

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESTUDIO DE RIESGOS LABORALES DE MAYOR INCIDENCIA EN LA ETAPA DE
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Tecnólogo de Producción y Seguridad Industrial.

Profesor Guía

Porfirio Javier Barragán Silva

Autor

Roberto Luis Cruz González

Año

2016

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientado sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajo de titulación.



Porfirio Javier Barragán Silva.

C.C. 171165429-1

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Cruz González Roberto Luis

C.C. 172133516-2

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi profesor guía que con su apoyo valiosa orientación hizo posible de este trabajo.

A mi madre por su apoyo incondicional, a la Universidad de las Américas y a mis estimados maestros que a lo largo de mi carrera, me han compartido sus amplios conocimientos y sus sabios consejos.

Cruz González Roberto Luis

DEDICATORIA

A Dios con sus bendiciones y apoyo cada día.

A mi madre y hermanos por su apoyo y aliento para alcanzar mis metas.

A mi familia que inculcó en mí la constancia para cumplir mis anhelos.

Cruz González Roberto Luis

RESUMEN

El presente trabajo se encuentra estructurado de 5 capítulos en los cuales se tratan los siguientes temas:

Capítulo I, Introducción.- Dentro de este capítulo se establece ciertas generalidades como el alcance, justificación, objetivos, y la accidentabilidad en la construcción.

Capítulo II, Marco Teórico.- En el cual se detalla la normativa legal vigente en el Ecuador, además de los conceptos básicos de seguridad, conceptos sobre la matriz de riesgo a ser utilizada y conceptos básico sobre construcción.

Capítulo III, Situación Actual.- Dentro de este capítulo se desarrolla las bases para la identificación de los riesgos que provocan accidentes y que interfieren en el desarrollo normal de las actividades realizadas, se realiza la matriz de riesgo colombiana GTC45, y se logra la identificación de los principales riesgos de trabajo.

Capítulo IV, Medidas de Control de Riesgos.- En este capítulo y partiendo de los problemas detallados en el capítulo anterior, se desarrolló un plan de prevención de riesgos y las medidas a tomar para gestionar la disminución o eliminación de los mismos. Además se plantea mejorar el ambiente de trabajo.

Capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones.- Las conclusiones han sido plasmados con el conocimiento teórico práctico adquirido durante el proceso de investigación, a fin de plantear recomendaciones acordes a solucionar los problemas encontrados.

Palabras Clave.- Riesgo, matriz de riesgo GTC-45, equipo de protección personal, factores de riesgo, construcción.

ABSTRACT

This paper is structured in five chapters in which the following topics:

Chapter I, Introduction.-within this chapter establishes certain generalities such as scope, justification, objectives, and the accident rate in construction.

Chapter II, Framework Theory.- which details the legal regulations of Ecuador as well as the basics of safety concepts on the risk matrix be used and basic concepts of construction.

Chapter III, Current Situation.- within this chapter develops the basis for the identification of hazards that cause accidents and to interfere in the normal development of the activities carried out, is the Colombian risk matrix GTC45, and is achieved by the identification of the main risks of work.

Chapter IV, Risk Control Measures.- in this chapter and on the basis of the problems outlined in the previous chapter, a plan of prevention of risks and measures developed to take to the reduction or elimination of them. Also arises to improve the working environment for workers

Chapter V, Conclusions and Recommendations. - are expressed in the conclusions that have been captured with the theoretical know-how acquired throughout the research process, in order to make consistent recommendations to solve the problems encountered.

Key words. - Risk, risk matrix GTC-45, personal protection equipment, risk factors, construction.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	1
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 Marco conceptual.....	7
2.2 Marco legal.....	10
2.2.1 Constitución del Ecuador.....	10
2.2.2 Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017.....	10
2.2.3 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	10
2.2.4 Código de trabajo.....	11
2.2.5 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.....	11
2.2.6 Reglamento de seguridad para Contrucción.....	12
2.2.7 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.....	13
2.2.8 Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo - SART.....	13

2.3 Factores de riesgo.....	14
2.3.1 Clasificación de factores de riesgo.....	14
2.4 Matriz de riesgo.....	14
2.4.1 Definición.....	14
2.4.2 Evaluación de Riesgos.....	14
2.4.3 Valoración del riesgo.....	15
2.5 Etapas de construcción de un edificio.....	18
2.5.1 Etapa de cimentación.....	19
2.5.2 Etapa de estructura.....	19
3.SITUACION ACTUAL.....	21
3.1 Línea Base.....	21
3.1.1 Acciones y condiciones sub estándar.....	21
3.1.2 Uso del equipo de protección personal.....	35
3.2 Matriz de riesgos GTC45.....	37
3.2.1 Identificación de riesgo.....	37
3.2.2 Principales riesgos.....	37
4. MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGOS.....	39
4.1 Plan de prevención y control de riesgos laborales.....	39
4.1.1 Aplicación de medidas de prevención y control para minimizar riesgos en los puestos de trabajo.....	39

4.1.2 Medidas de Prevención de acuerdo los factores de riesgos.....	42
4.2. Mejoramiento del ambiente de trabajo.....	44
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
5.1 Conclusiones.....	45
5.2 Recomendaciones.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación del nivel de deficiencia.....	16
Tabla 2. Determinación del nivel de exposición.	16
Tabla 3. Determinación del nivel de probabilidad.....	16
Tabla 4: Significado de los diferentes niveles de probabilidad.	17
Tabla 5. Determinación del nivel de consecuencias.....	17
Tabla 6. Determinación del nivel de riesgo.....	17
Tabla 7: Significado del nivel de riesgo.	18
Tabla 8: Principales acciones de riesgo	22
Tabla 9. Principales condiciones de riesgo	22
Tabla 10: Acciones sub estándar proceso 1	23
Tabla 11: Acciones sub estándar proceso 2	24
Tabla 12: Acciones sub estándar proceso 3	24
Tabla 13: Acciones sub estándar proceso 4	25
Tabla 14: Acciones sub estándar proceso 5	25
Tabla 15: Acciones sub estándar proceso 6	26
Tabla 16: Acciones sub estándar proceso 7	26
Tabla 17: Acciones sub estándar proceso 8	27
Tabla 18: Acciones sub estándar en la etapa de cimentación y estructura.....	27
Tabla 19: Controles de acciones sub estándar en la etapa de cimentación y estructura.....	28

Tabla 20: Condiciones sub estándar en el proceso 1.....	29
Tabla 21: Condiciones sub estándar en el proceso 2.....	30
Tabla 22: Condiciones sub estándar en el proceso 3.....	30
Tabla 23: Condiciones sub estándar en el proceso 4.....	31
Tabla 24: Condiciones sub estándar en el proceso 5.....	31
Tabla 25: Condiciones sub estándar en el proceso 6.....	32
Tabla 26: Condiciones sub estándar en el proceso 7.....	32
Tabla 27: Condiciones sub estándar en el proceso 8.....	33
Tabla 28:Condiciones sub estándar la etapa de cimentación y estructura.....	33
Tabla 29: Controles de condiciones sub estándar.....	34
Tabla 30. Uso del equipo de protección personal en los procesos de construcción.	36
Tabla 31. Número de accidentes por etapas.....	37
Tabla 32. Medidas correctivas y preventivas en los procesos de construcción de un edificio.	39
Tabla 33. Medidas de prevención de riesgos ergonómicos	42
Tabla 34. Medidas de prevención de riesgos físicos.....	43
Tabla 35. Medidas de prevención de riesgos químicos.....	44
Tabla 36: Modelo de ficha de entrega del equipo de protección personal	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Actividades económicas en el Ecuador 2015	2
Figura 2: Accidentes en la construcción en el año 2013	3
Figura 3: Accidentes en la construcción 2103	3
Figura 4: Accidentes en la construcción en el año 2014.	4
Figura 5: Accidentes en la construcción en el año 2104	4
Figura 6: Accidentes en el centro de trabajo entre el año 2013 y el 2014.....	5
Figura 7: Línea base	21
Figura 8: Acciones sub estándar en la etapa de cimentación y estructura.....	28
Figura 9: Controles de acciones sub estándar en la etapa de cimentación y estructura.....	29
Figura 10: Condiciones sub estándar en la etapa de cimentación y estructura	34
Figura 11: Control de condiciones sub estándar en la etapa de cimentación y estructura	35
Figura 12: Uso del equipo de protección personal en los procesos de construcción.	36
Figura 13: Accidentes por etapas.....	37
Figura 14: Principales riesgos en la etapa de cimentación y estructura.....	38
Figura 15: Equipo de protección personal para el armado de vigas.....	56
Figura 16: Equipo de protección personal para el encofrado de losas y columnas.....	57

Figura 17: Control de entrega de equipo de protección personal.....	61
Figura 18: Uso del equipo de protección personal proceso 1	62
Figura 19: Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 1	71
Figura 20: Uso del equipo protección personal proceso 2	72
Figura 21: Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 2	72
Figura 22: Uso del equipo protección personal proceso 3	73
Figura 23: Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 3	74
Figura 24: Uso del equipo protección personal proceso 4	75
Figura 25: Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 3.....	75
Figura 27: Uso del equipo protección personal proceso 5	76
Figura 28: Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 5	77
Figura 29: Uso del equipo protección personal proceso 6	78
Figura 31: Uso del equipo protección personal proceso 7	79
Figura 32: Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 7	79
Figura 33: Uso del equipo protección personal proceso 8	80
Figura 34: Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 8	80

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

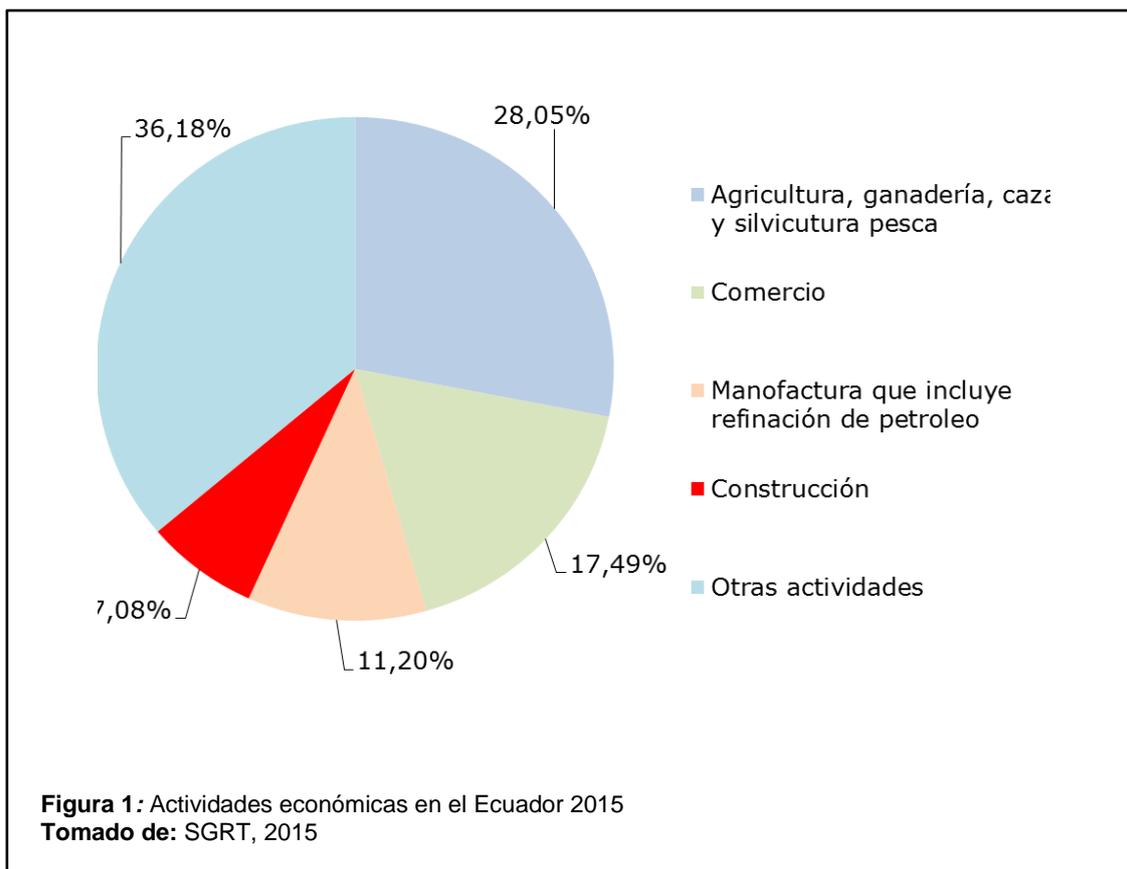
La Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2015), en el Ecuador existen más de 4000 compañías dedicadas a la construcción, para el presente proyecto de titulación el estudio se realizará en una empresa constructora de la provincia de Pichincha, cantón Quito.

Según información de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2015), la empresa SEMAICA se constituyó el 11 de noviembre de 1971 por escritura pública otorgada ante el notario primero del cantón Quito, cuyo objeto social detalla que la compañía se dedicará especialmente a la construcción de obras de ingeniería, arquitectura, y urbanísticas

1.2 Justificación

La Organización Internacional del Trabajo - OIT, (2014), público que 2,3 millones de personas mueren cada año alrededor del mundo a causa de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. Además, cada día ocurren 860.000 accidentes en el trabajo con consecuencias en términos de lesiones. A nivel mundial, el costo directo e indirecto de los accidentes y enfermedades profesionales se estima en 2,8 billones de dólares.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC, (2015), en su portal Ecuador en Cifras, proyecta las estadísticas vigentes que corresponden a la última encuesta nacional de empleo, desempleo y subempleo de indicadores laborales del año 2015. En estos reportes se puede evidenciar que la actividad económica de la construcción en el año vigente tiene un 7.08% de capacidad de empleo (figura 1).



Martínez, A. (2015) en su artículo “Negligencia es la principal causa de accidentes laborales”, manifestó “los accidentes de construcción son a menudo el resultado de la negligencia, ya sea por parte del equipo de construcción o de los ciudadanos privados. Este tipo de accidentes son evitables”, esto a propósito por la caída de una maquinaria en una obra en el sector de Tababela lo que produjo un herido y un muerto (p.1).

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - IESS, (2015), por medio de Seguro General de Riesgos del Trabajo, SGT, publica las estadísticas sobre accidentes por actividad económica, siendo para el presente estudio su uso, donde se enfocara en los registros de la construcción (figuras 2, 3, 4, 5 y 6).

