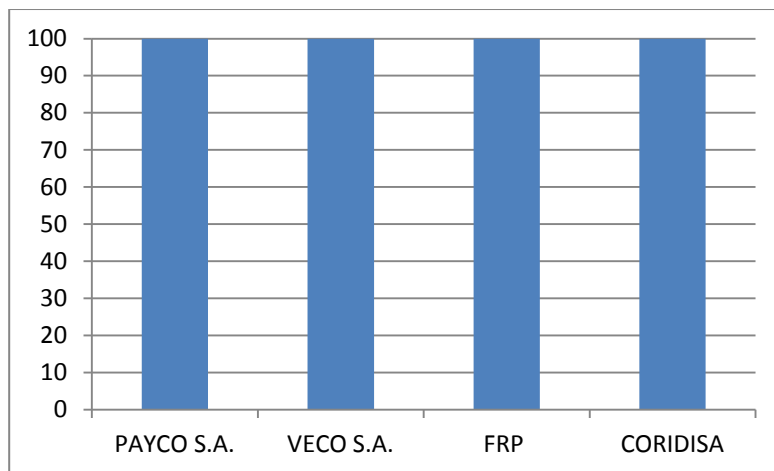


Figura 14. Comparación entre empresas, en porcentajes, por área de orden y limpieza.

Análisis por promedio de puntajes obtenidos en total

El desglose según los promedios y su respectiva empresa se expone a continuación:

Promedio	TOTAL
PAYCO S.A.	62.9%
VECO S.A.	73.1%
FRP	88.0%
CORIDISA	64.6%

Cuadro 15. Porcentajes obtenidos por promedio entre empresas.

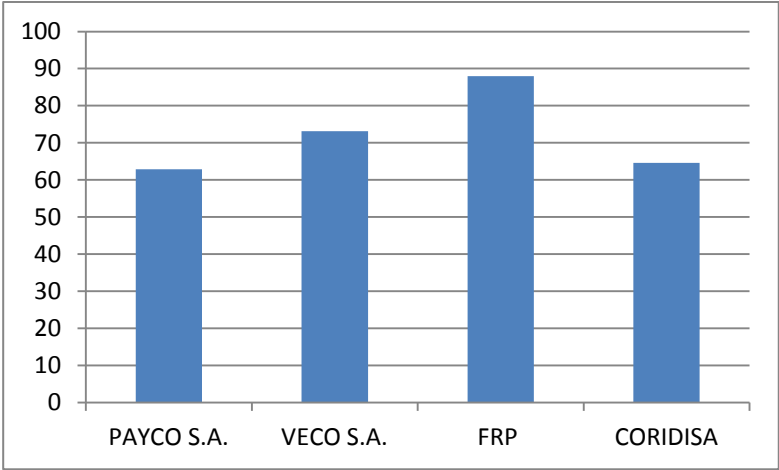


Figura 15. Porcentajes obtenidos por promedio entre empresas.



Imagen tomada de www.arqhys.com

Guía de seguridad laboral para proyectos de urbanizaciones para cuatro empresas nacionales.

Compilado por Fernando Rojas Cordero, basado en las normas del Instituto Nacional de Seguros, Estándares de la OSHA para la Industria de la Construcción, Manual para Estudios y Planes de Seguridad Laboral del Arq. Pedro Begueria, Curso de Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción de Luis Manuel Pérez y del Folleto de Condiciones de Seguridad Laborales en Construcción de J.J. Keller.

Apéndice III. Guía de recomendaciones

Guía de seguridad laboral para proyectos de urbanizaciones para cuatro empresas nacionales

Análisis de los resultados

Análisis general.

Según los resultados presentados en los cuadros 1, 2, 3 y 4, los cuales corresponden a un resumen por empresa de las actividades encuestadas, se puede observar que existen áreas de mayor interés que otras para el análisis de la seguridad laboral presente en los proyectos.

Así mismo, promediando los valores obtenidos, por actividad, se obtiene la figura 5, la cual evidencia sectores de porcentajes bajos, y aún cuando presenta otros altos, no son completos, lo que demuestran las acciones en general en torno a la seguridad laboral. Las actividades de mayor control son orden y limpieza, acopio de materiales y las instalaciones eléctricas provisionales.

Análisis por empresa.

PAYCO S.A.

Según el cuadro 1, se observa que a pesar de mantener algunos sectores de la revisión realizada con altos porcentajes, existen otros que no están debidamente estructurados internamente para ser visibles en el campo de construcción.

La empresa se destaca por el acopio de materiales, las excavaciones y el orden y limpieza del sitio de construcción; aún así evidencia porcentajes bajos de control en los requisitos administrativos, la seguridad laboral en general, los servicios médicos y el equipo de protección individual.

En promedio la empresa presenta un 62.9% de resultado sobre la encuesta propuesta.

VECO S.A.

Según el cuadro 2, se observa que en efecto existen áreas que son controladas dado que su porcentaje es alto y que otras no están con un seguimiento completo.

La empresa se destaca por acopio de materiales, instalaciones eléctricas y orden y limpieza; aún así, evidencia bajos porcentajes en excavaciones, requisitos administrativos seguridad laboral en general y equipo de seguridad personal.

En promedio la empresa presenta un 73.1% de resultado sobre la encuesta propuesta.

FRP TENCO S.A.

Según el cuadro 3, se observa que la mayoría de los porcentajes son altos, lo cual evidencia un control o estructura de control presente.

Aún así, la empresa se destaca por el acopio de materiales, las excavaciones y el orden y limpieza del sitio de construcción.

En promedio la empresa presenta un 88.0% de resultado sobre la encuesta propuesta.

CORIDISA

El cuadro 4 evidencia varios sectores de análisis de la encuesta con bajos y hasta porcentajes nulos, dando a conocer así un descontrol a nivel de estructura sobre la seguridad laboral del proyecto en revisión.

La empresa se destaca únicamente por los servicios médicos, las instalaciones eléctricas y el orden y la limpieza.; evidencia porcentajes bajos en los equipos de seguridad individual, excavaciones y seguridad laboral en general.

En promedio la empresa presenta un 64.6% de resultado sobre la encuesta propuesta.

Análisis por división de evaluación.

Requisitos administrativos y seguridad laboral en general

Estas dos áreas de inspección también son problemáticas según el porcentaje obtenido durante el análisis de las obras en construcción. Este permite observar que no existe un verdadero interés en la aplicación de planes de seguridad laboral ni en el aseguramiento de esta en los proyectos.

Las acciones propias de la seguridad laboral permiten la preparación del área de trabajo en el proyecto. No obstante, según los datos obtenidos, quedó bastante claro que las obras constructivas observadas no se encuentran preparadas para un manejo pleno de los riesgos que podrían presentarse durante la construcción.

Los problemas evidenciados son: falta de señalización de la seguridad dentro del área de trabajo, pocas charlas introductorias sobre las actividades por desarrollar y la no utilización del equipo, aún cuando las empresas disponen del equipo necesario para sus trabajadores.

Servicios médicos

Tomando en cuenta las distantes ubicaciones de los proyectos de construcción, se considera que la existencia de un botiquín minimizará las consecuencias de algún accidente gracias a la presencia de medicamentos a la mano de los trabajadores. Por otra parte, las condiciones para el aseo personal también deben mejorar.

Equipo de seguridad personal

Esta área es la que mayor preocupación genera a las empresas cuando el trabajo en campo se realiza, esto según el porcentaje promedio obtenido con las entrevistas realizadas y conversaciones con los ingenieros de campo y/o personal encargado de las obras. Estos mencionan que para los trabajadores el equipo resulta incómodo para la realización del trabajo en las obras de infraestructura de proyectos de

urbanizaciones, y como estas labores se realizan al aire libre, consideran que el equipo no es tan indispensable.

La problemática evidencia, según la encuesta realizada, que los trabajadores no utilizan el tipo de implementos convenientes para efectuar el trabajo como la ropa adecuada y el zapato con punta de acero, por ejemplo, y que, a su vez, el trabajador no es inspeccionado ni sancionado por la empresa. Otro problema importante es la falta de uso del casco para ciertas actividades del proyecto.

Este problema se incrementa con las obras que incluyen maquinaria pesada de trabajo o excavaciones, ya que no existe una buena disciplina de uso del equipo apropiado, a convenir, para la realización de dichas actividades. Los trabajadores insisten en mantener una conducta negligente que podría incurrir en accidentes de consecuencias catastróficas, por no utilizar el equipo básico como el casco de protección, zapatos de punta de acero, chalecos y equipo aislante o de protección auditiva si se requiriera.

Acopio de Materiales

Las actividades propias de esta área son tratadas con mucha precaución, tanto por la seguridad laboral de los trabajadores como por el diseño del espacio de trabajo. Debido a esto se ubica entre las áreas de trabajo mejor puntuadas.

Instalación Eléctrica Provisional

Este tipo de instalaciones constituye una de las actividades de mayor cuidado y peligrosidad, por lo riesgoso que resultan los choques eléctricos si se presentaran en cualquiera de los proyectos analizados. No obstante, se pudo observar que las empresas constructivas en análisis toman las debidas precauciones al respecto. A su vez, esta es el área de mayor inspección en lo que equivale a actividades de trabajo.

Equipos en general

Los equipos de trabajo, según las observaciones realizadas, en gran parte están condicionados para la seguridad del trabajador durante el desarrollo de la actividad.

El mayor problema presente es la actitud de los trabajadores que manipulan el equipo, ya que estos no utilizan el adecuado equipo de protección fuera de la maquinaria, cuando realizan alguna labor de inspección o preparación de terreno para el trabajo.

Excavaciones

Las excavaciones constituyen una de las actividades que presentan mayor riesgo y que podrían tener consecuencias más trágicas para el trabajador. No obstante, según los datos obtenidos, esta actividad necesita ser mejor atendida en los proyectos constructivos. Esto, a pesar de que las empresas toman en cuenta ciertas medidas de precaución, sin embargo; estas no son suficientes para lograr una verdadera minimización de los riesgos presentes.

El trabajo de excavación presenta riesgos serios a todos los trabajadores durante el desarrollo de la actividad. Entre estos, los derrumbes presentan el mayor riesgo de todos, seguido por caídas y cargas laterales e incidentes con equipo móvil. Por lo tanto, esta actividad merece mayor atención en términos de seguridad laboral en obras de infraestructura para urbanizaciones.

