DESARROLLO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCION PARA CONTROLAR RIESGO DE TRABAJO EN ALTURAS, EN PROYECTOS DE HORMIGÓN REFORZADO S.A.S.

Michael Steven Cortés Cruz



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.
2017

DESARROLLO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCION PARA CONTROLAR RIESGO DE TRABAJO EN ALTURAS, EN PROYECTOS DE HORMIGÓN REFORZADO S.A.S.

Michael Steven Cortés Cruz

Asesor: Ing. Julio Ochoa

Proyecto para optar al título de Especialista en Higiene, Seguridad y Salud en el Trabajo

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.
2017

INDICE

1. ANTECEDENTES 5
2. DESCRIPCIÒN DE LA EMPRESA 6
3. TITULO 7
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 7
5. JUSTIFICACIÓN 7
6. OBJETIVOS 9
6.1 General. 9
6.2 Específicos. 9
7. MARCO REFERENCIAL 11
7.1 Marco teórico 11
7.1.2 Organización y Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo 12
7.1.3. Política y objetivos del SG-SST 12
7.1.4. Subprogramas del SG-SST 13
7.1.5. Trabajo en alturas 14
7.2. MARCO LEGAL 15
TABLA 2 NORMAS TÉCNICAS Y JURÍDICAS 15
8. METODOLOGÍA 23
8.1. Diagnóstico. 23
8.2 Clasificación procesos constructivos con carencia de medidas preventivas y de protección contra caídas. 23
8.3 Determinación procesos, equipos y herramientas para mitigar riesgo de caída a diferente nivel. 23
8.4 Realización y exposición de medidas preventivas y de protección contra caídas. 24
8.5 Elaboración de manuales y procedimientos de medidas preventivas y protección contra caídas propuestos. 24

9. PRESUPUESTO 28
10. CRONOGRAMA 29
11. DIAGNOSTICO 30
11.1 Proyecto Koala. 30
11.2 Proyecto Ikaria 36
11.3 Proyecto Palmanova 39
11.4 Proyecto Plaza Claro 43
12. CLASIFICACION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS CON CARENCIA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCION CONTRA CAIDAS 48
12.1 Costo de la accidentalidad en el personal de Hormigón Reforzado. 52
12.2 Actividades realizadas en la actividad de estructura. 59
12.3 Actividades realizadas en proceso de mampostería y pañete 65
13. DETERMINACIÒN DE EQUIPOS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION CONTRA CAIDAS DE ACUERDO A LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS 66
13.1 Estructura 66
13.1.1 Líneas de vida en Guaya 66
13.1.2 Barandas 71
13.2 Mampostería 76
13.2.1 Medidas colectivas tubos con platina 76
13.3 Malla protección contra caídas 77
14. ESTUDIO DE POSIBILIDAD DE ADQUISICION DE EQUIPOS 79
14.1 Estudio de Mercado 79
14.2 Estudio Técnico 81
14.3 Estudio Comparativo 89
15. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN 95
CONCLUSIONES 123
RECOMENDACIONES 124
BIBLIOGRAFIA 126
INFOGRAFIA 127

1. ANTECEDENTES

La construcción es uno de los principales sectores de la economía nacional, tanto por su contribución a la riqueza de nuestro país, como por la generación de puestos de trabajo, pero a su vez es uno de los sectores donde existe mayor probabilidad y accidentes de trabajo[1].

En países del primer mundo, se planifica la seguridad y salud desde la concepción del proyecto, lo que unido al avance tecnológico, hace que disminuyan los índices de mortalidad.

El presente trabajo resalta la gran importancia que tiene la prevención y protección en proyectos de construcción realizados por Hormigón Reforzado S.A.S, con el fin de controlar el grado de riesgo presente en el proceso constructivo y disminuir el número de accidentalidad presentados durante este mismo.

La característica principal de este trabajo es la búsqueda de procesos eficaces y seguros realizados con acciones que impliquen programación, adquisición de equipos, ejecución de actividades, control de desempeño ayudado de programa de calidad con el que ya cuenta la empresa buscando una mejora continua. Unificar procesos, estructuras, condiciones seguras para los trabajadores, generación de conciencia de auto-cuidado y compromiso con la prevención de actos inseguros y generación de condiciones inseguras.

Se abarcaran temas y situaciones ligadas al tema constructivo, enfocados en una planeación estratégica en el que se comprenda, se generen actividades y labores de este estudio desde las mismas licitaciones, inicios de proyectos, actividades del proceso constructivo hasta la finalización y entrega de los proyectos.

También se basara este trabajo en registros históricos donde se evidencie la gestión realizada y situación actual.

[1]Recuperado el 5 de Abril de 2016 de http://www.fasecolda.com/index.php/ramos/riesgoslaborales/estadisticas-del-ramo

2. DESCRIPCIÒN DE LA EMPRESA

Hormigón Reforzado S.A.S es una compañía con experiencia de más de 30 años construyendo Edificaciones y Obras Civiles, constituimos un equipo de trabajo con alto grado de compromiso, conformado por profesionales y técnicos muy calificados, que integran una organización muy competente para ejecutar los proyectos puestos a su cargo con la máxima calidad, eficiencia y cumplimiento.

Desarrollamos, a nivel nacional la Gerencia, Construcción y Gestión de Diseños para proyectos de ingeniería y arquitectura.

Contamos con una División de Equipos de Construcción para el servicio de las obras propias y su venta y alquiler.

Desarrollamos relaciones duraderas y confiables que nos han permitido crecer al lado de nuestros clientes de forma permanente.

Contamos con profesionales y técnicos muy calificados con amplia experiencia que son seleccionados, capacitados, entrenados y evaluados permanentemente para el cumplimento de los procesos de calidad en las áreas a su cargo.

Ofrecemos más de 30 años de experiencia en la Gerencia, Administración de Proyectos y Gestión de Diseños y en la Construcción de Estructuras, edificaciones y obras de urbanismo de proyectos complejos de ingeniería y obras rápidas.[2]

Cuenta con más de 200 empleados a la actualidad y se desempeña como contratista de estructura, mampostería y acabados junto a reconocidas empresas como constructora Arrecife, Experta, entre otras en Bogotá en proyectos como Ibraco, Ikaria, Palmanova, Agora, Plaza Claro de la 68 con esperanza. Como tal no tiene proyectos propios pero si está a cargo de la mayoría de los procesos constructivos desde la parte administrativa y subcontratando la parte operativa.

[2] http://www.hormigonreforzado.co/ Recuperado el 14 de Mayo de 2016

3. TITULO

Desarrollo de medidas preventivas y de protección para controlar riesgo de trabajo en alturas, en proyectos de Hormigón Reforzado S.A.S**.**

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

No se cuenta con una estandarización y socialización sobre la medidas preventivas y de control contra caídas que dicta la resolución 1409 de 2012, Esto genera un mal común en donde cada proyecto funciona y platea según le parezca, una series de actividades, planeaciones y procesos sobre el tema de seguridad totalmente diferentes a otros proyectos lo cual desde un inicio, desde la planeación genera inconvenientes y muchas veces mal interpretaciones a sus contratistas y hasta sus mismos empleados sobre la forma como se debe planificar y planear desde los ojos de un sistema de Seguridad y Salud en el trabajo, el tema de prevención y protección contra caídas en procesos constructivos.

¿Cómo desarrollar medidas preventivas y de protección contra caídas en el proceso constructivo, para generar procesos y procedimientos para controlar el riesgo que se presenta en estos y disminuir accidentalidad?

5. JUSTIFICACIÓN

Por lo expuesto anteriormente, es fundamental proponer sistemas, procedimientos, actividades y equipos en los proyectos de construcción, de tal manera que garantice el buen funcionamiento de la prevención y protección en los trabajos de alturas y se actué como una constante independientemente del proyecto constructivo realizado por

Hormigón Reforzado, prevaleciendo la integridad física de los trabajadores y se controlen los casos o eventos que involucren las caídas a diferente nivel o eventos relacionados con trabajos en alturas

Este trabajo, podría tomarse como referencia para establecer el grado de desempeño del sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos realizados por Hormigón Reforzado S.A.S., correspondiente a promoción, prevención y control de riesgos laborales, numeral que hace parte del decreto 1295 de Junio de 1994, el cual responsabiliza y obliga al patrono a ofrecer condiciones y ambientes seguros al personal que labora e la empresa para que la ejecución de tareas asignadas se realicen satisfactoriamente y la resolución 1409 de 2012 en las cual se pautan las condiciones procedimientos y características de equipos y herramientas a utilizar para realizar trabajos en alturas.

Se plantea una investigación que esboza un diagnóstico sobre una situación de Seguridad y Salud en el trabajo en obras realizadas por Hormigón Reforzado S.A.S., para mejorar o establecer unos procedimientos estándar y adquirir equipos, según resolución 1409, con el objeto de hacer cumplir las disposiciones en lo que respecta a responsabilidades que como patronos adquieren, para garantizar condiciones de trabajo seguras y plantear programas o actividades donde se incluyan acciones preventivas hacia los trabajadores, quienes serán los principales beneficiados, al igual que los contratistas, a quienes se les involucrara del resultado del diagnóstico y así precisar los programas que se deben mantener y mejorar actividades desarrolladas.

Este estudio también tomara como base de estudio los históricos de adquisición de equipos y medidas preventivas realizadas en proyectos realizados por Hormigón Reforzado y que se ha hecho con estos equipos una vez finaliza el proyecto.

Además se tendrá en cuenta los accidentes ocurridos por caídas de diferente nivel o directamente relacionados por trabajo en alturas y la relación con la carencia de equipos o desconocimiento de instalación de medidas preventivas y de protección contra caídas de acuerdo a la normatividad vigente.

También se busca generar inquietudes en la alta gerencia y crear conciencia sobre la premura de programas de trabajo en alturas.

Este estudio será estructurado, completo y contempla todas las áreas que involucra el tema de Seguridad y Salud en el Trabajo, dinámico de tal manera que las medidas preventivas y/o control sean aplicadas oportunamente con actividades de seguimiento.

Los gastos que llevan estas actividades dentro de un programa se deben ejecutar según Resolución 2413 de 1979, en la cual se presentan los presupuestos mínimos en materia de seguridad e higiene que deben tener las empresas del sector constructor, los cuales están contemplados mediante resolución 1016 del 31 de marzo de 1989.

Sera un gran aporte y ayuda para futuros proyectos de construcción que realice la empresa, basándose en una estandarización de gestión, procesos y actividades y en general la ejecución de proyectos en el tema de Seguridad y Salud en el Trabajo resaltando la prevención y control contra caídas en el proceso constructivo.

6. OBJETIVOS

6.1 General.

- Desarrollar medidas preventivas y de protección contra caídas en los procesos constructivos para controlar los casos de accidentalidad en la empresa Hormigón Reforzado S.A.S.

6.2 Específicos.

- Diagnosticar la actual gestión en el tema de prevención y protección contra caídas que se lleva a cabo en los proyectos construidos en la actualidad en la ciudad de Bogotá D.C.

- Reconocer y clasificar las diferencias procesos y actividades encaminadas a la Seguridad y Salud en el Trabajo y trabajo seguro en alturas en los proyectos de construcción
- Determinar equipos, elementos y herramientas necesarios para los proyectos constructivos, para dar cumplimiento a los requerimientos de prevención y protección contra caídas en los proyectos de construcción.
- Exponer estudio de factibilidad de adquisición de equipos contra caídas necesarios para los procesos constructivos realizados en la ciudad de Bogotá D.C.
- Presentación de manual de procesos y procedimientos para la instalación de medidas de prevención y protección contra caídas.

7. MARCO REFERENCIAL

7.1 Marco teórico

Con el propósito de fundamentar el siguiente trabajo, se mostrarán los principales datos que hoy existen sobre el tema de estudio.

7.1.1. Contexto general de la Seguridad y Salud en el trabajo en el Sector de la Construcción.

En Colombia los riesgos laborales en el sector de la construcción tienen características especiales, que inciden significativamente en la salud y seguridad en el trabajo, y que están relacionadas con factores como las diferentes etapas de las obras. El trabajo a la intemperie, la alta rotación de los trabajadores, la diversidad de oficios, las condiciones de temporalidad y las tareas de alto riesgo, hacen que el sector de la construcción se encuentre clasificado en el sistema general de riesgos como clase V, que comprende las actividades de mayor riesgo.

En Colombia la estadística de accidentes de trabajo en la construcción se ha realizado para las ciudades más importantes, haciendo que estas estadísticas se conozcan y se socialicen para toda la nación, mas sin embargo hay que tener en cuenta que las condiciones de los trabajadores no son las mismas para todas las regiones.

A pesar de no tener estadísticas de accidentalidad discriminando el proceso constructivo, a nivel nacional se han publicado algunos estudios que proporcionan mayor información acerca de lo que acontece con el sector de la construcción, entre ellos se encuentran: El Estudio sobre costos de accidentes en el sector de la construcción y el Manual para la prevención de accidentes y promoción del trabajo seguro en el sector de la construcción, ambos publicados por el instituto de los Seguros Sociales; se cuenta con algunos datos en relación con los accidentes de

trabajo, sus causas, las fases de obra que representan una mayor accidentalidad, y los riesgos asociados. La tabla 1 muestra las fases de la obra de mayor accidentalidad.

Tabla 1: Accidentalidad según fases de obra.

Cimentación y estructura	48.6%
Excavación	16.2%
Acabados	12.4%
Muros y techos	10.9%
Otros	11.9%

Fuente: http://www.construdata.com/BancoConocimiento/O/oitcolombiac/oitcolombiac.asp. Recuperado el 14 de Mayo de 2016

7.1.2 Organización y Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, también llamado como el Sistema de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional SISO, es aplicable a toda organización que desee o necesite, minimizar o eliminar los desempeño.

Uno de los requerimientos más importantes son los requisitos legales, los cuales son necesarios para que la organización sea consciente de cómo sus actividades son o serán afectadas por dichos requisitos.

7.1.3. Política y objetivos del SG-SST

Dentro de los requisitos más importantes se encuentra la política de seguridad industrial y salud ocupacional, la cual debe especificar claramente los objetivos generales del SG-SST y un compromiso para el mejoramiento continuo, dicha política debe ser definida por la alta gerencia.
La política debe:

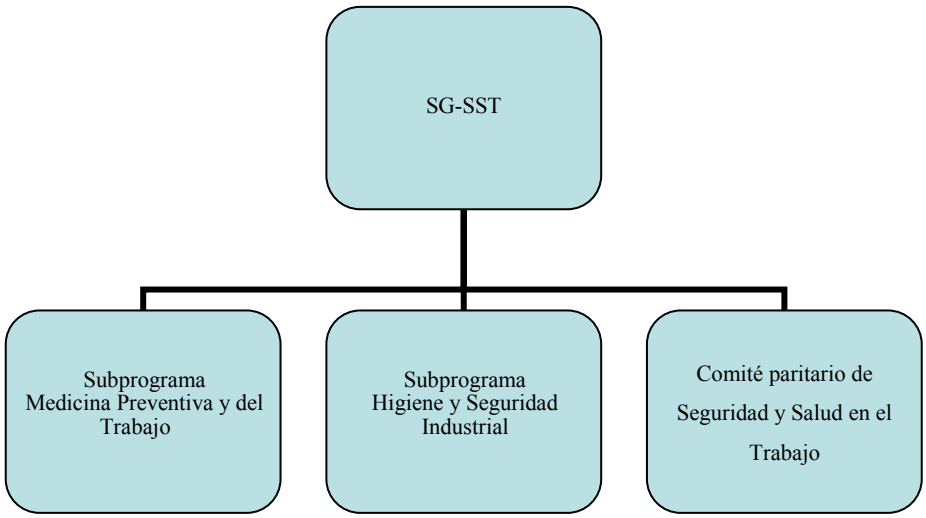
- Ser apropiada para la naturaleza y la escala de los riesgos en SST de la organización.
- Incluir con compromiso para cumplir con la legislación vigente aplicable de SST y con otros requisitos que haya suscrito la organización.
- Estar documentada e implementada y ser mantenida.
- Ser comunicada a todos los empleados con la intención de que estos sean conscientes de sus obligaciones individuales en SST.
- Ser revisada periódicamente para asegurar que siga siendo pertinente y apropiada para la organización.

7.1.4. Subprogramas del SG-SST

En Colombia existe una serie de Leyes, Resoluciones y Decretos, los cuales son fundamentales para el diseño de un SG-SST y su implementación. Una de las más importantes es la Resolución 1016 de 1989[3], la cual reglamenta "La organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país" y el Decreto 1072 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, define que el programa de salud ocupacional de las empresas y lugares de trabajo está constituido por tres subprogramas como se puede observar en el gráfico 1

[3] COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 01016 (31, Marzo, 1989).
Por la cual se reglamenta La organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. Bogotá: El Ministerio, 1989. 6 p.

Grafico 1.



Fuente**:** Decreto 1072 de 2015, Capitulo 6, Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

7.1.5. Trabajo en alturas[4]

Según resolución 1409 de 2012, la cual establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, define éste como “todo trabajo en el que exista el riesgo de caer a 1,50 m o más sobre un nivel inferior”.

Parágrafo 1º: En el caso de la construcción de nuevas edificaciones y obras civiles, se entenderá la obligatoriedad de esta resolución una vez la obra haya alcanzado una altura de 1,80 m o más sobre un nivel inferior, momento en el cual el control de los riesgos se deberá hacer desde la altura de 1,50 m”.

Dada la razón de ser de la empresa, existe una población del 25% con exposición a trabajo en alturas, motivo por el cual se hace necesario implementar un Programa de Protección contra Caídas e incorporarlo al SG-SST, con el propósito de establecer los mecanismos y protocolos de prevención, identificación, valoración y mejora de las actividades a desarrollar en alturas.

[4] COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409 (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Bogotá. El Ministerio, 2012. 27 p.