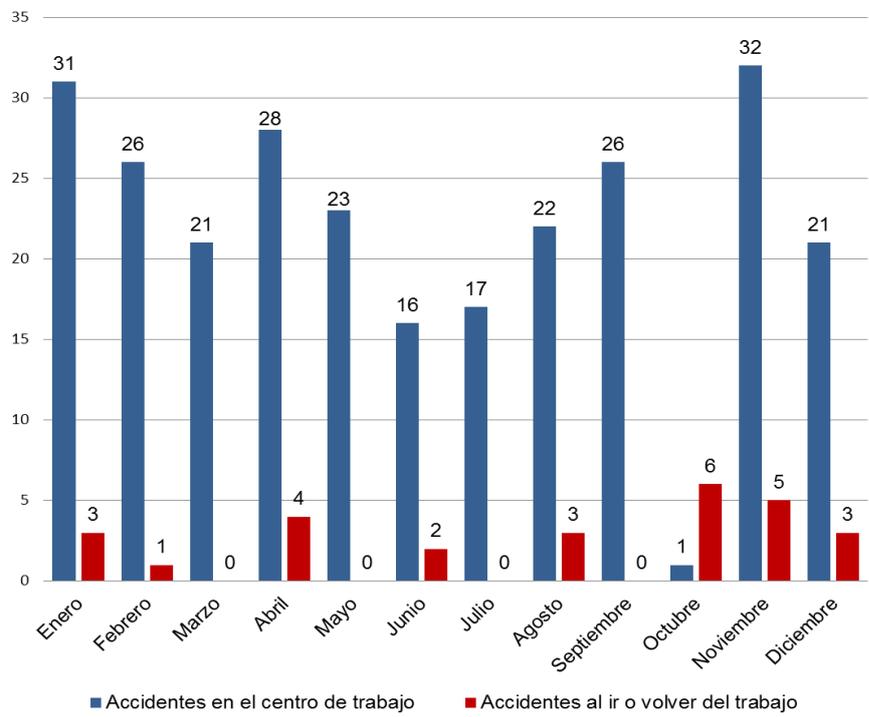


Figura 2: Accidentes en la construcción en el año 2013
 Tomado de: SGRT, 2015

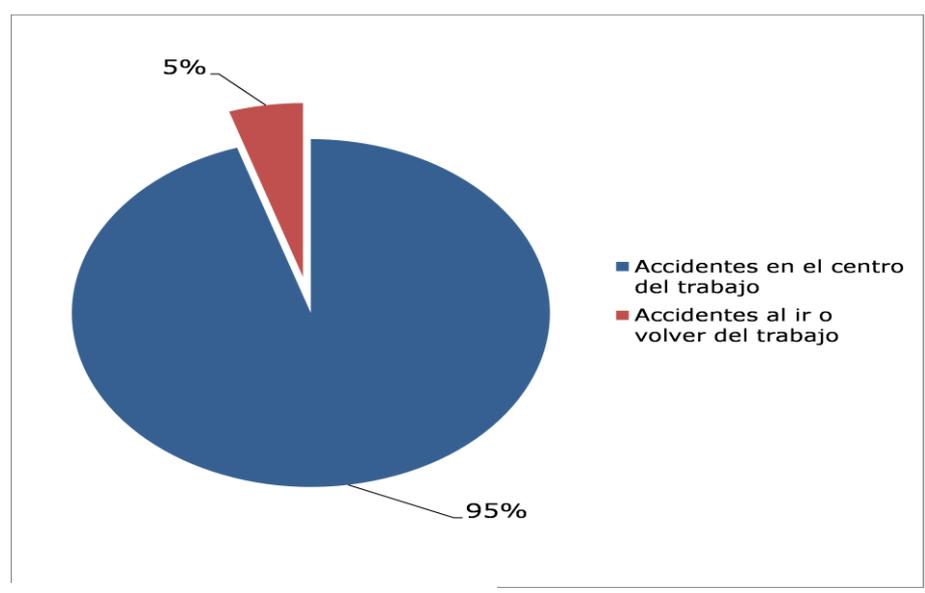


Figura 3: Accidentes en la construcción 2103
 Tomado de: SGRT, 2015

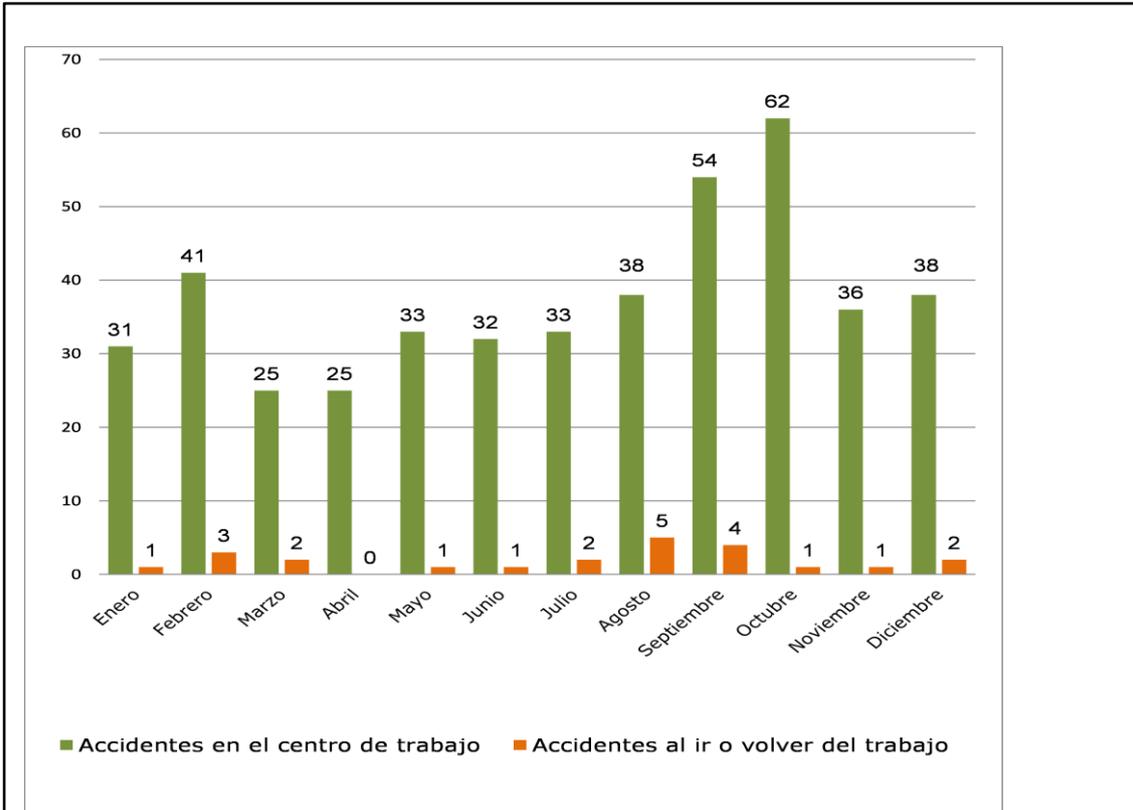


Figura 4: Accidentes en la construcción en el año 2014.
Tomado de: SGRT, 2015

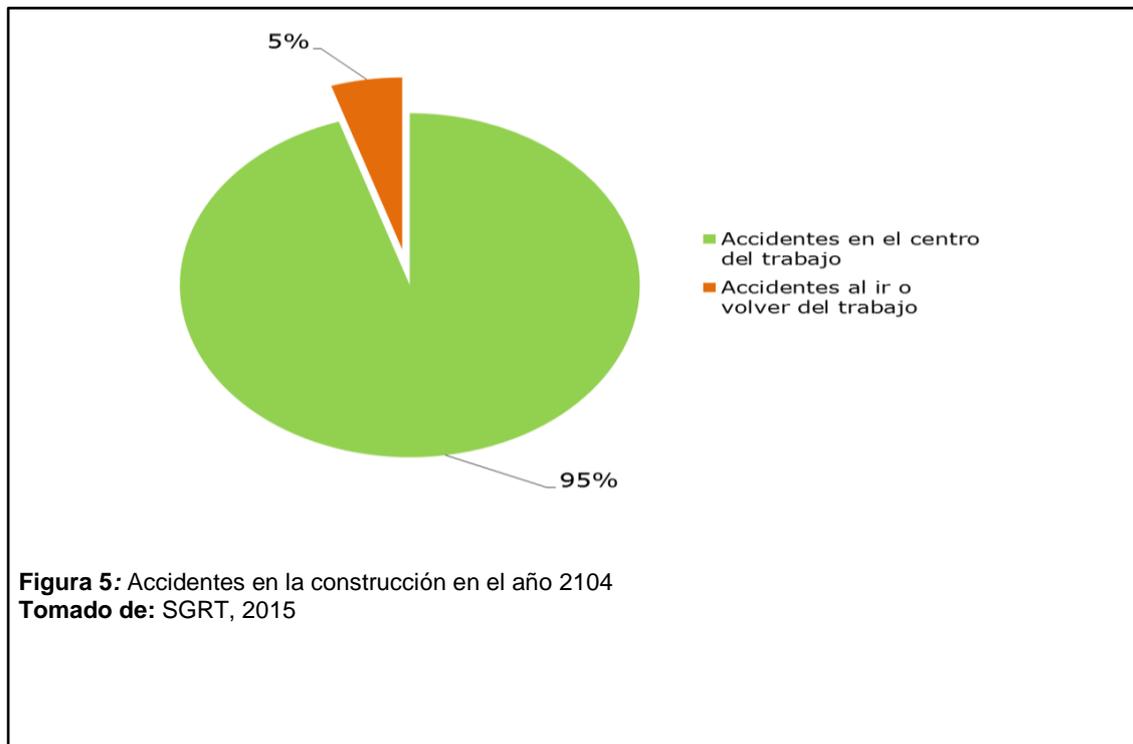
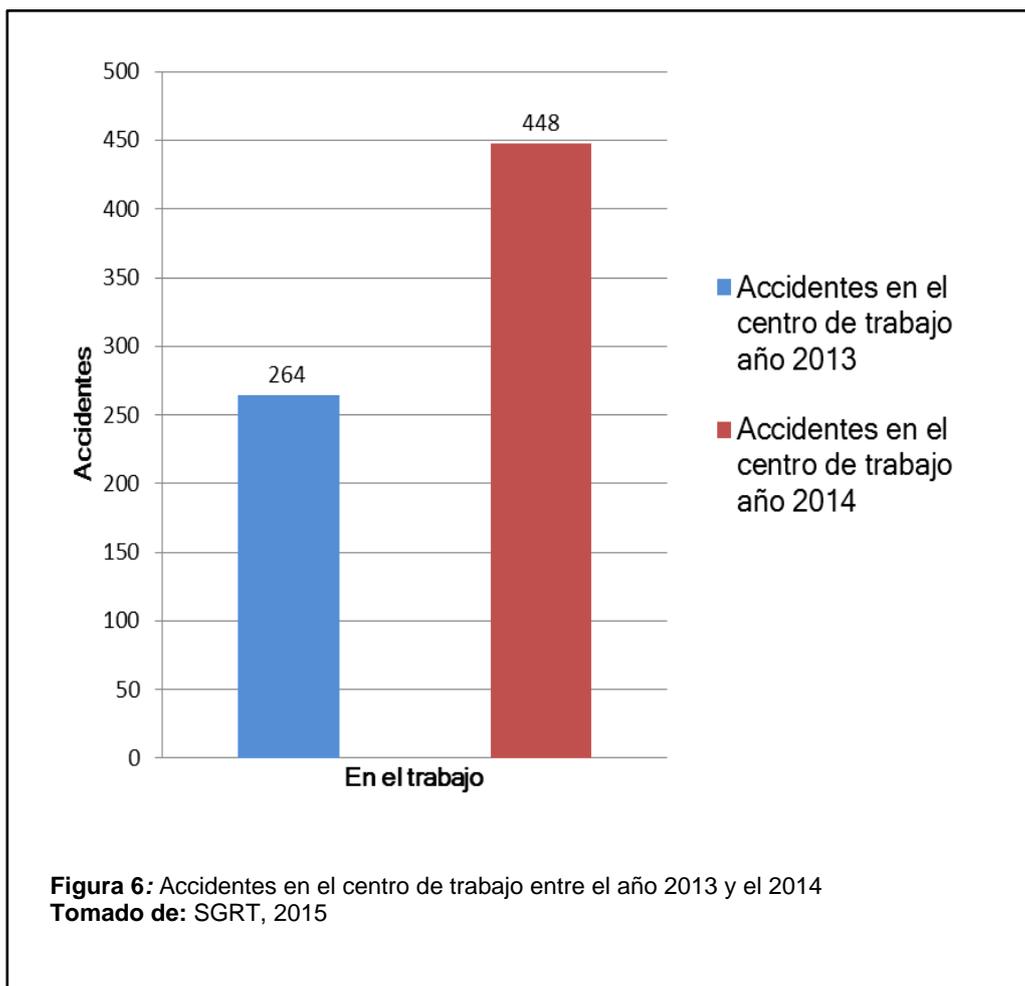


Figura 5: Accidentes en la construcción en el año 2104
Tomado de: SGRT, 2015



Como se puede apreciar en la (figura 6) el número de accidentes laborales en la construcción en el centro de trabajo en el Ecuador, ha sufrido un aumento considerable del año 2013 al año 2014 (IESS, 2015).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar los principales riesgos laborales que se presentan en la etapa de cimentación y estructura en la construcción de un edificio.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar la situación inicial a detalle de los riesgos laborales presentes en esta etapa.

- b) Analizar los riesgos más críticos que se presentan en la segunda etapa de construcción.
- c) Determinar las medidas para el control de riesgos de accidentes en la etapa de cimentación y estructura.
- d) Realizar un instructivo de trabajo para minimizar el riesgo de accidentes.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco conceptual

- 1) Accidente de trabajo. Es el suceso imprevisto y repentino que le ocurre al trabajador en la jornada laboral o en el trayecto a su lugar de trabajo (González. A, 2009).
- 2) Cimentación. Parte fundamental de una edificación cuya función principal es la transferencia adecuada de las cargas de las edificaciones al subsuelo, clasificadas como superficiales o profundo (MIDUVI, CAMICON, 2014).
- 3) Columna. Elemento estructural vertical, usado para soportar losas y elementos elevados, comúnmente construido en sitio con concreto, se usan también elementos de acero como columnas y son parte fundamental para la construcción de edificios (MIDUVI, CAMICON, 2014).
- 4) Desencofrado. Una vez iniciado el fraguado del concreto se pueden comenzar a retirar los encofrados laterales de la losa y posteriormente se pueden retirar algunos puntales. El retiro de puntales se debe ir haciendo en forma progresiva a medida que van pasando los días, hasta que se pueden retirar todos los puntales y el encofrado (MIDUVI, CAMICON, 2014).
- 5) Encofrado. Recintos o moldes de madera o metal que retienen el hormigón fresco hasta su fraguado y endurecimiento (MIDUVI, CAMICON, 2014).
- 6) Enfermedad Laboral. Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas (González. A, 2009).

- 7) Equipo de protección personal. Dispositivo que sirve como medio de protección ante un peligro o varios riesgos que amenacen su seguridad y salud (González. A, 2009).
- 8) Evaluación del riesgo. Proceso para determinar el nivel de riesgo (Henao. F, 2012)
- 9) Excavación. Se retirar una porción de suelo en su estado natural en sitio o en préstamo (MIDUVI, CAMICON, 2014).
- 10)Hormigón. Mezcla de cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos (Gómez. J, 2013).
- 11)Hormigonado. Hormigón que se deposita en el lugar donde se requiere como parte de una estructura (MIDUVI, CAMICON, 2014).
- 12)Impermeabilización. Método usado para evitar la entrada de agua a una estructura, se usa comúnmente en la cimentación y en el techo de alguna construcción, se usan materiales que forman una capa impermeable para proteger las características del material (Gómez. J, 2013).
- 13)Incidente. Es el acto en el cual no ocurren daños o lesiones (González. A, 2009).
- 14)Losa. Elemento estructural formado comúnmente de concreto y varilla, están colocadas en forma horizontal en edificaciones, y forman el piso de niveles superiores (Morales. R, 2013).
- 15)Peligro. Acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos (González. A, 2009).
- 16)Personal expuesto. Número de personas que están en contacto con peligros (González. A, 2009).

- 17) Plinto. Pieza cuadrada sobre la que reposa una columna (Morales. R, 2013).
- 18) Puntal. Los puntales son los elementos que le proporcionan soporte al encofrado hasta que el concreto fragüe y la estructura sea capaz de resistir las cargas debidas a su propio peso. Pueden ser de madera y metálicos, estos últimos tienen la ventaja de ser extensibles de manera que se pueden adaptar a las distintas alturas de entrepiso que pudieran tener las edificaciones. Los de madera simplemente son cercos que se cortan a la longitud deseada, en ocasiones se necesita completar la altura con pequeños tacos de madera (MIDUVI, CAMICON, 2014).
- 19) Riesgo. Combinación de factores para que ocurra un evento peligroso, y sus consecuencias negativas (Henao. F, 2012).
- 20) Riesgo aceptable. Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar (Henao. F, 2012).
- 21) Valoración de los riesgos. Proceso de evaluar los riesgo que surgen de unos peligros, teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes y de decidir si el los riesgos es son aceptables o no (Henao. F, 2012).
- 22) Varilla. Elementos de acero que se utilizan como refuerzo en la construcción de elementos de concreto tales como trabes, losas, columnas, zapatas, etc., las varillas resisten fuerzas de tensión, y es ésta característica la que les permite ser usadas para reforzar el concreto (MIDUVI, CAMICON, 2014).
- 23) Zapatas. Elementos estructurales, comúnmente de concreto armado, de gran empleo en las cimentaciones (MIDUVI, CAMICON, 2014).

2.2 Marco legal

2.2.1 Constitución del Ecuador.

La Asamblea Constituyente (2008), en la Constitución de la República del Ecuador del 2008 publicada en el Registro Oficial 449 del 20 de Octubre de 2008, considera en la “Sección séptima: Salud. Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado” así mismo, en el “Capítulo Sexto: Trabajo y producción. Sección tercera: Formas de trabajo y su retribución. Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: literal 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (pp. 12, 57).

2.2.2 Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017.

La Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES (2013), detalla “Objetivo 9. Garantizar el trabajo digno en todas sus formas”, Las políticas y lineamientos estratégicos que se describen en el punto “9.3. Profundizar el acceso a condiciones dignas para el trabajo, la reducción progresiva de la informalidad y garantizar el cumplimiento de los derechos laborales”. Literal “e. Establecer mecanismos que aseguren entornos laborales accesibles y que ofrezcan condiciones saludables y seguras, que prevengan y minimicen los riesgos del trabajo” (p.283).

2.2.3 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La Comunidad Andina de Naciones (2004), establece en el “Capítulo II: Política de prevención de riesgos laborales. Art. 4.-En el marco de sus Sistemas

Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. Para el cumplimiento de tal obligación, cada País Miembro elaborará, pondrá en práctica y revisará periódicamente su política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo” (p.6).

2.2.4 Código de trabajo.

La Asamblea Nacional del Ecuador (2012), en el Código de Trabajo considera “Título IV De Los Riesgos del Trabajo. Capítulo I Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador. Art. 347.- Riesgos del trabajo.- Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes” (p.55).

2.2.5 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

El Decreto Ejecutivo 2393 referente al Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (1986). “Art. 2.- Del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo”. Numeral “1. Existirá un Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo que tendrá como función principal coordinar las acciones ejecutivas de todos los organismos del sector público con atribuciones en materia de prevención de riesgos del trabajo; cumplir con las atribuciones que le señalen las leyes y reglamentos; y, en particular, ejecutar y vigilar el cumplimiento del presente Reglamento. Para ello, todos los Organismos antes referidos se someterán a las directrices del Comité Interinstitucional”. Así mismo en el numeral 2 literal “c) Programar y evaluar la ejecución de las normas vigentes en materia de prevención de riesgos del trabajo y expedir las regulaciones especiales en la materia, para determinadas actividades cuya peligrosidad lo exija” (p.3).

2.2.6 Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.

El Ministerio de Trabajo y Empleo (2008) en su Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas considera:

Titulo Tercero: Organización De La Seguridad Y Salud. Capitulo II. Art. 20.- Responsabilidad Solidaria En Materia De Prevención Y Protección Contra Los Riesgos Del Trabajo. A efectos de la responsabilidad solidaria entre empleadores, en materia de seguridad y salud en el trabajo se considerará lo siguiente: c) Constructor.- El constructor con fundamento en la identificación y evaluación de los riesgos de los puestos de trabajo, está obligado a la formulación y ejecución de los programas de prevención y protección respecto a los riesgos del trabajo en los diferentes procesos de avance de la obra

Para el presente estudio tomaremos en consideración:

Titulo Sexto: Gestión Técnica. Capítulo I: Actividades Específicas. Art. 51.- Edificación.- Para la prevención de riesgos en los procesos inmersos en la fase de edificación se tomarán las siguientes medidas: a) Materiales empleados.- Todos los materiales serán de calidad adecuada y exentos de defectos visibles, tendrán la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a que hayan de estar sometidos con el correspondiente coeficiente de seguridad, deberán mantenerse en buen estado de conservación y serán sustituidos cuando dejen de satisfacer tales requisitos; y, b) Sobrecargas.- No se cargarán las estructuras con materiales, aparatos o en general cualquier carga que pueda provocar su hundimiento, extremándose dichas precauciones en aquellas de reciente construcción, además se cuidará que en las estructuras no se produzca una inversión de los esfuerzos de diseño. La acumulación de materiales sobre estructuras y plataformas, se hará en la medida indispensable para la ejecución de los trabajos, y sin sobrepasar nunca las cargas para las que han sido diseñadas (pp.14, 29).

2.2.7 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

El Consejo Directivo del IESS, (2007) determina en La Resolución No. C.D.390 el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. “Capítulo I: Generalidades Sobre El Seguro De Riesgos Del Trabajo. Art. 3.- Principios de la Acción Preventiva.- En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios” (p.3).

En este artículo los principios de prevención son: la eliminación y control de riesgos en su origen, planificación para la prevención, identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes laborales, adopción de medidas de control, información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades, asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores, detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales y la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados (IESS, 2007).

2.2.8 Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo - SART.