Orden y limpieza

Con el análisis y revisión de dicha actividad se obtuvo que es esta la que posee mejor calificación en los cuatro proyectos analizados. Lo anterior se debe a que esta actividad no involucra tanto personal de trabajo y a que responde a un diseño del espacio de trabajo y buena presentación para el cliente dueño del proyecto.

Análisis de guía de recomendaciones.

La guía de recomendaciones viene a solventar varias faltas dentro de los planeamientos de las obras de los proyectos de infraestructura dentro de las empresas encuestadas.

Las recomendaciones se realizan de acuerdo a la bibliografía consultada en cada área para presentarlas a las empresas en cuestión, para ser aplicadas en capacitaciones a los trabajadores de cada una.

Conclusiones

Con base en los resultados y su análisis, se concluye que:

- Mediante la metodología seleccionada se recopila información, sobre cada categorización de las actividades de las obras de proyectos de infraestructura en términos de seguridad laboral, que identifica el nivel de estructuración para cada una.
- No se identifican planes de acción para la aplicación de la seguridad laboral.
- Las empresas presentan algún tipo de control no sistematizado sobre la seguridad laboral y se evidencia que en la mayoría de las áreas no existe una aplicación adecuada de la misma.
- Las labores administrativas evidencian un claro desinterés sobre el tema.
- En promedio, los requisitos administrativos y la aplicación de los equipos de seguridad personal son los que menor porcentaje poseen, lo cual anuncia una mejora necesaria dentro de las empresas en este aspecto.
- Las áreas que tienen buen control o preocupación en torno a la seguridad son la de acopio de materiales y la de orden y limpieza, aún cuando su importancia es minimizada respecto de las demás áreas.
- Los inspectores de obra, a pesar de estar interesados en el tema, no registran el control de las acciones de seguridad durante las labores de la empresa en el campo.
- Una de las áreas con más riesgo real son las excavaciones, y aún así, no se toman las precauciones del caso ya que su control de campo es muy superficial y poco estructurado.
- Con base en las observaciones de campo se destaca lo siguiente:
 - Ausencia de métodos de mejora continua.
 - Personal muy rotativo y temporal mezclado con escaso nivel de capacitación (o nulo).
 - La administración de la seguridad laboral es nula, y cuando existe es muy poco controlada. En resumen, los obreros no participan adecuadamente de esta.
 - Escaso interés por la producción de buena mano de obra, lo cual de antemano afecta la seguridad.
 - Ausencia de sistemas de incentivos para los obreros a nivel de grupo, así como también individual.
 - Valor agregado de la seguridad laboral en los trabajadores no es recompensado o valorado.
 - Falta de trabajo en equipo.

Recomendaciones

En este apartado se detallan las recomendaciones aplicables al proyecto según las conclusiones y resultados obtenidos.

- Los aspectos críticos relacionados con la seguridad laboral en las obras constructivas deben evitarse con la prevención, planificación del proyecto, control de seguridad laboral durante la ejecución y la capacitación de los trabajadores involucrados.
- La guía de recomendaciones incluida en el presente estudio podrá utilizarse como una herramienta de capacitación para los trabajadores y personal involucrado en los proyectos.
- A nivel de prevención de riesgos, se podrían aplicar ciertas tareas como:
 - a. Revisar los procesos más eficientes.
 - b. Eliminar los duplicados y simplificar las opciones disponibles de trabajo.
 - c. Trabajar sobre planes existentes de seguridad, tales como los del Instituto Nacional de Seguros, disponibles en internet.
- Para una estructuración básica de la planificación del proyecto, se podrá:
 - a. Identificar las actividades con mayor riesgo dentro del proyecto por realizar.
 - b. Definir criterios de trabajo.
 - c. Definir áreas repetitivas de trabajo y automatizar el trabajo tomando en cuenta la seguridad laboral.
 - d. Definir niveles de reportes y de autoridad.
 - e. Otorgar responsabilidad real de control a los trabajadores.
 - f. Crear una escalera de comunicación adecuada para la resolución de problemas.
- Para un control de la seguridad durante la ejecución de la obra, se puede tomar en cuenta:
 - a. Implementar un mecanismo de control de las medidas tomadas.
 - b. Asegurar que la comunicación existe desde el nivel más bajo de los trabajadores hasta el más alto de la gerencia.
 - c. Definir qué tipo de información es necesaria para cada trabajador en cada área de desarrollo y no llenarlos de información tal vez no aplicable para ellos.
- Una manera de involucrar al trabajador dentro de los planes de seguridad es el incentivo por interés, el cual se puede lograr mediante:
 - a. *Personal capacitado*: Asegurar que los trabajadores sean recompensados por el nivel de capacitación interna y externa que posean.
 - b. *Enfoque participativo*: Crear un ambiente de confianza para que los trabajadores opinen y propongan sistemas de trabajo durante grupos o reuniones del personal.
 - c. *Planes de incentivos transparentes*: Publicar la forma y tiempo en que se otorgan estos incentivos.
 - d. *Sistemas de sugerencias*: Crear un sistema donde el trabajador pueda expresarse fuera de los grupos de trabajo o reuniones.

- El manejo del riesgo durante la obra podría sistematizarse mediante:
 - a. *Reunión mensual de análisis:* Analizando mes a mes la gestión de la seguridad, se corrige, se controla el cumplimiento de las medidas correctivas, se evalúa la necesidad de capacitación, se reorienta y hasta se puede felicitar por las labores realizadas.
 - b. *Inspección de seguridad:* Es una actividad realizada de modo sistemático y permanente, con el objeto de detectar y controlar los riesgos incorporados al trabajo real, durante las labores de la construcción enfocadas a los proyectos de obras de infraestructura.
 - c. *Observaciones de seguridad:* Se realiza en forma sistemática, al igual que la etapa anterior, para verificar que las actividades se realicen según los manuales o planes aplicados dentro de la empresa. Esta es el mejor acercamiento cuando de control de seguridad laboral se trata.
 - d. *Charlas diarias:* Todos los días antes del trabajo se deben evaluar las actividades en curso para analizar rápidamente los riesgos y formas de control de estos. La evaluación se haría por actividad o área de trabajo.
 - e. *Charla grupal semanal:* Se debe reunir a todo el personal para analizar el nivel de control individual y el de capacitación de todos como un equipo.
 - f. *Investigación de accidentes:* Esta parte es muy importante ya que a partir de esta se modifican los planes y/o controles de la seguridad laboral presente.

Apéndices

Apéndice I.

Encuesta de análisis con resultados óptimos

A continuación se detalla la encuesta realizada, con las respuestas óptimas para un buen control de la seguridad laboral dentro de los proyectos de construcción de obras de infraestructura. Se presenta también el puntaje obtenido por cada

respuesta (si esta es la esperada) y su peso dentro del área de investigación, para una puntuación de cien por ciento por sección y un promedio entre ellas como resultado final.

Requisitos Administrativos	RESPUESTA	%
1. ¿Existe un Plan de Seguridad Laboral vigente dentro de la empresa?	SÍ	12,5%
2. ¿Aplica el Plan de Seguridad para el proyecto en cuestión?	SÍ	12,5%
3. ¿Existe algún encargado directo para llevar el control de la Seguridad Laboral?	SÍ	12,5%
4. ¿Algún trabajador ha tenido algún accidente en el año anterior?	NO	12,5%
5. ¿Considera la póliza de riesgos como un requisito para cada contratista?	SÍ	12,5%
6. ¿Se han dado casos de contratistas sin póliza al día?	NO	12,5%
7. ¿Aplican multas si existiesen contratistas sin póliza?	SÍ	12,5%
8. ¿Conoce la existencia de Reglamentos para Seguridad Laboral en Construcción?	SÍ	12,5%
	100,0%	

Seguridad Laboral en general	RESPUESTA	%
1. ¿Se dan charlas introductorias a los trabajadores sobre la Seguridad Laboral dentro del proyecto?	SÍ	9,1%
2. ¿Tiene cada trabajador el equipo necesario para desarrollar su actividad?	SÍ	9,1%
3. ¿Conocen los trabajadores su equipo de seguridad?	SÍ	9,1%
4. ¿Se toman todas las precauciones necesarias en trabajos de excavaciones?	SÍ	9,1%
5. ¿Están las áreas de trabajo debidamente señaladas?	SÍ	9,1%
6. ¿Existe zona de parqueo para visitantes y trabajadores?	SÍ	9,1%
7. ¿Se encuentra señalada la entrada a la obra?	SÍ	9,1%
8. ¿Se encuentra señalado el uso obligatorio del casco?	SÍ	9,1%
9. ¿Se encuentra señalado el obligatorio uso de zapatos de seguridad?	SÍ	9,1%
10. ¿Existe un rótulo que indique que es prohibido fumar?	SÍ	9,1%
11. ¿Se encuentran todas las aberturas debidamente selladas?	SÍ	9,1%
	100,0%	

Servicios Médicos	RESPUESTA	%
1. ¿Existe botiquín dentro del proyecto?	SÍ	16,7%
2. ¿Existe alguna clínica, EBAIS u hospital cerca del proyecto?	SÍ	16,7%
3. ¿Existen teléfonos a mano para llamadas de emergencia?	SÍ	16,7%
4. ¿Existe agua potable limpia al alcance de los trabajadores?	SÍ	16,7%
5. ¿Está señalado debidamente el área de agua potable y botiquín (si existiese)?	SÍ	16,7%
6. ¿Existen extintores en el proyecto?	SÍ	16,7%
	100,0%	

Equipo de Seguridad Personal	RESPUESTA	%
1. ¿Son los cascos de uso obligatorio dentro de todo el proyecto?	SÍ	14,3%
2. ¿Clasifican el uso de los equipos de seguridad según las actividades por realizar?	SÍ	14,3%
3. ¿Son los zapatos de punta de acero obligatorios dentro del proyecto?	SÍ	14,3%
4. ¿Existen actividades que requieran el uso de arnés?	NA	0,0%
5. ¿Es obligatorio el uso de los lentes de seguridad?	SÍ	14,3%
6. ¿Cuenta con su propio chaleco todo el personal?	SÍ	14,3%
7. ¿Cuenta con equipo aislante el personal eléctrico?	SÍ	14,3%
8. ¿Emplean protección auditiva los operadores con exposición al ruido?	SÍ	14,3%
	100,0%	