7.2. MARCO LEGAL

Se generan disposiciones hacía la protección del trabajador, se dictan medidas sanitarias y decretos en relación a la administración de la salud ocupacional en el país, con participación de entidades que conforman el Comité Nacional de Salud Ocupacional, quienes orientan acciones, programas en entidades públicas y privadas dirigidas a la productividad, se efectúan congresos y planes nacionales en la disminución de accidentes y enfermedades profesionales, además de crear cultura de prevención en mejora u optimización de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

TABLA 2 Normas técnicas y Jurídicas

TIPO DE NORMA	AÑO	ENTIDAD	DESCRIPCION
Ley 9, Titulo III	1979	Congreso de la Repùblica	Establece las normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.
Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene, seguridad en los establecimientos de trabajo.
Resolución 2413	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción
Decreto 614	1984	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el País
Resolución 2013	1986	Ministerio de trabajo y seguridad social	Reglamenta la organización y funcionamiento de los comités en el lugar de trabajo

Resolución 18575	1986	Ministerio de trabajo y seguridad social	Determina los requisitos para la prestación de servicios en salud Ocupacional
Resolución 1016	1989	Ministerio de trabajo y seguridad social	Reglamenta la Organización , funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleados del país
Resolución 7515	1990	Ministerio de trabajo y seguridad social	Modifica lo establecido en la resolución 18575 correspondiente a la prestación de servicios en Salud ocupacional
Decreto 6398	1991	Ministerio de la protección social	Formato de higiene y seguridad industrial
Resolución 1075	1992	Ministerio de trabajo y seguridad social	Obliga a las empresas a realizar campañas de prevención de fármaco dependencia, alcoholismo y tabaquismo
Ley 52	1993	Comisión séptima Senado de la República	Por medio de la cual se aprueban el “Convenio N° 167 y la recomendación N°175 sobre seguridad y salud en la construcción adoptadas por la ley 75 reunión de la conferencia general de la OTI, Ginebra 1988

Ley 1295	1994	Ministerio de Gobierno	Determina la organización y administración del sistema general de Riesgos Profesionales
Decreto 1281	1994	Ministerio de trabajo	Reglamenta las actividades de alto riesgo
Decreto 1295	1994	Ministerio de trabajo y ministerio de hacienda	Establece la afiliación de los funcionarios a una aseguradora de riesgos profesionales (ARP)
Decreto 1542	1994	Ministerio de trabajo	Reglamenta la integración y funcionamiento del comité nacional de salud ocupacional
Decreto 1772	1994	Ministerio de trabajo y seguridad social	Afiliación al sistema general de riesgos profesionales
Acuerdo 004	2001	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por medio del cual se crea la comisión para el desarrollo de las normas técnicas de protección de la salud de trabajadores
Ley 776	2002	Congreso de la Repùblica	Por el cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales
Decreto 1607	2002	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por el cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones

Resolución 4059	2003	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por medio del cual se adopta el formato de reporte de enfermedad profesional
Decreto 2800	2003	Ministerio de protección social	Afiliación a riesgos profesionales de contratistas y trabajadores independientes
Decreto 1607	2002	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por el cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones
Resolución 4059	2003	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por medio del cual se adopta el formato de reporte de enfermedad profesional
Decreto 2800	2003	Ministerio de protection social	Afiliación a riesgos profesionales de contratistas y trabajadores independientes
Decreto 2090	2003	Ministerio de la protección social	Por la cual se definen actividades de alto riesgo para la salud de los trabajadores y se modifican las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades

Resolución 1570	2005	Comisión séptima del senado de la república	Por la cual se establecen las variables y mecanismos para la recolección de información en salud ocupacional y riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones
Resolución 0156	2005	Comisión séptima del senado de la república	Por la cual se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones
Resolución 1149	2006	Comisión séptima del senado de la república	Por la cual se dictan disposiciones sobre información de afiliación al sistema general de seguridad social en salud y el sector salud
Resolución 1401	2007	Ministerio de la protección	Por el cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo
Resolución 2844	2007	Comisión séptima del senado de la república	Por la cual se adoptan las guías de atención integral de salud ocupacional basados en la evidencia

ANSI Z359	2007	Requisitos de Seguridad de la Norma Norteamericana para Sistemas Personales, Subsistemas y Componentes de Protección contra Caídas	El propósito de esta norma era regular la variedad de equipos que estaban siendo elaborados en el campo de la Protección contra Caídas.
Resolución 3673	2008	Ministerio de la protección social	Establece reglamento técnico de trabajo en alturas
Decreto 2566	2009	Ministerio de la protección social	Por la cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales
Resolución 736	2009	Ministerio de la protección social	Por la cual modifica parcialmente la resolución 003673 de 2008 y se dictan otras disposiciones
Resolución 1486	2009	ServicioNacional de aprendizaje	Por la cual se establecen lineamientos para el cumplimiento de la resolución Nº 0736 de 2009, expedida por el ministerio de la protección social, sobre trabajo en alturas
Resolución 2291	2010	Ministerio de la protección social	Por la cual cumple el plazo establecido en el art. 4º de la resolución 736 de 2009 y se dictan otras disposiciones

Ley 1444	2011	Congreso de la Repùblica	Por medio de la cual se escinde el ministerio de la protección social ahora Ministerio de Trabajo
Resolución 1409	2012	Ministerio de trabajo	Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas
Resolución 1074	2012	Ministerio de trabajo	Establece el comité de coordinación del sistema de control interno complementario a los sistemas de gestión de calidad
Ley 1562	2012	Presidencia de la Repùblica de Colombia	Modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional
Ley 1610	2013	Congreso de Colombia	Por la cual se regulan algunos aspectos sobre las inspecciones del trabajo y los acuerdoslaborales
Resolución 1903	2013	Ministerio de trabajo	Por la cual se modifica el numeral 5º del art. 10, parágrafo 4º del artículo 11 de la resolución 1409 del 2012 y se dictan otras disposiciones

Decreto 0723	2013	Ministerio de salud y protección social	Por la cual reglamenta la afiliación al sistema general de riesgos de las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades públicas, privadas y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo y se dicten otras disposiciones
Decreto 3368	2014	Modificaciones parciales de la resolución 1409 de 2012	Para esto decide incorporar dentro de las funciones exigidas a los empleadores que contratan este tipo de servicios, la designación de un coordinador de trabajo en alturas cuya función consiste en identificar los peligros en el sitio donde se realiza el trabajo y aplicar las medidas correctivas inmediatas para controlar los riesgos asociados a dichos peligros.
Decreto 1072	2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	Suministra los lineamientos para estructurar y desarrollar un programa de salud ocupacional para las empresas establecida en Colombia

Fuente: Elaboración propia

8. METODOLOGÍA

El método que se propone en este trabajo se enmarca en un proceso metodológico que corresponden a la propuesta que permita la formulación de sistemas preventivos y de protección para control de accidentalidad en los proyectos constructivos de la empresa Hormigón Reforzado S.A.S. El proyecto propuesto plantea el desarrollo de las siguientes fases con el fin de dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos propuestos:

8.1. Diagnóstico.

Para este caso se pretende mostrar procedimientos donde se analice la situación actual de Hormigón Reforzado S.A.S., en materia de prevención y protección contra caídas. Esta etapa, comprendida con la toma de registros fotográficos y la realización de campo en los proyectos situados en Bogotá D.C., permitirán constatar en qué situación se encuentran los mismos, analizar la situación actual, cuáles son sus tendencias y juzgar de manera correcta la gestión en el tema de trabajo seguro en alturas.

8.2 Clasificación procesos constructivos con carencia de medidas preventivas y de protección contra caídas.

En esta etapa se especifica las diferencias de promoción, prevención y protección contra caídas., equipos utilizados y carencia de estos mismos en las diferentes etapas de construcción en los proyectos realizados en la ciudad de Bogotá D.C.

8.3 Determinación procesos, equipos y herramientas para mitigar riesgo de caída a diferente nivel.

Cuáles son los equipos, herramientas y elementos necesarios que satisfagan las necesidades de prevención y protección contra caídas de acuerdo a los requerimientos de la resolución 1409 de 2014.

8.4 Realización y exposición de medidas preventivas y de protección contra caídas.

Se refiere al análisis de factibilidad de costo beneficio de la adquisición de equipos, elementos y herramientas para control de riesgos de trabajo en alturas.

8.5 Elaboración de manuales y procedimientos de medidas preventivas y protección contra caídas propuestos.

Generación de manuales y procedimientos sobre instalación de medidas preventivas y de protección contra caídas de acuerdo a las diferentes características propias de cada proceso constructivo realizado por Hormigón Reforzado S.A.S.

METODOLOGIA

OBJETIVO	PASOS	ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS
Diagnosticar la actual gestión en el tema de prevención y protección contra caídas que se lleva a cabo en los proyectos construidos en la actualidad en la ciudad de Bogotá D.C.	Realización de visita de campo en los proyectos actuales realizados por Hormigón Reforzado sas, en la ciudad de Bogotá D.C.	Toma de registros fotográficos de cada uno de estos proyectos, con respecto al tema de prevención y protección contra caídas.	Establecer una comparación mediante el registro fotográfico y evidencias tomadas vs la resolución 1409 de 2012.
Reconocer y clasificar las diferencias procesos y actividades encaminadas a la Seguridad y Salud en el Trabajo y trabajo seguro en alturas en los proyectos de construcción	Identificar los procesos en que se presentan mayor riesgo y en los que carece las medidas preventivas y de protección contra caídas.	Analizar las diferentes situaciones y escenarios que se dan para la realización de prevención y control de caídas de acuerdo a los procesos y etapas constructivas.	Mostrar situaciones y escenarios diferentes que suceden en los procesos constructivos.
	Reconocer diferencia de gestión de prevención y protección contra caídas entre los proyectos.	Inventariar y revisar la gestión, capacitación y adquisición de equipos con respecto al tema de prevención y protección contra caídas	Lineamientos de la Resolución 1409 de 2012

Determinar equipos, elementos y herramientas necesarios para los proyectos constructivos, para dar cumplimiento a los requerimientos de prevención y protección contra caídas en los proyectos de construcción.	Identificar las características propias y diferencias con otros proyectos, equipos utilizados, tipo de construcción y procesos constructivos realizados en cada proyecto.	De acuerdo a cada las cualidades y características propias de cada uno de los proyectos y se reconozcan los equipos a utilizar ligado a su proceso constructivo, acordar los equipos y elementos a utilizar.	Reconocimiento de equipo de construcción, tipo de construcción, procesos constrictivos que realizara Hormigón Reforzado en cada uno de los proyectos a Realizar.
Exponer estudio de posibilidad de adquisición de equipos contra caídas necesarios para los procesos constructivos realizados en la ciudad de Bogotá D.C.	1. Estudio de mercado 2. Estudio de factibilidad técnica 3. Estudio de posibilidad económica.	Análisis de estudio de mercado, ya que estas medidas una vez se realicen se puede comerciar o enviar a otro proyecto nuevo que se esté realizando, requerimientos y capacidad técnica con que cuenta cada proyecto y realizar un estudio económico comparativo en el que se sustente la posibilidad de adquisición de nuevos equipos de protección contra caídas.	Estudio de posibilidad de adquisición de equipos contra caídas.

Presentación de manual de procesos y procedimientos para la instalación de medidas de prevención y protección contra caídas.	Realización de procedimientos de utilización e instalación de equipos contra caídas y medidas de prevención, de acuerdo a las características propias de cada proyecto y cada proceso constructivo.	Manuales de procedimientos con gran ayuda grafica para interpretar de la mejor forma la debida utilización e instalación de los equipos a adquirir.	Instructivos en manuales sobre prevención y protección contra caídas en cuanto instalación y utilización de equipos y herramientas.

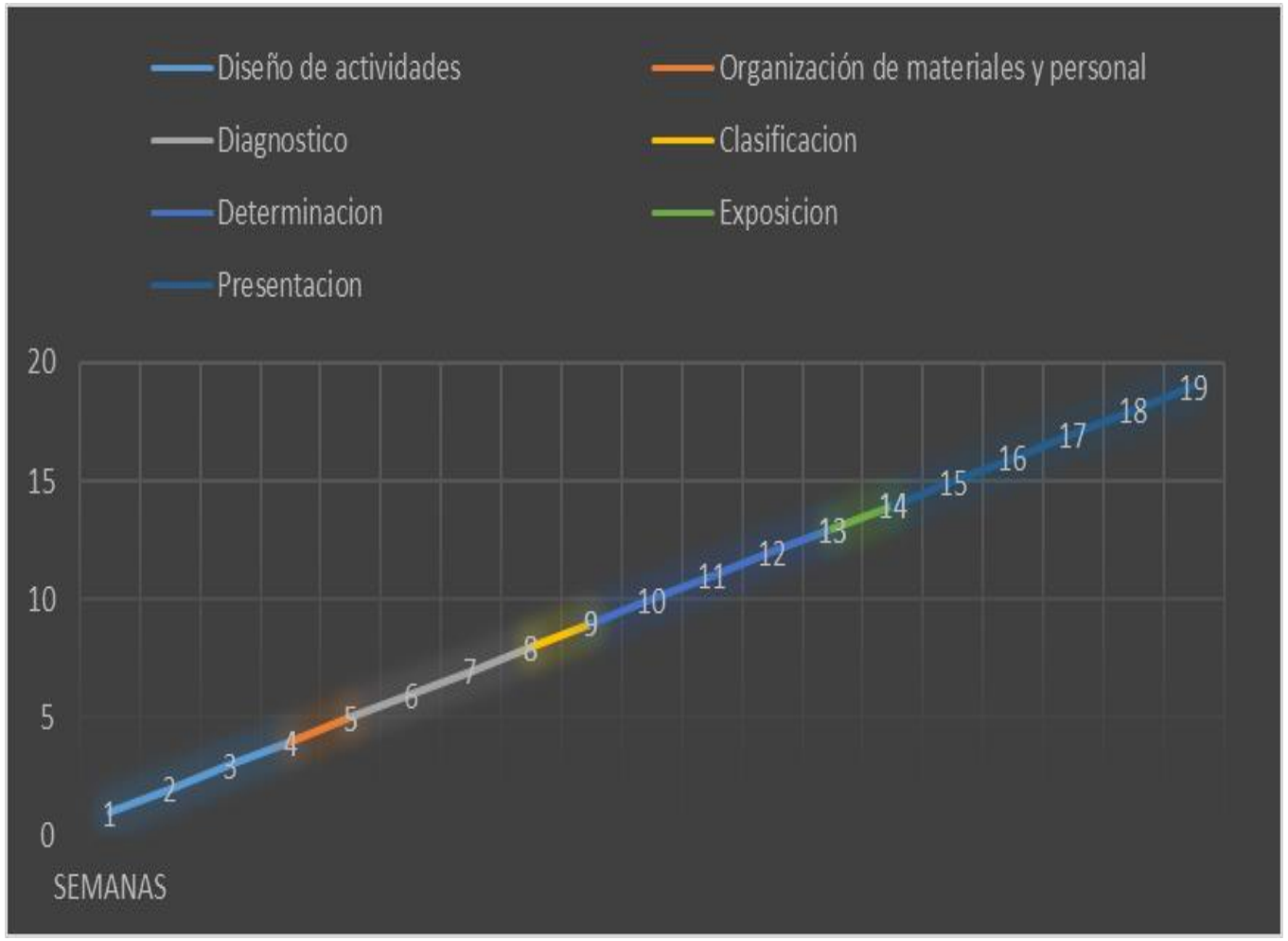
Fuente: Realización propia

9. PRESUPUESTO

COMPONENTE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO ($)	VALOR TOTAL ($)
Desarrllo de medidas preventivas y de proteccion para controlar riesgo de trabajo en alturas	DIAGNOSTICO	Recorridos por proyectos	20	2000	40000
		COMUNICACIÓN (Teléfono-Correo)	2	30000	60000
		PAPELERÍA Resma, esferos.	1	30000	30000
		Equipos (cámara fotografica.)	1	300000	300000
	CLASIFICACION	PAPELERÍA Resma, esferos.	1	30000	30000
	DETERMINACION	Socialización resultados	1	50000	50000
		Documento de Metodología, Seguimiento, Verificación, análisis y evaluación	1	200.000	200000
		Profesionales	1	500000	500000
	REALIZACION Y EXPOSICION	PAPELERÍA Resma, esferos.	1	30000	1300000
		Recorridos por proyectos visitas con proveedores y especialistas.	20	2000	40000
	ELABORACION	PAPELERÍA Resma, esferos.	1	30000	30000
		Desarrollo de cartillas y manuales	5	50000	250000
				total	2830000

Fuente: Realización propia

10. CRONOGRAMA



Fuente: Realización propia

11. DIAGNOSTICO

En la primer parte del desarrollo de la metodología, se realizaron visitas y recorridos por las obras realizadas por Hormigón Reforzado sas, e la ciudad de Bogotá D.C., desarrollados durante el periodo de los años 2015 y lo que va de 2017.
Los hallazgos se realizan por medio de registro fotográfico.

11.1 Proyecto Koala.

Las características de este, es que es un proyecto en el que HR (Hormigón Reforzado) trabaja solo como contratista de cimentación, estructura y mampostería.
Consta de tres torres, cada una de 10 pisos.
Para la realización de la estructura se realiza con armadura convencional y camilla de madera.
La mampostería de realiza interna y de fachada.
Cuando se hizo la recolección de fotografía y recorrido en el proyecto, se evidencia que el trabajo de HR en dos de las 3 torres está finalizado, tan solo queda pendiente la realización final de las ultimas 4 placas de torre 3, mampostería interna en 5 pisos pendiente por terminar y trabajos de mampostería fachada por mitad en dos de las 4 caras de la torre.

Imagen 1



Como medidas colectivas de prevención y protección, se encontró que se utiliza solamente cinta de señalización para la delimitación de bordes de placa sin importar el piso.
Esta colocación y adecuación se realiza sin tener en cuenta las condiciones descritas en la resolución 1409 de 2012, en donde “debe estar colocada a 1,80

metros de distancia del borde desprotegido o más” y “Debe resistir fuerzas horizontales de mínimo 8 kg”

No se evidencio ningún otro tipo de material o equipo para delimitar área.

Se instala esta cinta la mayoría de veces a borde de placa o sobre el vacío, no cumple con la resistencia y con las corrientes de aire se deteriora y se rompe.

Tampoco se evidencia con un ayudante de seguridad por parte de HR ni del contratista para corregir, instalar, adecuar o arreglar esta medida preventiva.

Cuando esta cinta se rompe se genera una condición insegura, probabilidad de enredarse o tropezar por esta y no se cuenta con medidas de protección como barandas.

Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen **5**



Imagen 6



Imagen 7



El equipo utilizado para la realizacion de la estuctura es la armadura convencional. Esta la provee la parte de HR equipos.

Esta armadura no cuenta con accesorios de seguridad como barandas o con la posibilidad de adecuacion de un sistema de proteccion contra caidas, lo que genera que mientras se realiza el armado de este equipo para la realizacion de la armadura, despues el amarrado de acero (vigas, viguetas, arranque y amarrado de acero de columnas), testereado de vigas perimetrales a borde de placa y fundida de placa y columnas siempre se realice con la presencia de bordes de placa sin cubrir o proteger.