El Consejo Directivo del IESS, (2010), determina en La Resolución No. C.D.333, el Reglamento para el sistema de auditoría de riesgos del trabajo – SART el cual indica,

Capítulo II: De la Auditoría de Riesgos del Trabajo. Art.-9. Auditoría del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Empresas / Organizaciones. En el numeral 2. Gestión Técnica: La identificación, medición, evaluación, control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgo ocupacional deberá realizarse por un profesional especializado en ramas afines a la gestión de SST, debidamente calificado (p.12).

2.3 Factores de riesgo

Se considera factores de riesgos a los elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir accidentes y enfermedades profesionales, que ocasionan efectos a los asegurados. (González. A, 2009).

2.3.1 Clasificación de factores de riesgo

Los factores de riesgo se clasifican en (Henao. F, 2012):

- a) Factor de riesgo físico.
- b) Factor de riesgo químico.
- c) Factor de riesgo biológico.
- d) Factor de riesgo ergonómico.
- e) Factor de riesgo psicosocial.

2.4 Matriz de riesgo

2.4.1 Definición

Matriz de riesgo es una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades más importantes de una empresa, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores exógenos y endógenos que engendran estos riesgos. Igualmente, una matriz de riesgo permite evaluar la efectividad de una adecuada gestión y administración de los riesgos financieros, operativos y estratégicos que impactan la misión de la organización (Giraldo, A. 2008).

2.4.2 Evaluación de Riesgos.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la

información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse (Asfahl, C. 2010).

2.4.3 Valoración del riesgo

El Consejo Colombiano de Seguridad, (2010, p.12), en la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional nos dice:

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se deberá determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC$$

En donde:

NP = Nivel de probabilidad que es un producto del nivel de deficiencia

NC = Nivel de consecuencia es la medida de la severidad de las consecuencias

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

En donde:

ND = Nivel de deficiencia es la magnitud de la relación esperable entre el conjunto de peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y, con la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo

NE = Nivel de exposición es la situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral.

Para determinar el ND se puede utilizar la Tabla 1.

Tabla 1. Determinación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy alto (MA)	10	Se ha detectado peligros que determinan como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficiencia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se han detectado algunos peligros que pueden dar lugar a consecuencias significativas, o la eficiencia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	0	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existente es alta, o ambos. El riesgo está controlado

Tomado de: Guía técnica Colombiana GTC 45 (2010, p.13)

Tabla 2. Determinación del nivel de exposición.

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica	1	La situación de exposición se presenta de manera

Tomado de: Guía técnica Colombiana GTC 45 (2010, p.13)

Tabla 3. Determinación del nivel de probabilidad.

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

Tomado de: Guía técnica Colombiana GTC 45 (2010, p.13)

Tabla 4: Significado de los diferentes niveles de probabilidad.

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continua o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser consejible.

Tomado de: Guía técnica Colombiana GTC 45 (2010, p.14)

Tabla 5. Determinación del nivel de consecuencias.

Nivel de consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte(s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal.
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Tomado de: Guía técnica Colombiana GTC 45 (2010, p.14)

Tabla 6. Determinación del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2 400	I 2 000-1 200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2 400-1 440	I 1 200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1 000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Tomado de: Guía técnica Colombiana GTC 45 (2010, p.14)

Tabla 7: Significado del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Valor del NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Tomado de: Guía técnica Colombiana GTC 45 (2010, p.14)

2.5 Etapas de construcción de un edificio.

Según (Morales. R, 2013, p.1), para la construcción de un edificio, se puede dividir en cuatro etapas:

- a) Etapa de excavación.
- b) Etapa de cimentación.
- c) Etapa de Estructura.
- d) Etapa de acabados.

Para este estudio nos enfocaremos en las etapas de cimentación y estructura.

2.5.1 Etapa de cimentación

“Se entiende por cimentación a la base del edificio, donde se realiza la transferencia adecuada de las cargas de las edificaciones al subsuelo” (Morales. R, 2013, p.143).

Según Henao. F, (2012, p.22), La etapa de cimentación presenta los siguientes procesos:

- a) Limpieza y preparación del terreno final
- b) Hormigonado losa de cimentación
- c) Armado de zapata
- d) Hormigonado de zapata
- e) Armado de vigas de cimentación
- f) Armado de losa
- g) Hormigonado losa

2.5.2 Etapa de estructura

“Se entiende por estructura el levantamiento de columnas, vigas, losas de concreto para el desarrollo del edificio” (Henao. F, 2012, p.23).

Morales, R. (2103) los procesos desarrollados en la etapa de estructura de un edificio son:

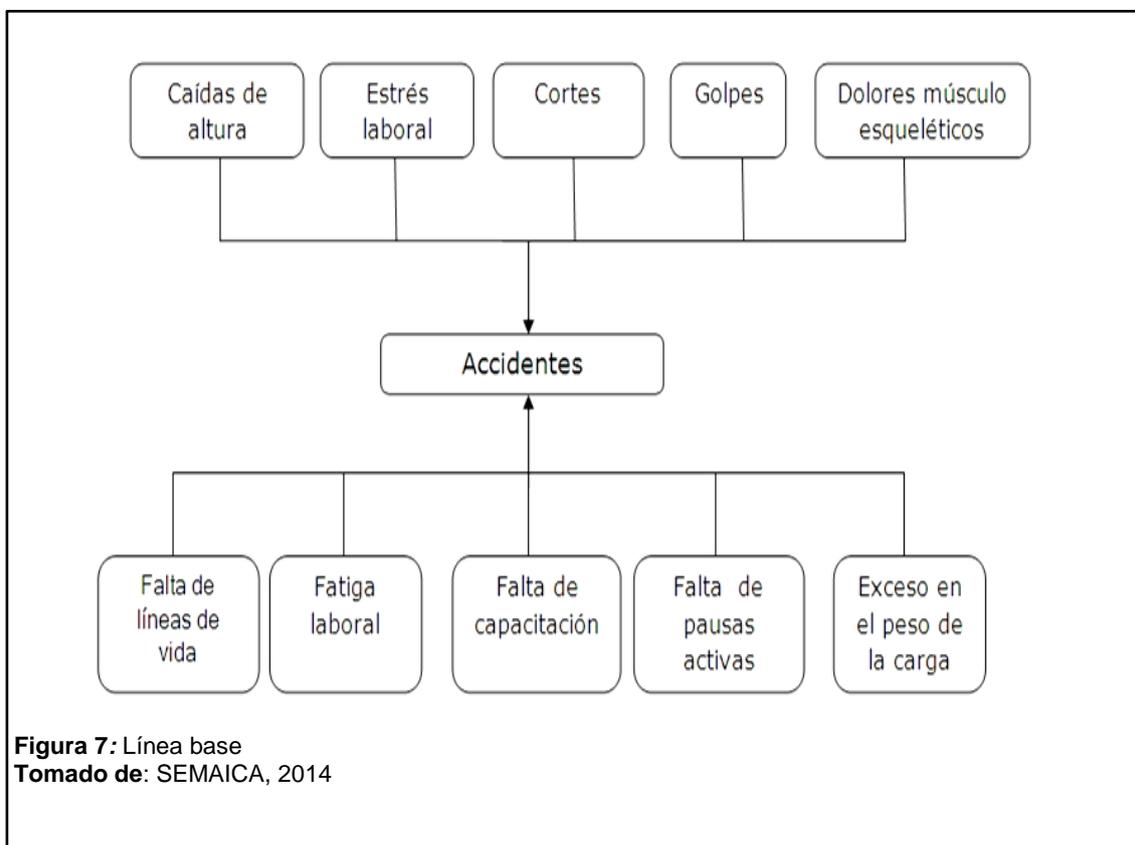
- a) Armado de columnas
- b) Encofrado de columnas
- c) Hormigonado de columnas
- d) Encofrado de vigas

- e) Armado de vigas:
- f) Encofrado de losa
- g) Alivianamiento de losa:
- h) Armado de losa:
- i) Hormigonado losa:

3. SITUACION ACTUAL

3.1 Línea Base

El estudio se realizó en el proyecto UDLA Park en el año 2014 –2015, ubicado en el cantón Quito, sector del intercambiador del ciclista que fue ejecutado por la empresa SEMAICA, con 34 mil metros cuadrados de construcción. Para dicho estudio nos enfocaremos en la etapa de cimentación y estructura del edificio, el mismo que presentó los problemas que se muestra en la figura 8.



3.1.1 Acciones y condiciones sub estándar

Tabla 8: Principales acciones de riesgo

Acción subestándar
No usar equipo de protección personal
Ejecutar el trabajo a velocidad inadecuada
Personal no capacitado
Uso de equipo defectuoso
Transitar por áreas peligrosas
Uso inadecuado de herramientas
No respetar las normas establecidas

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 9. Principales condiciones de riesgo

Condición subestándar
No se realizan pausas activas
Desorden
Falta de señalización
Arnés sin certificación
Falta de líneas de vida
Falta de capacitaciones
Maquinaria en mal estado
No respetar la normita legal vigente

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 10: Acciones sub estándar proceso 1

Proceso 1:	Limpieza y preparación del terreno para cimentación						
Área:	Terreno de cimentación						
Equipo de protección personal	No utiliza	Pocas veces utiliza	Eventualmente utiliza	La mayoría de veces utiliza	Siempre utiliza	Control	No existe control
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo	✓						✓
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Guante napa				✓		✓	
Guante latex				✓		✓	
Chaleco reflectivo		✓					✓
Botas caucho			✓				✓
Zapato de cuero punta acero				✓		✓	
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable		✓					✓
Protector auditivo	✓						✓
Total	2	2	3	3	1	6	5

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 11: Acciones sub estándar proceso 2

Proceso 2:	Hormigonado losa de cimentación						
Área:	Terreno de cimentación						
Equipo de protección personal	No utiliza	Pocas veces utiliza	Eventualmente utiliza	La mayoría de veces	Siempre utiliza	Control	No existe control
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo	✓						✓
Guante latex				✓		✓	
Chaleco		✓					✓
Botas caucho			✓				✓
Zapato de cuero punta acero				✓		✓	
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable		✓					✓
Protector auditivo	✓						✓
Total	2	2	3	2	0	4	5

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 12: Acciones sub estándar proceso 3

Proceso 3:	Armado de vigas, losas de cimentación						
Área:	Losa de cimentación						
Equipo de protección personal	No utiliza	Pocas veces utiliza	Eventualmente utiliza	La mayoría de veces	Siempre utiliza	Control	No existe control
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo	✓						✓
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Guante napa				✓		✓	
Chaleco reflectivo		✓					✓
Botas caucho	✓						✓
Zapato de cuero punta acero				✓		✓	
Gafas de seguridad		✓					✓
Mascarilla descartable		✓					✓
Protector auditivo	✓						✓
Total	3	3	1	2	1	4	6

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 13: Acciones sub estándar proceso 4

Proceso 4:	Hormigonado de losas						
Área:	Losas cimentación						
Equipo de protección personal	No utiliza	Pocas veces utiliza	Eventualmente utiliza	La mayoría de veces	Siempre utiliza	Control	No existe control
Casco de seguridad					✓	✓	
Barbiquejo	✓						✓
Guante caucho				✓		✓	
Chaleco reflectivo		✓					✓
Botas caucho			✓				✓
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable		✓					✓
Protector auditivo	✓						✓
Total	2	2	2	1	1	3	5

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 14: Acciones sub estándar proceso 5

Proceso 5:	Armado de columnas						
Área:	Columnas						
Equipo de protección personal	No utiliza	Pocas veces utiliza	Eventualmente utiliza	La mayoría de veces utiliza	Siempre utiliza	Control	No existe control
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo		✓					✓
Amés de 4 anillos		✓					✓
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Chaleco reflectivo		✓					✓
Zapato de cuero punta acero					✓	✓	
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable		✓					✓
Protector auditivo	✓						✓
Total	1	4	2	0	2	5	4

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 15: Acciones sub estándar proceso 6

Proceso 6:	Encofrado de columnas						
Área:	Losa						
Equipo de protección personal	No utiliza	Pocas veces utiliza	Eventualmente utiliza	La mayoría de veces	Siempre utiliza	Control	No existe control
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo	✓						✓
Amés de 4 anillos		✓					✓
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Guante napa				✓		✓	
Chaleco reflectivo		✓					✓
Zapato de cuero punta acero				✓		✓	
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable		✓					✓
Protector auditivo	✓						✓
Total	2	3	2	2	1	5	5

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 16: Acciones sub estándar proceso 7

Proceso 7:	Encofrado de losa						
Área:	Terreno de cimentación						
Equipo de protección personal	No utiliza	Pocas veces utiliza	Eventualmente utiliza	La mayoría de veces	Siempre utiliza	Control	No existe control
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo	✓						✓
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Guante napa				✓		✓	
Guante caucho				✓		✓	
Chaleco reflectivo		✓					✓
Botas caucho			✓				✓
Zapato de cuero punta acero				✓		✓	
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable		✓					✓
Protector auditivo	✓						✓
Total	2	2	3	3	1	6	5

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 17: Acciones sub estándar proceso 8

Proceso 8:	Armado de losa						
Área:	Losa						
Equipo de protección personal	No utiliza	Pocas veces utiliza	Eventualmente utiliza	La mayoría de veces	Siempre utiliza	Control	No existe control
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo	✓						✓
Arnés de 4 anillos		✓					✓
Guantes de cuero cortos		✓			✓	✓	
Chaleco reflectivo		✓					✓
Zapato cuero punta acero					✓	✓	
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable		✓					✓
Protector auditivo	✓						✓
Total	2	4	2	0	2	5	4

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 18: Acciones sub estándar en la etapa de cimentación y estructura

Área:	Obra				
Proceso	No utiliza	Pocas veces utiliza	Eventualmente utiliza	La mayoría de veces	Siempre utiliza
Limpieza y preparación del terreno para cimentación	2	2	3	3	1
Hormigonado losa de cimentación	2	2	3	2	0
Armado de vigas, losas de cimentación	3	3	1	2	1
Hormigonado de losas	2	2	2	1	1
Armado de columnas	1	4	2	0	2
Encofrado de columnas	2	3	2	2	1
Encofrado de losa	2	2	3	3	1
Armado de losa	2	4	2	0	2
Total	16	22	18	13	9

Tomado de: SEMAICA, 2014

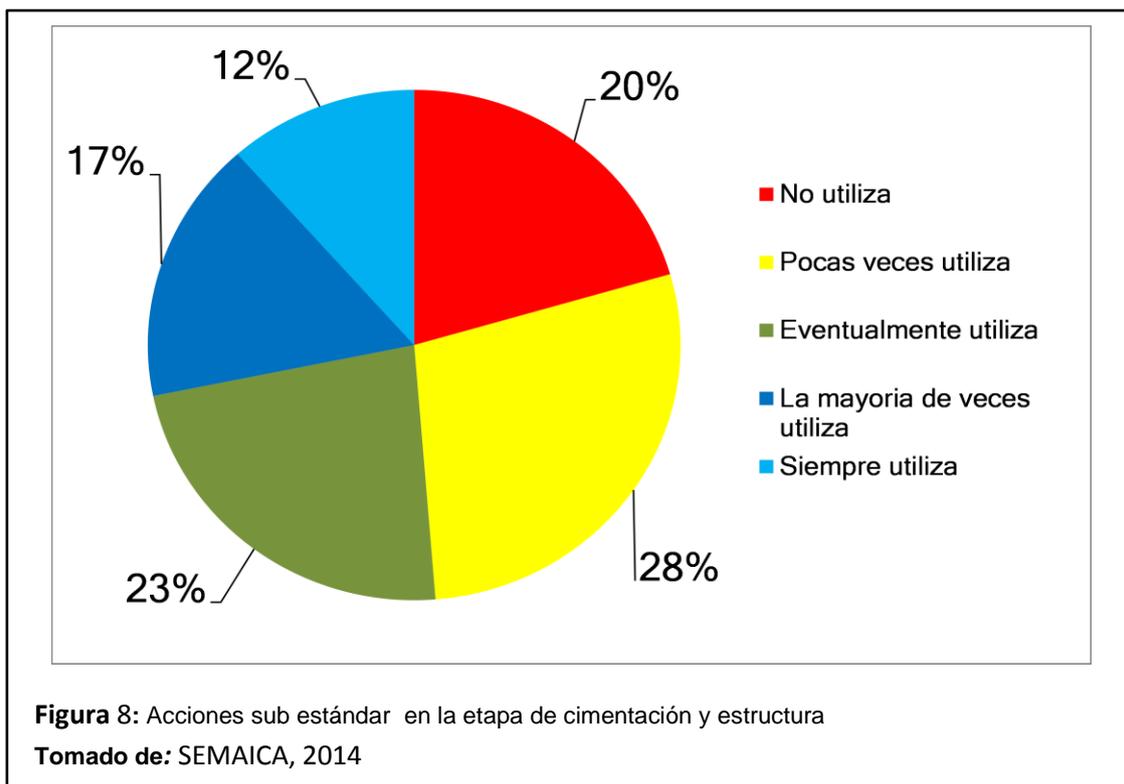


Tabla 19: Controles de acciones sub estándar en la etapa de cimentación y estructura

Proceso	Control	No existe control
Limpieza y preparación del terreno para cimentación	6	5
Hormigonado de losa de cimentación	4	5
Armado de vigas, losas de cimentación	4	6
Hormigonado de losas	3	5
Armado de columnas	5	4
Encofrado de columnas	5	5
Encofrado de losa	6	5
Armado de losa	5	4
Total	38	39