Acopio de Materiales	RESPUESTA	%
1. ¿Tienen los materiales una zona reservada para su colocación?	SÍ	20,0%
2. ¿Se protegen contra deslizamiento las tuberías en acopio?	SÍ	20,0%
3. ¿Se apilan en altura los tubos de material pesado?	NO	20,0%
4. ¿Entorpecen los materiales las evacuaciones de emergencia?	NO	20,0%
5. ¿Está cerca del parqueo el acopio de materiales?	NO	20,0%
	100,0%	

Instalación Eléctrica Provisional	RESPUESTA	%
1. ¿Existe medidor provisional en el proyecto?	NA	0,0%
2. ¿Se trabaja con planta eléctrica?	NA	0,0%
3. ¿Las instalaciones están debidamente conectadas a tierra?	SÍ	20,0%
4. ¿Existen empalmes en las líneas eléctricas?	NO	20,0%
5. ¿Están visibles las líneas eléctricas para evitar tropiezos?	SÍ	20,0%
6. ¿Existe señalización debida en las instalaciones eléctricas?	SÍ	20,0%
7. ¿Son las instalaciones eléctricas aéreas?	NA	0,0%
8. ¿Están en contacto con agua?	NO	20,0%
	100,0%	

Equipos en general	RESPUESTA	%
1. ¿Los equipos de movimiento de tierra se encuentran en buen estado?	SÍ	16,7%
2. ¿Los equipos poseen alarmas de reversa?	SÍ	16,7%
3. ¿Los equipos cuentan con protección antivuelco?	SÍ	16,7%
4. ¿Los operadores de maquinaria circulan con chaleco y casco fuera de la unidad de trabajo?	SÍ	16,7%
5. ¿Las mezcladoras disponen de buena conexión eléctrica?	SÍ	16,7%
6. ¿Existen personas auxiliares para ayudar a maniobrar los equipos de trabajo?	SÍ	16,7%
	100,0%	

Excavaciones	RESPUESTA	%
1. ¿Se toman las medidas para evitar derrumbamientos en excavaciones?	SÍ	14,3%
2. ¿Existe protección especial para las excavaciones mayores a 1,20m?	SÍ	14,3%
3. ¿Se colocan escaleras a no más de 8,0m de cada trabajador dentro de la excavación?	SÍ	14,3%
4. ¿Se señala la presencia de excavaciones?	SÍ	14,3%
5. ¿Se coloca algún tipo de madera al filo de las excavaciones para evitar la caída de objetos?	SÍ	14,3%
6. ¿Es prohibido el paso de vehículos cerca de la excavación?	SÍ	14,3%
7. ¿Se encuentra alejado de la zona de excavación el acopio de materiales o agregados?	SÍ	14,3%
	100,0%	

Orden y limpieza	RESPUESTA	%
1. ¿Se acopian en un área designada los escombros?	SÍ	33,3%
2. ¿Entorpece el acopio el paso de vehículos y/o maquinaria?	NO	33,3%
3. ¿Permanecen limpias las instalaciones el mayor tiempo?	SÍ	33,3%
4. ¿Se mantienen los residuos peligrosos dentro del proyecto?	NA	0,0%
	100,0%	

PUNTAJE PROMEDIO TOTAL	100,0%
-------------------------------	---------------

Apéndice II.

Encuestas de análisis

Encuesta de análisis realizada a la empresa PAYCO S.A.

A continuación se detalla la encuesta realizada a la empresa PAYCO S.A., bajo la tutela del Ing. Fernando Salazar, con el respectivo puntaje

obtenido en cada sección, y el promedio de estas como resultado final.

Requisitos Administrativos	PAYCO S.A.	%
1. ¿Existe un Plan de Seguridad Laboral vigente dentro de la empresa?	NO	0.0%
2. ¿Aplica el Plan de Seguridad para el Proyecto en cuestión?	NO	0.0%
3. ¿Existe algún encargado directo para llevar el control de la Seguridad?	NO	0.0%
4. ¿Algún trabajador ha tenido un accidente en el pasado año?	NO	12.5%
5. ¿Considera la póliza de riesgos como una obligación para cada contratista?	SI	12.5%
6. ¿Se han dado casos de contratistas sin póliza al día?	SI	0.0%
7. ¿Aplican multas si existiesen contratistas sin póliza?	NO	0.0%
8. ¿Conoce la existencia de Reglamentos para Seguridad Laboral en Construcción?	NO	0.0%

		25.0%
--	--	-------

Seguridad Laboral en General	PAYCO S.A.	%
1. ¿Se dan charlas introductorias a los trabajadores sobre la Seguridad Laboral dentro del Proyecto?	NO	0.0%
2. ¿Tiene el equipo necesario cada trabajador para desarrollar su actividad?	SI	12.5%
3. ¿Conocen los trabajadores su equipo de seguridad?	SI	12.5%
4. ¿Están las áreas de trabajo debidamente señaladas?	SI	12.5%
5. ¿Existe zona de parqueo para visitantes y trabajadores?	NO	0.0%
6. ¿Se encuentra señalada la entrada a la obra?	SI	12.5%
7. ¿Se encuentran señalado el equipo de seguridad laboral dentro del Proyecto?	NO	0.0%
8. ¿Existen extintores en el Proyecto?	NO	0.0%

		50.0%
--	--	-------

Servicios Médicos	PAYCO S.A.	%
1. ¿Existe botiquín dentro del Proyecto?	NO	0.0%
2. ¿Existen teléfonos a mano para llamadas de emergencia?	SI	25.0%
3. ¿Existe agua potable limpia al alcance de los trabajadores?	SI	25.0%
4. ¿Está señalado debidamente el área de agua potable y botiquín (si existiese)?	NO	0.0%

		50.0%
--	--	-------

Equipo de Seguridad Personal	PAYCO S.A.	%
1. ¿Son los cascos de uso obligatorio dentro de todo el Proyecto?	SI	14.3%
2. ¿Clasifican el uso de los equipos de seguridad según las actividades a realizar?	NO	0.0%
3. ¿Son los zapatos de punta de acero obligatorios dentro del Proyecto?	NO	0.0%
4. ¿Es obligatorio el uso de los lentes de seguridad?	NO	0.0%
5. ¿Cuenta con su propio chaleco todo el personal?	SI	14.3%
6. ¿Cuenta con equipo aislante el personal eléctrico?	NO	0.0%
7. ¿Emplean protección auditiva los operadores con exposición al ruido?	NO	0.0%

		28.6%
--	--	-------

Acopio de Materiales	PAYCO S.A.	%
1. ¿Tienen los materiales una zona reservada para su colocación?	SI	20.0%
2. ¿Se protegen contra deslizamiento las tuberías en acopio?	SI	20.0%
3. ¿Se apilan en altura los tubos de material pesado?	NO	20.0%
4. ¿Entorpecen los materiales las evacuaciones de emergencia?	NO	20.0%
5. ¿Está cerca del parqueo el acopio de materiales?	NO	20.0%

		100.0%
--	--	--------

Instalación Eléctrica Provisional	PAYCO S.A.	%
1. ¿Las instalaciones están debidamente conectadas a tierra?	SI	20.0%
2. ¿Existen empalmes en las líneas eléctricas?	SI	0.0%
3. ¿Están visibles las líneas eléctricas para evitar tropiezos?	SI	20.0%
4. ¿Existe señalización debida en las instalaciones eléctricas?	NO	0.0%
5. ¿Están en contacto con agua?	NO	20.0%

		60.0%
--	--	--------------

Equipos en General	PAYCO S.A.	%
1. ¿Los equipos de movimiento de tierra se encuentra en buen estado?	SI	16.7%
2. ¿Los equipos poseen alarmas de reversa?	SI	16.7%
3. ¿Los equipos cuentan con protección antivuelco?	NO	0.0%
4. ¿Los operadores de maquinaria circulan con chaleco y casco fuera de la unidad de trabajo?	NO	0.0%
5. ¿Las mezcladoras disponen de buena conexión eléctrica?	SI	16.7%
6. ¿Existen personas auxiliares para ayudar a maniobrar los equipos de trabajo?	SI	16.7%

		66.7%
--	--	--------------

Excavaciones	PAYCO S.A.	%
1. ¿Se toman las medidas para evitar derrumbamientos en excavaciones?	SI	14.3%
2. ¿Existe protección especial para las excavaciones mayores a 1,20m?	NO	0.0%
3. ¿Se colocan escaleras a no más de 8,0m de cada trabajador dentro de la excavación?	SI	14.3%
4. ¿Se señala la presencia de excavaciones?	SI	14.3%
5. ¿Se coloca algún tipo de madera al filo de las excavaciones para evitar la caída de objetos?	SI	14.3%
6. ¿Es prohibido el paso de vehículos cerca de la excavación?	SI	14.3%
7. ¿Se encuentra alejado de la zona de excavación el acopio de materiales o agregados?	SI	14.3%

		85.7%
--	--	--------------

Orden y Limpieza	PAYCO S.A.	%
1. ¿Se acopian en un área designada los escombros?	SI	33.3%
2. ¿Entorpece el acopio el paso de vehículos y/o maquinaria?	NO	33.3%
3. ¿Permanecen limpias las instalaciones el mayor tiempo posible?	SI	33.3%
		100.0%
PUNTAJE TOTAL		62.9%

Encuesta de análisis realizada a la empresa VECO S.A.

A continuación se detalla la encuesta realizada a la empresa VECO S.A., bajo la tutela de la Ing. Laura Coto, con el respectivo puntaje obtenido en

cada sección, y el promedio de estas como resultado final.