Una vez se empieza con el proceso constructivo de la mampostería interna, las cintas instaladas a borde de placa se retiran para empezar a subir los muros como se evidencia en la imagen 7.

Una vez se suben estos muros, inmediatamente no se instala una medida colectiva de prevención. Esto se debe que los muros no se pueden

perforar o adecuar manila, cuerda, guaya o cinta, por temas de calidad en proceso constructivo de la parte técnica. Pero aun y así se debe instalar una medida de prevención o protección contra caídas, ya que no se controla de alguna forma el riesgo.

Imagen 8



En una visita posterior realizada al proyecto se decide realizar un acondicionamiento de medida preventiva con alambre con banderines de cinta de señalización, como se evidencia en la imagen 9 y 10. Esta invención resiste más que la simple colocación de cinta, puede cumplir la otra condición que es que esta resista fuerzas horizontales de 8 Kg, pero aun y así no se cumple con lo descrito en la resolución 1409, no se tiene en cuenta que una medida de prevención no debe ir a borde de placa.

Imagen 9



Imagen 10



Imagen 11



Imagen 12



Imagen 13



En las fachadas o sitios perimetrales externos de la torre, en algunas partes, no en todas, se realiza la instalación de cuerdas. Estas están instaladas de tal forma que son utilizadas como restricción, de la cual se pueden anclar las personas para trabajar a borde de placa o simplemente sirve para la recepción de material y equipo con ayuda del izaje por medio de torre grúa o plumas. Imagen 11

En otras ubicaciones de las fachadas se venía delimitando con medidas preventivas de cinta de señalización solamente, pero esta se encontraba a borde de placa. Además con el subir y adelantar de las actividades de mampostería en fachada, se retiran y no se adecua otra medida preventiva o de protección contra caídas. Esto se puede evidenciar en la imagen 12.

Se presentan situaciones especiales en las cuales con el avance del proceso constructivo se hace difícil o imposible la adecuación de medidas preventivas contra caídas. Como se evidencia en las imágenes 13 y 14, queda un pasillo para transitar de menos de 1 m. Pero no se adecuan medidas preventivas diferentes a las ya realizadas como instalación de barandas.

Entre las medidas pasivas de protección contra caídas solo se encontró un la instalación de malla contra caídas instalada en la parte interior de la torre 3, en el quinto piso. Estas no cubrían en su totalidad todo el vacío o el área de caída. Era tan solo dos tramos de cerca de 3 m de perímetro interno que se cubre. Imagen 15.

El mayor número de personas que se encontraban trabajando se encontraban en el piso 9 y 10, personal de estructura, y esta malla debería estar un piso debajo de la armadura, para servir como protección de caída de objetos a la hora del armado de esta armadura o descimbre de la placa.

En la parte perimetral externa no se evidencio ninguna malla de proyección contra caídas o medida pasiva de protección.

Entre otras medidas colectivas de prevención se encontró la protección en los fosos de ascensor, en los que ya se habían realizado trabajos de mampostería y pañete en las boca-puertas. Esta protección se hizo conforme a las especificaciones de la resolución 1409 donde se habla de barandas. Se utilizó repisa de madera utilizada como horizontales en la parte

Imagen 14



Imagen 15



Imagen 16



Imagen 17



Imagen 18



Imagen 19



superior a una altura cercana a los 2 m, el siguiente a una altura de 1.1 m, el siguiente a 70 cm y por ultimo un rodapiés. Esto se evidencia en las imágenes 16 y 17. Estos horizontales son instalados a presión. Evidencian rigidez y quietud, pero nadie certifica la resistencia de la madera, para garantizar las 200 libras en sus tramos horizontales.

Se evidencia que una vez finalizada la mamposteria en fachada no se deja instalada ninguna medida colectiva de prevencion, quedan vacios y bordes de placa sin control de riesgo. Pero, aca las caracteristicas propias de cada proyecto y las actividades por las cuales esta contratada HR, en las que se dice que cualquier proteccion o equipo que se instala se retira, ya que sus actividades finalizan con el pañete de los muros. Los demas procesos constructivos y contratistas responsables de estos debe instalar sus medidas preventivas y de proteccion contra caidas.

Esta situacion esta ligada a la parte contractual que se haya acordado con el cliente en tema de responsabilidades.

11.2 Proyecto Ikaria

Este proyecto tiene la particularidad de contar con una interventoría, quienes supervisan todo el proceso constructivo en la parte calidad solamente. La parte de Seguridad y Salud en el trabajo se maneja bajo los procesos y lineamentos del SG-SST de HR.

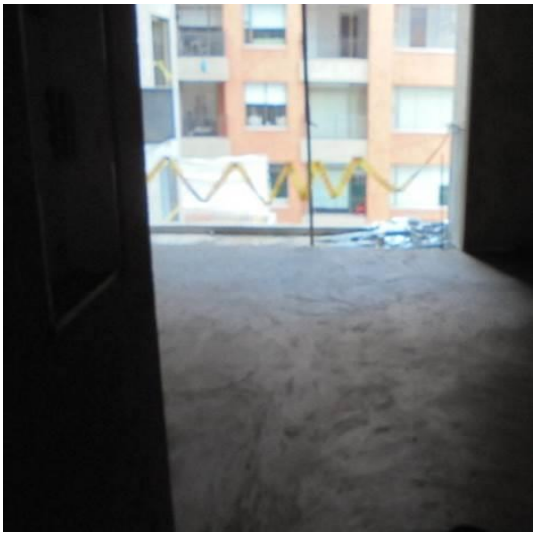
También cuenta con la particularidad de ser responsable de todo el proceso constructivo, desde adecuación de terreno, pilotaje hasta acabados y entrega de apartamentos a sus propietarios.

Este es solo 1 torre de 10 pisos, cada uno con 7 apartamentos; 2 sótanos

Cuando se realizó la visita en campo se encontraba pendiente la fundida de las ultimas 2 placas, trabajos de mampostería interna y pañete en piso 6, mampostería en fachada piso 3, trabajos de instalaciones y adecuaciones eléctricas y de plomería en pisos 7 y 6, estuco y pintura en piso 1 y 2, enchapes en piso 1.

La estructura se realizó con armadura convencional, la cual como en el diagnostico anterior de la obra Koala, se escribió de los problemas que esta tiene a la hora de ofrecer posibilidades de adecuar medidas de prevención y protección contra caídas.

Imagen 20



Como medidas de prevencion, la delimitacion de areas y bordes de placa y vacios se hacia con la utilizacion de alambre y ziczac de cinta de señalizacion. Esta estaba puesta a una distancia cercana a 1 m del vacio y no se evidenciaba que resistiera los 8 kg o cerca de los 80 N de fuerza horizonal, ya que este estilo de delimitacion se estaba realizando en areas donde ya estaban los acabados. Pero, se puede decir que no cumple con las condiciones dadas por la resolucion 1409, en cuanto

a que las delimitaciones de bordes de placa se debe hacer a una distancia de 1.8 m o mas si se es posible.
Esta situacion se evidencia en las imágenes 20 y 21.

Imagen 21



La delimitacion realizada en los fosos de ascensor por parte del proceso de estructuro se realizaba con malla naranja. Esta según ficha tecnica resiste los 8 Kg o 8 N de fuerza horizontal, pero no se cumple con las caracteristicas que se tiene en la resolucion 1409, donde estas deben ser instaladas a una distacia de 1,8 m o mas. Si se van a insalar a borde de placa medidas preventivas, se deberia buscar la adecuacion de barandas o sisemas de ingenieria donde se garantice la resistencia de 200 libras o como control de este riesgo en el proceso de estructura. Esto se evidencia en la imagen 22 y 23.

Imagen 22



Imagen 23



Imagen 24



Imagen 25



Imagen 26



Una vez se realiza los trabajos de mampostería y pañete en los boca-puertas de los ascensores se instala malla electro soldada cubierta con polisombra para evitar la caída de objetos a las personas que trabajaran en la instalación de los ascensores o demás personas que trabajen en niveles inferiores. Estas protecciones al estar ubicadas a borde de placa, sirviendo como una forma restrictiva se deben garantizar su resistencia de más de 200 lb, y no se cuenta con estos cálculos ni certificaciones.

Las medidas preventivas instaladas en el perímetro externo del proyecto se realizan con malla naranja, a una distancia del borde cercano 1,5 m. La resistencia a fuerza horizontal no se garantiza ya que esta puesta con puntillas sobre muros en los cuales no se pueden hacer perforaciones por especificaciones técnicas y procesos constructivos siguientes como acabados. Estas medidas preventivas se evidencian en las imágenes 25, 26 y 27

Estas son las últimas medidas colectivas de prevención instaladas, puesto que los procesos que vienen

después del estuco y aplicación de pintura viene la instalación de barandas fijas y ventanearía.

Durante toda la realización del proyecto, nunca si instalo medidas de protección pasivas contra caídas como mallas protección contra caídas.

Imagen 27



11.3 Proyecto Palmanova

Este proyecto cuenta con la misma interventoría de la obra Ikaria, quienes supervisan todo el proceso constructivo en la parte calidad solamente. La parte de Seguridad y Salud en el trabajo se maneja bajo los procesos y lineamentos de HR.
HR es responsable de todo el proceso constructivo como en el proyecto Ikaria.
Este proyecto se compone de 2 torres, cada una de 10 pisos, una de 7 apartamentos y la otra de 8 que serían 15 por piso, un sótano y un semisótano.
Cuando se realizó el recorrido en esta obra, nos encontramos que el proceso de estructura se encontraba en estaba en piso 7, mampostería interna y pañete en piso 4 y 5, mampostería en fachada en piso 4, enchapes en primer piso.

Imagen 28



Imagen 29



A diferencia de los proyectos Koala e Ikaria al finalizar la fundida de las placas se contempló la colocación de varilla número 6, de una medida de 1,2 m que sobre salen desde la placa en los vacíos que se generaban. Después se procede a instalar malla naranja para cubrir perimetralmente los vacíos.

Imagen 30



Esta actividad hecha como medida colectiva preventiva no es correcta, ya que se está instalando a borde de placa, no detiene una caída en dado caso que se presentara. Esta se realizaría de forma óptima si se conservara una distancia de la malla y varillas de 1,8 m o más. Aunque como el caso presentado en la imagen 13 y 14 de la obra Koala, el proceso constructivo hará que conservar esta especificación de distancia dado por la resolución 1409 sea difícil de manejar y cumplir. Como dice, queda al análisis del coordinador de trabajo en alturas la distancia que quiera dejar, pero no se debe dejar esta delimitación de área a borde de placa como se evidencia en la imagen 28, 29 y 30

El mismo procedimiento de adecuar varillas en los perímetros internos y externos de las torres, se instala malla naranja como delimitación de área, pero se deja a borde de placa. Presentando el mismo problema de la que se deja en los vacíos internos. En algunos casos en los que no se cuenta con malla naranja, se instala cinta de señalización amarilla, como se observa en la imagen 32

Imagen 31



Imagen 32



No se evidencio trabajos en los fosos de ascensor en las dos torres. Se tenía instalado delimitación con malla naranja a borde de placa. Esta demostraba que podía resistir los 8 N de fuerza horizontal, pero no se debe ubicar delimitación a bode de placa, no se respetó ninguna distancia mientras estos estaban en proceso de estructura. Esto se evidencia en la imagen número 33.

Imagen 33



Imagen 34



Imagen 35



Imagen 36



Estas delimitaciones como medidas preventivas duran son muy poco lo que duran en este proyecto, por la realización de actividades simultaneas de mampostería en fachada interna y no se hace necesaria. Claro está que esto está ligado a las condiciones propias de cada proyecto. No todos se comportan con la misma prontitud de actividades.
Esto se evidencia en las imágenes 34 y 35

Este proyecto, es el único que cuenta con la particularidad de realizar su proceso de estructura con armadura STEN. Esta es de fabricación y certificación española.
El punto favor es que cuenta con accesorios tales como barandas que se adecuan en los borde de placa a la hora de realizar la cama de la armadura. Por consiguiente en las tareas siguientes al armado de la cama, como el amarrado de acero de vigas y viguetas, amarrado de acero de columnas, encofrado de las mismas, adecuación de aligerarte de placa como casetón de poliestireno expandido y fundida de placa se realizan con este control de riesgo, como medida preventiva a borde de placa. La única adecuación que se

realizaría para cumplir con las especificaciones que pide la resolución 1409, es adaptar un rodapiés en la parte de debajo de más de 10 cm de altura. Evidencia de estas barandas en las imágenes 36 y 37.

Imagen 37



11.4 Proyecto Plaza Claro

En este proyecto no se manejara el mismo tipo de construccion de las otras obras anteriores expuestas. Este es un mega proyecto que se realiza en consorcio con la empresa EXPERTA.

En este se realizan solamente las actividades de mamposteria estructural interna y estructura de 4 torres arrancando desde la placa de piso 1, ya que los 4 sotanos de este proyecto los realizo otro consorcio. Aun asi lo primero que se hizo son los trabajos de mamposteria en los 4 sotanos y despues en cada una de las torres.

Cada torre es de 10 pisos, en donde los dos primeros pisos son a doble altura, es decir cerca a los 5 m cada una. Esto hace que no se maneje equipo de armadura convencional (por que no esta certificada) ni armadura STEN durante la realizacion de las primeras 2 placas de cada torre.

Una vez se realicen estas se trabajara con armadura STEN.

Imagen 38



Imagen 39



Imagen 40



El anterior consorcio que hizo los trabajos de estructura en los sótanos dejo instaladas medidas de prevención de delimitación en los vacíos dejados por ellos, pero al tener que realizar las actividades de mampostería en estos sótanos nos toca cambiarlas, dejar y adecuar las nuestras.

Vacíos pequeños en áreas se cubren con repisa de forma horizontal a presión, como se realizaba la protección de fosos de ascensor en la obra Koala. Se instalan como medida preventiva a borde de placa, el problema es que nadie certifica la madera ni las cargas que esta debe resistir al adecuarse como una baranda que es de 200 Lb. Imagen 38.

En la imagen 39 se muestra el gran problema que tiene la realización de medidas preventivas como delimitación de ares y bordes de placa, esta se debe colocar pero sin ocasionar modificaciones o daños en los muros de concreto o muros de bloque estructural, lo que hace que se recurra a instalaciones con adiciones con puntillas de ½”, lo cual hace que no resista la fuerza horizontal de 8 N que debe tener la delimitación.

Cuando se realiza trabajos de mampostería cerca de vacíos no se implementan medidas de delimitación u otras medidas de prevención como barandas. Evidencia de esto imagen 40 y 41

Imagen 40



Como medida preventiva en el primer piso, se procede a cubrir vacíos como de escaleras, fosos de ascensor con la utilización de vigas cuadradas de madera y se cubren con camilla, todo esto debidamente asegurado con puntilla.

Una vez se hace esto se señaliza alrededor con malla naranja el vacío cubierto.

En algunos casos se utiliza vigas de madera de la armadura ALUMA para no utilizar estas vigas de madera. Imagen 43 y 44

Imagen 41



Imagen 42



Imagen 43



Imagen 44



Imagen 45



Dadas las especificaciones de este proyecto, al manejar alturas en las primeras placas de más de 5 m se utiliza andamio de carga y el resto de la armadura con vigas de madera ALUMA y madera fenólica.

Esta armadura al igual que la convencional presenta problemas para acondicionar medidas preventivas y de protección contra caída. Esto hace que las actividades siguientes a la realización de la armadura quedan sin medidas preventivas como barandas para controlar el riesgo de caída.
Esto se evidencia en imagen 45, 46 y 47

Imagen 46



Imagen 47



Imagen 48



Imagen 49



Siguiendo con el proceso constructivo cuando la cama esta armada con la armadura descrita anteriormente, el amarrado de acero de vigas, amarrado de acero de columnas, encofrado y fundido se realiza sin ninguna medida de prevencion o proteccion contra caidas. En algunos casos se utiiza cinta de señalizacion de andamio a andamio, pero una vez se quiten estos se quita la medida preventiva y no se coloca nunca mas dejando el vacio expuesto. Imagen 48

Una vez se desencofran las columnas se pasa por ellas una guaya de ½" sujeta con "perros". Todo esto a una altura de 1,3 m y a una distancia de 60 cm del borde de placa.

A esta guaya se le agregan banderines de cinta de señalizacion con una distancia entre ellos de 1,8 m.

Si nos vasamos en las especificaciones de la resolucon 1409, no se cumpliria la delimitacion de area con esta guaya, por la distancia que se tiene con el borde de placa y ademas falta señalizacion sobre esta para indicar el riesgo de caida a diferente nivel.

12. CLASIFICACION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS CON CARENCIA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCION CONTRA CAIDAS

En esta etapa de la metodologia, se dertermina cual es el proceso constructivo en el cual se carece de mas medidas preventivas y de protecion contra caidas.
Para esto tomaremos registros de accidentes laborales de subcontratistas, accidentes propios de HR, de los cuales tomaremos en cuenta accidentes en los que se genera caida a diferente nivel y caida de objetos. Tambien tomaremos registro de asistencia de trabajadores en los proyectos, para determinar la cantidad de personal y denotar su peso porcentual y determinar para analizar la gente que esta expuesta al riesgo de caida de diferente nivel y caida de objetos.

Este analisis sera tomado desde el año 2014 hasta el año 2016. Periodo en el cual se desarrollaron los 4 proyectos y ademas se cuenta con la informacion y se logro realizar el diagnostico.
Durante el periodo presentado durante el 2014 a 2016, basados en la matriz de accidentalidad de subcontratistas, se presentron 5 accidentes. De los cuales se presento una caida a diferente nivel, y los otros restantes fueron caida de objetos. Pero de la caida de objetos que se presentaron 3 fueron en un proyecto de HR realizado en La universidad Javeriana donde se realizaba cimentacion.
Los contratsitas involucrados en estos accidentes son personal de estructura y mamposteria.

Construcciones El Tigre realiza estructura y cimentacion.
ARSA Construye realiza mamposteria.
De los 41 dias generados de incapacidad, 30 se deben a la caida de diferente nivel, accidente acurrido en el proyecto Ikaria.

Tomando como referencia la matriz de accidentalidad de HR presentado durante el mismo periodo que la matriz de subcontratistas, se presentaron 4 accidentes.