Tomado de: SEMAICA, 2014

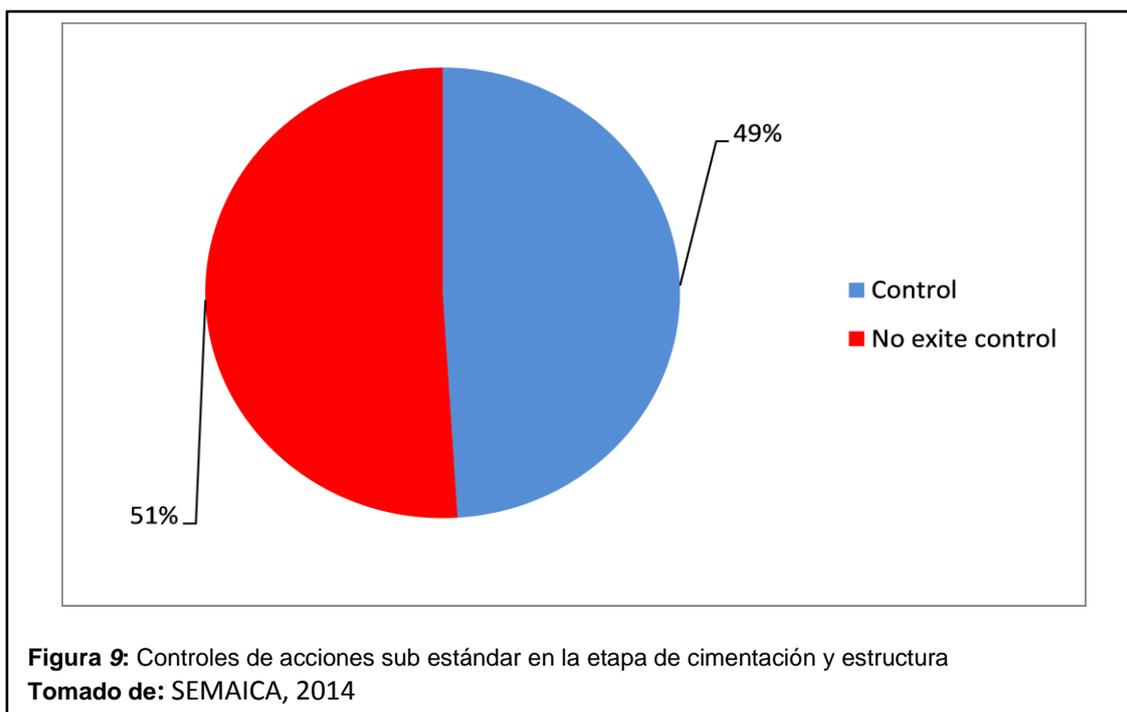


Tabla 20: Condiciones sub estándar en el proceso 1

Proceso 1:	Limpieza y preparación del terreno para cimentación						
Área:	Terreno de cimentación						
Equipo de protección	No le dotan	Pocas veces dotan	Eventualmente dotan	La mayoría de veces dotan	Siempre dotan	Se solicito	No se solicito
Señalización		✓				✓	
Casco de seguridad				✓		✓	
Barbiquejo				✓			✓
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Guante napa					✓	✓	
Guante latex					✓	✓	
Chaleco reflectivo					✓	✓	
Botas caucho					✓	✓	
Zapato de cuero punta acero					✓	✓	
Gafas de seguridad					✓	✓	
Mascarilla descartable					✓	✓	
Protector auditivo	✓						✓
Total	1	1	0	2	8	10	2

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 21: Condiciones sub estándar en el proceso 2

Proceso 2:	Hormigonado losa de cimentación						
Área:	Terreno de cimentación						
Equipo de protección	No le dotan	Pocas veces dotan	Eventualmente dotan	La mayoría de veces dotan	Siempre dotan	Se solicito	No se solicito
Señalización		✓				✓	
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo			✓				✓
Guante latex				✓		✓	
Chaleco					✓	✓	
Botas caucho					✓	✓	
Zapato de cuero punta acero					✓	✓	
Gafas de seguridad					✓	✓	
Mascarilla descartable					✓	✓	
Protector auditivo	✓					✓	
Total	1	1	2	1	5	9	1

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 22: Condiciones sub estándar en el proceso 3

Proceso 3:	Armado de vigas, losas de cimentación						
Área:	Losa de cimentación						
Equipo de protección	No le dotan	Pocas veces dotan	Eventualmente dotan	La mayoría de veces dotan	Siempre dotan	Se solicito	No se solicito
Señalización		✓				✓	
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo	✓						✓
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Guante napa				✓		✓	
Chaleco reflectivo					✓	✓	
Botas caucho	✓					✓	
Zapato de cuero punta acero				✓		✓	
Gafas de seguridad					✓	✓	
Mascarilla descartable					✓	✓	
Protector auditivo	✓						✓
Total	3	1	1	2	4	9	2

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 23: Condiciones sub estándar en el proceso 4

Proceso 4:	Hormigonado de losas						
Área:	Losas cimentación						
Equipo de protección	No le dotan	Pocas veces dotan	Eventualmente dotan	La mayoría de veces dotan	Siempre dotan	Se solicito	No se solicito
Señalización		✓				✓	
Casco de seguridad					✓	✓	
Barbiquejo	✓						✓
Guante caucho				✓		✓	
Chaleco reflectivo					✓	✓	
Botas caucho			✓			✓	
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable					✓	✓	
Protector auditivo					✓	✓	
Línea de vida	✓						✓
Total	2	1	2	1	4	7	3

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 24: Condiciones sub estándar en el proceso 5

Proceso 5:	Armado de columnas						
Área:	Columnas						
Equipo de protección	No le dotan	Pocas veces dotan	Eventualmente dotan	La mayoría de veces dotan	Siempre dotan	Se solicito	No se solicito
Señalización		✓				✓	
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo					✓	✓	
Arnés de 4 anillos					✓	✓	
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Chaleco reflectivo					✓		✓
Zapato de cuero punta acero					✓	✓	
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable				✓			✓
Protector auditivo	✓						✓
Total	1	1	2	1	5	7	3

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 25: Condiciones sub estándar en el proceso 6

Proceso 6:	Encofrado de columnas						
Área:	Losa						
Equipo de protección	No le dotan	Pocas veces dotan	Eventualmente dotan	La mayoría de veces dotan	Siempre dotan	Se solicito	No se solicito
Señalización		✓				✓	
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo	✓						✓
Arnés de 4 anillos		✓					✓
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Guante napa				✓		✓	
Chaleco reflectivo					✓	✓	
Zapato de cuero punta acero				✓		✓	
Gafas de seguridad			✓			✓	
Mascarilla descartable					✓	✓	
Protector auditivo	✓					✓	
Total	2	2	2	2	3	9	2

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 26: Condiciones sub estándar en el proceso 7

Proceso 7:	Encofrado de losa						
Área:	Terreno de cimentación						
Equipo de protección	No le dotan	Pocas veces dotan	Eventualmente dotan	La mayoría de veces dotan	Siempre dotan	Se solicito	No se solicito
Señalización		✓				✓	
Casco de seguridad			✓			✓	
Barbiquejo	✓						✓
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Guante napa				✓		✓	
Guante caucho				✓		✓	
Chaleco reflectivo					✓	✓	
Botas caucho					✓	✓	
Zapato de cuero punta acero				✓		✓	
Gafas de seguridad					✓	✓	
Mascarilla descartable					✓	✓	
Protector auditivo	✓					✓	
Línea de vida			✓			✓	
Total	2	1	2	3	5	12	1

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 27: Condiciones sub estándar en el proceso 8

Proceso 8:	Armado de losa						
Área:	Losa						
Equipo de protección	No le dotan	Pocas veces dotan	Eventualmente dotan	La mayoría de veces dotan	Siempre dotan	Se solicito	No se solicito
Señalización		✓				✓	
Casco de seguridad				✓		✓	
Barbiquejo	✓						✓
Arnés de 4 anillos					✓	✓	
Guantes de cuero cortos					✓	✓	
Chaleco reflectivo					✓	✓	
Zapato cuero punta acero					✓	✓	
Gafas de seguridad				✓		✓	
Mascarilla descartable		✓				✓	
Protector auditivo					✓	✓	
Línea de vida	✓						✓
Total	2	2	0	2	5	9	2

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 28: Condiciones sub estándar en la etapa de cimentación y estructura

Proceso	No le dotan	Pocas veces dotan	Eventualmente dotan	La mayoría de veces dotan	Siempre dotan
Limpieza y preparación del terreno para cimentación	1	1	0	2	8
Hormigonado losa de cimentación	1	1	2	1	5
Armado de vigas, losas de cimentación	3	1	1	2	4
Hormigonado de losas	2	1	2	1	4
Armado de columnas	1	1	2	1	5
Encofrado de columnas	2	2	2	2	3
Encofrado de losa	2	1	2	3	5
Armado de losa	2	2	0	2	5
Total	14	10	11	14	39

Tomado de: SEMAICA, 2014

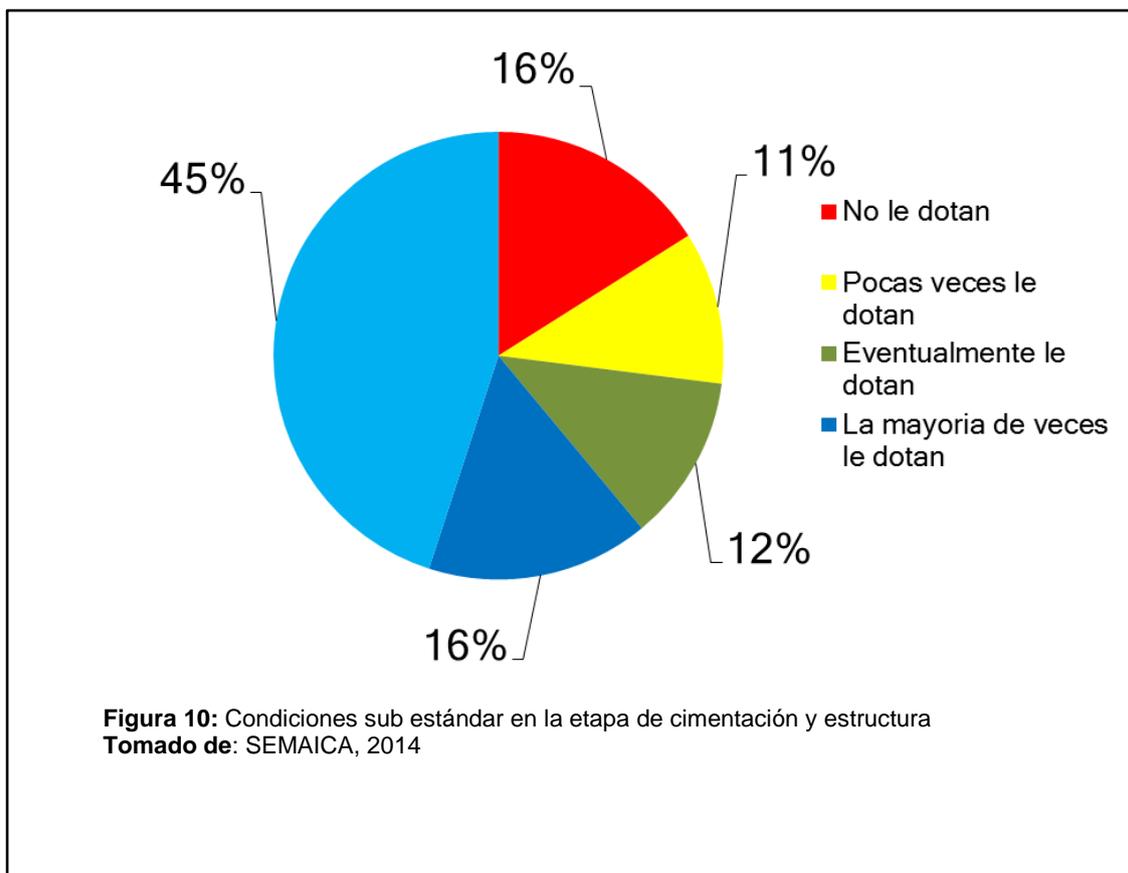
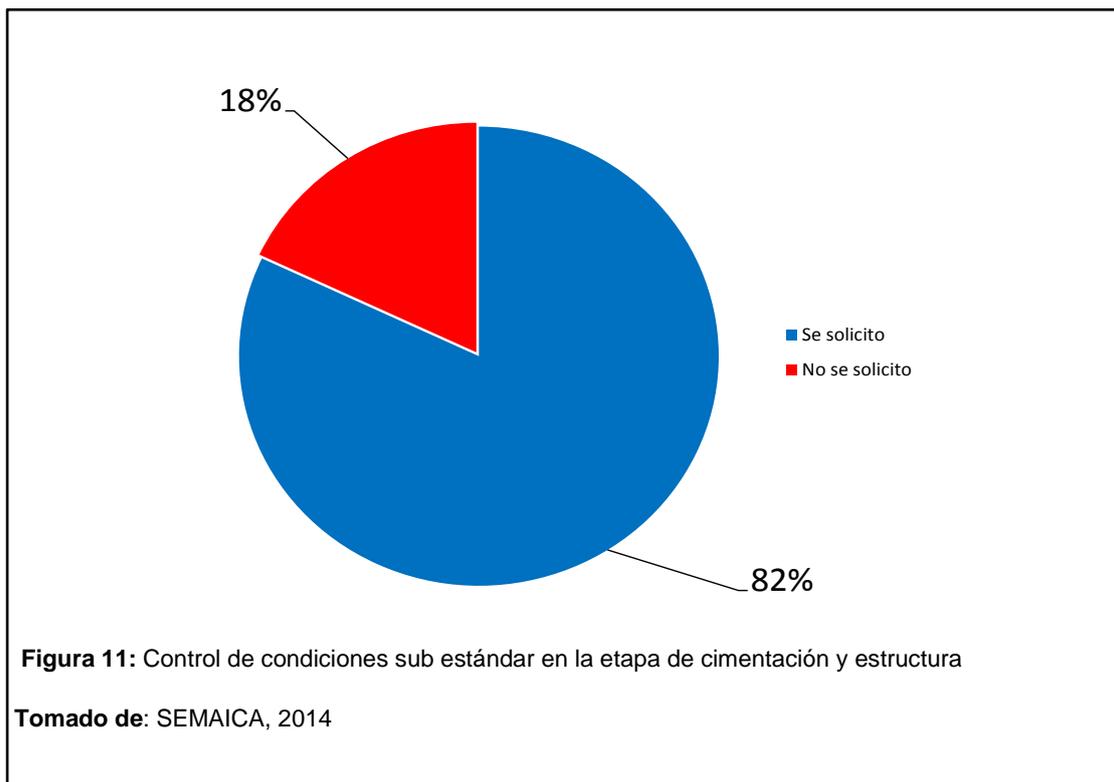


Tabla 29: Controles de condiciones sub estándar

Proceso	Se solicito	No se solicito
Limpieza y preparación del terreno para cimentación	10	2
Hormigonado de losa de cimentación	9	1
Armado de vigas, losas de cimentación	9	2
Hormigonado de losas	7	3
Armado de columnas	7	3
Encofrado de columnas	9	2
Encofrado de losa	12	1
Armado de losa	9	2
Total	72	16

Tomado de: SEMAICA, 2014



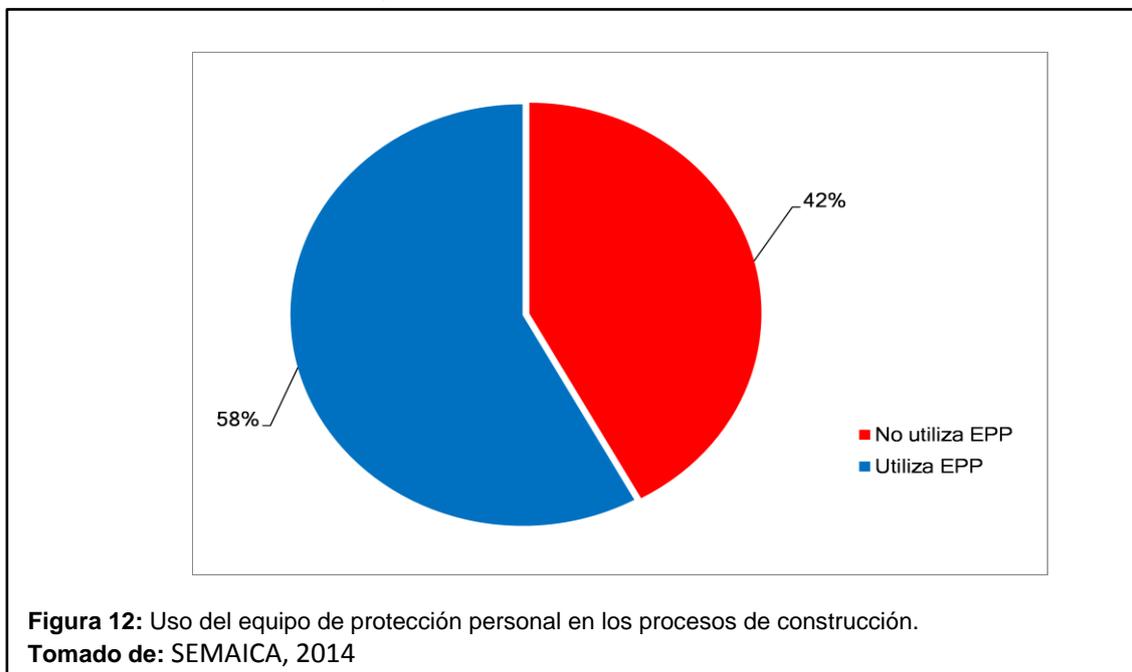
3.1.2 Estadísticas del uso del equipo de protección personal

Con los datos de las acciones sub estándar se procedió a tomar datos para verificar cual es el cumplimiento que se ha dado por partes de los trabajadores en el uso del equipo de protección personal.

Tabla 30. Uso del equipo de protección personal en los procesos de construcción.