Requisitos Administrativos	VECO S.A.	%
1. ¿Existe un Plan de Seguridad Laboral vigente dentro de la empresa?	NO	0.0%
2. ¿Aplica el Plan de Seguridad para el Proyecto en cuestión?	NO	0.0%
3. ¿Existe algún encargado directo para llevar el control de la Seguridad?	NO	0.0%
4. ¿Algún trabajador ha tenido un accidente en el pasado año?	NO	12.5%
5. ¿Considera la póliza de riesgos como una obligación para cada contratista?	SI	12.5%
6. ¿Se han dado casos de contratistas sin póliza al día?	NO	12.5%
7. ¿Aplican multas si existiesen contratistas sin póliza?	NO	0.0%
8. ¿Conoce la existencia de Reglamentos para Seguridad Laboral en Construcción?	SI	12.5%

		50.0%
--	--	-------

Seguridad Laboral en General	VECO S.A.	%
1. ¿Se dan charlas introductorias a los trabajadores sobre la Seguridad Laboral dentro del Proyecto?	NO	0.0%
2. ¿Tiene el equipo necesario cada trabajador para desarrollar su actividad?	SI	12.5%
3. ¿Conocen los trabajadores su equipo de seguridad?	SI	12.5%
4. ¿Están las áreas de trabajo debidamente señaladas?	NO	0.0%
5. ¿Existe zona de parqueo para visitantes y trabajadores?	SI	12.5%
6. ¿Se encuentra señalada la entrada a la obra?	SI	12.5%
7. ¿Se encuentran señalado el equipo de seguridad laboral dentro del Proyecto?	NO	0.0%
8. ¿Existen extintores en el Proyecto?	NO	0.0%

		50.0%
--	--	-------

Servicios Médicos	VECO S.A.	%
1. ¿Existe botiquín dentro del Proyecto?	NO	0.0%
2. ¿Existen teléfonos a mano para llamadas de emergencia?	SI	25.0%
3. ¿Existe agua potable limpia al alcance de los trabajadores?	SI	25.0%
4. ¿Está señalado debidamente el área de agua potable y botiquín (si existiese)?	SI	25.0%

		75.0%
--	--	-------

Equipo de Seguridad Personal	VECO S.A.	%
1. ¿Son los cascos de uso obligatorio dentro de todo el Proyecto?	SI	14.3%
2. ¿Clasifican el uso de los equipos de seguridad según las actividades a realizar?	NO	0.0%
3. ¿Son los zapatos de punta de acero obligatorios dentro del Proyecto?	SI	14.3%
4. ¿Es obligatorio el uso de los lentes de seguridad?	NO	0.0%
5. ¿Cuenta con su propio chaleco todo el personal?	SI	14.3%
6. ¿Cuenta con equipo aislante el personal eléctrico?	SI	14.3%
7. ¿Emplean protección auditiva los operadores con exposición al ruido?	NO	0.0%

		57.1%
--	--	-------

Acopio de Materiales	VECO S.A.	%
1. ¿Tienen los materiales una zona reservada para su colocación?	SI	20.0%
2. ¿Se protegen contra deslizamiento las tuberías en acopio?	SI	20.0%
3. ¿Se apilan en altura los tubos de material pesado?	NO	20.0%
4. ¿Entorpecen los materiales las evacuaciones de emergencia?	NO	20.0%
5. ¿Está cerca del parqueo el acopio de materiales?	NO	20.0%

		100.0%
--	--	--------

Instalación Eléctrica Provisional	VECO S.A.	%
1. ¿Las instalaciones están debidamente conectadas a tierra?	SI	20.0%
2. ¿Existen empalmes en las líneas eléctricas?	NO	20.0%
3. ¿Están visibles las líneas eléctricas para evitar tropiezos?	SI	20.0%
4. ¿Existe señalización debida en las instalaciones eléctricas?	SI	20.0%
5. ¿Están en contacto con agua?	NO	20.0%
		100.0%

Equipos en General	VECO S.A.	%
1. ¿Los equipos de movimiento de tierra se encuentra en buen estado?	SI	16.7%
2. ¿Los equipos poseen alarmas de reversa?	SI	16.7%
3. ¿Los equipos cuentan con protección antivuelco?	SI	16.7%
4. ¿Los operadores de maquinaria circulan con chaleco y casco fuera de la unidad de trabajo?	NO	0.0%
5. ¿Las mezcladoras disponen de buena conexión eléctrica?	SI	16.7%
6. ¿Existen personas auxiliares para ayudar a maniobrar los equipos de trabajo?	SI	16.7%

		83.3%
--	--	-------

Excavaciones	VECO S.A.	%
1. ¿Se toman las medidas para evitar derrumbamientos en excavaciones?	NO	0.0%
2. ¿Existe protección especial para las excavaciones mayores a 1,20m?	NO	0.0%
3. ¿Se colocan escaleras a no más de 8,0m de cada trabajador dentro de la excavación?	NO	0.0%
4. ¿Se señala la presencia de excavaciones?	SI	14.3%
5. ¿Se coloca algún tipo de madera al filo de las excavaciones para evitar la caída de objetos?	NO	0.0%
6. ¿Es prohibido el paso de vehículos cerca de la excavación?	SI	14.3%
7. ¿Se encuentra alejado de la zona de excavación el acopio de materiales o agregados?	SI	14.3%

		42.9%
--	--	-------

Orden y Limpieza	VECO S.A.	%
1. ¿Se acopian en un área designada los escombros?	SI	33.3%
2. ¿Entorpece el acopio el paso de vehículos y/o maquinaria?	NO	33.3%
3. ¿Permanecen limpias las instalaciones el mayor tiempo posible?	SI	33.3%
		100.0%
PUNTAJE TOTAL		73.1%

Encuesta de análisis realizada a la empresa FRP TENCO S.A.

A continuación se detalla la encuesta realizada a la empresa FRP TENCO S.A., bajo la tutela del Ing. Gustavo Coto, con el respectivo puntaje

obtenido en cada sección, y el promedio de estas como resultado final.

Requisitos Administrativos	FRP TENCO S.A.	%
1. ¿Existe un Plan de Seguridad Laboral vigente dentro de la empresa?	SI	12.5%
2. ¿Aplica el Plan de Seguridad para el Proyecto en cuestión?	SI	12.5%
3. ¿Existe algún encargado directo para llevar el control de la Seguridad?	SI	12.5%
4. ¿Algún trabajador ha tenido un accidente en el pasado año?	SI	0.0%
5. ¿Considera la póliza de riesgos como una obligación para cada contratista?	SI	12.5%
6. ¿Se han dado casos de contratistas sin póliza al día?	NO	12.5%
7. ¿Aplican multas si existiesen contratistas sin póliza?	NO	0.0%
8. ¿Conoce la existencia de Reglamentos para Seguridad Laboral en Construcción?	SI	12.5%

		75.0%
--	--	--------------

Seguridad Laboral en General	FRP TENCO S.A.	%
1. ¿Se dan charlas introductorias a los trabajadores sobre la Seguridad Laboral dentro del Proyecto?	SI	12.5%
2. ¿Tiene el equipo necesario cada trabajador para desarrollar su actividad?	SI	12.5%
3. ¿Conocen los trabajadores su equipo de seguridad?	SI	12.5%
4. ¿Están las áreas de trabajo debidamente señaladas?	SI	12.5%
5. ¿Existe zona de parqueo para visitantes y trabajadores?	SI	12.5%
6. ¿Se encuentra señalada la entrada a la obra?	SI	12.5%
7. ¿Se encuentran señalado el equipo de seguridad laboral dentro del Proyecto?	NO	0.0%
8. ¿Existen extintores en el Proyecto?	SI	12.5%

		87.5%
--	--	--------------

Servicios Médicos	FRP TENCO S.A.	%
1. ¿Existe botiquín dentro del Proyecto?	SI	25.0%
2. ¿Existen teléfonos a mano para llamadas de emergencia?	SI	25.0%
3. ¿Existe agua potable limpia al alcance de los trabajadores?	SI	25.0%
4. ¿Está señalado debidamente el área de agua potable y botiquín (si existiese)?	NO	0.0%

		75.0%
--	--	-------

Equipo de Seguridad Personal	FRP TENCO S.A.	%
1. ¿Son los cascos de uso obligatorio dentro de todo el Proyecto?	NO	0.0%
2. ¿Clasifican el uso de los equipos de seguridad según las actividades a realizar?	SI	14.3%
3. ¿Son los zapatos de punta de acero obligatorios dentro del Proyecto?	NO	0.0%
4. ¿Es obligatorio el uso de los lentes de seguridad?	SI	14.3%
5. ¿Cuenta con su propio chaleco todo el personal?	SI	14.3%
6. ¿Cuenta con equipo aislante el personal eléctrico?	SI	14.3%
7. ¿Emplean protección auditiva los operadores con exposición al ruido?	SI	14.3%

		71.4%
--	--	-------

Acopio de Materiales	FRP TENCO S.A.	%
1. ¿Tienen los materiales una zona reservada para su colocación?	SI	20.0%
2. ¿Se protegen contra deslizamiento las tuberías en acopio?	SI	20.0%
3. ¿Se apilan en altura los tubos de material pesado?	NO	20.0%
4. ¿Entorpecen los materiales las evacuaciones de emergencia?	NO	20.0%
5. ¿Está cerca del parqueo el acopio de materiales?	NO	20.0%

		100.0%
--	--	--------

Instalación Eléctrica Provisional	FRP TENCO S.A.	%
1. ¿Las instalaciones están debidamente conectadas a tierra?	SI	20.0%
2. ¿Existen empalmes en las líneas eléctricas?	NO	20.0%
3. ¿Están visibles las líneas eléctricas para evitar tropiezos?	SI	20.0%
4. ¿Existe señalización debida en las instalaciones eléctricas?	SI	20.0%
5. ¿Están en contacto con agua?	NO	20.0%

		100.0%
--	--	--------

Equipos en General	FRP TENCO S.A.	%
1. ¿Los equipos de movimiento de tierra se encuentra en buen estado?	SI	16.7%
2. ¿Los equipos poseen alarmas de reversa?	SI	16.7%
3. ¿Los equipos cuentan con protección antivuelco?	SI	16.7%
4. ¿Los operadores de maquinaria circulan con chaleco y casco fuera de la unidad de trabajo?	NO	0.0%
5. ¿Las mezcladoras disponen de buena conexión eléctrica?	SI	16.7%
6. ¿Existen personas auxiliares para ayudar a maniobrar los equipos de trabajo?	SI	16.7%

		83.3%
--	--	-------

Excavaciones	FRP TENCO S.A.	%
1. ¿Se toman las medidas para evitar derrumbamientos en excavaciones?	SI	14.3%
2. ¿Existe protección especial para las excavaciones mayores a 1,20m?	SI	14.3%
3. ¿Se colocan escaleras a no más de 8,0m de cada trabajador dentro de la excavación?	SI	14.3%
4. ¿Se señala la presencia de excavaciones?	SI	14.3%
5. ¿Se coloca algún tipo de madera al filo de las excavaciones para evitar la caída de objetos?	SI	14.3%
6. ¿Es prohibido el paso de vehículos cerca de la excavación?	SI	14.3%
7. ¿Se encuentra alejado de la zona de excavación el acopio de materiales o agregados?	SI	14.3%

		100.0%
--	--	--------

Orden y Limpieza	FRP TENCO S.A.	%
1. ¿Se acopian en un área designada los escombros?	SI	33.3%
2. ¿Entorpece el acopio el paso de vehículos y/o maquinaria?	NO	33.3%
3. ¿Permanecen limpias las instalaciones el mayor tiempo posible?	SI	33.3%
		100.0%
PUNTAJE TOTAL		88.0%

Encuesta de análisis realizada a la empresa CORIDISA.