De los 4, dos fueron por caida de objetos en el proyecto Koala. Causados por el proceso de mamposteria,nuevamente con el contratista ARSA Construye. Tabla 3

Los otros dos accidentes fue el mismo, en el que se vieron comprometidos dos personas. Causa una caida de diferente niven en el cual el Residente Tecnico solo sufrio golpe en el torax y el Electricista que cayo junto a el sufrio esguince en rodilla, tobillo y cuello de pie. Tiempo despues se empeoro y genero complicaciones en meniscos y tendones cruzados de la rodilla derecha, generando incapacidad por mas 80 dias.

El proceso cosntructivo en el cual se genero este accidente fue en la armadura, la cual es del proceso de estructura. Tabla 4

BASE DE DATOS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES LABORALES

BASE DE DATOS INCAPACIDADES DE SUBCONTRATISTAS.

FECHA DE ACTUALIZACIÓN : DICIEMBRE -29-2016

AÑO	MES	PROYECTO	SUBCONTRATISTA	APELLIDOS	NOMBRE	CARGO	DIAS DE INCAPACIDAD	PARTE AFECTADA	DESCRIPCIÓN
2015	Febrero	EDIFICIO IKARIA	CONSTRUCCIONES EL TIGRE	ISAZA	GERARDO ANDRES	Herrero	30	MANOS	el trabajador se encontraba escogiendo icopor para poner en las juntas, detrás de este icopor hay unos ductos que no se habian desimbrado y estaban sueltos, el señor no se dio cuenta y los piso y asi cayo al siguente piso, lesionandose las dos muñecas y con una herida en la frente al costado de la ceja derecha.
2015	DICIEMBRE	EDIFICIO IKARIA	ARSA CONSTRUYE	ROJAS HERRERA	JUAN CARLOS	AYUDANTE mampostería	2	CABEZA	El trabajador se encontraba recogiendo unas piezas de ladrillo cerca al área de producción, cuando de repente se le cayo un bloque en la cabeza generándole así una contusión en la cabeza.
2016	JULIO	UNIVERSIDAD JAVERIANA	EL TIGRE	CAPERA	JULIO GENTIL	OFICIAL herrero	0	CUELLO	El trabajador se encontraba en el caisson 4 rematando anillo después de haber fundido en la parte superior se estaba retirando el tubo de PBC, el cual se resbala y cae en la cabeza sobre el casco del trabajador que se encontraba realizando la actividad a una altura de 1,50 metros , ocasionándole molestia en el cuello.
2016	AGOSTO	UNIVERSIDAD JAVERIANA	EL TIGRE	MORENO CORDOBA	PABLO	AYUDANTE herero	2	CABEZA, SITIO NO ESPECIFICADO	El trabajador se encontraba realizando actividades excavación dentro del caisson No. 12 anillo 6 a una profundidad de 14,54 m , cuando se estaba realizando el retiro del material cae un terrón sobre el casco ocasionando golpe en el cabeza y brazo izquierdo.
2016	SEPTIEMBRE	UNIVERSIDAD JAVERIANA	EL TIGRE	CUBIDES	JOSE ANTONIO	AYUDANTE estructura	7	Hombro y articulación escapulohumeral	El trabajador se encontraba realizando actividades de limpieza de escombro para la toma de medidas de topografía dentro del caisson 6 , cuando le cae escombro de la parte de superior dentro del caisson ocasionando golpe en el hombro izquierdo.

Tabla 3. Matriz de accidentalidad y enfermedades profesionales sub contratistas 2014-2015

BASE DE DATOS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES LABORALES
BASE DE DATOS INCAPACIDADES HR
FECHA DE ACTUALIZACIÓN : DICIEMBRE -29-2016

AÑO	PROYECTO	APELLIDOS	NOMBRE	CARGO	DIAS DE INCAPACIDAD	PARTE AFECTADA	DESCRIPCIÓN
2014	KOALA SALITRE RESERVADO	MUÑOZ RAMIREZ	JOSE SANTIAGO	ALMACENISTA	4	HERIDA DEL CUERO CABELLUDO	Se encontraba realizando recepción de material en la puerta del almacén, cuando de la parte superior cae retal de bloque. Este impacta en la cabeza, rompiendo el casco y generando herida abierta en el parietal derecho.
2014	KOALA SALITRE RESERVADO	MUÑOZ RAMIREZ	JOSE SANTIAGO	Almacenista	4	HERIDA DEL CUERO CABELLUDO	Caminando por el sendero peatonal, lo impacta poco de mortero, haciendo que se genere una herida abierta por la presión que genero el tafilete del casco
2015	PALMANOVA	SALAS HUAMAN	JORGE	ELECTRICISTA	10	ESGUINCES Y TORCEDURAS DEL TOBILLO Y RODILLA DERECHA	Se encontraba realizando recorrido junto con el residente técnico por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.
2015	PALMANOVA	DIAZ FUQUEN	HENRY ARMANDO	RESIDENTE TECNICO	2	CONTUSION DEL TORAX	Se encontraba realizando recorrido junto con el electricista por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.
2015	PALMANOVA	SALAS HUAMAN	JORGE	ELECTRICISTA	4	CONTUSION DE LA RODILLA	Se encontraba realizando recorrido junto con el residente técnico por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.
2016	PALMANOVA	SALAS HUAMAN (PRORROGA)	JORGE	ELECTRICISTA	5	CONTUSION DE LA RODILLA	Se encontraba realizando recorrido junto con el residente técnico por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.
2016	PALMANOVA	SALAS HUAMAN (PRORROGA)	JORGE	ELECTRICISTA	30	DESGARRO DE MENISCOS, PRESENTE	Se encontraba realizando recorrido junto con el residente técnico por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.
2016	PALMANOVA	SALAS HUAMAN (PRORROGA)	JORGE	ELECTRICISTA	7	TRASTORNOS INTERNO DE LA RODILLA, NO ESPECIFICADO	Se encontraba realizando recorrido junto con el residente técnico por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.
2016	PALMANOVA	SALAS HUAMAN (PRORROGA)	JORGE	ELECTRICISTA	7	TRAUMATISMO DE ESTRUCTURAS MULTIPLES DE LA RODILLA	Se encontraba realizando recorrido junto con el residente técnico por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.
2016	PALMANOVA	SALAS HUAMAN (PRORROGA)	JORGE	ELECTRICISTA	10	DESGARRO DE MENISCOS, PRESENTE	Se encontraba realizando recorrido junto con el residente técnico por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.
2016	PALMANOVA	SALAS HUAMAN (PRORROGA)	JORGE	ELECTRICISTA	8	DESGARRO DE MENISCOS, PRESENTE	Se encontraba realizando recorrido junto con el residente técnico por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.
2016	PALMANOVA	SALAS HUAMAN (PRORROGA)	JORGE	ELECTRICISTA	5	DESGARRO DE MENISCOS, PRESENTE	Se encontraba realizando recorrido junto con el residente técnico por la placa del tercer piso. No se percataron y pisaron un casetón de poliestireno que estaba puesto donde va un ducto. Lo pisan y se produce la caída de los dos del tercer piso al segundo.

Tabla 4. Matriz de accidentalidad y enfermedades profesionales HR 2014-2015

12.1 Costo de la accidentalidad en el personal de Hormigón Reforzado.

PERSONA ACCIDENTADA	CARGO	SALARIO	SALARIO POR DIA	DIAS PERDIDOS POR INCAPACIDAD	COSTO DIAS PERDIDOS
Santiago Muñoz	Almacenista	900.000	30.000	8	240.000
Jorge Salas	Electricista	1.400.000	46.667	86	4.013.333
Henry Díaz	Residente	3.600.000	120.000	2	240.000
				Total costo accidentes HR	4.493.333

Fuente: Realización propia

Este análisis se hace solo los datos suministrados en la matriz de accidentalidad de HR. Pero como la responsabilidad es compartida con el contratista y si hace falta un trabajador, casi que de inmediato hay que suplir su puesto y labor, se le suman los días de incapacidad de la matriz de accidentalidad contratistas daría como resultado la siguiente tabla. El salario de un ayudante y un oficial de construcción están cercano en promedio a $60.000, lo que da 1`800.000 mensuales.

PERSONA ACCIDENTADA	CARGO	SALARIO	SALARIO POR DIA	DIAS PERDIDOS POR INCAPACIDAD	COSTO DIAS PERDIDOS
Santiago Muñoz	Almacenista	900.000	30.000	8	240.000
Jorge Salas	Electricista	1.400.000	46.667	86	4.013.333
Henry Díaz	Residente	3.600.000	120.000	2	240.000
Contratistas	Oficial-Ayudante	1.800.000	60.000	41	2.460.000
				Total costo accidentes HR	6.953.333

Fuente: Realización propia

Aumentaría el 54% del costo de HR teniendo en cuenta los contratistas.

En este análisis solo tomamos el costo del valor de los salarios de cada uno ya que no se presentó ningún daño en equipo e instalaciones en el que se hubiese necesitado realizar reparaciones.

Basados y colocando esta situación de accidentalidad en un desenlace de presentar una muerte causada por accidente de trabajo, fundamentados en la Ley 1562 de 2012, articulo 13, donde se menciona " En caso de accidente que ocasione la muerte del

trabajador donde se demuestre el incumplimiento de las normas de salud ocupacional, el ministerio de trabajo impondrá multa no inferior a veinte (20) salarios mínimos mensuales vigentes, ni superior a mil (1000) salarios mínimos legales vigentes destinados al fondo de riesgos laborales".

Si se presentase un caso de muerte por accidente en el caso pesimista y optimista, en este presente año 2017, darían los siguientes valores:

	No SALARIOS	SMMLV 2017	TOTAL
OPTIMISTA	20	$ 737.717	$ 14.754.340
PESIMISTA	1000	$ 737.717	$ 737.717.000

Fuente: Realización propia

Estas cantidades hablándose de solo 1 muerte, pero sabiendo que como se dijo anteriormente en la mayoría de casos cerca del 70% del personal que trabaja comúnmente en los proyectos de construcción de HR, realizan trabajo en alturas o laburan en presencia de vacíos, se tiene que pensar que esta la posibilidad de ocurrir más de 1 fatalidad y hasta caer en el caso de reincidencia.

No.	Contratista	KOALA																											
		(Cantidad de personal día)																											
		1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1	Arsenio Salazar	16	16	17	17	15	22	22	25	25	24	26	25	23	24	25	26	22	25	23	23	22	26	23	22	25	23		
2	H. Reforzado	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	11	11	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12		
3	FHR	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6	10	9	9	10	8	10	10	9	8	10	9	8	10	10		
4	Mega Proyectos D y C sas	19	18	17	17	17	19	19	20	21	18	21	25	32	36	28	23	32	29	30	30	24	23	30	32	29	30		
5	Jaime Ladino	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
6	Vidriera del Valle	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
7	Aislatermic	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	Propisos	0	0	0	0	0	6	6	6	5	5	8	7	8	6	4	4	10	10	9	6	7	4	6	10	10	9		
9	Alberto Virgües	0	0	0	0	0	5	5	5	3	5	3	4	5	5	4	4	3	3	5	5	6	4	5	3	3	5		
10	M y A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3		
11	Remates y Aseo R.O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	3	2	2	5	6	3	3	6	2	2	5		
12	CM Mantenimiento Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	7	9	7	8	7	7	7	6	6	8	6	7	7	7		
13	Elementos Urbanos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	7	7	7	0	7	2	4	7		
TOTAL		51	50	50	51	51	71	72	75	75	74	86	92	103	109	93	93	102	105	112	108	100	93	108	102	105	112		

Tabla 4. Asistencia de personal obra Koala

Observando la tabla 4, refleja el reporte de personal registrado en la obra Koala. Esta tabla muestra la asistencia de personal contratista durante un mes en el que se evidencio la mayor asistencia que fue de 108 personas.

Basados en esta tabla de asistencia, se analiza el peso porcentual que tiene cada uno de los contratistas y las actividades que estos realizan.

Contratista de estructura es Mega Proyectos D y C sas. Tuvo un número de personal tope de 36 personas.

Contratista de mampostería Arsenio Salazar. Tuvo un número de personal máximo de 26 personas.

Contratista de remates estructurales FHR, tuvo un número máximo de 10 personas.

Recordando, las actividades que realizaba HR en este proyecto fueron de procesos de estructura, incluido el remate de esta y mampostería.

Haciendo análisis de estos datos, en si Mega Proyectos D y C sas y FHR se pueden agrupar en actividad de estructura, siendo entonces el número de personal 46 y Arsenio Salazar con 26 personas. Serian 72 el número de personas, comparado con el día de mayor número de personal de 108, se estaría hablando de que las actividades de HR sería de 66% del personal, donde estructura son 42% y mampostería el 24%.

IKARIA

No.	Contratista	(Cantidad de personal día)																									
		1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	29	30
1	HORMIGON REFORZADO S.A.S	14	15	13	15	13	14	14	14	14	13	14	14	14	13	14	13	13	14	11	12	14	14	11	13	13
2	CONSTRUCCIONES EL TIGRE S.A.S	24	27	29	27	27	28	24	25	26	26	26	23	26	26	28	26	25	21	25	22	23	21	25	26	25
3	SEGURIDAD DE OCCIDENTE LTDA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	SOLUCIONES ELECTROMETALICAS	15	12	14	12	14	15	14	11	12	11	12	12	12	11	16	13	13	13	12	15	12	13	12	13	13
5	S2R INGENIEROS SA	17	17	15	17	16	16	16	14	17	17	17	13	17	17	12	10	13	12	11	13	13	12	11	10	13
7	ARSA CONSTRUYE	47	56	54	56	54	54	42	55	52	52	52	50	52	52	44	43	44	43	34	42	50	43	34	43	44
8	MORCON	3	4	4	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	H.S.A.	4	4	4	4	4	5	4	4	4	2	4	4	4	2	5	6	6	6	0	7	4	6	0	6	6
10	ENCHAPES VR SAS	3	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	8	7	6	8	6	7	5	8	6	7	6
11	JORGE GUTIERREZ	4	4	5	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
12	SERVICOM	2	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2
13	CONSTRUCTORA CASTRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	0	4	0	3	0	3	3
14	METALICAS WENGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	2	0	0	2
TOTALES		132	145	143	145	137	143	126	136	138	133	138	129	138	133	133	126	128	125	107	127	129	125	107	126	128

Tabla 5. Asistencia de personal obra Ikaria

En el caso de Ikaria, las actividades realizadas por HR son todas, pero los procesos constructivos en los que se realiza trabajo en alturas o se está cerca de los vacíos a la hora de realizar trabajos son estructura, mampostería, pañete, estuco, pintura e instalación de sistemas ligeros como Drywall.

Contratista de estructura es Construcciones el Tigre sas. Este tuvo un tope de personal de 29 personas.

Contratista de Mampostería y pañete Arsa Construye tuvo un máximo de 56 de los cuales personas.

Estuco y pintura lo maneja el contratista Jorge Gutiérrez. Quien tuvo 5 personas trabajando.

En sistemas ligeros Drywall, el contratista es HSA, quien tuvo un máximo de 7 personas laborando en presencia de vacíos.

En total si sumamos estos números máximos de asistencia de cada uno de los contratistas serian 97 personas trabajando en presencia de vacíos o realizando trabajo en alturas. Este número comparado con la máxima asistencia registrada de en la tabla 5, fue de 145 personas. Basados en este número se estaría hablando de 20% en estructura, 38% en mampostería y pañete, 3% en estuco y pintura y 4% en Drywall. Sumando porcentajes 65% de los procesos constructivos se encuentran bajo la presencia de vacíos o realizan trabajo en alturas.

		PALMANOVA																							
No.	Contratista	(Cantidad de personal día)																							
		2	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29
1	HORMIGON REFORZADO	11	11	11	12	11	12	12	12	12	12	15	17	14	17	16	16	17	17	17	17	17	17	16	17
2	CONSTRUCIVILES - LCJ	47	41	53	47	47	52	55	48	49	49	49	54	48	52	49	46	46	47	51	46	49	46	49	46
3	CONSTRUCIVILES	1	1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
4	CONSTRUCIVILES - JAGL	19	14	19	17	16	17	16	17	15	16	13	14	15	12	15	13	17	17	17	18	17	17	15	17
5	CONSTRUCIVILES - UMB S.A	4	3	5	6	5	5	6	4	7	7	7	7	7	6	7	4	5	4	0	6	6	5	7	5
6	S2R INGENIEROS S.A	10	15	0	8	15	16	17	15	16	18	18	17	15	14	14	15	17	16	16	18	17	17	14	17
7	COINTELCO	20	20	23	19	19	21	23	22	22	22	22	22	23	19	20	20	21	23	23	23	22	21	20	21
8	CONSTRUCCIONES ALFONSO AVILAS S.A.S	27	25	31	29	30	30	29	27	32	30	30	31	29	29	30	32	34	31	29	30	32	34	30	34
9	MORTEROS CONCRETOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S	1	1	2	1	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4
10	RPP CONSTRUCCIONES S.A.S	20	23	30	28	29	29	27	25	29	32	32	32	29	27	35	33	35	35	31	36	37	35	35	35
11	SEGURIDAD OCCIDENTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	ARRECIFE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	GELBER TORRES																	3	3	3	3	2	3	4	3
TOTALES		162	156	180	181	191	191	194	180	192	195	196	203	190	186	196	189	205	203	194	207	209	205	200	205

Tabla 6. Asistencia de personal obra Palmanova

En el proyecto Palmanova al igual que el proyecto Ikaria, HR es el encargado de realizar todo el proceso constructivo y presenta cerca de las mismas características de trabajos realizados en presencia de vacíos, pero acá se cuenta con un contratista aparte que realiza el aligeramiento de placa con casetón de poliestireno.

El contratista de Estructura, con sus demás subcontratistas son Construciviles, LCJ, JAGL y UMB encargado del casetón. Teniendo un máximo de número de personal de 85 personas.

Cuenta con dos contratistas dedicados a la mampostería y pañete. Estos son RPP Construcciones sas y Construcciones Alfonso Ávila sas. La suma de estos dos en su máxima asistencia fue de 73 personas.

En el momento de realizar los recorridos por este proyecto, aún no había comenzado las actividades de acabados.

Estos números relacionados con la máxima asistencia de la tabla 6, que fue de 209 personas. Lo que da que 40% en trabajo de estructura y 34% del personal de mampostería y pañete. Esto arroja el porcentaje más alto en estos ter proyectos, 74% del personal trabaja en alturas o está en presencia de vacíos.