Proceso	Desprotegidos	Protegidos
Limpieza y preparación del terreno para cimentación	39	45
Hormigonado losa de cimentación	50	89
Armado de vigas, losas de cimentación	47	78
Hormigonado de losas	53	87
Armado de columnas	43	85
Encofrado de columnas	44	82
Encofrado de losa	71	61
Armado de losa	77	63
Total	424	590

Tomado de: SEMAICA, 2014



3.2 Estadísticas del proyecto UDLA Park

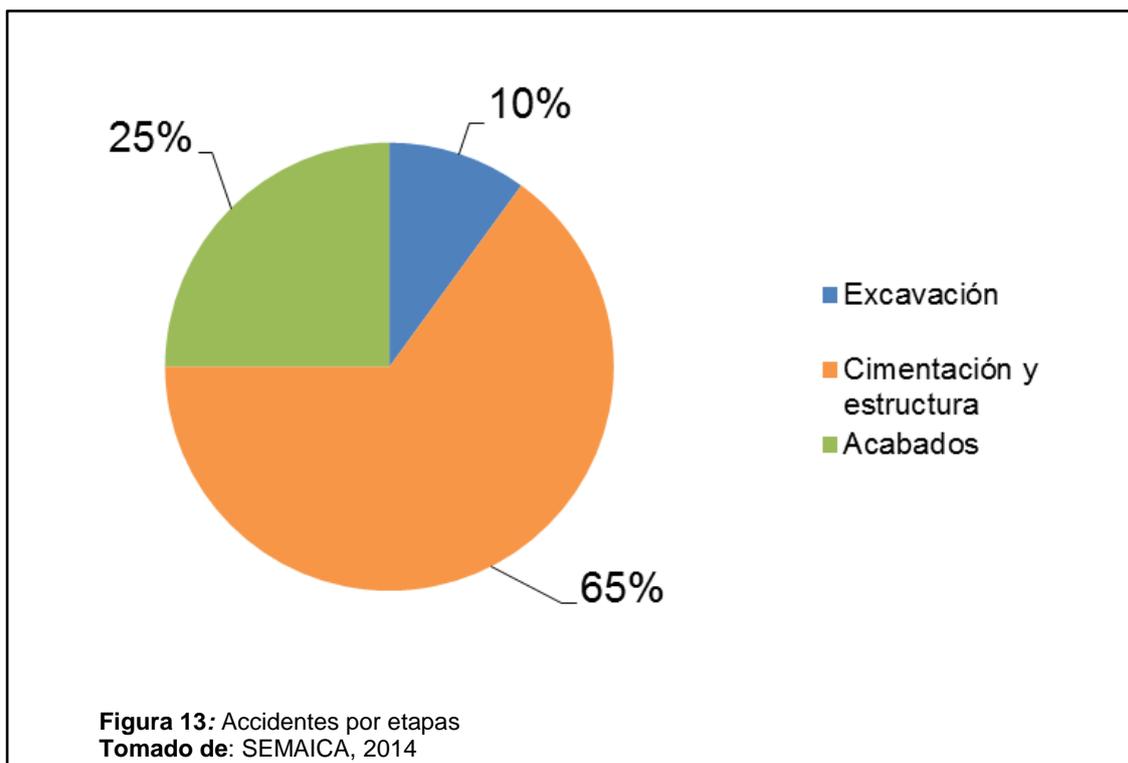
3.2.1 Identificación de riesgo

En el proyecto UDLA Park según datos estadísticos de la empresa se tuvo 20 accidentes laborales en las etapas de construcción.

Tabla 31. Número de accidentes por etapas.

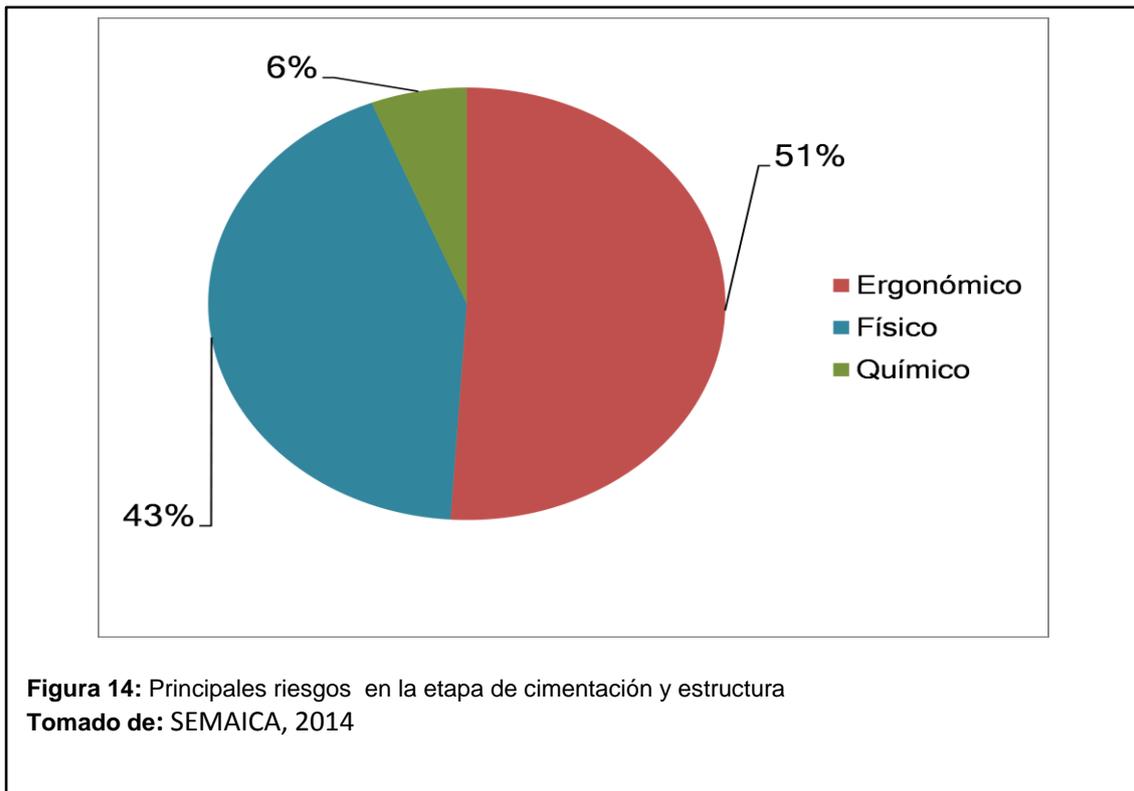
Etapa	Accidentes
Excavación	2
Cimentación y estructura	13
Acabados	5

Tomado de: SEMAICA, 2014



3.2.2 Principales riesgos

Tras realizar la matriz de riesgo gtc45 se han encontrado los siguientes riesgos.



4. MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGOS.

4.1 Plan de prevención y control de riesgos laborales

Una vez evaluados los factores de riesgos, podemos establecer las siguientes medidas correctivas y preventivas para los diferentes procesos de construcción con la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo certificando así un nivel de trabajo seguro.

4.1.1 Aplicación de medidas de prevención y control para minimizar riesgos en los puestos de trabajo.

En el capítulo anterior se realizó el análisis y la evaluación de los riesgos presentes en cada uno de los puestos de trabajo, de los cuales los riesgos que se debe aplicar acción preventiva inmediata por proceso son:

Tabla 32. Medidas correctivas y preventivas en los procesos de construcción de un edificio.

Proceso: Limpieza y preparación del terreno para cimentación		
Riesgo asociado	Causa u Origen	Medidas correctivas y preventivas
Manipulación manual de cargas	1. No se realiza pausas activas 2. Se excede en el peso recomendado de las cargas	1. Realizar pausas activas. 2. Controlar que el peso que cargan los trabajadores no exceda el límite recomendado.
Caídas a distinto nivel, caídas de objetos	1. No existe señalización. 2. No se usa EPP.	1. Señalizar de forma adecuada las zonas de trabajo 2. Obligar al personal el uso del EPP.
Proceso: Hormigonado losa de cimentación		
Riesgo asociado	Causa u Origen	Medidas correctivas y preventivas
Manipulación manual de cargas	1. No se realiza pausas activas. 2. Se excede en el peso recomendado de las cargas.	1. Realizar pausas activas. 2. Controlar que el peso que cargan los trabajadores no exceda el límite recomendado.

Proceso: Armado de vigas, losas de cimentación		
Riesgo asociado	Causa u Origen	Medidas correctivas y preventivas
Manipulación manual de cargas	1. No se realiza pausas activas 2. Se excede en el peso recomendado de las cargas	1. Realizar pausas activas. 2. Controlar que el peso que cargan los trabajadores no exceda el límite recomendado.
Manejo inadecuado de herramientas manuales	1. No se realiza mantenimiento continuo a la maquinaria. 2. No se usa EPP.	1. Programar revisiones periódicas a la maquinaria 2. Obligar al personal el uso del EPP.
Proceso: Hormigonado de losas		
Riesgo asociado	Causa u Origen	Medidas correctivas y
Manipulación manual de cargas	1. No se realiza pausas activas 2. Se excede en el peso recomendado de las cargas	1. Realizar pausas activas. 2. Controlar que el peso que cargan los trabajadores no exceda el límite recomendado.
Caídas a distinto nivel, caídas de objetos	1. No se realiza el trabajo de forma adecuada. 2. No se usa EPP.	1. Capacitar al personal para trabajos en altura. 2. Obligar al personal el uso del EPP.
Proceso: Armado de columnas		
Riesgo asociado	Causa u Origen	Medidas correctivas y preventivas
Manipulación manual de cargas	1. No se realiza pausas activas 2. Se excede el peso recomendado de las cargas	1. Realizar pausas activas. 2. Controlar que el peso que cargan los trabajadores no exceda el límite recomendado.
Caídas a distinto nivel, caídas de objetos	1. No se realiza el trabajo de forma adecuada. 2. No se usa EPP. 3. No se utiliza personal capacitado para esta tarea.	1. Capacitar al personal para trabajos en altura. 2. Obligar al personal el uso del EPP. 3. Generar y aplicar de un análisis de trabajo seguro (ATS) previo a la ejecución de la tarea.

Proceso: Encofrado de columnas		
Riesgo asociado	Causa u Origen	Medidas correctivas y preventivas
Manipulación manual de cargas	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza pausas activas 2. Se excede en el peso recomendado de las cargas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar pausas activas. 2. Controlar que el peso que cargan los trabajadores no exceda el límite recomendado.
Manejo inadecuado de herramientas manuales	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza mantenimiento continuo a la maquinaria. 2. No se usa EPP. 3. Se realiza el uso incorrecto de la maquinaria 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programar revisiones periódicas a la maquinaria 2. Obligar al personal el uso del EPP. 3. Capacitar al personal sobre el manejo correcto de maquinaria y herramientas.
Caídas a distinto nivel, caídas de objetos	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza el trabajo de forma adecuada. 2. No se usa EPP. 3. No se utiliza personal capacitado para esta tarea. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitar al personal para trabajos en altura. 2. Obligar al personal el uso del EPP. 3. Generar y aplicar de un análisis de trabajo seguro (ATS) previo a la ejecución de la tarea.
Proceso: Encofrado de losa		
Riesgo asociado	Causa u Origen	Medidas correctivas y preventivas
Manipulación manual de cargas	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza pausas activas 2. Se excede en el peso recomendado de las cargas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar pausas activas. 2. Controlar que el peso que cargan los trabajadores no exceda el límite recomendado.
Manejo inadecuado de herramientas manuales	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza mantenimiento continuo a la maquinaria. 2. No se usa EPP. 3. Se realiza el uso incorrecto de la maquinaria 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programar revisiones periódicas a la maquinaria 2. Obligar al personal el uso del EPP. 3. Capacitar al personal sobre el manejo correcto de maquinaria y herramientas.
Caídas a distinto nivel, caídas de objetos	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza el trabajo de forma adecuada. 2. No se usa EPP. 3. No se utiliza personal capacitado para esta tarea. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitar al personal para trabajos en altura. 2. Obligar al personal el uso del EPP. 3. Generar y aplicar de un análisis de trabajo seguro (ATS) previo a la ejecución de la tarea.

Proceso: Armado de losa		
Riesgo asociado	Causa u Origen	Medidas correctivas y preventivas
Manipulación manual de cargas	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza pausas activas 2. Se excede en el peso recomendado de las cargas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar pausas activas. 2. Controlar que el peso que cargan los trabajadores no exceda el límite recomendado.
Manejo inadecuado de herramientas manuales	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza mantenimiento continuo a la maquinaria. 2. No se usa EPP. 3. Se realiza el uso incorrecto de la maquinaria 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programar revisiones periódicas a la maquinaria 2. Obligar al personal el uso del EPP. 3. Capacitar al personal sobre el manejo correcto de maquinaria y herramientas.
Caídas a distinto nivel, caídas de objetos	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza el trabajo de forma adecuada. 2. No se usa EPP. 3. No se utiliza personal capacitado para esta tarea. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitar al personal para trabajos en altura. 2. Obligar al personal el uso del EPP. 3. Generar y aplicar de un análisis de trabajo seguro (ATS) previo a la ejecución de la tarea.

Tomado de: SEMAICA, 2014

4.1.2 Medidas de Prevención de acuerdo a los factores de riesgos

A continuación presentamos las siguientes medidas de prevención de acuerdo a los riesgos encontrados.

Tabla 33. Medidas de prevención de riesgos ergonómicos

Riesgos Ergonómicos	
Riesgos	Medidas Correctivas
Movimientos forzados	<ol style="list-style-type: none"> a) Se capacitará al personal sobre transporte y manejo de cargas b) Se realizará rotación de personal
Movimientos repetitivos	<ol style="list-style-type: none"> a) Se deberá realizar capacitaciones a los trabajadores b) Se hará rotar al personal

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 34. Medidas de prevención de riesgos físicos

Riesgos Físicos	
Riesgos	Medidas Correctivas
Ruido	a) Se dotara EPP al personal b) Se controlara y vigilara el uso EPP al personal especialmente protector auditivo. c) Capacitar al personal sobre el uso adecuado del protector auditivo.
Vibración	a) Se dotara EPP al personal. b) Se controlara y vigilara el uso EPP al personal. c) Realizar pausas activas.
Caídas a mismo nivel	a) Se aplicara las 5s en los puestos de trabajo b) Se dotara del EPP al obrero
Caídas a desnivel	a) Se deberá capacitar para realizar trabajos en altura b) Se dotara EPP al personal c) Se controlara y vigilara al personal el uso EPP.
Caídas de objetos por manipulación	a) Se deberá capacitar para realizar trabajos en altura b) Se dotara EPP al personal c) Se controlara y vigilara el uso EPP al personal
Manejo herramientas manuales	a) Se deberá realizar mantenimientos programados para las herramientas eléctricas. b) Se capacita al personal para el uso correcto de cada herramienta que este manipule. c) Se dotara de EPP al personal.

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 35. Medidas de prevención de riesgos químicos

Riesgos Químicos	
Riesgos	Medidas Correctivas
Contacto con Hormigón	a) Se dotara EPP al personal b) Se controlara y vigilara el uso EPP al personal c) Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP.
Polvo	a) Se dotara EPP al personal b) Se controlara y vigilara el uso EPP al personal c) Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP.

Tomado de: Proyecto UDLA Park, 2015

4.2. Mejoramiento del ambiente de trabajo

Una vez aplicado las medidas de prevención y control en los puestos de trabajo correspondientes a la etapa de cimentación y estructura se mejorarlas condiciones del ambiente de trabajo, además se estará promoviendo el bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus ocupaciones.

Las medidas que se aplicaran para el mejoramiento del ambiente de trabajo son:

- Las inspecciones de cada área de trabajo
- La investigación de los accidentes
- La verificación de las normas y reglamentos de seguridad
- La aplicación de los reglamentos internos.
- El análisis y el control de los riesgos.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se evidenció la falta de un estudio que analice y evalúe los riesgos en cada área de trabajo.
- Se comprobó que los trabajadores desconocen de los reglamentos, normas y procedimientos de seguridad, lo que ocasiona que comentan imprudencias a realizar sus labores, ocasionando incidentes y accidentes.
- Se evidenció que un 48% de trabajadores no utilizan los equipos de protección personal en cada uno de los procesos, así como también la falta de señalización.
- Se identificó los riesgos presentes en los 8 procesos de construcción en la etapa de cimentación y estructura de un edificio.
- Con el instructivo que se realizó en este proyecto se espera que se involucre a todo el personal a lo que seguridad industrial se refiere.

5.2 Recomendaciones

- Actualizar periódicamente la matriz de riesgos laborales realizada en el presente proyecto de titulación.
- Se recomienda un mayor control al personal para que utilice el equipo de protección personal.
- Incentivar la personal en el autocuidado para un mejor desarrollo de actividades.
- Entregar el instructivo realizado en el presente proyecto a los trabajadores.

REFERENCIAS

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.

Montecristi. Asamblea Nacional. Recuperado 10 de Junio 2015

Recuperado de: <http://www.asambleanacional.gob.ec/>

Asamblea Nacional. (2014). *Código Orgánico Integral Penal*. Quito DM. Lexis.

Recuperado 12 de Junio 2015 de:

<http://www.silec.com.ec/WebTools/eSilecPro/Search/Fichero/Fichero.aspx?search=coip>

Asfahl, C. (2010). *Salud industrial y administración de la salud* (6ta. ed.). México:

Pearson Education.

Barquero, L. (2008). *Módulo 2. Técnicas de prevención de riesgos laborales*

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. (1997). *NTP 394: Cuadro de mando*

integral (CMI) y condiciones de trabajo (I): bases metodológicas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Barcelona. INHST.

Recuperado de

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/1008a1019/ntp-1013.pdf>.

Comunidad Andina de Naciones - CAN. (2004). *Decisión 584 Instrumento*

Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guayaquil. Recuperado 10 de Julio 2015 de

<http://www.prosigma.com.ec/descargas-nlegal.html>

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. (1997). *NTP 394: Cuadro de mando*

integral (CMI) y condiciones de trabajo (I): bases metodológicas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Barcelona. INHST.

Recuperado de

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/1008a1019/ntp-1013.pdf>.

Consejo Directivo del IESS (2010). *Reglamento para el Sistema de Auditoria de*

- Riesgos del Trabajo – SART*. Recuperado 05 de Julio 2015 de
https://www.iess.gob.ec/auditores_externos2011/pdf/instructivo_sart.pdf
- Febres Cordero, L. (1986). Decreto Ejecutivo 2393. *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente Trabajo*. Quito D.M. Recuperado de
<http://www.prosigma.com.ec/descargas-nlegal.html>
- Giraldo, A. (2008). *Seguridad industrial*. (2ª. ed.). Bogotá: Ecoe
- González, A. (2009). *Manual para la prevención de riesgos laborales en la oficina* (2ª. ed.). Madrid, España: Fundación Confenettel.
- Henao, F. (2011). *Factores de riesgo en la construcción*. (2ª. ed.). Bogotá: Ecoe Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Barcelona.
- INHST. Recuperado 19 de Julio 2015 de
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/1008a1019/ntp-1013.pdf>
- Martínez, A. (22 de Mayo de 2015). *Negligencia es la principal causa de accidentes laborales*. El Metro Ecuador. Recuperado 30 de Mayo del 2015 de:
<http://www.metroecuador.com.ec/noticias/negligencia-es-la-principal-causa-de-accidentes-laborales/rUroew---BeXlvmdlhuxNo/>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda – (MIDUVI), Cámara de la Industria de la Construcción – (CAMICON), (2014). *Estructuras de hormigón armado*.
 Recuperado el 28 de Julio 2015 de
[http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_HM_\(hormigon_armado\).pdf](http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_HM_(hormigon_armado).pdf)
- Morales, R. (2013). *Diseño en concreto armado*. Recuperado 02 de Septiembre 2015 de:
https://drive.google.com/a/udlanet.ec/file/d/0B5VHUDZ8Lg_gOHRadjhINI Z1ZUU/view?pli=1
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC. (2015). *Ecuador en cifras*.