A continuación se detalla la encuesta realizada a la empresa CORIDISA., bajo la tutela del Arq. Alvaro Segura, con el respectivo puntaje obtenido

en cada sección, y el promedio de estas como resultado final.

Requisitos Administrativos	CORIDISA	%
1. ¿Existe un Plan de Seguridad Laboral vigente dentro de la empresa?	SI	12.5%
2. ¿Aplica el Plan de Seguridad para el Proyecto en cuestión?	SI	12.5%
3. ¿Existe algún encargado directo para llevar el control de la Seguridad?	NO	0.0%
4. ¿Algún trabajador ha tenido un accidente en el pasado año?	NO	12.5%
5. ¿Considera la póliza de riesgos como una obligación para cada contratista?	SI	12.5%
6. ¿Se han dado casos de contratistas sin póliza al día?	SI	0.0%
7. ¿Aplican multas si existiesen contratistas sin póliza?	NO	0.0%
8. ¿Conoce la existencia de Reglamentos para Seguridad Laboral en Construcción?	NO	0.0%

		50.0%
--	--	-------

Seguridad Laboral en General	CORIDISA	%
1. ¿Se dan charlas introductorias a los trabajadores sobre la Seguridad Laboral dentro del Proyecto?	NO	0.0%
2. ¿Tiene el equipo necesario cada trabajador para desarrollar su actividad?	SI	12.5%
3. ¿Conocen los trabajadores su equipo de seguridad?	SI	12.5%
4. ¿Están las áreas de trabajo debidamente señaladas?	NO	0.0%
5. ¿Existe zona de parqueo para visitantes y trabajadores?	NO	0.0%
6. ¿Se encuentra señalada la entrada a la obra?	NO	0.0%
7. ¿Se encuentran señalado el equipo de seguridad laboral dentro del Proyecto?	NO	0.0%
8. ¿Existen extintores en el Proyecto?	NO	0.0%

		25.0%
--	--	-------

Servicios Médicos	CORIDISA	%
1. ¿Existe botiquín dentro del Proyecto?	SI	25.0%
2. ¿Existen teléfonos a mano para llamadas de emergencia?	SI	25.0%
3. ¿Existe agua potable limpia al alcance de los trabajadores?	SI	25.0%
4. ¿Está señalado debidamente el área de agua potable y botiquín (si existiese)?	SI	25.0%

		100.0%
--	--	--------

Equipo de Seguridad Personal	CORIDISA	%
1. ¿Son los cascos de uso obligatorio dentro de todo el Proyecto?	NO	0.0%
2. ¿Clasifican el uso de los equipos de seguridad según las actividades a realizar?	NO	0.0%
3. ¿Son los zapatos de punta de acero obligatorios dentro del Proyecto?	NO	0.0%
4. ¿Es obligatorio el uso de los lentes de seguridad?	NO	0.0%
5. ¿Cuenta con su propio chaleco todo el personal?	NO	0.0%
6. ¿Cuenta con equipo aislante el personal eléctrico?	NO	0.0%
7. ¿Emplean protección auditiva los operadores con exposición al ruido?	NO	0.0%

		0.0%
--	--	------

Acopio de Materiales	CORIDISA	%
1. ¿Tienen los materiales una zona reservada para su colocación?	SI	20.0%
2. ¿Se protegen contra deslizamiento las tuberías en acopio?	SI	20.0%
3. ¿Se apilan en altura los tubos de material pesado?	SI	0.0%
4. ¿Entorpecen los materiales las evacuaciones de emergencia?	NO	20.0%
5. ¿Está cerca del parqueo el acopio de materiales?	NO	20.0%

		80.0%
--	--	-------

Instalación Eléctrica Provisional	CORIDISA	%
1. ¿Las instalaciones están debidamente conectadas a tierra?	SI	20.0%
2. ¿Existen empalmes en las líneas eléctricas?	NO	20.0%
3. ¿Están visibles las líneas eléctricas para evitar tropiezos?	SI	20.0%
4. ¿Existe señalización debida en las instalaciones eléctricas?	SI	20.0%
5. ¿Están en contacto con agua?	NO	20.0%

		100.0%
--	--	--------

Equipos en General	CORIDISA	%
1. ¿Los equipos de movimiento de tierra se encuentra en buen estado?	SI	16.7%
2. ¿Los equipos poseen alarmas de reversa?	SI	16.7%
3. ¿Los equipos cuentan con protección antivuelco?	SI	16.7%
4. ¿Los operadores de maquinaria circulan con chaleco y casco fuera de la unidad de trabajo?	NO	0.0%
5. ¿Las mezcladoras disponen de buena conexión eléctrica?	SI	16.7%
6. ¿Existen personas auxiliares para ayudar a maniobrar los equipos de trabajo?	SI	16.7%

		83.3%
--	--	-------

Excavaciones	CORIDISA	%
1. ¿Se toman las medidas para evitar derrumbamientos en excavaciones?	SI	14.3%
2. ¿Existe protección especial para las excavaciones mayores a 1,20m?	NO	0.0%
3. ¿Se colocan escaleras a no más de 8,0m de cada trabajador dentro de la excavación?	NO	0.0%
4. ¿Se señala la presencia de excavaciones?	NO	0.0%
5. ¿Se coloca algún tipo de madera al filo de las excavaciones para evitar la caída de objetos?	NO	0.0%
6. ¿Es prohibido el paso de vehículos cerca de la excavación?	SI	14.3%
7. ¿Se encuentra alejado de la zona de excavación el acopio de materiales o agregados?	SI	14.3%

		42.9%
--	--	-------

Orden y Limpieza	CORIDISA	%
1. ¿Se acopian en un área designada los escombros?	SI	33.3%
2. ¿Entorpece el acopio el paso de vehículos y/o maquinaria?	NO	33.3%
3. ¿Permanecen limpias las instalaciones el mayor tiempo posible?	SI	33.3%

		100.0%
--	--	--------

PUNTAJE TOTAL		64.6%
----------------------	--	--------------

Apéndice III.



Imagen tomada de www.arqhys.com

Guía de seguridad
laboral para
proyectos de
urbanizaciones
para cuatro
empresas
nacionales.

Compilado por Fernando Rojas Cordero, basado en las normas del Instituto Nacional de Seguros, Estándares de la OSHA para la Industria de la Construcción, Manual para Estudios y Planes de Seguridad Laboral del Arq. Pedro Begueria, Curso de Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción de Luis Manuel Pérez y del Folleto de Condiciones de Seguridad Laborales en Construcción de J.J. Keller.

Requisitos y control administrativo

Objetivo

Proporcionar una serie de recomendaciones para el control administrativo de los planes de seguridad y su aplicación en el campo.

Recomendaciones (OSHA, 2006; Pérez, 2002; Begueria, 1991)

- El proyecto debe contar con un desglose de actividades a realizarse y los riesgos inherentes a cada una.
- Previo a esto, se deberá analizar el riesgo y valorarlo, y así realizar la planificación necesaria a seguir.
- Cada clasificación de actividades, deberá contener:
 - Las tareas a realizar: duración y frecuencia.
 - Lugares donde se realiza el trabajo: altura y cerramientos entre otros.
 - Realizadores del trabajo: permanente u ocasional (nuevos o con experiencia).
 - Terceros afectados: visitantes, supervisores y subcontratistas entre otros.
 - Capacitaciones.
 - Descripción de las maquinarias y su operación.
- La empresa constructora deberá aportar un plan de seguridad laboral general en dado caso de que no existiese uno específico para el proyecto.
- En caso de valorar la realización de un plan de seguridad laboral para el proyecto en cuestión, se puede estructurar:
 - Agrupando los riesgos de la siguiente forma:
 - Oficios a intervenir.
 - Capítulos específicos de ejecución: asfaltado, cimentaciones, voladuras y colado de concreto entre otros.
 - Medios auxiliares a utilizar: escaleras de mano, formaleta y apoyos entre otros.
 - Maquinaria: retroexcavadoras, vibradores y compactadores entre otros.
 - Definiendo la protección para eliminar los riesgos detectables o al menos mitigarlos durante la realización de la obra.
 - Definiendo las características constructivas a utilizar dentro de la obra (materiales y equipo).
- Deberá ser una condición en cada subcontratista del proyecto respetar y adecuar su trabajo a las condiciones de seguridad laboral propuestas.

- La póliza de seguros de riesgos del trabajo debe ser de acatamiento obligatorio por la empresa y todos sus subcontratistas. En caso de no cumplir con este requisito debiera analizarse la forma de sanción y solución al caso en cuestión.

Seguridad laboral en general

Objetivo

Proporcionar una serie de recomendaciones para diseñar la seguridad laboral dentro del proyecto.