PLAZA CLARO

CONTRATISTA	PERSONAL OBRA					OTRO PERSONAL					EQUIPOS				OTROS			TOTAL SOLO OBRA
	Maestro	Oficial	Ayudante	Herrero	TOTAL	Residente	Almacenista	HSEQ	Auxiliar	TOTAL	Operario	Otro	Topografia	TOTAL	Soldador	Supervisor	TOTAL	
A&J MORTEROS	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
C.EXPERTA	4	0	1	0	5	4	0	2	4	10	3	0	0	3	0	0	0	**18**
CONSTRUCCIONES HEFESTOS	0	1	6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**7**
CONSTRUCCIONES MOLINA	0	2	14	0	16	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	**18**
CONSTRUCCIONES RPP	1	12	6	0	19	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	**21**
EBC CONSTRUCCIONES SAS	1	14	9	7	31	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	1	1	**35**
ESTHAL INGENIERIA	0	0	1	0	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	4	0	4	**7**
HORMIGON REFORZADO	2	0	2	0	4	8	1	1	3	13	4	2	0	6	0	0	0	**23**
M Y P CETINA CONSTRUCCIONES	0	15	6	0	21	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	**24**
OBRAS CIVILES MSG SAS	1	28	31	22	82	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	**85**
QUINTANA RO	2	47	43	18	110	0	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	**114**
Qquintanar Obras	1	16	5	1	23	2	1	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	**28**
AGA SERVICIOS TOPOGRAFICOS	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	**3**
GIOSSEP SAS	0	2	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**6**
EXPLORAR CONSTRUCCIONES	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**8**
H&G CONSTRUCCIONES SAS	0	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**4**
PROTEMPORALES	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**8**
SEGITEC	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Total	**12**	**140**	**150**	**48**	**350**	**15**	**6**	**9**	**16**	**46**	**8**	**2**	**1**	**11**	**4**	**4**	**8**	**415**

Tabla 7. Asistencia personal Plaza Claro

En el proyecto de Plaza Claro, las actividades realizadas por HR es estructura, sin la realización de sótanos, mampostería y pañete desde los sótanos y la totalidad de la mampostería estructural interna de las 4 torres.

Cada una de las torres tiene su propio contratista de estructura. Los contratistas son entonces EBC CONSTRUCCIONES SAS, OBRAS CIVILES MSG SAS, QUINTANA RO y QUINTANAR OBRAS. Se cuenta con dos contratistas encargados del casetón de poliestireno expandido, estos son CONSTRUCCIONES HEFESTOS y GIOSSEP SAS.

Se tienen tres contratistas dedicados a la realización de mampostería y pañete los cuales son CONSTRUCCIONES RPP, M Y P CETINA CONSTRUCCIONES y H&G CONSTRUCCIONES SAS.

Personal que trabaja en estructura serian un 64%, mampostería y pañete un porcentaje de 7%. En si las personas que realizan sus labores en presencia de vacíos o realizan trabajo en alturas seria un 73% del personal al cual está a cargo el consorcio HR y Experta.

Esto demuestra que los procesos constructivos en los que se presenta mayor concentración de personal son en los procesos de estructura, mampostería y pañete.

Puntuando estructura con el mayor peso porcentual menos en el proyecto de Ikaria en el que fue mayor el número de personal de mampostería y pañete.

12.2 Actividades realizadas en la actividad de estructura.

1. Armado de cama o de Armadura
2. Amarrado de acero (vigas y viguetas)
3. Colocación de casetón de placa
4. Testereado vigas perimetrales
5. Fundido de placa
6. Amarrado de acero de columnas
7. Encofrado de columnas

8. Fundida de columnas
9. Descimbrado de placas

12.3 Actividades realizadas en proceso de mampostería y pañete

1. Formado de muros
2. Realización de anclajes
3. Pegado de bloque
4. Realización de pañete

Realizando una comparación en cuanto a número actividades realizadas en estructura vs mampostería y pañete, encontramos que en solo estructura se realizan 9 actividades y en mampostería 4 actividades.

En las dos actividades de estructura, mampostería no se tiene en cuenta la actividad de trasiego de materiales. Esta se realiza por medio de Torre-grúa y plumas.
Esto determina que la actividad en la cual se debe actuar en el tema de realización de medidas preventivas y de protección contra caídas se hará en procesos de estructura, por los accidentes ocurridos en este, cantidad de personal presente en su realización y el número de actividades realizadas en este, seguido de mampostería y por ultimo acabados.

13. DETERMINACIÒN DE EQUIPOS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION CONTRA CAIDAS DE ACUERDO A LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

13.1 Estructura

13.1.1 Líneas de vida en Guaya

En este proceso hablamos de que la primera actividad realizada en alturas es amarrada de acero de columnas y muros desde la cimentación como se muestra en la imagen 50

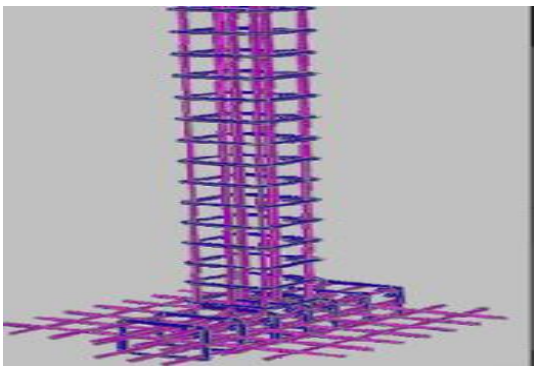


Imagen 50

Esta actividad se realiza con ayuda de andamios, los cuales rodean la columna y posterior se hacen todos los procesos hasta fundirla y a continuación desencofrarla.

Una vez se cuanta con buena parte de las columnas ya fundidas se empieza con el armado de la cama. Como se habló de esto en el Diagnostico, no se maneja la misma armadura en los proyectos realizados por HR. Esto debido a que se cuenta con equipo propio como el convencional, que carece de certificados de calidad y pruebas de carga. En otros donde se cuenta con interventoría y se exigen certificaciones se dispone a utilizar y alquilar armadura STEN. Y por último por características propias del proyecto como el de Plaza Claro, en donde la altura de las placas es a doble altura (más de 5 m) se recurre a utilizar andamio de carga con vigas ALUMA de madera y Aluminio.

De estas tres la más fácil de manejar, la que más rinde y adicional cuenta con accesorios de seguridad como barandas es la STEN. Durante el armado de cualquiera de las armaduras mencionadas, no se cuenta con la debida instalación y manejo de líneas de vida para el personal armador. Se adecua de manera improvisada una guaya. NO cuenta con una debida verificación del largo de esta, donde se verifique si se utiliza como línea de restricción o si se utiliza como línea de vida, garantizar el requerimiento de claridad de la caída. Como se evidencia en la imagen 51



Imagen 51

Para controlar esta situación que se presenta hasta la finalización de la estructura se determina la siguiente medida.

Utilizando los traslapos de acero de las columnas fundidas en la placa anterior, se utiliza un fleje de formación, se asegura a una altura cercana a los 1,4m y 1,6 m, de este se asegura la guaya de diámetro de ¼ “con “perros” o grapas de acuerdo a OSHA 1926.251.

Utilización de dos “perros” en cada uno de los extremos, imagen 51 y 52, y si se realiza una línea de vida perimetral, la utilización de un tensor. Imagen 53 y 54.

Imagen 52



Imagen 53

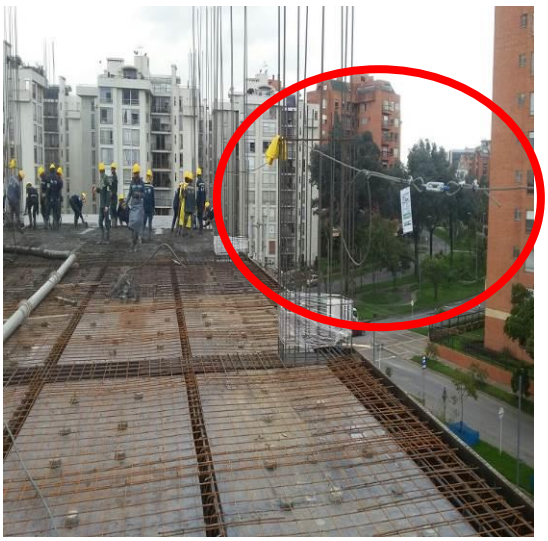




Imagen 53



Imagen 54

La instalación de líneas de vida debe ser inspeccionada por un coordinador de trabajo en alturas, quien garantice su buena instalación y adicional soportar esto con un formato de liberación y con una inspección periódica. Esta liberación se realizara con una tarjeta, que solo la llena el coordinador de trabajo en alturas. Imagen 55

Esta instalación de líneas de vida con guaya está presentes durante el proceso de armado de cama, amarrado de acero de vigas, colocación de casetón, colocación de malla y fundida de la placa.

Una vez finalicen estas actividades se retiran estas líneas de vida, ya que empieza el amarrado de acero de las columnas.



Imagen 55

Esta propuesta se apoyó en una prueba realizada en el proyecto Plaza Claro.
Esta consto de utilizar 4 bultos de mortero seco, cada uno de 4 Kg, asemejando el peso de dos personas. Esto de acuerdo a la resolución 1409 donde nos dice que por línea de vida debe haber máximo 2 personas.



Imagen 56



Imagen 57

Estos bultos se colocan dentro de una lona, imagen 58.

Después este saco con los bultos se iza con la torre grúa y se coloca en una viga descolgada. Imagen 59 y 60

El montaje se asegura con una eslinga con absorbedor a una línea de vida en guaya. Imágenes 61, 62 y 63



Imagen 58



Imagen 59



Imagen 60

Después se amarra una manila, para que con ayuda de esta se jale la lona para que se precipitara. Una vez cae esta lona, queda suspendida de la línea de vida en guaya y además no cambiaron las condiciones del montaje de líneas de vida y se garantizó los tramos independientes de línea de vida. Imágenes 64 y 65



Imagen 61



Imagen 62



Imagen 64



Imagen 63



Imagen 6

63

13.1.2 Barandas

Cuando se retiran estas líneas de vida en guaya para continuar con el proceso constructivo de amarrado de acero de columnas se deja sin ninguna medida de prevención, medidas colectivas ni medidas de protección. De esta parte nace la siguiente propuesta.

Esta consta en dejar después de la fundida de la placa las bases para dejar instalado medidas de prevención como lo son barandas.



Imagen 66



Imagen 67

Consiste en dejar instalados y fundidos basquid. Estos son una especie de vasos que los provee Alsina, el mismo que alquila la formaleta para columnas. Las características son de altura 12 cm y un diámetro interno de 1 ½". En su interior es corrugado para introducir después la tubería.

Estos son instalados inicialmente en el perímetro externo de la placa.

El principal inconveniente es que no se puede dejar una distancia estándar para su instalación con respecto al borde de placa. Como se dijo antes la altura de este es de 12 cm y el grosor de la placa es de 10 cm. Imagen 66 y 67 No se puede instalar en cualquier lado al azar, porque a la hora de descimbrar la placa quedaría un agujero o un núcleo. Por esta razón la instalación de estos está ligada a la ubicación de vigas y viguetas.

Adicional no influye ni genera ningún problema técnico. El ejemplo de esta situación se evidencia en las imágenes 67 y 68.

Estos irían ubicados de la forma como se ve en imágenes, de esta forma quedarían sobre las vigas y no generarían el problema de dejar el hueco cuando se descimbre.



Imagen 67



Imagen 68

Estos no se dejan instalados, ya que al momento de fundir el personal los golpea o simplemente con el movimiento de la tubería y en concreto pueden quedar tapados u ocultos.

Por tal razón eta adecuación se hace con el personal encargado de afinar la placa, una vez se cuadren los niveles de esta. Imágenes 69 y 70.



Imagen 69



Imagen 70

Estos quedan fundidos a una distancia cercana a los 3 m. Esto debido a que para realizar la baranda se utiliza tubería sanitaria de 1 ¼” de 6 metros de largo. Con esto se tiene 3 soportes por cada uno de estos tubos. Como se evidencia en las imágenes 71 y 72



Imagen 71



Imagen 72



Imagen 73

Se cortan tubos a una medida de 1.3 m y se instalan como se observa en la imagen 73 en la ubicación donde está el vertical de andamio multidireccional.

Después de esto, con ayuda de abrazaderas se instala la tubería en sentido horizontal.



Imagen 74

Finalmente la instalación de esta tubería se le añade malla naranja o polisombra para generar la característica visual de la medida preventiva. Imágenes 75, 76 y 77.



Imagen 75



Imagen 76



Imagen 77

Si estas se instalan a borde de placa, se añade un horizontal más de 6 metros y puede adecuar un rodapié para cumplir con las características de medidas preventivas de la resolución 1409. Imagen 78 y 79.



Imagen 78



Imagen 79

13.2 Mampostería

13.2.1 Medidas colectivas tubos con platina

Cuando inicia el proceso de mampostería, las medidas colectivas de prevención instaladas en el proceso de estructura se modifican de acuerdo al avance y características de la formación de muros. Para que persista la colocación de medidas preventivas acorde la resolución 1409, se plantea la opción de generar unas medidas preventivas que constan de realizar un tubo con platina.

Estos tienen la posibilidad de instalarse con chazos expansivos, colocarse donde es necesario, modificar las distancias de acuerdo a los bordes de placa o vacíos y una vez se terminen los trabajos de mampostería y pañete se pueden retirar y servir para ser instalados en otro sitio u otro proyecto.

Las características de estos tubos se evidencian en las imágenes 80,81.82 y 83.

Para realizar la instalacion se necesita de un taladro con broca de 5/8” y chazos expansivos de ½”.



Imagen 80

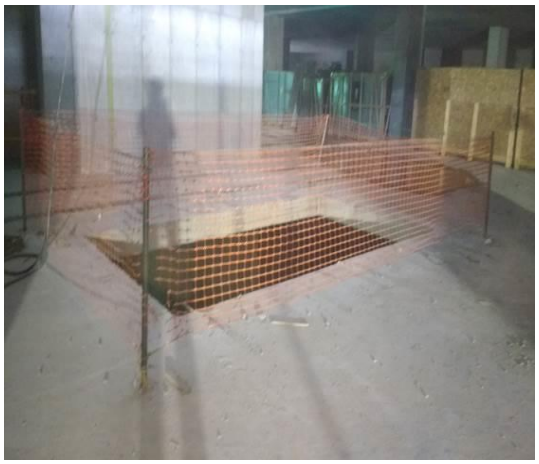


Imagen 81



Imagen 82



Imagen 83



Imagen 84



Imagen 85

13.3 Malla protección contra caídas

En los proyectos realizados por HR en la ciudad de Bogotá D.C., no se evidencio la utilización o adquisición de mallas de protección contra caídas. De acá nace la última propuesta de adquisición de malla protección contra caídas.

Esta propuesta es basada en mallas de origen español. El cual funciona y se adecua a las características de alturas entre placas y suple el problema de las mallas convencionales que no tienen esta característica.

Por medio de la formación de omegas con varillas No 5 o 6 en Acero. Las longitud que debe sobresalir está cercana 1.2 m. La adecuación se debe dejar en las vigas perimetrales en el proceso de fundida de placa. Adicional se deja cercanas a estas una “u” que servirá para anclar y asegurar las bases de las orcas.



Imagen 90

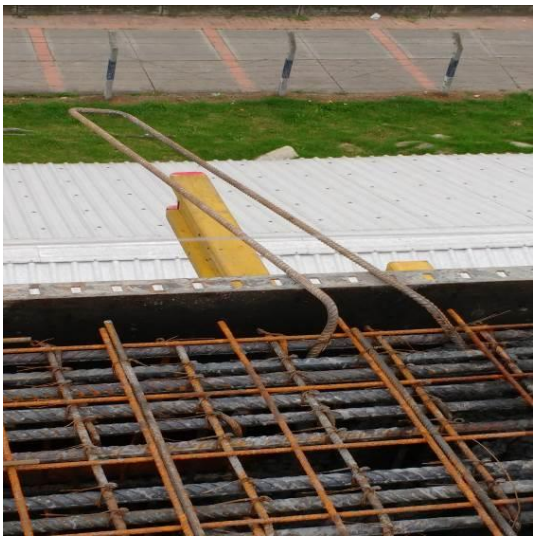


Imagen 91



Imagen 92

Una vez quedan fundidas, se colocan las orcas dentro de estas como soporte y se adecua la altura de estas de acuerdo a las alturas de las placas. Después de esto se procede a subir e instalar la malla de protección contra caídas por las orcas.



Imagen 93



Imagen 94

li

Imagen 95

14. ESTUDIO DE POSIBILIDAD DE ADQUISICION DE EQUIPOS

En este capítulo se realizara un estudio de factibilidad para la adquisición de los equipos a utilizar en las propuestas de prevención y protección demostradas con anterioridad. Se partirá de un estudio de mercado, definición de demanda, estudio técnico de los equipos a adquirir y requerimientos para tenerlos e instalarlos y por ultimo un estudio económico financiero.

14.1 Estudio de Mercado

El producto a adquirir serían los siguientes

14.1.1 Producto

1. Guaya de 3/8”
2. Perro o grapa.
3. Tensor
3. Basquit
4. Tubería sanitaria de 1/2”

5. Tubos con platina
6. Chazos expansivos
7. Abrazaderas giratorias.
8. Orcas
9. Malla protección contra caídas.

14.1.2 Demanda del producto

En los proyectos de construcción mostrados, HR siempre realizo los procesos constructivos de estructura y mampostería. Estos por presentaron la cualidad que por placa era un área construida cercana a 4000 m², y sus medidas perimetrales cercanas a los 200 m, y además siempre de no más de 10 pisos construidos.
Tomando estos estimados podemos realizar el siguiente pronóstico de producto necesario por proyecto de construcción.

Producto	Unidad	Cantidad	Descripcion necesidad
Guaya de 3/8”	m	400	Teniendo cubierto perimetralmente 2 niveles. Actividad de armado y desimbre de la placa.
Perro o grapa.	un	114	Realizando una independizacion de tramos cada 7 m o distancia entre columnas.
Tensor	un	50	
Basquit	un	340	Realizando ubicación perimetral según la medida de la tuberia sanitaria que es de 6 m. Este equipo no se recupera y se instala desde la segunda placa. Lo que quiere decir que se calcula para 10 niveles teniendo en cuenta la cubierta del edificio.
Tubería sanitaria de 1/2”	un	90	Perimetralmente para placas de 200 m se van 34 tubos, mas la tuberia que sirve de soporte en cada basquit, el cual es de una altura de 1,30 m
Tubos con platina	un	30	Estos para realizar modificaciones en prevencion por el proceso de mamposteria
Chazos expansivos	un	120	4 por cada tubo con platina
Abrazaderas giratorias.	un	68	Una en cada union de tuberia sanitaria
Orcas	un	30	Solamente vienen instaladas en la placa bajo la armadura
Malla protección contra caídas.	m	200	Solamente vienen instaladas en la placa bajo la armadura

Fuente: Realización propia Tabla 8

14.2 Estudio Técnico

Se evaluara aspectos importantes como la localización del equipo, fichas técnicas de productos.