Quito DM. INEC. Recuperado 03 de Junio 2015 de
<http://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/dashboard2/pagina1.php>
 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - IESS. *Estadísticas de accidentes de trabajo*, 2015. Quito DM. Disponible en SGRT-Pichincha.

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - IESS. (2011). Resolución C.D. 390.
Reglamento del Seguro General de Riesgos del trabajo. Quito DM.

Recuperado 15 de Mayo 2015 de
<http://www.cip.org.ec/attachments/article/112/C.D.-390>

Reglamento-del-Seguro-General-de-Riesgos-del-Trabajo.pdf

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos - SNGR. (2010). *Acuerdo No. SNGR-*

005-2010. Quito DM. Recuperado
http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/07/Acuerdo_No_SNGR.005.2010.pdf

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES. (2013). *Plan nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. (135-157). Quito DM. SENPLADES.

Recuperado 12 de Junio 2015 de <http://www.buenvivir.gob.ec/>

Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2015). *Portal de información, por actividad económica*.

Recuperado 22 de Junio 2015 de
http://181.198.3.71/portal/cgibin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=%2fcontent%2ffolder%5b%40name%3d%27Reportes%27%5d%2ffolder%5b%40name%3d%27Indicadores%27%5d%2freport%5b%40name%3d%27Indicadores%20Sector%20Empresa%27%5d&ui.name=Indicadores%20Sector%20Empresa&run.outputFormat=&run.prompt=true

ANEXOS

SEMAICA SEVILLA Y MARTINEZ INGENIEROS C.A.		SEVILLA Y MARTINEZ INGENIEROS C.A.																							
		GTC 45																							
MATRIZ DE PELIGROS Y RIESGOS EN LA ETAPA DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE UN EDIFICIO																									
REQUISITOS GENERALES							CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO							CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN					
Proceso	Lugar	Actividad	Tarea	Actividad rutinaria si o no	Clasificación del peligro	Descripción del peligro	Efectos posibles	Fuente	Medio	Individuo	ANÁLISIS DEL RIESGO				VALORACION RIESGO			N° EXPUESTOS	Peor consecuencia	Existencia de recursos legales específicos	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Controles administrativo, señalización	Equipos/elementos de protección personal
											Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencias	Nivel de riesgo (NR)	Interpretación del NR								
Limpieza y preparación del terreno para cimentación	Obra	Excavación manual	Excavar	Si	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolores musculo esquelético	Ninguno	Ninguno	Ninguno	3	4	12	Medio	25	300	III	Si	15	Perdida de capacidad laboral	Si			*Asegurar la realización de pausas activas. *Reducción del tiempo de exposición. *Fomentar el autocuidado.	Dotar al personal con el equipo de protección personal: casco, guantes.
						Manipulación manual de cargas	Dolores musculares	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio	25	150	II	Si	15	Lesiones musculoesqueléticas	Si			*Capacitar al personal sobre manejo de cargas	
						Físico	Exposición a temperaturas	Dolores musculares	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio	10	80	III	Si	15	Dolores musculo esqueléticos	Si			
			Limpieza	Si	Físico	Caidas a distinto nivel, caidas de objetos	Heridas, Golpes	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Si	10	Incapacidad temporal, permanente	Si			* Capacitar al personal en trabajos de altura	Implementación de señalización, Control de accesos, Inspección de la maquinaria

Armado de columnas	Obra	Figuración de hierro	Configuración de estribos	si	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolores musculoesquelético	Ninguno	Ninguno	Ninguno	4	3	12	Alto	60	720	I	No	4	Perdida de capacidad laboral	Si			*Asegurar la realización de pausas activas. *Reducción del tiempo de exposición. *Fomentar el autocuidado.	Dotar al personal con el equipo de protección establecido por la organización.	
				si	Ergonómico	Manipulación manual de cargas	Lesiones musculares	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	2	4	8	Medio	25	200	II	Si	4	Lesiones musculoesqueléticas	Si			*Capacitar al personal sobre manejo de cargas	Dotar al personal con el equipo de protección establecido por la organización.	
			Corte de varillas	si	Físico	Manejo inadecuado de herramientas	Cortes, golpes	Ninguno	Inspección in situ	Uso de E.P.P.	3	4	12	Alto	60	720	I	No	4	Cortadas, contusiones	Si			Capacitar al personal para el uso de amoladoras, y realizar un mantenimiento preventivo de las mismas	Dotar al personal con el equipo de protección personal, gafas, guantes de napa o de cuero, zapato punta de acero	
				si	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolores musculoesquelético	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	2	4	8	Medio	60	480	II	Si	12	Perdida de capacidad laboral	Si			*Asegurar la realización de pausas activas. *Reducción del tiempo de exposición. *Fomentar el autocuidado.		
			Traslape de hierro	Amarre de hierro	si	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolores musculoesquelético	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	4	3	12	Alto	60	720	I	No	8	Perdida de capacidad laboral	Si			*Asegurar la realización de pausas activas. *Reducción del tiempo de exposición. *Fomentar el autocuidado.	
					si	Ergonómico	Manipulación manual de cargas	Lesiones musculares	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	2	3	6	Medio	60	360	II	Si	8	Lesiones musculoesqueléticas	Si			*Capacitar al personal sobre manejo de cargas	
		si			Físico	Caida a distinto nivel	Heridas, Golpes	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	4	4	16	Alto	60	960	I	No	6	Incapacidad temporal, permanente	Si			* Capacitar al personal en trabajos de altura	Dotar al personal de: arnés, línea de vida, casco	

Hormigonado columnas	Obra	Vaciado de hormigón	Verter hormigón	Si	Físico	Exposición a temperaturas	Dolores musculares	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	25	50	III	Si	4	Dolores musculo esqueléticos	Si				Dotar al personal con el equipo de protección personal: Impermeables, protector solar	
				Si	Físico	Caidas a distinto nivel	Heridas, Golpes	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	4	8	Medio	60	480	II	Si	6	Incapacidad temporal, permanente	Si				* Capacitar al personal en trabajos de altura	Dotar al personal de: amés, línea de vida, casco
				Si	Físico	Caidas de objetos	Heridas, Golpes	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	Medio	25	150	II	Si	6	Incapacidad temporal, permanente	Si				* Capacitar al personal en trabajos de altura	Dotar al personal de: amés, línea de vida, casco
				Si	Ergonómico	Manipulación manual de cargas	Lesiones musculares	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	3	2	6	Medio	25	150	II	Si	4	Lesiones musculoesqueléticas	Si				*Capacitar al personal sobre manejo de cargas	Dotar al personal con el equipo de protección establecido por la organización.
				Si	Químico	Contacto con sustancias	Iritaciones	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	2	2	4	Bajo	25	100	III	Si	4	Inflamación, quemaduras, ampollas	Si					Dotar al personal con el equipo de protección personal: guantes de caucho, gafas, botas de caucho.
			Si	Físico	Caidas a distinto nivel	Heridas, Golpes	Ninguno	Ninguno	Ninguno	4	3	12	Alto	60	720	I	No	10	Incapacidad temporal, permanente	Si					* Capacitar al personal en trabajos de altura	Dotar al personal de: amés, línea de vida, casco
Encofrado de columnas	Obra	Armado del recubrimiento	Recubrimiento de la columna	Si	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolores musculo esquelético	Ninguno	Ninguno	Ninguno	4	2	8	Medio	25	200	II	Si	4	Perdida de capacidad laboral	Si				*Asegurar la realización de pausas activas. *Reducción del tiempo de exposición. *Fomentar el autocuidado.	Dotar al personal con el equipo de protección establecido por la organización.
				Si	Ergonómico	Manipulación manual de cargas	Lesiones musculares	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	4	2	8	Medio	25	200	II	Si	4	Lesiones musculoesqueléticas	Si				*Capacitar al personal sobre manejo de cargas	Dotar al personal con el equipo de protección establecido por la organización.
			Corte de madera	Si	Físico	Manejo inadecuado de herramientas	Cortes, golpes	Ninguno	Inspección in situ	Uso de E.P.P.	2	2	4	Bajo	25	100	III	Si	4	Cortadas, contusiones	Si				Capacitar al personal para el uso de amoladoras, y realizar un mantenimiento preventivo de las mismas	Dotar al personal con el equipo de protección personal, gafas, guantes de napa o de cuero, zapato punta de acero
				Si	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolores musculo esquelético	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	2	2	4	Bajo	10	40	III	Si		Perdida de capacidad laboral	Si				*Asegurar la realización de pausas activas. *Reducción del tiempo de exposición. *Fomentar el autocuidado.	

Armado de losa	Obra	Figuración de hierro	Configuración de estribos	Si	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolores musculo esquelético	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	Bajo	25	50	III	Si	4	Perdida de capacidad laboral	Si			*Asegurar la realización de pausas activas. *Reducción del tiempo de exposición. *Fomentar el autocuidado.	Dotar al personal con el equipo de protección establecido por la organización.
				Si	Ergonómico	Manipulación manual de cargas	Lesiones musculares	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	2	2	4	Bajo	25	100	III	Si	4	Lesiones musculoesqueléticas	Si			*Capacitar al personal sobre manejo de cargas	Dotar al personal con el equipo de protección establecido por la organización.
			Corte de varillas	Si	Físico	Manejo inadecuado de herramientas	Cortes, golpes	Ninguno	Inspección in situ	Uso de E.P.P.	2	3	6	Medio	25	150	III	Si	4	Cortadas, contusiones	Si			Capacitar al personal para el uso de amoladoras, y realizar un mantenimiento preventivo de las mismas	Dotar al personal con el equipo de protección personal, gafas, guantes de napa o de cuero, zapato punta de acero
				Si	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolores musculo esquelético	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	2	2	4	Bajo	10	40	III	Si	6	Perdida de capacidad laboral	Si			*Asegurar la realización de pausas activas. *Reducción del tiempo de exposición. *Fomentar el autocuidado.	
		Traslape de hierro	Amarre de hierro	Si	Ergonómico	Movimientos repetitivos	Dolores musculo esquelético	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	2	2	4	Bajo	25	100	III	Si	8	Perdida de capacidad laboral	Si			*Asegurar la realización de pausas activas. *Reducción del tiempo de exposición. *Fomentar el autocuidado.	
				Si	Ergonómico	Manipulación manual de cargas	Lesiones musculares	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	2	4	8	Medio	60	480	II	Si	8	Lesiones musculoesqueléticas	Si			*Capacitar al personal sobre manejo de cargas	
	Si			Físico	Caida a distinto nivel	Heridas, Golpes	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	4	4	16	Alto	60	960	I	No	12	Incapacidad temporal, permanente	Si			* Capacitar al personal en trabajos de altura	Dotar al personal de: arnés, línea de vida, casco	
	Si			Físico	Caidas de objetos	Heridas, Golpes	Ninguno	Ninguno	Uso de E.P.P.	4	3	12	Alto	25	300	II	Si	12	Incapacidad temporal, permanente	Si			* Capacitar al personal en trabajos de altura	Dotar al personal de: arnés, línea de vida, casco	

Tomado de: Proyecto UDLA Park, 2015

	INSTRUCTIVO Seguridad y Salud Ocupacional	Revisión:
	Código: IOLTM-001	
IOLTM-001		Página 1 de 11
Elaborado por: Roberto Cruz		Cargo: Estudiante de la UDLA en proceso de la obtención del Título de Tecnóloga de Seguridad y Producción Industrial

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Alcance:

Este instructivo ayudara a todos los trabajadores del área de cimentación y estructura para un desarrollo más seguro en los procesos que se realizan en dicha etapa.

1.2 Justificación:

Ante la falta de un instructivo de capacitación que ayude a disminuir el alto índice de accidentabilidad en la etapa de cimentación y estructura.

1.3 Objetivo general:

Crear un instructivo de trabajo para capacitar de forma práctica al personal para un desarrollo seguro de sus actividades rutinarias.

1.4 Objetivos específicos:

- Mejorar el programa de capacitación de los trabajadores.
- Reducir y evitar los riesgos laborales y accidentabilidad en el área de cimentación y estructura.

2. Implementación

¿Que utilizar?

El equipo de protección básico para empezar las actividades de construcción es el siguiente:



Uso del arnés de seguridad

Para los siguientes procesos es obligatorio el uso del arnés.

- Armado de columnas.
- Encofrado de losas, columnas.
- Armado de losas.



ARNES DE SEGURIDAD
CON LINEA DE VIDA

Figura 16: Equipo de protección personal para el encofrado de losas y columnas.
Tomado de: SEMAICA, 2014

¿QUÉ HACER?

Limpieza y preparación del terreno para cimentación:

- Delimitar la zona de trabajo con cinta de peligro.
- Uso obligatorio del equipo de protección personal básico (figura15).
- Capacitar al personal sobre pausas activas.
- Supervisar la realización de pausas activas.

Hormigonado de losas:

- Uso obligatorio del equipo de protección personal básico, (figura15).
- Capacitar al personal sobre pausas activas.
- Supervisar la realización de pausas activas.

Armado de vigas:

- Uso obligatorio del equipo de protección personal básico, (figura15).
- Capacitar al personal sobre pausas activas.
- Supervisar la realización de pausas activas.
- Capacitar al personal sobre manejo adecuado de cargas.

Armado de columnas:

- Además del equipo de protección personal habitual, para esta actividad es el uso obligatorio del arnés de seguridad (figuras 15 y 16).
- Capacitar al personal sobre pausas activas.
- Supervisar la realización de pausas activas y el uso de EPP.
- Capacitar al personal sobre manejo adecuado de cargas.
- Capacitar al personal sobre trabajos de altura.

Encofrado de losas, columnas:

- Además del equipo de protección personal habitual, para esta actividad es el uso obligatorio del arnés de seguridad (figuras 15 y 16).
- Capacitar al personal sobre pausas activas.
- Supervisar la realización de pausas activas y el uso de EPP.
- Capacitar al personal sobre manejo adecuado de cargas.

Armado de losas:

- Capacitar al personal sobre pausas activas.
- Además del equipo de protección personal habitual, para esta actividad es el uso obligatorio del arnés de seguridad (figuras 15 y 16).
- Supervisar la realización de pausas activas y el uso de EPP.
- Capacitar al personal sobre manejo adecuado de cargas.
- Capacitar al personal sobre trabajos de altura.
- Supervisar la colocación de líneas de vida antes de la ejecución del trabajo.

CONTROL DE ENTREGA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Quito,.....

Yo:.....portador de cedula N°.....
reconozco haber recibido un Equipo de Protección Individual del tipo.....
....., modelo /
marca..... por parte de la
empresa SEMAICA, y haber sido informado de los trabajos y zonas en los que deber
utilizar dicho equipo, así como haber recibido las instrucciones para su correcto uso.

Aceptando el compromiso que se le solicita de:

- a) Utilizar este equipo durante la jornada de trabajo en las tareas y/o áreas cuya obligatoriedad de uso se hay indicado o se encuentre señalizada.
- b) Consultar cualquier duda sobre su correcta utilización, cuidando de su perfecto estado y conservación.
- c) Solicitar un nuevo equipo en caso de pérdida o deterioro del mismo.

Firma:

Figura 17: Control de entrega de equipo de protección personal.

Tabla37: Uso equipo de protección personal en el proceso 1

Proceso 1:	Limpieza y preparación del terreno para cimentación			
Número de trabajadores:	14			
Área:	Terreno de cimentación			
Equipo de protección personal	Protegidos	Desprotegidos	Control	No existe control
Casco de seguridad	6	8	0	1
Guantes de cuero cortos	7	7	1	0
Chaleco reflectivo	2	12	1	0
Botas caucho	2	12	1	0
Gafas de seguridad	12	2	0	1
Mascarilla descartable	10	4	0	1
Total	39	45	3	3

Tomado de: SEMAICA, 2014

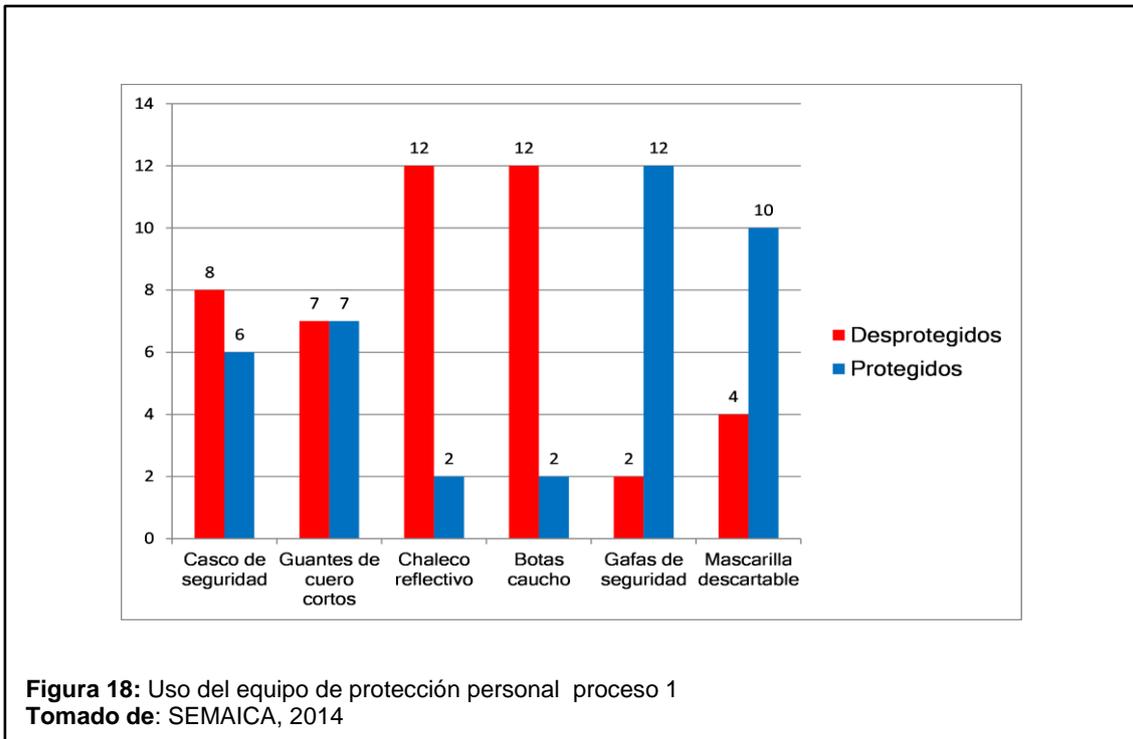


Figura 18: Uso del equipo de protección personal proceso 1
Tomado de: SEMAICA, 2014