Recomendaciones (OSHA, 2006; Pérez, 2002; Begueria, 1991)

- La enfermedad o la lesión del trabajador, en caso de ocurrencia, debe ser anotada y analizada para la minimizar la posibilidad de una segunda ocasión.
- Trate la seguridad, siempre que se permita, de forma independientemente del resto del proyecto de construcción, esto para obtener facilidad de control individual de la misma.
- Realice un presupuesto de la seguridad laboral dentro del proyecto, previo al inicio de este, para no recortar gastos en otras actividades a medida que se realizan.
- Para disminuir el riesgo de un accidente dentro de la obra, es necesario diseñar capacitaciones donde los trabajadores conozcan el equipo y las actividades a desarrollar, tanto por ellos como de sus compañeros.
- La señalización deberá ser un complemento importante para el proyecto en orden para indicar de posibles rutas de escape, centros de reunión en caso de emergencia o lugar para primeros auxilios.
- Siguiendo las recomendaciones del apartado “equipo de seguridad laboral”, asegurar que todo trabajador tenga a su alcance su protección.
- Deberá ser parte del proyecto contar con extintores adecuados para cualquier situación en general o específica, según sea necesario. Para seleccionarlo se deberá conocer:
 - Para qué clase de fuego sirven.
 - El tipo de agente extintor que contiene.
 - Duración o tiempo de proyección del agente extintor.
 - Alcance (a cuantos metros debes situarte del fuego).
- La señalización deberá ser una parte obligatoria de la clasificación de riesgos dentro del proyecto, debe emplearse cuando sea necesario:
 - Identificar ciertos riesgos, prohibiciones u obligaciones.
 - Alertar sobre situaciones de emergencia que requieran evacuación o medidas urgentes de protección.
 - Facilitar la localización de un lugar en específico de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
 - Orientar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La señalización solamente es una ayuda, nunca elimina el riesgo.
- Los colores de la señalización se detallan:

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES
ROJO	Señal de prohibición.	Comportamientos peligrosos.
	Peligro / alarma.	Alto, parada, dispositivo de desconexión de emergencia o evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios.	Identificación y localización.
AMARILLO	Señal de advertencia.	Atención, precaución o verificación.
AZUL	Señal de obligación.	Comportamiento o acción específica u obligación de utilizar un equipo de protección individual.
VERDE	Señal de salvamento o auxilio.	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro o locales.
	Situación de seguridad.	Vuelta a la normalidad.

Cuadro 1. Colores de seguridad: significado y aplicaciones.

- En cada centro de trabajo se dispondrá de locales para vestidor y servicios sanitarios de acuerdo con el número de trabajadores.
- El patrono pondrá a disposición de los trabajadores que laboran en la preparación y manipuleo del concreto los medios necesarios para asearse debidamente en el lugar de trabajo, a fin de evitar la acción irritante del cemento.
- Las empresas facilitarán agua potable a su personal en los lugares de trabajo, disponiendo para ello de grifos de agua corriente o recipientes en cantidad suficiente y en condiciones higiénicas satisfactorias.
- Toda construcción dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores. Es prohibido trasegar agua para la bebida por medio de barriles, vasijas, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.
- Es necesaria la existencia de servicios higiénicos dotados de agua corriente que deberán conectarse a las previstas de aguas tanto potables como servidas. Dicho lugar deberá tener inodoro, lavatorio y papel higiénico. Cuando no se tengan las condiciones anteriores se deberán instalar letrinas con absolutas garantías higiénicas, con dimensiones de las cabinas de 1 m por un metro veinte (1.20) de superficie y dos metros treinta (2.30) de altura. Estas letrinas podrán ser construidas in situ o prefabricadas (del tipo de cabaña sanitaria).
- En los centros de trabajo que se encuentren apartados de centros urbanos y que empleen cien (100) o más trabajadores, las empresas deberán habilitar un local para que el personal médico y paramédico pueda desarrollar sus labores.

Servicios médicos

Objetivo

Proporcionar una serie de recomendaciones para la instalación de servicios médicos disponibles en campo para mejorar las condiciones del herido y no arriesgar su vida; protegerlo de complicaciones consecuentes de las lesiones producidas por el accidente; conservar sus fuerzas y garantizar el transporte hasta el centro hospitalario sin complicaciones.

Recomendaciones (Keller, 1999; Pérez, 2002; Begueria, 1991)

- Asegurar la existencia y permanencia de un botiquín de primeros auxilios dentro del proyecto.
- Capacitar a varios trabajadores en términos de primeros auxilios básicos (PAB) y reanimación cardio pulmonar (RCP).
- Verificar que exista una línea telefónica disponible para llamadas de emergencia e identificar los números de emergencia necesarios.
- Proporcionar agua potable y duchas en caso de emergencia.
- Verificar la señalización y ubicación de esta zona de auxilio.
- Las capacitaciones sobre las funciones y actividades a desarrollar dentro del proyecto deben ser dadas al:
 - Iniciar al trabajador en el proyecto.
 - Cuando sus responsabilidades cambien.
 - Cuando las acciones preventivas cambien.
- El proyecto deberá de contar con:
 - Unidad de acometida para instalación eléctrica y terminada.
 - Construcción de ubicación para botiquín de primeros auxilios.
 - Unidad de acometida para instalación de fontanería y terminada.
 - Unidad de maletín botiquín portátil.
 - Unidad de lavabo instalado.
 - Unidad de camilla de reposo.
 - Unidad de grifería de agua fría y caliente.
- El contenido mínimo del botiquín estará regido por el nivel de formación de los trabajadores designados para realizar los primeros auxilios; el tamaño de obra y el tipo de riesgos específico. Se recomienda que debiera incluir:
 - Una botella de agua oxigenada, una de alcohol, una de tintura de iodo, una de mercurocromo y una de amoniaco.
 - Una caja de gasa estéril.
 - Una caja de algodón hidrófilo estéril.
 - Un rollo de esparadrapo.

- Un torniquete.
- Una bolsa para agua o hielo y una de guantes esterilizados.
- Un termómetro clínico.
- Una caja de apósitos autoadhesivos.
- Antiespasmódicos y analgésicos.

Equipo de seguridad laboral

Objetivo

Proporcionar una serie de recomendaciones para el uso y disposición de un criterio adecuado para la escogencia de los equipos de seguridad laboral.

Recomendaciones (Keller, 1999; Pérez, 2002; Begueria, 1991; OSHA 2006)

- Los equipos de seguridad se dividen en tres categorías: I (de diseño sencillo como jardinería y protección liviana), II (de diseño medio y protección específica de cabeza, pies o brazos), y III (de diseño complejo y destinado para evitar una lesión gravísima del trabajador).
- Para seleccionar el debido equipo de protección personal, se debe analizar:
 - La gravedad del riesgo.
 - Tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
 - Condiciones del puesto de trabajo.
 - Prestación del equipo.
 - Riesgos adicionales por la utilización del equipo (poca vista o incomodidad de desplazamiento).
- Se deberá de proveer los equipos y elementos de protección personal y seguridad en el trabajo, así como exigir su uso y funcionamiento y organizar charlas o sesiones de entrenamiento a sus obreros sobre la utilización de los equipos de protección personal.
- Las empresas que por la índole de su trabajo ejecuten su labor en medios húmedos facilitarán a su personal calzado adecuado, así como ropa impermeable para los que trabajen en lugares donde existan filtraciones.
- El equipo de protección personal deberá mantenerse en todo momento listo para su uso inmediato.
- Los trabajadores que laboran en la preparación y manipuleo de concreto y materiales asfálticos, emplearán zapatos y guantes apropiados para su protección personal.
- Cuando se use el equipo para el lanzamiento de concreto, los trabajadores que desempeñan esta labor deberán tener los equipos de protección personal apropiados.

- Los equipos de protección personal que deben utilizar según las distintas fases del proceso constructivo y sus características son los siguientes:
 - **Excavación a cielo abierto:**
 - Casco de seguridad.
 - Mascarilla anti polvo.
 - Botas impermeables.
 - Protección visual.
 - Protección auditiva cuando sea necesario.
 - **Preparación del concreto y mortero:**
 - Guantes.
 - Calzado impermeable.
 - **Estructuras prefabricadas (fabricación y montaje):**
 - Casco de seguridad.
 - Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica.
 - Cinturón de seguridad.
 - **Equipo dieléctrico para algunos casos:**
 - Albañilería.
 - Casco de seguridad.
 - Cinturón de seguridad.
 - Guantes.
 - Calzado impermeable.
 - **Soldadura:**
 - Mascarilla para soldar.
 - Guantes y manga de cuero.
 - Delantal de cuero.
 - **Acabados:**
 - Casco de seguridad.
 - Cinturón de seguridad.
 - Mascarillas para disolventes orgánicos.
 - Gafas para disolventes orgánicos.
 - Protección dieléctrica.
 - **Maquinaria en general:**
 - Casco de seguridad.
 - Gafas anti polvo.
 - Mascarilla anti polvo.
 - Protección auditiva.
- Si hubiera riesgo de accidente a causa de la electricidad, los trabajadores deberán usar cascos de material aislante, zapatos dieléctricos y herramientas dieléctricas.
- Los trabajadores deben usar gafas o protegerse los ojos con una pantalla u otro medio apropiado siempre que estén expuestos a lesiones oculares provocadas por la proyección de partículas y sustancias peligrosas.
- Los trabajadores deberán usar guantes o cremas de protección apropiados siempre que estén expuestos a lesiones en las manos o en los brazos provocados por:

- Sustancias calientes, corrosivas o tóxicas.
- Objetos con partes, bordes o superficies cortantes o rugosas
- Donde se usen cables o cuerdas
- Los trabajadores deben usar calzado apropiado siempre que estén expuestos a lesiones en los pies, provocados por agentes tales como:
 - Objetos que caen o pueden aplastar los pies.
 - Sustancias calientes, corrosivas o tóxicas y medios acuosos
 - Herramientas cortantes
 - Clavos
- Los trabajadores expuestos habitualmente a los peligros de vehículos en movimiento deberán llevar:
 - Chaleco bien visible de color amarillo o anaranjado fosforescente.
 - Dispositivos de material bien visible, ya sea reflector o de otra índole.
- En resumen, la relación del equipo de protección individual puede generalizarse básicamente en:

PARTE DEL CUERPO A PROTEGER	EQUIPO	ACTIVIDAD
Protectores de cabeza (cráneo).	Cascos protectores.	Obras de construcción.
		Obras de encofrado / desencofrado.
		Demoliciones.
		Obras en excavaciones.
		Movimientos de tierra.
		Medios de transportes.
Protección del pie.	Calzado de protección y seguridad.	Construcción de carreteras.
		Demoliciones.
		Obras de construcción de hormigón.
Protección facial.	Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales.	Trabajos de perforación.
Protección respiratoria.	Equipos de protección respiratoria.	Trabajos en pozos y obras subterráneas.
Protección del oído.	Protectores de oído.	Trabajos con compactadores.
Protección del tronco, brazos y manos.	Guantes.	Trabajos de soldadura.
	Ropa de protección para el mal tiempo.	Trabajos con cemento y hormigones.
		Trabajo al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

Cuadro 2. Relación del equipo de seguridad individual con actividades de construcción.