14.2.1 Estudio de la localización

La localización de estos equipos se realiza en el almacén con el que cuenta cada uno de los proyectos de construcción de HR. Estos por lo general son contenedores metálicos de longitudes cercanas a los 5.8 m de longitud y 2,3 de ancho.



- **Longitud del interior :** 5.895 m
- **Ancho del interior :** 2.350 m
- **Alto del interior :** 2.392 m
- **Ancho:** 2.340 m
- **Altura:** 2.292 m
- **Capacidad Cub.:** 33 m^3
- **Peso neto:** 2230 Kgs
- **Carga Max:** 28230 Kgs

Imagen 96 Dimensiones de contenedor almacén

Si no se utilizan estos contenedores se adecua un cuarto especial en la construcción de campamentos preliminares que es de medidas no inferiores a los 50 m².

14.2.2 Fichas Técnicas

14.2.2.1 Guaya o cables de acero de alma en acero.

El cable y sus componentes.

Los cables de acero están constituidos por alambres de acero, generalmente trenzados en hélice (espiral) formando las unidades que se denominan torones los cuales posteriormente son cableados al rededor de un centro que puede ser de acero o de fibra. El número de torones en el cable puede variar según las propiedades que se desean obtener.

Alambres

El alambre es obtenido por estiramiento al reducir el diámetro del alambrón, haciéndolo pasar por dados o matrices mediante la aplicación de una fuerza axial.

Las propiedades del alambre dependen básicamente de su composición química, microestructura, nivel de inclusiones, tamaño de grano, segregaciones y condiciones del proceso.

Todos los alambres deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas ASTM A 1007, JIS G 3525, API 9 A, RRW 410 F, ISO 2232.

Torones

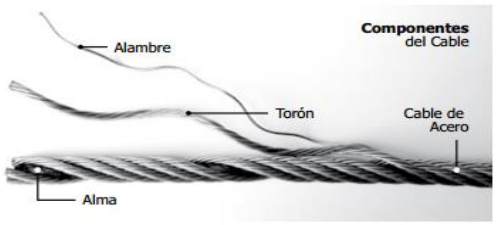
Están formados por alambres que pueden ser todos del mismo o de diferentes diámetros, trenzados helicoidalmente sobre un alma central.

Alma

El alma o núcleo es el eje central de un cable, alrededor del cual van enrollados los torones. Se utiliza alma de acero, fibra natural o sintética.

Cable

Conjunto de torones trenzados helicoidalmente alrededor del alma o núcleo.



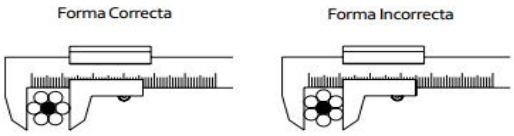
Dimensiones y Tolerancias.

El diámetro del cable cumple con las tolerancias establecidas en la siguiente tabla.

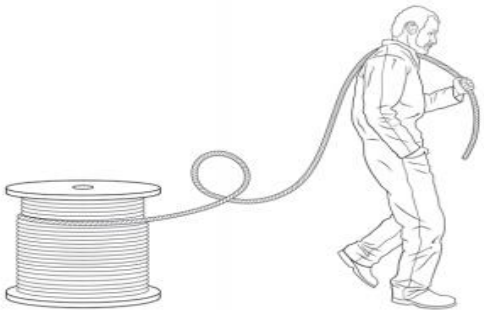
TOLERANCIAS PARA LOS DIÁMETROS DEL CABLE — **TABLA 1**

Diámetro de cable en milímetros o pulgadas	TOLERANCIA %		
	Sin carga	5% de MCR	10% de MCR
≤ 10 (3/8")	+6 +2	+5 +1	+4 0
> 10 (3/8")	+5 +2	+4 +1	+3 0

MEDICIÓN DE DIÁMETRO

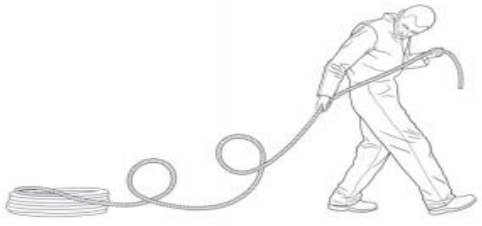


FORMA INCORRECTA



FORMA CORRECTA







Fuente: http://www.emcocables.com/catalogos/cables.pdf

14.2.2.2 Perros o grapas

GRAPAS / PERROS PARA CABLE DE ACERO.

La manera ideal de hacer un amarre a un cable de acero cuando no se requiere encasquillado o el amarre se tenga que hacer en campo.



Fabricados en los siguientes materiales:

Acero al carbón.



TABLA GUIA			
Diámetro Cable	Número de Perros	Espacio entre Perros en cms.	Longitud de Cable doblado (Incluye ojo) en cms.
3/8''	2	5.7	12.7
1/2''	3	7.6	22.8
5/8''	3	9.5	27.9
3/4''	4	11.4	45.7
7/8''	4	13.3	53.3
1''	4	15.2	60.9
1 1/8''	5	17.7	88.9
1 1/4''	5	20.3	101.6
1 3/4''	6	22.8	137.1
1 1/2''	6	25.4	152.4



Fuente: http://pesoymovimientodecargas.com/grapas-perros-para-cable-de-acero/

14.2.2.3 Tensores

Ficha Técnica: Tensores TGC

Tensores TGC fabricados en acero galvanizado en caliente. DIN 1480



Tabla Selección

Referencia	Designaci	espiga () (mm)	interior anilla (mm)	L m. (mm)	L M. (mm)	Carga de trabajo (daN)	Masa (Kg)
956.042	TGC 1/4	1/4 6	10	165	240	175	0.085
956.094	TGC 5/6	5/16 8	11	165	240	225	0.174
956.064	TGC 3/8	3/8 10	16	200	275	300	0.250
956.063	TGC 1/2	1/2 12	20	210	285	400	0.410
956.062	TGC 5/8	5/8 16	23	275	375	650	0.870

Fuente: http://www.cahors.es/inc/print_productos.php?id=325

14.2.2.4 Basquit

Basquit

Elemento de plástico que se inserta en el hormigón del forjado cada 2 metros, dejando un orificio de 13 cm de profundidad, donde insertaremos el Guardacuerpos para el montaje de la protección de borde. Incorpora una tapa de plástico para evitar que entre residuos u hormigón.



Fuente: http://www.alsina.com/solution/proteccion-perimetral/

14.2.2.5 Tubería Sanitaria 1 ½”

Tubería en acero de 1 ½”. La cuan se utiliza para realizar tramos de barandas según las propuestas realizadas con anterioridad.

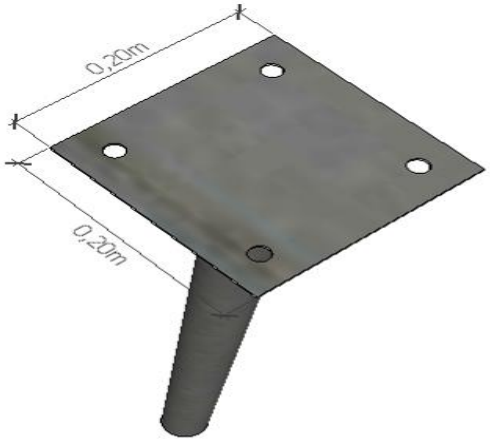


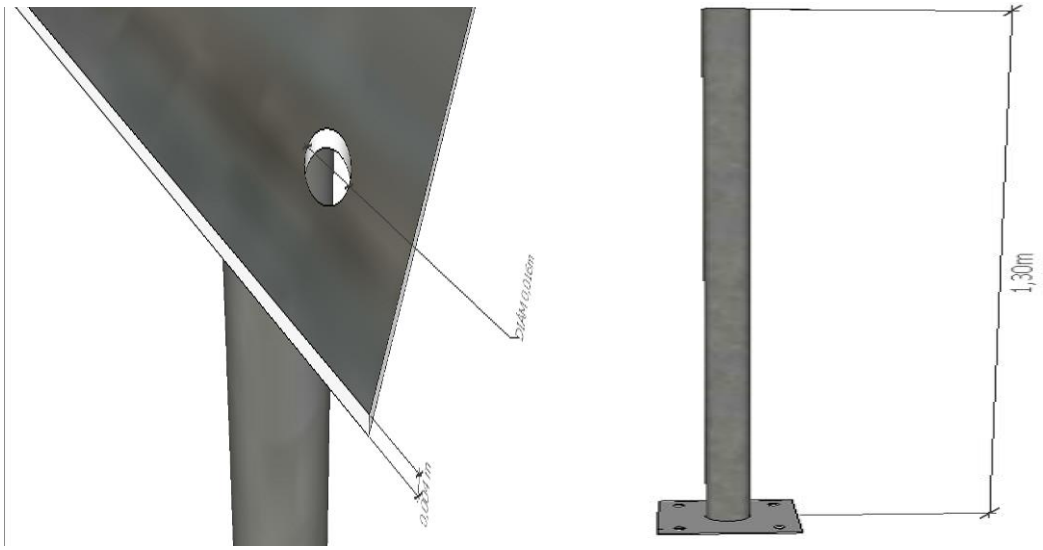
Fuente: http://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/19882X/Tubo-PVC-SAP-1-1-2%27%27-3m/19882X

14.2.2.6 Tubos con platina

Tubería sanitaria soldada una platina de 20 cm x 20 cm





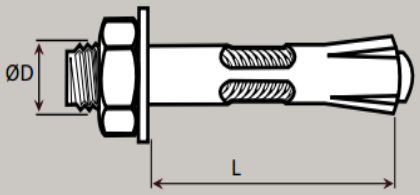


Fuente: Realizacion propia

14.2.2.7 Chazos expansivos

CARACTERISTICAS TECNICAS

- Perno de expansión controlada con tuerca y golilla.
- Su expansión se realiza en 360° por una camisa y un cono.
- Fabricado en acero al carbón y tratamiento zincado
- Se puede aplicar la carga inmediatamente después de instalado
- Es apropiado para fijaciones a través del material a fijar



APLICACION

- Fijación de piezas en materiales sólidos y bloques huecos.
- Tabiques de hormigo celular, muros de albañilería u hormigón liviano.
- Recomendado para cargas estáticas como estructuras metálicas, Galpones, Perfiles, Pilares y otros montajes industriales.

Largo	Camisa	Vastago	Profundidad	Espesor
	Perforación	Hilo	Minima	Max. A Fijar
5/16" X 2.1/4"	5/16"	1/4"	32	16
5/16" X 2.1/2"	5/16"	1/4"	32	21
3/8" X 1.7/8"	3/8"	5/16"	32	8
3/8" X 3"	3/8"	5/16"	38	29
3/8" X 4"	3/8"	5/16"	38	54
1/2" X 3"	1/2"	3/8"	52	12
1/2" X 4"	1/2"	3/8"	52	37
1/2" X 6"	1/2"	3/8"	52	88
5/8" X 3"	5/8"	1/2"	52	12
3/4" X 6.1/4"	3/4"	5/8"	85	56

TABLA CARGA DE TRACCION Y CORTE						
DIAMETRO	CARGA DE TRACCION				CARGA DE CORTE	
	2000 PSI (140kg./cm²)		4000 PSI (280kg./cm²)		2000 PSI (140 kg./cm²)	
	ULTIMA	PERMITIDA	ULTIMA	PERMITIDA	ULTIMA	PERMITIDA
PUG./MM.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
1/4" - (6.4)	399	100	599	150	653	163
5/16" - (7.9)	508	127	599	150	980	245
3/8" - (9.5)	716	181	1216	304	1397	349
1/2" - (12.7)	1433	358	2159	540	2268	567

Fuente: http://www.importper.cl/fichas_tecnicas/399014.pdf

14.2.2.8 Abrazadera Giratoria



Referencia	Descripción	Longitud total [m]	Peso [Kg]
SAU002	Abrazadera Fija	0,07	1,5
SAU003	Abrazadera Giratoria	0,07	1,4
SAU001	Abrazadera de Unión	0,2	1,2
SAU060	Abrazadera Espigo	0,21	1,6

Cargas máximas recomendadas

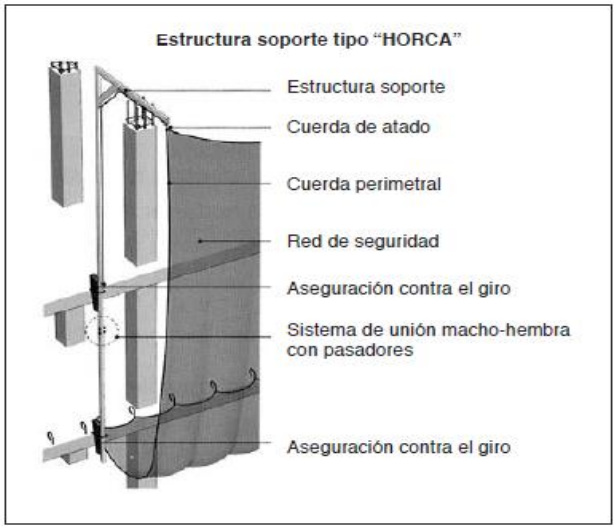
Carga de Deslizamiento (todas las abrazaderas) (kN)	10
Carga de Rotura (todas las abrazaderas) (kN)	20
Carga de apertura (todas las abrazaderas) (kN)	20
Resistencia Cruciforme (Solo Abrazadera fija) (kN/m)	1,6

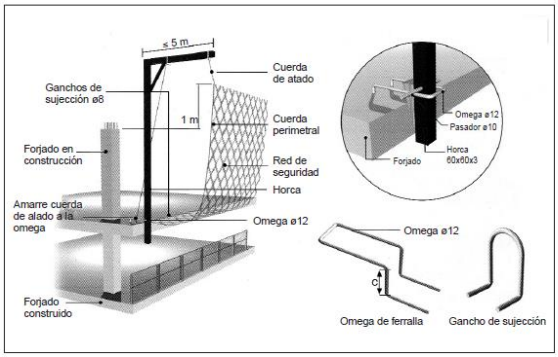
Usos: La abrazadera fija se utiliza para unir dos tubos en un ángulo de acople de 90 grados, por ejemplo para unir un tubo vertical con un tubo horizontal. La abrazadera giratoria se usa para unir dos tubos en un ángulo de acople de 360 grados, por ejemplo para unir un tubo vertical con un tubo diagonal. Esta abrazadera no está diseñada para soportar carga. La abrazadera de unión sirve para unir dos tubos de tal forma que se extiende la longitud total del tubo. La abrazadera espigo permite unir un tubo con un elemento vertical como una puerta de acceso.



Fuente: http://www.ruedasnegocios.com/286/Imagesclient/ficha16822.pdf

14.2.2.9 Orcas y mallas contra caidas





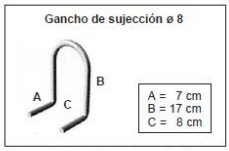
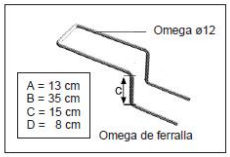


Figura 3. Ganchos de sujeción. Dimensiones recomendadas



Sistema V

Es un sistema constituido por la red clasificada como tipo "V" con un soporte tipo horca anclado o embutido en el forjado (ver Fig. 1). Este tipo de red **no evita** la caída de personas por lo que debe ir complementada con barandillas de protección (ver NTP 803).

Los componentes de este tipo de sistema se relacionan a continuación y se muestran en la figura 2.

- Red: Conexión de mallas
- Red de seguridad: Red con una cuerda perimetral. Deberán cumplir con las normas UNE-EN 1263-1 y UNE-EN 1263-2. Deben ser del tipo A2 y por tanto su energía mínima de rotura será E_A= 2,3 kJ y el ancho mínimo de malla l_M= 100 mm.
- Cuerda de malla: Cuerda con la que están fabricadas las mallas de una red.
- Cuerda perimetral: Cuerda que pasa a través de cada una de las mallas de los bordes de una red y cuya resistencia a la tracción debe ser ≥ 20 kN.
- Cuerda de atado: Cuerda utilizada para atar la cuerda perimetral a un soporte adecuado. Deberá tener una resistencia a la tracción ≥ 20 kN, si la red se ata a una sola cuerda y ≥ 10 kN, si la red se ata con doble cuerda.
- Cuerda de unión: Cuerda utilizada para unir varias redes entre sí. Debe tener una resistencia mínima a la tracción de 7,5 kN.
- Cuerda de ensayo: Es un tramo separado de la cuerda de malla que es alojada en la red de seguridad para determinar el deterioro debido al envejecimiento y que puede ser retirada sin alterar las prestaciones de la red.
- Horca: Estructura metálica que soporta la red de seguridad en forma de L invertida. Consta de dos tramos, cabezal y alargadera. Suele estar construida en tubo de acero de 3 mm. de espesor y con sección protegida anticorrosión. Las dimensiones mas adecuadas son de altura comprendida entre 8 y 9 m y el tubo de sección cuadrada de 6 x 6 o 6,5 x 6,5 cm. El brazo del voladizo debe estar comprendido entre 2 y 4 m.

Fuente:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_124.pdf

14.3 Estudio Comparativo

En esta parte del estudio, se realizara un cuadro comparativo entre las medidas preventivas y de protección ofertadas en la ciudad de Bogotá D.C.

Tomando valores de adquisición de equipo y alquiler vs el valor de los equipos expuestos como propuesta en este trabajo.

Basados en la Tabla 8 donde establecemos los equipos necesarios por proyecto, basados en una medida perimetral de 200 m lineales por placa.

14.3.1 Propuesta 1

EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR CANTIDAD
GUAYA 3/8"	m	400	$ 5.800	$ 2.320.000
PERRO O GRAPA	un	114	$ 8.900	$ 1.014.600
TENSOR	un	50	$ 73.000	$ 3.650.000
BASQUID	un	340	$ 2.300	$ 782.000
TUBERIA SANITARIA DE 1/2"	un	90	$ 25.000	$ 2.250.000
TUBOS CON PLATINA	un	30	$ 25.000	$ 750.000
CHAZOS EXPANSIVOS	un	120	$ 2.700	$ 324.000
ABRAZADERAS GIRATORIAS	un	68	$ 19.500	$ 1.326.000
ORCAS	un	30	$ 180.000	$ 5.400.000
MALLA PROTECCION CONTRA CAIDAS 4.8 mX 4m	m	50	$ 290.000	$ 14.500.000
			TOTAL	$ 32.316.600

Tabla 9 Costos adquisición equipos.