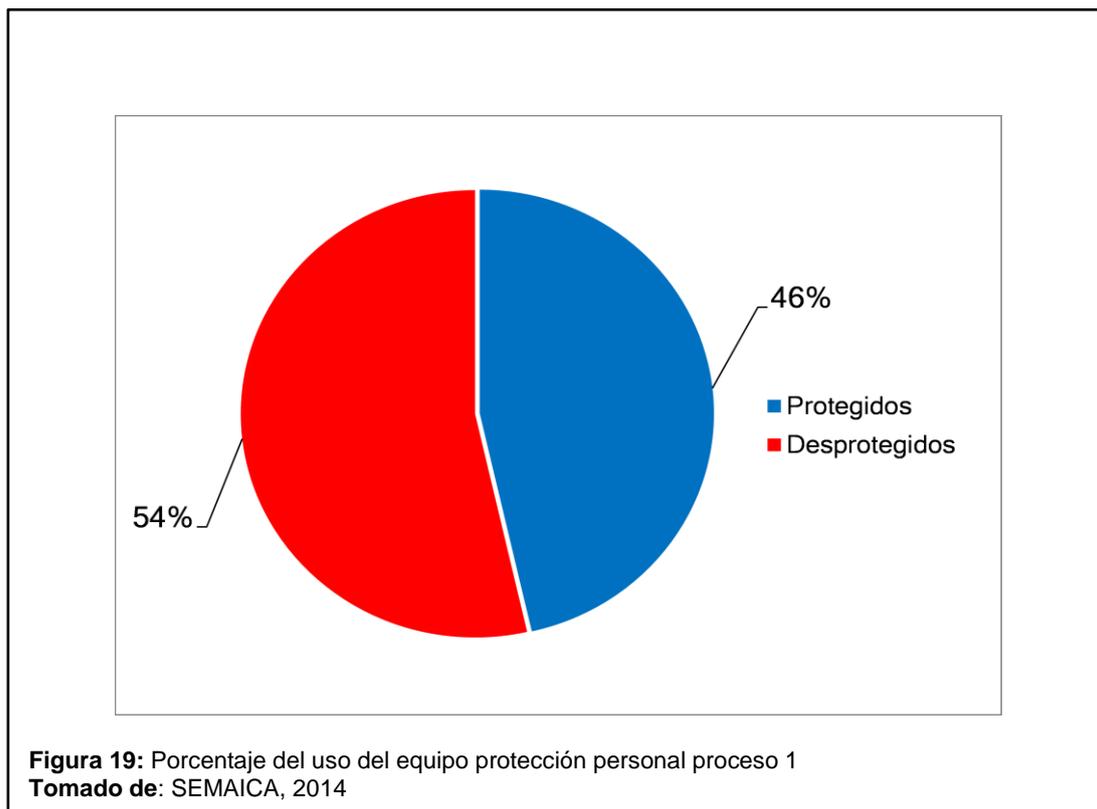


Tabla 38: Uso equipo de protección personal en el proceso 2

Proceso 2:	Hormigonado losa de cimentación			
Número de trabajadores:	20			
Área:	Terreno de cimentación			
Equipo de protección personal	Protegidos	Desprotegidos	Control	No existe control
Casco de seguridad	2	17	1	0
Guante latex	8	12	1	0
Chaleco reflectivo	1	19	1	0
Botas caucho	0	20	0	1
Gafas de seguridad	10	10	0	1
Mascarilla descartable	14	6	0	1
Protector auditivo	15	5	0	1
Total	50	89	3	4

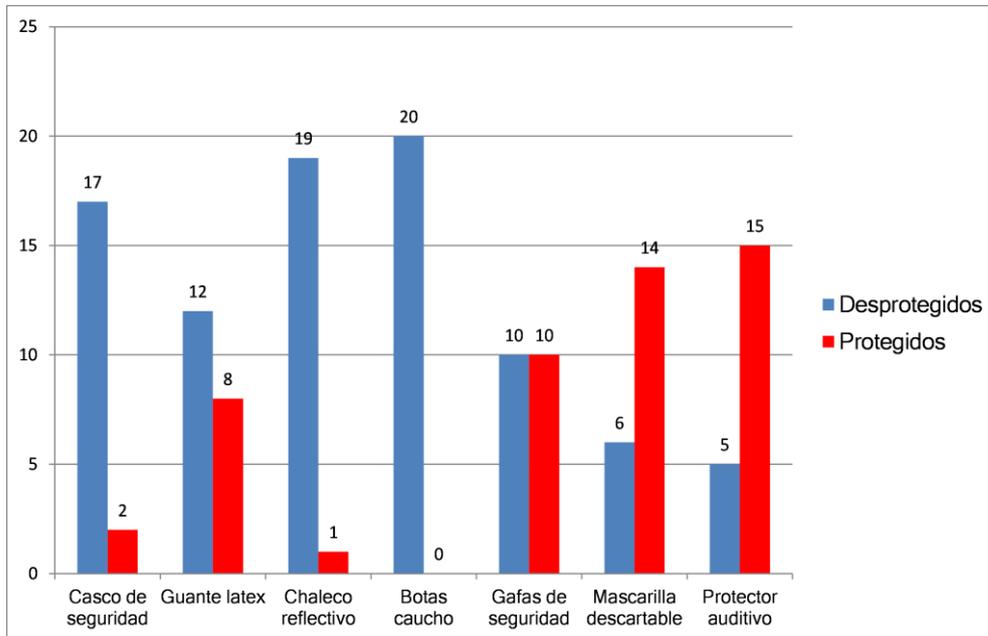


Figura 20: Uso del equipo protección personal proceso 2
Tomado de: SEMAICA, 2014

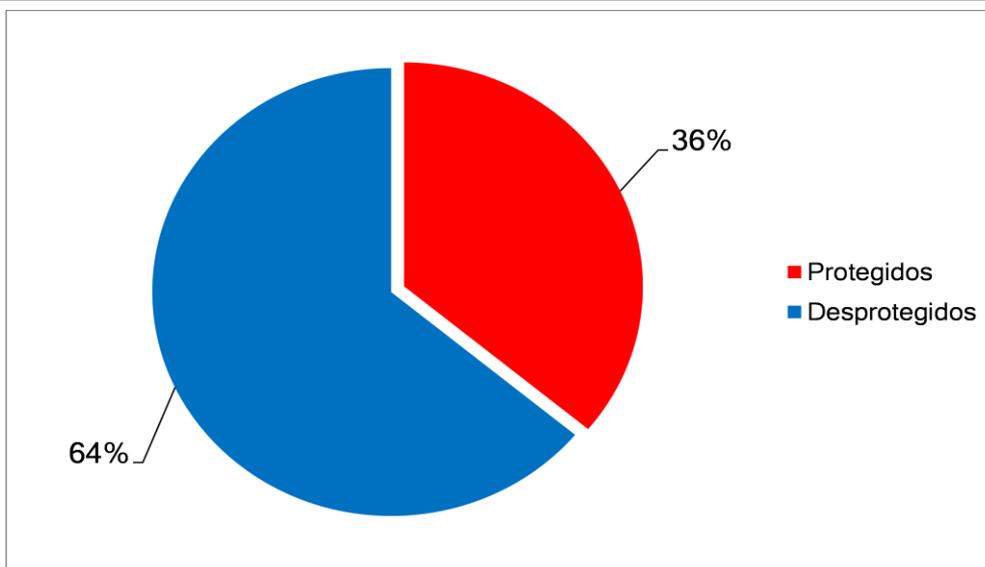
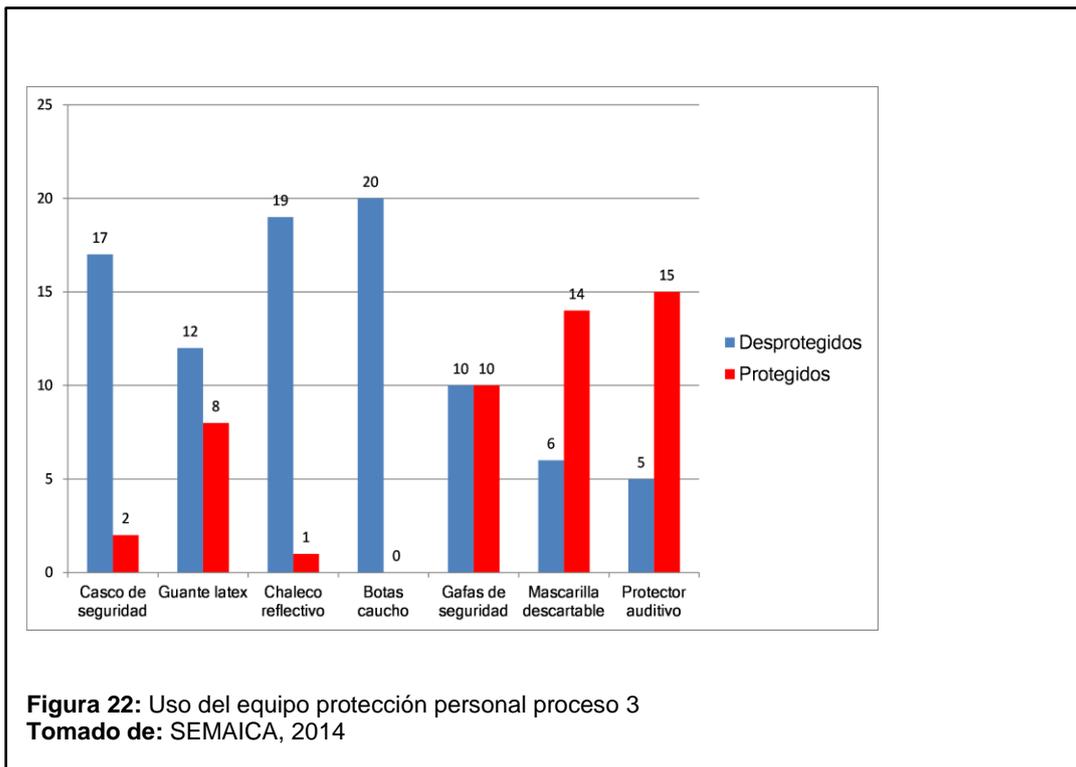


Figura 21 : Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 2
Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 39: Uso equipo de protección personal en el proceso 3

Proceso 3:	Armado de vigas, losas de cimentación			
Número de trabajadores:	25			
Área:	Losa de cimentación			
Equipo de protección personal	Protegidos	Desprotegidos	Control	No existe control
Casco de seguridad	5	20	1	0
Guantes de cuero cortos	15	10	0	1
Chaleco reflectivo	1	24	1	0
Zapato de cuero punta acero	7	18	0	1
Gafas de seguridad	19	6	0	1
Total	47	78	2	3

Tomado de: SEMAICA, 2014



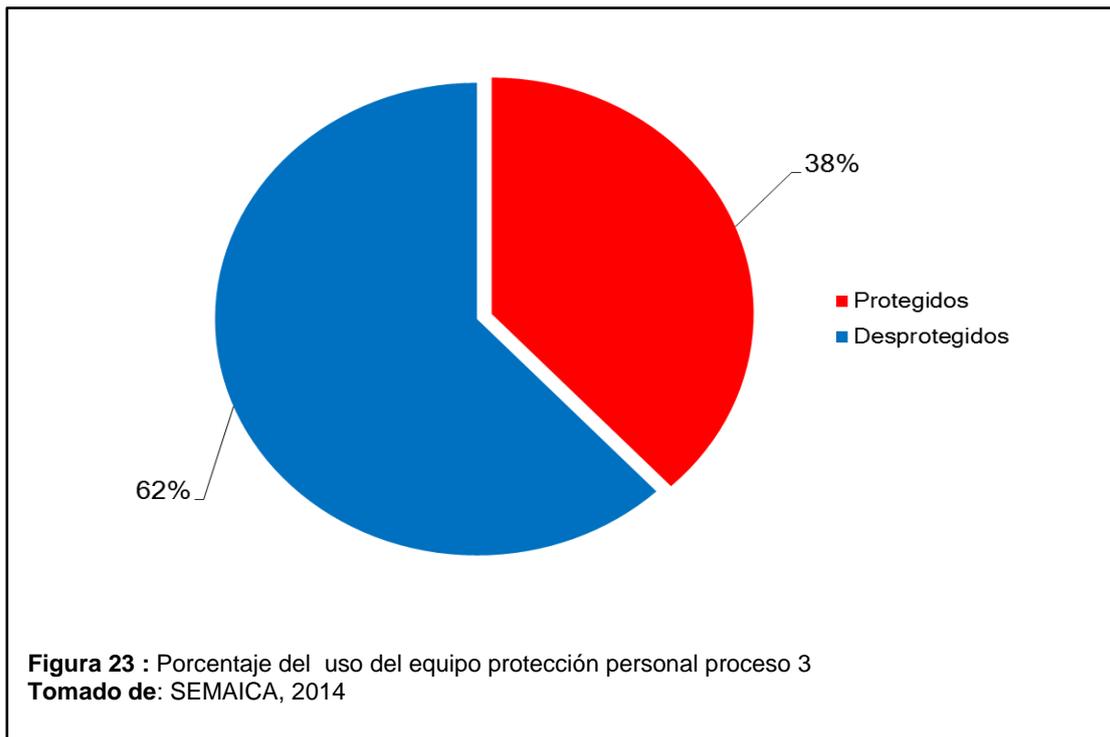


Tabla 40: Uso equipo de protección personal en el proceso 4

Proceso 4:	Hormigonado de losas			
Número de trabajadores:	20			
Área:	Losa cimentación			
Equipo de protección personal	Protegidos	Desprotegidos	Control	No existe control
Casco de seguridad	0	20	1	0
Guante caucho	10	10	0	1
Chaleco reflectivo	2	18	1	0
Botas caucho	6	14	1	0
Gafas de seguridad	12	8	0	1
Mascarilla descartable	10	10	0	1
Protector auditivo	13	7	0	1
Total	53	87	3	4

Tomado de: SEMAICA, 2014

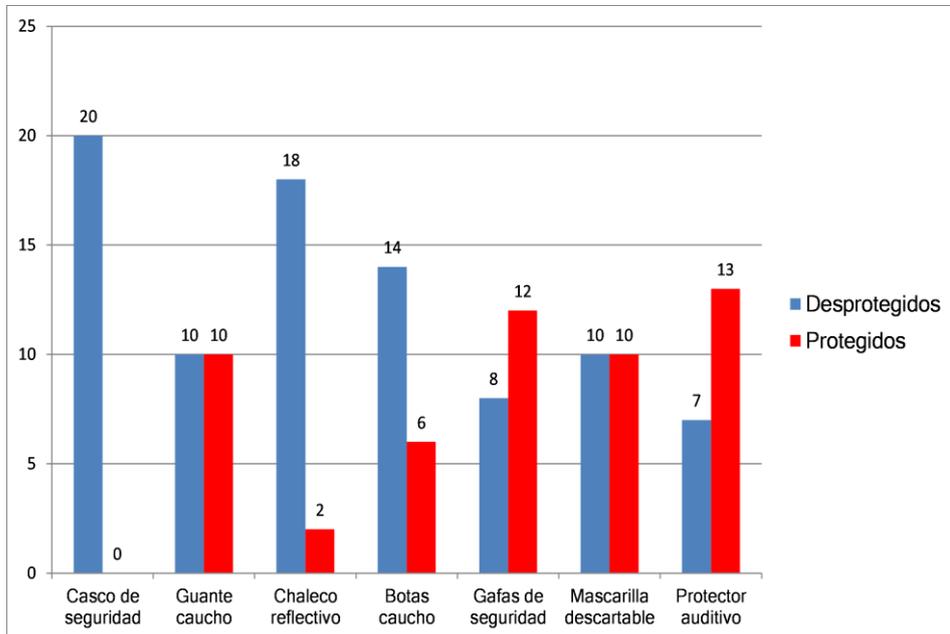


Figura 24: Uso del equipo protección personal proceso 4
Tomado de: SEMAICA, 2014

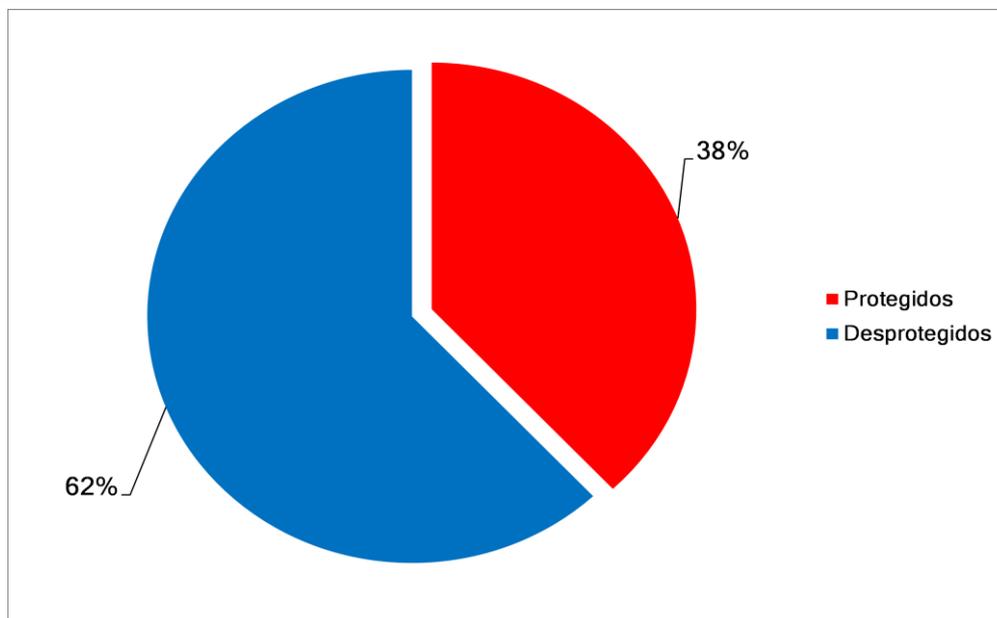
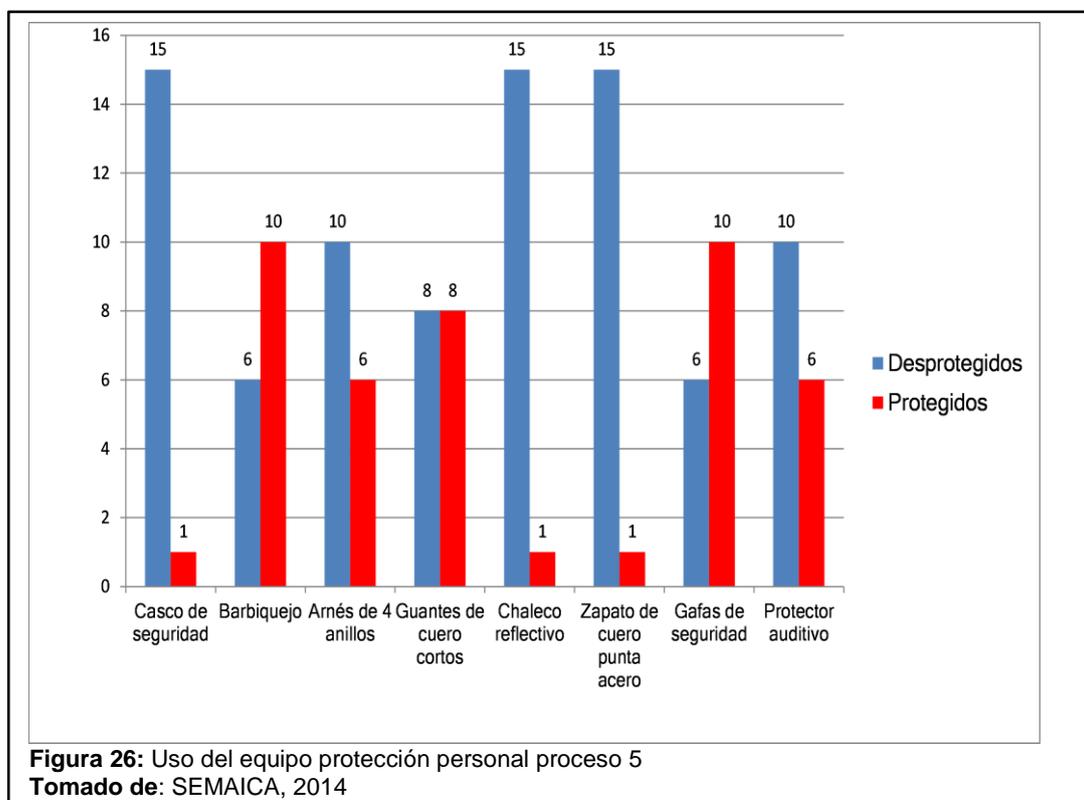