Acopio de materiales

Objetivo

Proporcionar una serie de recomendaciones para la buena distribución de materiales dentro del proyecto.

Recomendaciones (Keller, 1999)

- Los materiales empleados en construcción deben ser apilados de modo que no perjudiquen el tránsito de personas o la circulación de materiales o el ingreso de equipo para combate de incendios. Tampoco deben obstruir puertas de salida de emergencia.
- En el almacenamiento de material a granel, suelto o embalado, la altura debe adecuarse a la estabilidad y a las características de cada producto o material, para facilitar su manipuleo.
- Postes, tubos, cilindros, etc., deben ser agrupados en camadas, con armazones de metal o madera para impedir cualquier movimiento de estos perfiles redondos y las piezas largas se colocarán siempre al fondo.
- El almacenamiento de materiales pesados en lugares cercanos a zanjas o excavaciones deberá hacerse a una distancia respecto al borde no menor a 1,2 veces la profundidad de la excavación.
- Las maderas retiradas de andamios, formaletas u otros, deben ser apiladas usando amarras en lugares de poco tránsito.
- Para el almacenamiento de varillas, perfiles, tubos de diámetro pequeño, es necesario el uso de bastidores hechos en sitio o pre construidos, que garanticen la estabilidad e inmovilidad del acopio.
- El almacenamiento de tablonces se hará en camas y con tablonces dispuestos y salientes de manera que sirvan como escalones que permitan un fácil acceso y posterior manipulación.
- Para el manejo manual de cargas, el límite será de 20 kilogramos por trabajador entre los 18 y 21 años. En cualquier caso, un peso mayor al estipulado pueden ser manejado por varios trabajadores conjuntamente, siempre que los límites señalados por trabajador, no se sobrepasen.
- La limpieza debe prevalecer siempre dentro del sitio de trabajo. La basura y material sin poder reutilizarse debe ser colocado en un sitio listo para transportarse fuera del proyecto.
- Si el área de trabajo es pequeña, el material debe ser colocado dejando corredores de paso a través de ellos suficientemente amplios para maniobrar los equipos de trabajo.

Instalación eléctrica provisional

Objetivo

Proporcionar una serie de recomendaciones para el uso y cuidado de instalaciones eléctricas provisionales a disponer dentro del proyecto, así mismo localizar el riesgo y aplicar las normas de seguridad adecuadas.

Recomendaciones (Keller, 1999; Pérez, 2002; Begueria, 1991; OSHA 2006)

- Las instalaciones eléctricas provisionales de obra deberán cumplir con las especificaciones que determine el Servicio Nacional de Electricidad.
- En esas instalaciones se debe adoptar algunas de las siguientes medidas para la protección de las personas contra los riesgos debidos a contactos con elementos que habitualmente están en tensión:
 - Alejar las partes activas de la instalación a distancia suficiente de las personas para evitar contactos fortuitos.
 - Recubrir las partes activas con aislamientos apropiados, que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor no peligroso.
 - Interponer obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Estos obstáculos deben soportar los esfuerzos mecánicos usuales.
 - Proteger la instalación mediante interruptores diferenciales.
- La protección contra los riesgos de contacto con los equipos de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente en tensión, se efectuará utilizando alguna de las siguientes medidas:
 - Separación de los circuitos de utilización de las fuentes de energía por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores de circuito de utilización incluido el neutro.
 - Puesta a tierra de los equipos asociada a dispositivos de corte por intensidad o tensión de defecto.
 - Comprobar la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas.
- Se utilizarán para las tomas de corriente, bases y clavijas que por su diseño imposibiliten el contacto con elementos en tensión.
- Los interruptores eléctricos deberán ser del tipo completamente cerrado.
- El conductor de protección deberá identificarse por su color verde. Este color no podrá ser empleado nunca en conductores que no sean de protección.
- Se protegerán los conductores eléctricos de las agresiones mecánicas que puedan deteriorar su aislamiento.

- Se debe considerar todos los cables portadores de electricidad hasta verificación por los ingenieros eléctricos.
- Los trabajadores en contacto con sistemas eléctricos deberán utilizar:
 - Equipo de protección personal:
 - Casco.
 - Gafas inactínicas.
 - Calzado aislante.
 - Guantes aislantes.
 - Ropa ignífuga.
 - Material de seguridad:
 - Alfombras aislantes.
 - Vainas aislantes.
 - Comprobantes de tensión.
 - Herramientas aislantes.
 - Telas vinílicas.
 - Material de señalización.
- Se debe inspeccionar continuamente los tomacorrientes y extensiones utilizadas para evitar que tengan cortes directos y expongan los cables conductores.
- Nunca ajustar las extensiones o cables conductores a la pared con clavos.
- Señalizar debidamente toda línea energizada.
- No utilizar objetos de metal durante las actividades que incluyan el manejo de electricidad.
- El calibre del cable deberá ser el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- El tendido del cable deberá estar a una altura mínima de dos metros en lugares de tránsito humano y de cinco metros en tránsito vehicular / maquinaria.
- Preferiblemente se debe enterrar los cables bajo los lugares de tránsito vehicular.
- En lugares de cruces de caminos internos, deberán enterrarse todos los cables o mangueras eléctricas.
- Los centros de carga deberán de estar bien conectados a tierra.
- Cada tomacorriente deberá de dar energía a un solo aparato o maquina.
- Todos los circuitos deberán de estar conectadas a un interruptor para cada uno.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- Se deberá de rotular el centro de carga principal si se realizan obras de mantenimiento en empalmes o conexiones nuevas y deberá de utilizar un candado para evitar activarlo sin previa autorización.
- En lo posible, evitar el contacto del agua con los cables conductores.
- Los empalmes en las líneas deberán estar señalizados.

Equipos en general

Objetivo

Proporcionar una serie de recomendaciones para minimizar los riesgos que producen las maquinas en la construcción de obras de infraestructura a utilizar dentro del proyecto.

Recomendaciones (Keller, 1999; Pérez, 2002; Begueria, 1991; OSHA 2006)

- Todos los vidrios deben de estar en perfecto estado de limpieza para tener una buena visibilidad.
- Debe removerse todo signo de aceite o grasa para evitar caídas.
- No se debe arrancar ningún equipo sin poseer el debido equipo de seguridad individual así como comprobar condiciones de altura y peso de carga a mover para evitar vuelcos.
- Se debe revisar la alarma, las luces y la bocina.
- Revisar el estado de los espejos retrovisores y colocarse el cinturón de seguridad (si aplica).
- El personal deberá:
 - Disponer de su equipo de protección individual.
 - Ajustar sus prendas para evitar enganches.
 - Utilizar ropa reflectante ya que así será más fácil observar al conductor de la maquina cuando se baje de ella.
 - Limpiar sus zapatos de grasa o aceite.
 - Conocer, en el proyecto, donde se encuentran las tuberías de gas, teléfono, electricidad y alcantarillado.
 - Realizar una inspección visual de la máquina de forma continua y periódica.
 - Comprobar el buen estado del motor de la maquina.
 - Cerciorarse de fugas hidráulicas.
 - Comprobar el sistema de frenado.
 - Definir señales manuales con sus asistentes.
- Las máquinas averiadas deberán ser rotuladas como tales para evitar su uso.
- Se deberá de prohibir la permanencia de personal en las vías de trabajo de la maquinaria.
- Antes del abandono de la cabina, el operador deberá dejar el equipo en reposo, en contacto con el pavimento y puesto el freno de mano, para evitar fallos en el sistema hidráulico.
- Los equipos deben estar siempre colocados en el primer piso de trabajo para evitar caídas.
- Permitir solamente a las personas calificadas para cada equipo utilizarlo.

Excavaciones

Objetivo

Proporcionar una serie de recomendaciones para minimizar los riesgos que producen las excavaciones para la colocación de tuberías dentro de los proyectos de obras de infraestructura.

Recomendaciones (Keller, 1999; Pérez, 2002; Begueria, 1991; OSHA 2006)

- Se debe de tener en cuenta una serie de factores al momento de realizar una excavación, como lo son:
 - Consistencia del terreno.
 - Humedad.
 - Densidad.
 - Permeabilidad.
 - Estabilidad.
 - Estratigrafía.
 - Presiones laterales.
 - Vibraciones en sus proximidades.
 - Canalizaciones existentes.
- Previo a la excavación, se debe:
 - Clasificar el tipo de suelo.
 - Remover todo tipo de agente externo al suelo.
 - Asegurarse de cualquier tubería subterránea existente.
- Se puede definir una altura crítica según el tipo de suelo, la cual es la profundidad máxima que se puede excavar verticalmente sin ningún tipo de apoyo lateral interno:
 - Arena o suelos con grava: 1,00 metro.
 - Arena cohesiva: 1,25 metros.
 - Arcilla: 1,50 metros.
 - Muy compactos sin roca (con barras y picos): 2,00 metros.
 - Compactos (con maquinaria): 3,00 metros.
- Se deben de tomar en cuenta las sobrecargas estáticas, como lo son edificaciones próximas o acopios de material, y las dinámicas, como lo son maquinaria del proyecto o vehículos en las proximidades del proyecto.