14.3.2 Propuesta 2

Valores medidas preventivas y de protección Lombana Hermanos CIA Ltda

OFERTA ECONOMICA MALLAS





DESCRIPCION
Mallas de Protección 100% Nylon No. 2 Blancas con Aditivo U.V.
Características de la malla manejada:
Medidas: 4 por 3.80 metros (3.50 al vacío) en cuadros de 5cm.
Peso por malla : 3.290 kilogramos
Borde: Perimetral en Nylon No. 5.
Valor Metro Cuadrado... $ 19.728Sin Iva
Vr. Unitario de Malla (3.80 x 4 Mtrs)... $299.866
El Transporte va a cargo del Comprador





DESCRIPCION DEL SOPORTE
Características del soporte
Características :
Conformado por una base de anclaje de 1.25 metros y un brazo abatible, en tubería estructural rectangular de **80x40xMM.**
Adicionalmente cuenta con una guaya del extremo del soporte a la base de la mampara la cual separa la malla del soporte estructural.
En tubería estructural rectangular de **80x40x2MM.**
Valor Unitario $ 409.650.oo Sin Iva
ESTOS VALORES NO INCLUYEN INSTALACION NI TRANSPORTE

SOPORTE PARA MALLAS PERIMETRAL





Características:

Fabricado en tubo en acero estructural de 80x40 en 2mm y platina para soporte con pie de amigos.

Vr. Unitario soporte: $ 106.000
Vr. Metro de reata naranja $ 240.oo
Vr. Unitario malacate $ 13.800.oo
Vr. Metro cuadrado malla plástica $1.500.

ESTOS VALORES NO INCLUYEN INSTALACION NI TRANSPORTE

SOPORTE BASE PERIMETRAL





Características:

Fabricado en tubo en acero estructural de 80x40 en 2mm y platina para soporte con pie de amigos.
Vr. Unitario Soportes base baranda perimetral : $ 115.000
Vr. Unitario Tubos Horizontales por 3 metros : $ 47.034
Vr. Unitario Tubos Verticales por 1 metro
: $ 47000
Vr. Rodapies en caucho de 12cm por 0.7mm por 3 metros de largo
: $ 65.550.oo Ò
Rodapie en lona de 12cm por 3 metros de largo.
: $ 30.000.oo

ESTOS VALORES NO INCLUYEN INSTALACION NI TRANSPORTE

Fuente: http://www.mallas-redes.net/productos-y-servicios-de-redes-y-mallas-para-seguridad/mallas-de-seguridad.html

LOMBANA HERMANOS CIA Ltda				
EQUIPO	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**VALOR CANTIDAD**
TUBOS HORIZONTALES POR 3m	un	66	$ 47.034	$ 3.104.244
SOPORTEBASE BARANDA PERIMETRAL	un	90	$ 115.000	$ 10.350.000
MALACATE	un	10	$ 13.800	$ 138.000
REATA NARANJA	un	400	$ 240	$ 96.000
SOPORTE PIE DE AMIGO	un	66	$ 106.000	$ 6.996.000
SOPORTE TIPO T	un	30	$ 409.650	$ 12.289.500
MALLA PROTECCION CONTRA CAIDAS 4.8 mX 4m	m	50	$ 299.000	$ 14.950.000
			TOTAL	$ 47.923.744

Tabla 10 Costos adquisición equipos Lombana Hermanos

En este cuadro realizado basado en cantidades necesaria de mallas de protección contra caída y medidas colectivas, no se incluye equipos ni valor para líneas de vida.

Esta propuesta es solo para la adquisición de equipos, no los alquila.

Tiene algo en contra, el equipo de protección contra caídas no cuenta con ninguna certificación nacional o internacional que avale las resistencias de los equipos utilizados como soportes y malla de protección contra caídas.

14.3.3 Propuesta 3

Valores medidas de protección contra caídas SEGITEG

PROTECCION FASE ESTRUCTURA DE CONCRETO Y CERRAMIENTOS DE FACHADA PROYECTO PLAZA CLARO TORRE CLARO					
PROTECCION DE PERIMETRO DE EDIFICIO MEDIANTE COLOCACION DE SISTEMA V CERTIFICADO					
MATERIAL	UND	CANTIDAD	MESES	PRECIO	TOTAL
RED DE CALIDAD A2	UN	48		255000	12,240,000
CUERDA DE 10 MM	M	1000		2250	2,250,000
CUERDA DE 7,5 MM	M	1,000		1,325	1,325,000
TOTAL MATERIALES FUNGINBLE					**15,815,000**
ALQUILER PROYECTADO (5) MESES					
HORCAS 8 METROS	UN	48	4	35,000	6,720,000
					22,535,000

SUBTGOTAL		**22,535,000**
ADMINISTRACION	5%	1126750
IMPREVISTOS	3%	676050
UTILIDAD	5%	1126750
IVA UTILIDAD	16%	180280
TOTAL		**25,644,830**

Fuente: Propuesta Segiteg proyecto Plaza Claro.

Esta es una propuesta que llego y se utilizó en el proyecto Plaza Claro. Este quipo solo se oferto con servicio de instalación y alquiler. El valor se proyectó por un servicio de 5 meses.

Segiteg solo ofreció el sistema contra caídas.

Se tiene la posibilidad de generar un sobre costo opcional por deterioro, daño o perdida de equipo el cual es el siguiente.

CONDICIONES GENERALES

- Todo el material es en alquiler.
- El equipo cotizado se alquila mínimo por 1 mes.
- No se admiten devoluciones parciales.
- La aceptación de la oferta se debe enviar firmada por correo electrónico (contabilidad.segitec@gmail.com)
- En caso de pérdida o rotura el material se facturara en compra: (Mastiles $375.000 ud, horcas $620.000, Red $650.000 ud, Sargentos $65000, balaustres $25000 y barandillas $39000)
- Plazo de entrega de 15 días en caso de aceptación de la oferta.

Entonces se estaría hablando de que cada orca costaría $620.000 y la red contra caída $650.000

SEGITEG				
EQUIPO	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**VALOR CANTIDAD**
ORCAS	un	30	$ 620.000	$ 18.600.000
MALLA PROTECCION CONTRA CAIDAS 4.8 mX 4m	m	50	$ 650.000	$ 32.500.000
			TOTAL	$ 51.100.000

Tabla 11 Costos adquisición equipos Segiteg

14.3.4 COMPARATIVO PROPUESTAS

COMPONENTES	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3
LINEAS DE VIDA	$ 6.984.600		
MEDIDAS DE PREVENCION	$ 5.432.000	$ 20.684.244	
MEDIDAS DE PROTECCION	$ 19.900.000	$ 27.239.500	$ 51.100.000
	$ 32.316.600	$ 47.923.744	$ 51.100.000

Tabla 12 Comparativo propuestas

La propuesta realizada en este proyecto la contempla la adquisición de líneas de vida en guaya, medidas de prevención y protección contra caídas. Y adicional a esto es la propuesta más económica.

Los costos de instalación se suplen con el mismo personal de cada proyecto, ya que se cuenta con coordinadores de trabajo en alturas (requerimiento de cada inspector SST). Serían necesarias 3 personas para la instalación de la protección contra caídas y tomaría 2 días en realizarse la instalación perimetral de una placa de 200 m.

PERSONAL NECESARIO	SUELDO PROMEDIO	VALOR SUELDO DIARIO	COSTO INSTALACION X DOS DIAS
3	$ 900.000	$ 30.000	$ 180.000

Tabla 13 Costos personal instalación

15. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION

Líneas de vida en Guaya

Procesos constructivos

1. Realización de armadura
2. Amarrado de acero (vigas y columnas)
3. Testereado y colocación de aligerante de placa

EQUIPO NECESARIO

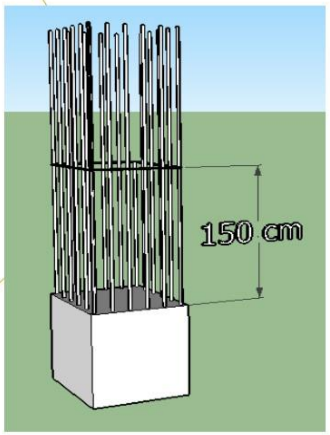
Guaya de 3/8"
Perros o grapas de 3/8"
Tensor de guaya

PERSONAL NECESARIO

- 2 personas
- 1 coordinador de alturas

PROCEDIMIENTO

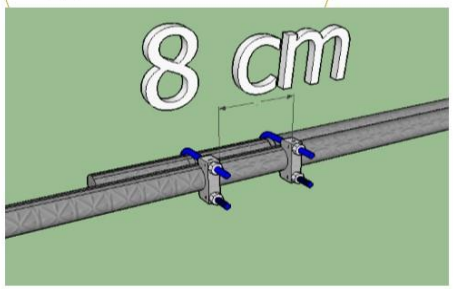
1. Utilizando los raslapos de acero de las columnas, se ubica un fleje de formación a una altura de 1.5 m. Este fleje se debe asegurar con alambre en cada una de las varillas de la columna.



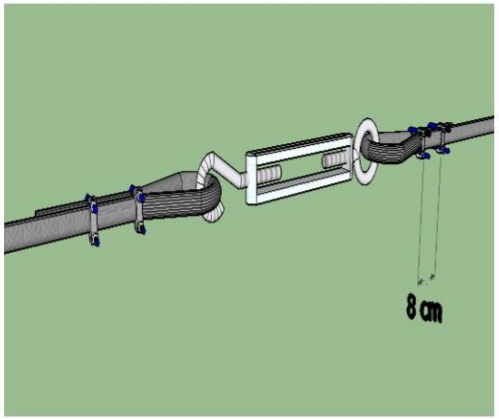
2. Sobre este fleje de formación se va colocar encima la guaya de 3/8". La guaya se pasa por 4 varillas rodeándolas.



3. Una vez se rodeen las 4 varillas sobre el fleje de formación de procede a ajustar la guaya con "perros" o grapas. Como es una guaya de 3/8" se debe sujetar el extremo con dos perros separados entre si cerca de 8 cm. Estos deben estar en el mismo sentido y realizando la sujeción sobre la línea muerta.



4. La unión entre dos líneas de vida o dos guayas o simplemente para templar y colocar mayor tensión se debe utilizar un tensor. Al igual que en punto anterios, los dos extremos de guaya que se unirán deben tener dos perros y estar separados 8 cm uno del otro.



	PROCEDIMIENTO PARA ARMADO Y COLOCACION DE LINEAS DE VIDA EN GUAYA	
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades antes durante y después del armado y acondicionamiento de líneas de vida horizontales en guaya estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores.	
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la colocación de líneas de vida en guaya, para la armadura, armado en acero, encofrado y fundida de placa , Contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.	

Foto No. 1 Identificación de Peligros durante colocación de línea de vida en guaya.



	proceso de armado del andamio, exceso de carga o falta de arrostramientos		alturas por parte del personal propios de la labor		clima durante la actividad

				1 Por desniveles en el piso tropiezo con materiales
1	2	3	4	2 Por la misma ejecución de la actividad, trabajo en alturas, por presencia de vacíos internos y falta de espacios para el transito de personas
				3 Por material regado, desniveles, material que sobresale
				4 Por presencia de humedad lluvias en las placas y los andamios
				5 Suelo inestable por humedad, deterioro o daño de plataformas, protección de vacíos armaduras
				6 Por caída de objetos durante la manipulación de la carga y herramientas
5	6			

Responsable por la elaboración del procedimiento / cargo	**Ing. Michael Cortés Cruz - Residente HSE**

PROCEDIMIENTO PARA ARMADO Y COLOCACION DE LINEAS DE VIDA EN GUAYA

El cable y sus componentes.

Los cables de acero están constituidos por alambres de acero, generalmente trenzados en hélice (espiral) formando las unidades que se denominan torones los cuales posteriormente son cableados al rededor de un centro que puede ser de acero o de fibra. El número de torones en el cable puede variar según las propiedades que se desean obtener.

Alambres

El alambre es obtenido por estiramiento al reducir el diámetro del alambrón, haciéndolo pasar por dados o matrices mediante la aplicación de una fuerza axial.

Las propiedades del alambre dependen básicamente de su composición química, microestructura, nivel de inclusiones, tamaño de grano, segregaciones y condiciones del proceso.

Todos los alambres deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas ASTM A 1007, JIS G 3525, API 9 A, RRW 410 F, ISO 2232.

Torones

Están formados por alambres que pueden ser todos del mismo o de diferentes diámetros, trenzados helicoidalmente sobre un alma central.

Alma

El alma o núcleo es el eje central de un cable, alrededor del cual van enrollados los torones. Se utiliza alma de acero, fibra natural o sintética.

Cable

Conjunto de torones trenzados helicoidalmente alrededor del alma o núcleo.



Dimensiones y Tolerancias.

El diámetro del cable cumple con las tolerancias establecidas en la siguiente tabla.

TOLERANCIAS PARA LOS DIÁMETROS DEL CABLE — **TABLA 1**

Diámetro de cable en milímetros o pulgadas	TOLERANCIA %		
	Sin carga	5% de MCR	10% de MCR
≤ 10 (3/8")	+6 +2	+5 +1	+4 0
> 10 (3/8")	+5 +2	+4 +1	+3 0

MEDICIÓN DE DIÁMETRO

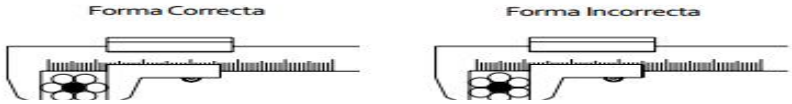


TABLA GUIA

Diámetro Cable	Número de Perros	Espacio entre Perros en cms.	Longitud de Cable doblado (Incluye ojo) en cms.
3/8"	2	5.7	12.7
1/2"	3	7.6	22.8
5/8"	3	9.5	27.9
3/4"	4	11.4	45.7
7/8"	4	13.3	53.3
1"	4	15.2	60.9
1 1/8"	5	17.7	88.9
1 1/4"	5	20.3	101.6
1 3/4"	6	22.8	137.1
1 1/2"	6	25.4	152.4



Ficha Técnica: Tensores TGC

Tensores TGC fabricados en acero galvanizado en caliente. DIN 1480



Tabla Selección

Referencia	Designaci	espiga () (mm)	interior anilla (mm)	L m. (mm)	L M. (mm)	Carga de trabajo (daN)	Masa (Kg)
956.042	TGC 1/4	1/4 6	10	165	240	175	0.085
956.094	TGC 5/6	5/16 8	11	165	240	225	0.174
956.064	TGC 3/8	3/8 10	16	200	275	300	0.250
956.063	TGC 1/2	1/2 12	20	210	285	400	0.410
956.062	TGC 5/8	5/8 16	23	275	375	650	0.870

Responsable por la elaboración del ATS / cargo	**Ing. Michael Cortés - Residente HSE**

	PROCEDIMIENTO PARA ARMADO Y COLOCACION DE LINEAS DE VIDA EN GUAYA	
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades antes durante y después del armado y acondicionamiento de líneas de vida horizontales en guaya estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores.	
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la colocación de líneas de vida en guaya, para la armadura, armado en acero, encofrado y fundida de placa , Contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.	

Foto No. 2 UBICACIÓN PERSONAL QUE INSTALARA LA LINEA DE VIDA EN GUAYA



- - - - - -	Desplazamiento instalacion de guaya				
Responsable por la elaboración del ATS / cargo		**Ing, Michael Cortés Cruz**			

	PROCEDIMIENTO PARA ARMADO Y COLOCACION DE LINEAS DE VIDA EN GUAYA	

Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades antes durante y después del armado y acondicionamiento de líneas de vida horizontales en guaya estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores.
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la colocación de líneas de vida en guaya, para la armadura, armado en acero, encofrado y fundida de placa , Contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Foto No. 3 Controles y uso de Equipo de Protección Personal



CONTROLES GENERALES

1. Verificar la aprobacion del diseño para el armado del andamio.
2. Definicion de medidas de seguridad y procedimiento de trabajo
3. Comunicación y divulgacion del diseño de armado y condiciones de seguridad
4. Inspección previa y posterior al armado, para revisar condiciones peligrosas (cables de alta tensión, condiciones del terreno, etc.) las cuales deben ser corregidas antes de armar, verificar la compatibilidad del equipo
5. Verificacion de las condiciones del equipo y sus accesorios
6. Verificacion del cumplimiento del armado según planos teniendo en cuenta los arriotramientos conforme al diseño los cuales se deben realizar durante el proceso de armado en las secciones indicadas y no al finalizar la altura total del andamio
7. Delimitacion de las areas de trabajo durante el armado y desarmado
8. Orden y aseo de las áreas de trabajo
9.No relizar cambios en el diseño posteriores al aprobado, en caso contrario se debe tener el aval de quien haya aprobado el diseño inicial
10. Verificar que el material se encuentre completo para realizar el andamio antes de iniciar el proceso
11. Verificacion de permisos de trabajo e Inspeccion de los elementos de proteccion individual y contra caidas
12. Verificar que la actividad se realice preferiblemente en horarios diurnos
13. La actividad se suspendera en caso de que se presenten lluvias y/o tormenta electrica
14. Ser responsabilidad del director o residente de obra el cumplimiento de los diseños y supervision permanente del proceso de armado

Responsable por la elaboración del Procedimiento / cargo	**Ing, Michael Cortés Cruz**

PROYECTO: CENTRO INTERNACIONAL DE CONVENCIONES DE BOGOTÁ - ÁGORA				
ETAPA:	ESTRUCTURA		**CONTRATISTA:**	**HR**
FECHA PROPUESTA:		**FECHA DE EJECUCION:**	**ACTIVIDAD A EJECUTAR:**	Colocación de líneas de vida en guaya
IERRAMIENTA Y EQUIPO	**Guaya, grapas, tensor, llave expansiva**			