Figura 25 : Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 3
Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 41: Uso equipo de protección personal en el proceso 5

Proceso 5:	Armado de columnas			
Número de trabajadores:	16			
Área:	Columnas			
Equipo de protección personal	Protegidos	Desprotegidos	Control	No existe control
Casco de seguridad	1	15	1	0
Barbiquejo	10	6	0	1
Arnés de 4 anillos	6	10	1	0
Guantes de cuero cortos	8	8	0	1
Chaleco reflectivo	1	15	1	0
Zapato de cuero punta acero	1	15	1	0
Gafas de seguridad	10	6	0	1
Protector auditivo	6	10	1	0
Total	43	85	5	3

Tomado de: SEMAICA, 2014



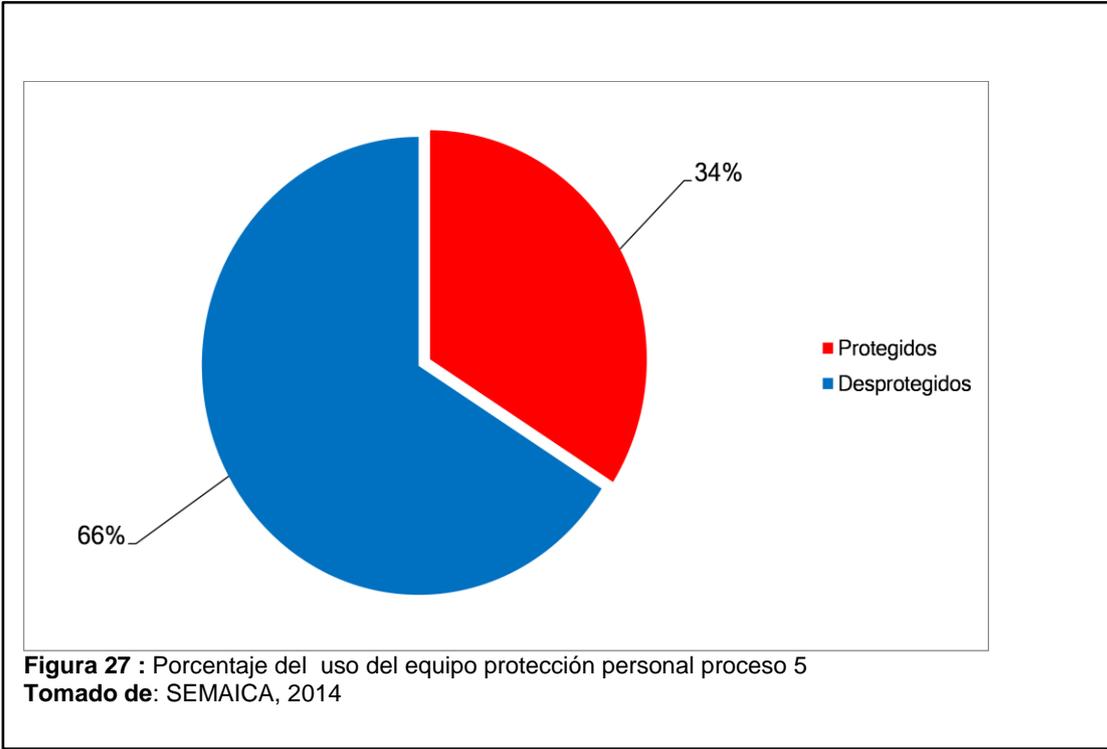


Tabla 42: Uso equipo de protección personal en el proceso 6

Proceso 6:	Encofrado de columnas			
Número de trabajadores:	18			
Área:	Losa			
Equipo de protección personal	Protegidos	Desprotegidos	Control	No existe control
Casco de seguridad	0	18	1	1
Barbiquejo	12	6	0	1
Arnés de 4 anillos	4	14	1	0
Guantes de cuero cortos	12	6	0	1
Chaleco reflectivo	1	17	1	0
Zapato de cuero punta acero	3	15	1	0
Gafas de seguridad	12	6	0	1
Total	44	82	4	4

Tomado de: Proyecto UDLA Park, 2015

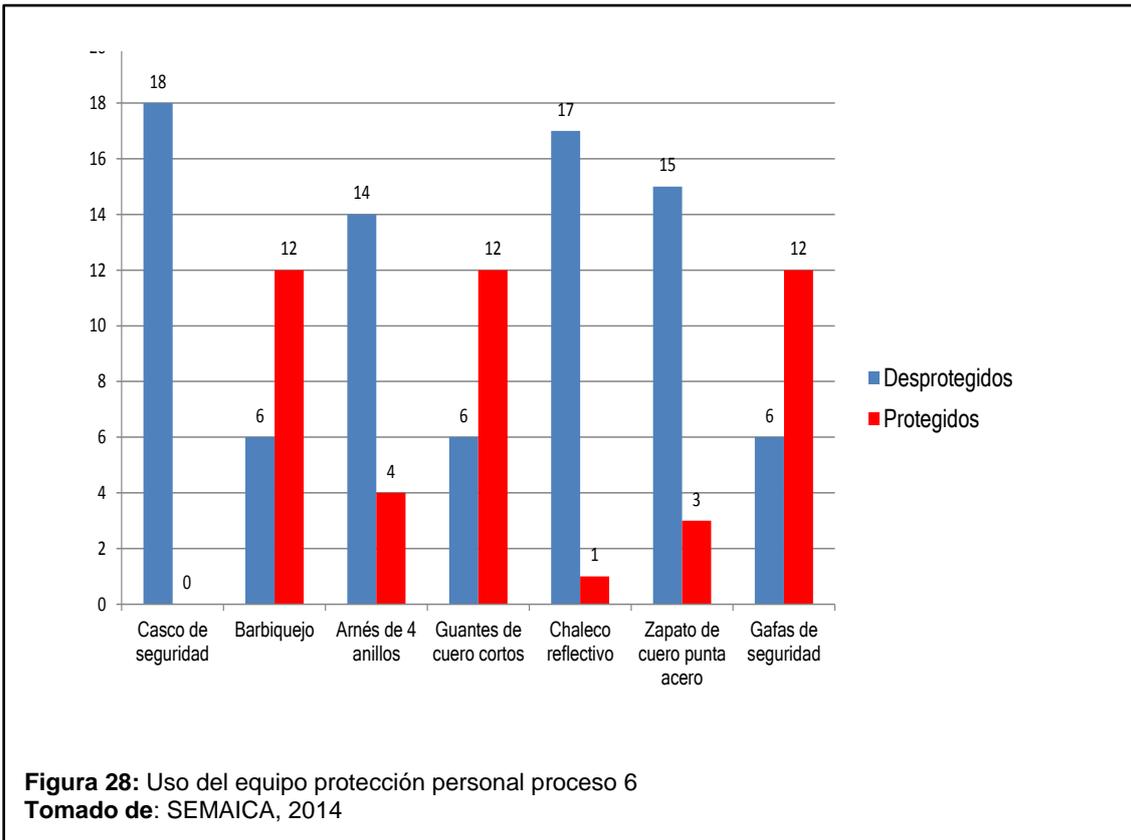


Tabla 43: Uso equipo de protección personal en el proceso 7

Proceso 7:	Encofrado de losa			
Número de trabajadores:	22			
Área:	Terreno de cimentación			
Equipo de protección personal	Protegidos	Desprotegidos	Control	No existe control
Casco de seguridad	6	16	1	0
Barbiquejo	18	4	0	1
Guante napa	13	9	0	1
Chaleco reflectivo	10	12	1	1
Zapato de cuero punta acero	10	12	1	1
Gafas de seguridad	14	8	0	1
Total	71	61	3	5

Tomado de: SEMAICA, 2014

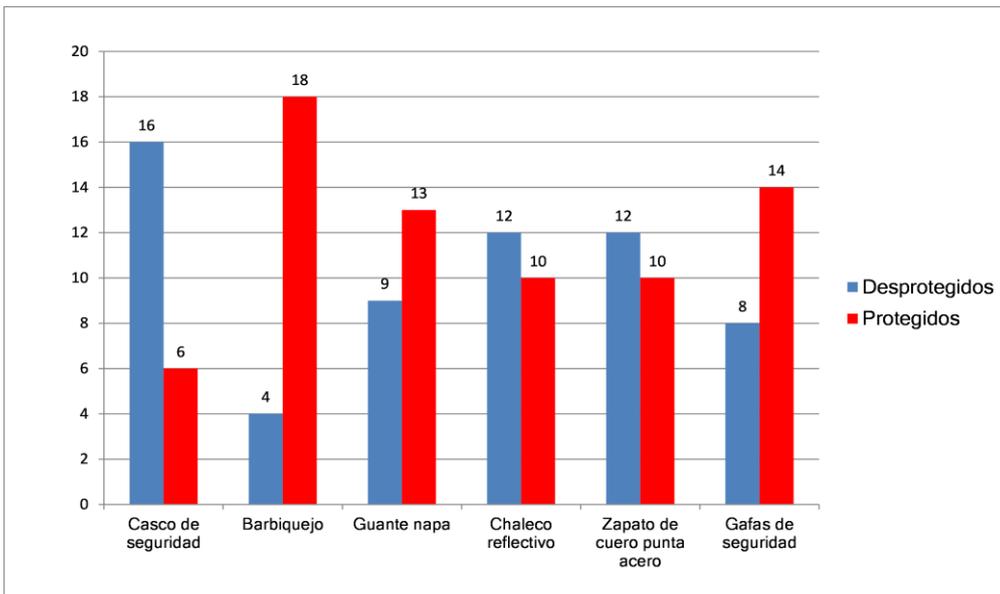


Figura 29: Uso del equipo protección personal proceso 7

Tomado de: SEMAICA, 2014

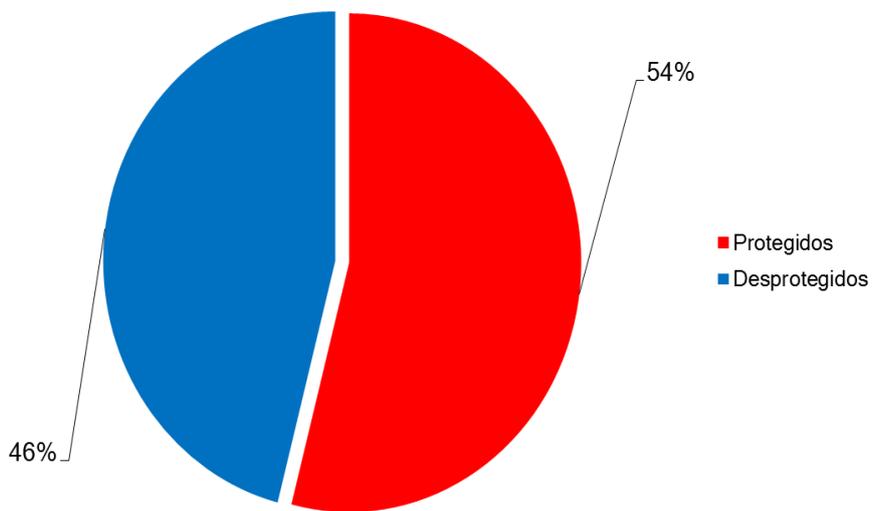


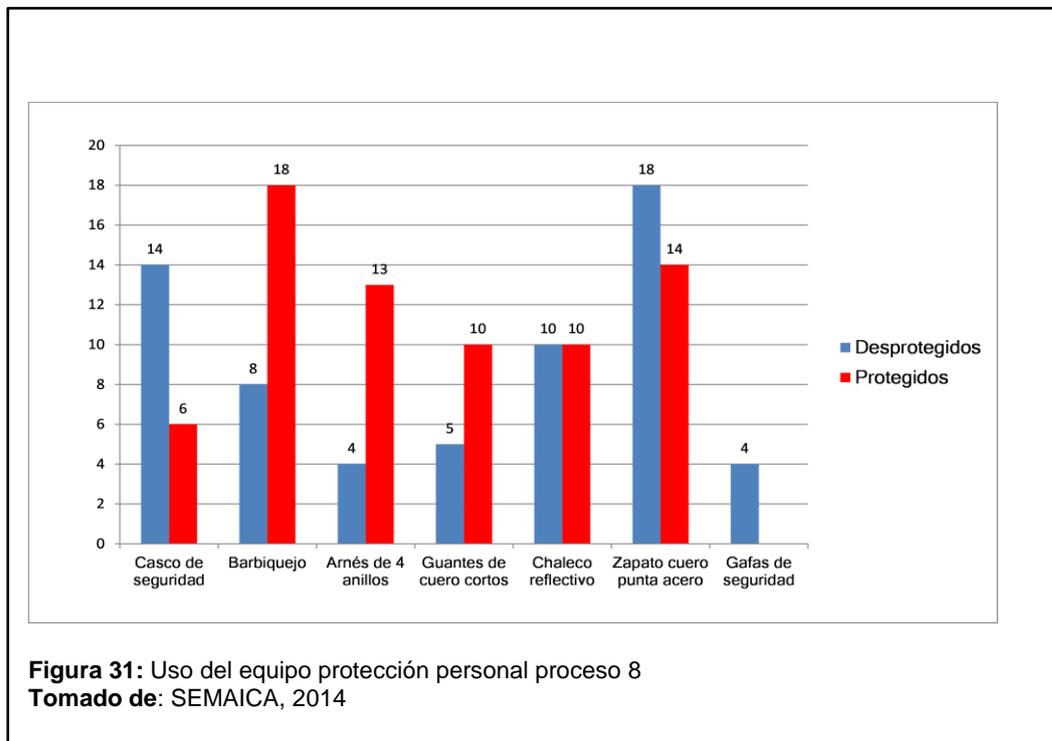
Figura 30 : Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 7

Tomado de: SEMAICA, 2014

Tabla 44: Uso equipo de protección personal en el proceso 8

Proceso 8:	Armado de losa			
Número de trabajadores:	20			
Área:	Losa			
Equipo de protección personal	Protegidos	Desprotegidos	Control	No existe control
Casco de seguridad	6	14	1	0
Barbiquejo	12	8	0	1
Arnés de 4 anillos	16	4	1	0
Guantes de cuero cortos	15	5	0	1
Chaleco reflectivo	10	10	1	0
Zapato cuero punta acero	2	18	1	0
Gafas de seguridad	16	4	0	1
Total	77	63	4	3

Tomado de: SEMAICA, 2014



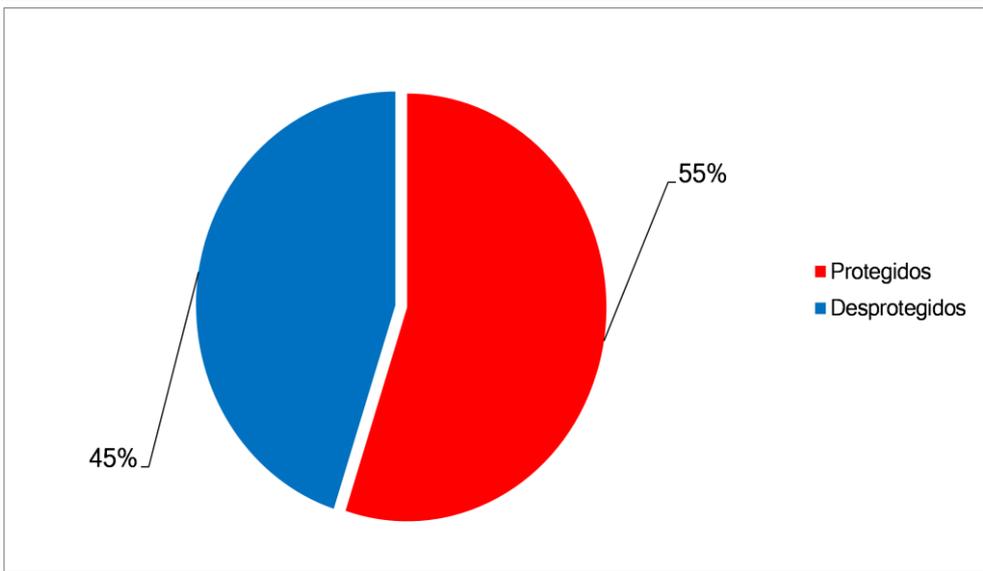


Figura 32: Porcentaje del uso del equipo protección personal proceso 8

Tomado de: SEMAICA, 2014