- En profundidades más allá de la altura crítica, se debe de utilizar soporte interno de metal o con madera si así requiriera la excavación.
- En todas las excavaciones debe de existir una salida a cada 7,5 metros de cada trabajador en caso de emergencia.
- Todo tipo de vehículo deberá tener restringido el paso mientras los trabajadores estén dentro de la excavación.
- Si el agua ha sido retenida dentro de la excavación por lluvias o derrames, deberá de dar el tiempo necesario para que el suelo seque y no continuar los trabajos bajo este estado.
- Toda excavación debe estar señalizada y con barandas para evitar caídas tanto de personas como de material u equipo de trabajo.
- Diseñar el sitio de trabajo donde no se aplique ninguna carga estática ni dinámica a las excavaciones.
- Previo al trabajo, detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se señalizará mediante una línea (de yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo dos metros).
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- En toda excavación se garantizará la estabilidad de los taludes construyendo estos con una inclinación acorde con la naturaleza y condiciones del terreno, así como la forma de realización de los trabajos. Si por cualquier circunstancia la excavación se ejecuta con taludes más acentuados que los requeridos, se dispondrá de ademes que por su forma, materiales empleados y secciones, ofrezcan absoluta seguridad. Los taludes de la excavación, cercanas a edificaciones, vías públicas, tuberías o, en general, a todas las estructuras que puedan ser afectadas por la excavación, deberán ser apuntalados convenientemente. Dichos apuntalamientos serán revisados diariamente.
- Los taludes pueden construirse:
 - Roca estable: Vertical (90 grados).
 - Suelo tipo A: 3/4:1 (53 grados).
 - Suelo tipo B: 1:1 (45 grados).
 - Suelo tipo C: 1 1/2:1 (34 grados).
- Para la construcción de pozos:
 - El acceso deberá ser efectuado mediante una escalera solida.
 - Los acopios están prohibidos en un círculo de dos metros como mínimo de la boca del pozo.
 - Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior del pozo.
- La forma más recomendable de realizar una excavación es:

- Delimitando el área a excavar.
 - Realizar el talud natural por fuera del área a excavar.
 - Delimitar las zonas sin cargas por fuera de los taludes naturales.
- Si el terreno lo requiriera, se deberá diseñar un sistema de bancos para evitar un colapso dentro de la excavación.
- Antes de iniciar una obra de excavación o fundación, el ingeniero responsable debe informarse de la existencia de galerías, canalizaciones, tuberías en el área donde van a ser ejecutados los trabajos. Además se revisarán los riesgos del suelo.
- La Dirección Técnica de la Obra, previo estudio del terreno, decidirá cuándo usar además horizontales o verticales. Se recomienda como norma general en terrenos arenosos o suelos con grava, usar el ademe vertical (tablones colocados perpendicularmente al fondo de la excavación) y en los arcillosos o compactos sin roca, se permitirá el ademe horizontal (tablones colocados paralelamente al fondo de la excavación).
- El diseño del ademe es responsabilidad de la Dirección Técnica de la Obra, de acuerdo con las condiciones de estabilidad del terreno. Para anchuras menores de tres metros y medio (3.50 metros) la sección de los codales o largueros será de 15 x 15 centímetros y si en ancho es mayor de tres y medio metros (3.50 metros) la sección será de 20 x 20 centímetros.
- Los tablones o láminas metálicas estarán en perfecto contacto con el terreno y si hay cavidades, se ajustarán con cuñas. Las tornapuntas no se apoyarán directamente sobre el suelo, se intercalarán cuñas y una base resistente.
- Nunca se deben ademar fosos o zanjas de talud no vertical empleando codales horizontales. En estos casos se escalonará con gradas de anchura mínima y una altura máxima de 1,30 metros, de manera que queden preferiblemente cortes verticales.
- Para la protección de edificaciones de hasta siete metros de altura (7,0m), vecinas a una excavación, se podrán emplear ademes normales en los casos siguientes:
 - Cuando la profundidad de la excavación sea mayor que la profundidad del cimiento vecino y la distancia entre ambas sea mayor de seis (6,0) metros.
 - Cuando la profundidad de la excavación sea igual a la del cimiento vecino y la distancia entre ambas sea mayor de cuatro (4,0) metros.
 - Cuando la profundidad de la excavación sea menor que la del cimiento vecino y la distancia entre ambas sea mayor a tres (3,0) metros.
- En excavaciones con más de tres metros y medio (3.50 m) de profundidad, deberá hacerse un estudio completo del suelo por la Dirección Técnica de la Obra. Asimismo, para suelos granulares o arcillas saturadas siempre se requerirá ademe vertical, salvo en aquellos casos de profundidades menores a un metro y medio (1,50 m).
- En la excavación deberá señalizarse todo sitio peligroso como: acceso de vehículos, lugar de trabajo de maquinaria, paso de personas, ubicación de tuberías o cables eléctricos, entre otros.

- En la medida en que las exigencias del trabajo lo permitan, las bocas de los pozos y de las galerías de inclinación peligrosa deberán ser convenientemente protegidas, mediante barandillas sólidas de cero noventa (0,90 m) metros de altura y rodapiés que impidan la caída de materiales.
- Se dispondrá de una buena ventilación natural o forzada en los pozos y galerías subterráneas para mantener el ambiente libre de gases tóxicos (corrosivos, inflamables o explosivos). Deben hacerse pruebas necesarias, durante la construcción de túneles para detectar la presencia de estos gases. En ningún caso el porcentaje de oxígeno en el aire será menor del 18%.
- Cuando se utilicen explosivos en excavaciones existirá un único responsable de las operaciones, para evitar accidentes productos de órdenes emanadas por distintos encargados.
- En la utilización de explosivos en zonas urbanas, túneles y sitios que lo ameriten, toda el área de fuego debe protegerse contra la proyección de piedras, cubriendo todo el sector con malla de hierro de seis punto tres milímetros (6.3 mm) a cuatro punto ocho milímetros (4.8 mm) de quince centímetros (0.15 m) entre los puntos de soldadura, además se cubrirá la malla con una lona gruesa para proteger de la proyección de fragmentos.
- Antes de las detonaciones es necesaria la existencia de una alarma sonora y luminosa para alertar la proximidad del inicio de las explosiones o para que se efectúe la evacuación del área.
- En la excavación de zanjas con una profundidad mayor de un metro y medio (1.5 m) para instalación de tuberías, deberá mantenerse un espacio libre entre la tubería y la pared de la zanja mayor de treinta (0.30 m) centímetros. Si la profundidad excede de dos metros y medio (2.50 m) el ancho libre deberá ser mayor de cincuenta (0.50 m) centímetros. Cuando se realicen trabajos de excavación o similares, aunque no sea mayor de metro y medio (1.50 m) de profundidad, al pie de taludes inestables o cuyo ángulo de inclinación sea mayor que el ángulo de reposo natural del terreno, por razones constructivas, deberá proveerse una protección colectiva a los trabajadores para evitar que sean sepultados por un desprendimiento del talud.
- Cuando se utilice maquinaria en excavaciones a dos niveles diferentes, en el nivel superior los bordes de la excavación deberán protegerse con retenes para evitar la caída de maquinaria a un nivel inferior.
- Cuando se usen excavadoras para el movimiento de la tierra, la zona de peligrosidad respecto a la máquina será de cinco (5,0 m) metros más de radio respecto al radio de giro de la máquina.

Orden y limpieza

Objetivo

Proporcionar una serie de recomendaciones para minimizar los riesgos dentro del proyecto mediante un ordenamiento un buen diseño de trabajo y eliminación de residuos o basura innecesarios.

Recomendaciones (Keller, 1999; Begueria, 1991)

- El diseño general de trabajo deberá contener:
 - Plan de ordenación general:
 - Lugares de acopio de materia prima y desechos.
 - Ubicación de maquinaria fija y vías de influencia.
 - Inicio y sentido obligado de realización de ciertas tareas.
 - Circulación interna de vehículos.
 - Ubicación de instalaciones provisionales.
 - Accesos principales de vehículos.
 - Parqueos.
 - Puntos de control de acceso a la obra.
 - Balizamiento luminoso.
 - Caminos de circulación interna.
 - Ubicación de bodegas.
 - Plan de estructura e instalaciones:
 - Aseos.
 - Vestuario.
 - Comedor.
 - Botiquín de primeros auxilios.
 - Control de vigilancia.
 - Plan de protecciones colectivas:
 - Redes.
 - Barandillas.
 - Pasarelas.
 - Cables de seguridad.
 - Tendido eléctrico.
 - Plano de interferencia con líneas de conducciones aéreas o subterráneas:
 - Eléctricas.

- Alcantarillado.
- Agua potable.
- Gases.
- Oleoductos.
- Plan de distribución de elementos de seguridad.
- Plan de evacuación interna de accidentados.
- Plan de evacuación de accidentados desde la obra al centro médico más cercano:
 - En hora pico.
 - En horario sin problemas de circulación.

Referencias

- Castillo O. Sergio. 1998. *Guía para el mejoramiento continuo en la pequeña empresa*. Editorial Panorama.
- Grau R., Mario. 2011. *Seguridad laboral*. www.bvsde.paho.org.
- ITSEMAP. 2009. *Informe Técnico: Riesgo y seguro en la construcción de infraestructuras civiles*. www.mapfre.com
- OMS. 2011. *Sitio web oficial de la Organización Mundial de la Salud*. www.who.int/es/
- Lefcovich, Mauricio. Kaizen. 2004. *La detección, prevención y eliminación de desperdicios*. www.ilustrados.com.
- Lefcovich, Mauricio. Kaizen. 2004. *La mejora continua y la curva de aprendizaje*. www.monografias.com.
- Maron, Mark. 2006. **The OSHA answer book**. Estados Unidos: Editorial Government Institutes, 9 edición.
- Organización Mundial de la Salud. 2011. *Definición de seguridad laboral*. www.who.int/es
- Otero E., J. 2010. *Modelo para la prevención de riesgos laborales en la construcción de obras*. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
- Hernández F., B. 1994. *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill, Colombia.
- Grau Rios, M.; Moreno Beltrán, Domingo. 2000. *Seguridad laboral*. Madrid.
- Ruiz Conejo, Carina. 2008. *Tesis: Propuesta de un plan de seguridad y salud para obras de construcción*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú.
- Duque Arbelaez, C. 2001. *Metodología para la gestión de riesgos (pdf)*. Marzo, 2008.
- Vivallo P., A. G. 2001. *Formulación y evaluación de proyectos*.
- Córdova, E.; Lopez, Mirna y Ramirez, Norma. 2002. *Propuesta de una manual de higiene y seguridad ocupacional para la alcaldía de mejicanos*. San Salvador, El Salvador
- Kinnear, T.C.; Taylor, J.R. 1993. *Investigación de Mercados. Un enfoque aplicado*. 4ta Edición, McGraw Hill, Colombia.
- Letayf Acar, Jorge; 1994. *Seguridad, higiene y control ambiental*. McGraw Hill, México.
- Reglamento de seguridad en construcciones**. 1997. Departamento de Dirección de Seguros Solidarios, Costa Rica.
- Ribeiro, Lair. 1997. *El éxito empresarial*. Editorial Panorama. Editorial Limusa.
- Solorio A., Antonio. 2010. *La ingeniería civil y la prevención de desastres*. www.ficunfv.com