ACTIVIDAD	ASUNTO DE RIESGO (FUENTE O PELIGRO) - POSIBLE EVENTO	CAUSAS	CONSECUENCIA	CONTROLES PROPUESTOS
1. Revisión del equipo	CONDICIONES DE ÁREAS - Almacenamiento de materiales	C1.Mal almacenamiento de materiales C2. Área de trabajo desordenada. C3. Espacio insuficiente para realizar la actividad	lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral - daños en bienes inmuebles	1. Verificación del área donde se use o encuentra ubicado el material 2. Señalización del área donde se encuentra ubicado el material 3. Organización de las áreas de trabajo 4. Despejar áreas de trabajo y accesos peatonales
	MECANICO: Manipulación del equipo	C1.Equipos con roturas o defectuoso C2.Proyeccion de partículas C3. Incompatibilidad en el equipo C4. Exceso de confianza en la actividad que adelanta. C5.Falta de competencias del trabajador para el desarrollo de la actividad.	lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral - daños en bienes inmuebles	1. Verificación del material el cual debe ser compatible entre si 2. Divulgación del proceso de armado técnico y de seguridad 3.Uso de los EPP
	BIOMECANICO - Manejo manual de cargas - Sobre-esfuerzo (mala postura)	C1.Levantamiento y trasporte de cargas de manera inadecuada. C2.Posturas inadecuadas o de exposición prolongada durante el desarrollo del trabajo C3.Posturas inadecuadas por áreas de trabajo reducidas. C4.Afan durante la ejecución de los trabajos. C5.Baja capacidad de maniobra o poco tiempo para reaccionar. C6.Falta de Inducción, capacitación, entrenamiento y/o instrucción al trabajador respecto a manejo manual de cargas .	Sobre-esfuerzo (mala postura) - lumbalgias - lesiones musculo esqueléticas - golpes	1.Trabajo en equipo y uso de ayudas mecánicas 2. Socialización charla de cinco minutos (levantamiento de cargas - posturas de trabajo adecuadas). 3. Permanente supervisión del personal Técnico y de SST.
2. Adecuación e instalación de guaya	CONDICIONES DE SEGURIDAD - Caída de objetos - Volcamiento - Desplome de los andamios	C1.Área de trabajo desordenada. C2. Espacio inadecuado para realizar la labor C3. Falta de arrostramiento según diseños C4.Uso de calzado inadecuado. C5.Falta de señalización de áreas C6.Elementos como, marco, crucetas, accesorios etc., en mal estado incompatibles. C7. Vacíos no protegidos, ocultos o dificiles de identificar. C8.Exceso de confianza o distracción al realizar la actividad C9.Comportamientos inadecuados (correr, saltar, bromear). C10. Falta de nivelación de los andamios 11. Falta de instalación de planchones antes del inicio del armado	Tropiezos, resbalones, caídas a diferente nivel con lesiones leves, esguinces, torceduras, lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral.	1. El área de trabajo deberá permanecer libre de obstáculos. 2. Verificar la instalación de los planchones y la nivelación de los andamios desde el inicio del armado. 3. Realizar el arriostre de los andamios según diseño y recomendación del proveedor. 4. Se socializara con todo el personal el proceso y se informaran los riesgos de la actividad y los controles propuestos. 5. En el área de trabajo solo debe permanecer el personal que ejecuta y supervisa la actividad, no se permitirá el ingreso de visitantes a la zona de trabajo, en caso de ser estrictamente necesario el visitante deberá solicitar autorización al personal de seguridad industrial. 6.Supervision permanente de la actividad por parte técnica y de seguridad

2. Adecuación e instalación de guaya	BIOMECANICO - Manejo manual de cargas - Sobre-esfuerzo (mala postura)	C1.Levantamiento y trasporte de cargas de manera inadecuada. C2.Posturas inadecuadas o de exposición prolongada durante el desarrollo del trabajo C3.Posturas inadecuadas por áreas de trabajo reducidas. C4. Exceso de confianza en la actividad que adelanta. C5.Afan durante la ejecución de los trabajos. C6.Baja capacidad de maniobra o poco tiempo para reaccionar. C7.Falta de Inducción, capacitación, entrenamiento y/o instrucción al trabajador respecto a manejo manual de cargas . C8.Falta de competencias del trabajador para el desarrollo de la actividad.	Sobre-esfuerzo (mala postura) - lumbalgias - lesiones musculo esqueléticas - golpes	1.Verificar el uso de cuerdas de izamiento para realizar el levantamiento de materiales al área donde se requieren. 3. Trabajo en equipo 4. Socialización charla de cinco minutos (levantamiento de cargas - posturas de trabajo adecuadas). 5. Permanente supervisión del personal Técnico y de SST.
	MECANICOS - PROCESOS TECNICOS OPERACIONALES	C1. Falla del andamio de carga. C2. Caída de personal por la inestabilidad del andamio C3. Caída de objetos C4. Proyección de partículas C5. Atrapamientos C6. Falla en el proceso de armado C7. Falta de arrostramiento de los andamios	Lesiones leves, esguinces, torceduras, lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral.	1. Suspender las actividades en caso de presentarse este evento, hasta que se mejore las condiciones. 2. El área técnica deberá verificar estos aspectos previo al inicio del armado de los elementos y garantizar al área de seguridad industrial que, por elementos estructurales, es seguro realizar el armado de los andamios
	AMBIENTALES - Descargas Atmosféricas (rayos) sobre personal y/o estructuras	C1. Tormentas eléctricas en la zona C2. Personal laborando durante tormentas eléctricas C3. Personas en espacios abiertos durante el desarrollo de una tormenta eléctrica C4.Personal realizando trabajos a la intemperie bajo condiciones de alta nubosidad, lluvia o tormenta. C5.Refugio en lugar inadecuado. C6.Uso de herramienta o equipo que pueda atraer descargas eléctricas. C7.Desconocimiento respecto a conductas seguras en caso de tormenta eléctrica. C8.Refugio en edificaciones sin puesta a tierra. C9.Refugio en edificaciones en mal estado deteriorada la puesta a tierra.	Quemaduras, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral, fallecimiento.	1. Suspender las actividades en caso de presentarse lluvias fuertes y/o tormenta eléctrica. 2.Buscar refugio al interior de los campamentos.
Responsable por la elaboración del ATS / cargo			**Responsable por la elaboración del ATS / cargo**	
Revisado por área técnica / cargo			**VoBo Gerencia Integral de Obra**	

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION

Barandas

Procesos constructivos

1. Estructura, después de la fundida de placa

EQUIPO NECESARIO

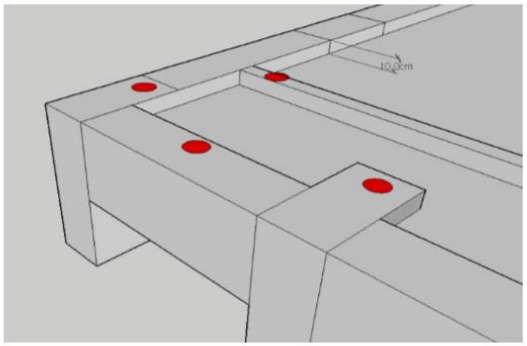
Basquid
Tubería sanitaria
Abrazaderas giratorias

PERSONAL NECESARIO

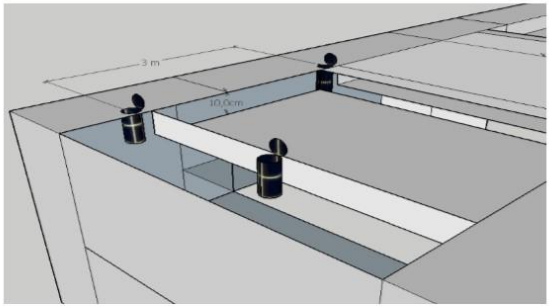
- 2 personas
- 1 coordinador de alturas

PROCEDIMIENTO

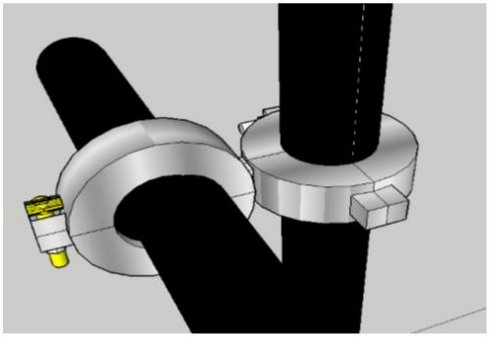
1. Analizar y buscar la ubicación en donde se colocaran los basquid, Estos deben ir en ubicados en las vigas o viguetas. Si se colocan en sitios diferentes a estas, esta la posibilidad de dejar un hueco en la placa. El Basquid tiene una altura de 13 cm, y la mayoría de las placas no superan los 10 cm, es por esto que se deben ubicar en elementos estructurales como vigas y viguetas.

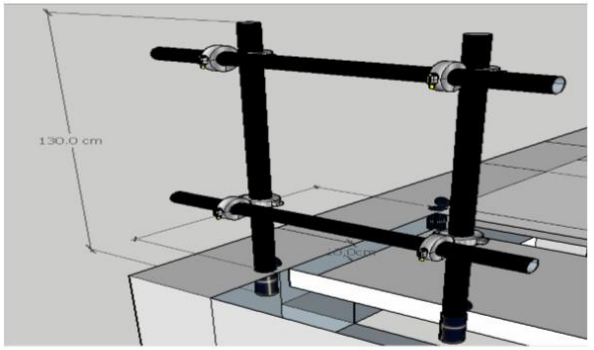


2. Los basquid se deben colocar en el proceso de fundida de placa, ayudado del personal de la fundida, personal encargado de realizar los puntos de referencia con ayuda de la boquillera. Estos basquid deben ser ubicados cada 3 m, ya que el tubo sanitario es de 6 m y se necesitan para apoyo de barandas en los extremos y en la mitad del tubo.



3. En estos basquid se introducirán los tubos previamente cortados de 1,3 m. Después se utilizan abrazaderas giratorias para unirlos con los tubos horizontales de 6 m y adecuar como una baranda. La separación entre horizontales puede ser entre 50 y 40 cm





	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE BARANDAS
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades durante y después de la fundida de la placa , estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores durante la instalación de barandas.
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la actividad de fundida de placa, contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.



CUIDADO TRABAJO EN ALTURAS	Ejecución de actividades de trabajo en alturas por parte del personal propios de la labor	RIESGO BIOMECANICO	Por posturas prolongadas, sobreesfuerzos	FRÍO CALOR	Presentado por cambios de clima durante la actividad
PELIGRO RIESGO QUÍMICO	Por exposición y/o contacto con sustancias peligrosas	PELIGRO CAIDA AL MISMO NIVEL / PELIGRO CAIDA A DISTINTO NIVEL / ¡ATENCION! RIESGO DE TROPEZAR			Por desniveles en el piso Por la misma ejecución de la actividad Por material regado, desniveles, material que sobresale
Responsable por la elaboración del procedimiento / cargo		Ing. Michael Cortés Cruz			

PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE BARANDAS

Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades durante y después de la fundida de la placa , estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores durante la instalación de barandas.
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la actividad de fundida de placa, contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Foto No. 2 Ubicación del personal y controles durante la fundida de la placa



Responsable por la elaboración del ATS / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE BARANDAS
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades durante y después de la fundida de la placa , estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores durante la instalación de barandas.
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la actividad de fundida de placa, contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Fotos No. 3 Ubicación del personal y el equipo durante el descargue y montaje







1

Distribución de basquid

2

Colocación de Basquid en proceso de fundida de placa







colocación de tubos verticales

Instalación de abrazaderas y colocación de tubos verticales

Responsable por la elaboración del procedimiento / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE BARANDAS
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades durante y después de la fundida de la placa , estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores durante la instalación de barandas.
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la actividad de fundida de placa, contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Foto No. 4 Ubicación del personal y el equipo durante el descargue y montaje



CONTROLES GENERALES

1. Inspección de Elementos de protección personal y equipos de protección contra caídas previo al inicio de las actividades
2. Señalización del área previo al inicio de la actividad con el fin de delimitar el área comprometida
3. Inspección de la armadura previo a la fundida de la placa por el personal de seguridad y técnico
3. Orden y aseo de las áreas de trabajo
4. Supervisión permanente de la actividad por parte del personal de seguridad y de la parte Técnica
5. En caso de emergencia se aplicara protocolos para la atención a las mismas
6. Antes del inicio de la actividad se realizara la socialización y divulgación del procedimiento establecido y ATS para la ejecución de la actividad
7. La actividad debe ejecutarse en un horario diurno

Responsable por la elaboración del Procedimiento / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

PROYECTOS BOGOTÁ D.C.				
ETAPA:	ESTRUCTURA FUNDIDA DE PLACA		**CONTRATISTA:**	**HR**
FECHA DE LA ACTIVIDAD:			**ACTIVIDAD A EJECUTAR:**	**Instalación de barandas**
HERRAMIENTA Y EQUIPO	**Basquid, tubos, abrazaderas y llave expansiva**			

ACTIVIDAD	ASUNTO DE RIESGO (FUENTE O PELIGRO) - POSIBLE EVENTO	CAUSAS	CONSECUENCIA	CONTROLES PROPUESTOS
1. Ubicación de Basquid,	CONDICIONES DE ÁREAS - Volcamiento de la Autobomba, Caída de objetos brazo	C1.Superficies de piso irregular o no continua. C2. Área de trabajo desordenada. C4.Desconocimiento del área. C5. Choque del brazo contra objetos, traslapos del acero del muro y las columnas	lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral - daños en bienes inmuebles	1. Verificación del área donde se ubicara los basquid 4. Garantizar la visibilidad del área
2. * Desplazamiento por el área de trabajo * Vaciado de concreto	CONDICIONES DE ÁREAS - Caídas al mismo nivel	C1.Superficies de piso irregular o no continua. C2. Área de trabajo desordenada. C3.Desconocimiento del área. C4.Uso de calzado inadecuado. C5.Falta de señalización de áreas C6.Elementos como, barandas, pasamanos en mal estado. C7. Vacíos no protegidos, ocultos o difíciles de identificar. C8.Exceso de confianza o distracción al realizar la actividad C9.Comportamientos inadecuados (correr, saltar, bromear).	Tropiezos, resbalones, caídas a diferente nivel con lesiones leves, esguinces, torceduras, lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral.	1. El área de trabajo deberá permanecer libre de obstáculos. 2. La superficie sobre la cual se desplazaran los trabajadores sobre la estructura a fundir deberá estar limpia y libre de materiales, con el fin de evitar caída de objetos ya que habrá personal realizando actividades de nivelación de la armadura y revisión de la misma 3. Se verificara antes y permanentemente durante la ejecución de la actividad la armadura con el fin de verificar el comportamiento de la misma 4. Se socializara con todo el personal el proceso y se informaran los riesgos de la actividad y los controles propuestos. 5. En el área de trabajo solo debe permanecer el personal que ejecuta y supervisa la actividad, no se permitirá el ingreso de visitantes a la zona de trabajo, en caso de ser estrictamente necesario el visitante deberá solicitar autorización al personal de seguridad industrial.
3. * Desplazamiento por el área de trabajo * Vaciado de concreto	CONDICIONES DE ÁREAS - Caídas a diferente nivel	C1.Trabajo en superficies que sobrepasan los 1.50mts de altura C2.Trabajo sobre superficies discontinuas C3.Equipos en mal estado o mal ensamblados, (cerchas, parales, plataformas, escaleras, etc.). C4.Elementos de protección colectiva en mal estado o inexistente (barandas, señalización, limite de área). C5. Falta de espacio para maniobrar - deficiente visibilidad C6.Superficies de apoyo irregulares y/o inestables. C7. Trabajos a borde de vacío	Lesiones leves, esguinces, torceduras, lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral.	1. El área de trabajo deberá permanecer libre de obstáculos. 2. El personal debe trabajar utilizando los elementos de protección contra caídas y realizar la colocación de líneas de vida 3. Se verificara antes y permanentemente durante la ejecución de la actividad la armadura con el fin de verificar el comportamiento de la misma 4. Colocación de líneas de restricción a bordes de placa
4. Vaciado de concreto	ELÉCTRICOS - Contacto directo o indirecto del trabajador con elementos energizados uso de vibrador de concreto	C1.Choque eléctrico por contacto con elementos energizados (contacto eléctrico directo) C2.Choque eléctrico por masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto - arco eléctrico). C3.Instalaciones eléctricas provisionales (tableros, extensiones) en mal estado. C4.Elementos, ropa, materiales, equipos de trabajo conductores de electricidad. C5.La falta de conexión (polo) a tierra en la instalación y/o circuito. C6.Condiciones del cuerpo humano (sudoración) o de las herramientas usadas (objetos de metal) facilitadores de la conducción eléctrica. C7. No uso de elementos de protección personal. C8. Uso de elementos de protección personal inadecuados para la labor desarrollada. C9. Uso de elementos de protección personal en mal estado.	Quemaduras, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral, fallecimiento.	1.Inspeccion pre-operacional a instalaciones, herramientas, equipos y elementos de protección personal. 2.Uso de elementos de protección personal conforme a la actividad que se adelanta. 3.Las instalaciones provisionales deben encontrarse en perfecto estado, sin añadiduras, con clavijas, tableros señalizados. 4.Uso de herramientas y equipos adecuados para trabajos eléctricos. 5.El área en la cual se ejecutaran las actividades debe estar libre de lamina de agua así solo sean encharcamientos. 6.El trabajador deberá contar con la experiencia y experticia, de acuerdo a las necesidades del cargo

4. Vaciado de concreto	MECANICOS - PROCESOS TECNICOS OPERACIONALES	C1. Falla de la armadura C2. Caída de personal por la inestabilidad de la armadura C3. Caída de objetos C4. Proyección de partículas C5. Atrapamientos C6. Falla en el proceso de bombeo del concreto. C7. Falla del apuntalamiento	Lesiones leves, esguinces, torceduras, lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral.	1. Suspender las actividades en caso de presentarse este evento, hasta que se mejore las condiciones. 2. El área técnica deberá verificar estos aspectos previo al inicio de la fundida de los elementos y garantizar al área de seguridad industrial que, por elementos estructurales, es seguro realizar el vaciado de concreto.
4. Vaciado de concreto	AMBIENTALES - Descargas Atmosféricas (rayos) sobre personal y/o estructuras	C1. Tormentas eléctricas en la zona C2. Personal laborando durante tormentas eléctricas C3. Personas en espacios abiertos durante el desarrollo de una tormenta eléctrica C4.Personal realizando trabajos a la intemperie bajo condiciones de alta nubosidad, lluvia o tormenta. C5.Refugio en lugar inadecuado. C6.Uso de herramienta o equipo que pueda atraer descargas eléctricas. C7.Desconocimiento respecto a conductas seguras en caso de tormenta eléctrica. C8.Refugio en edificaciones sin puesta a tierra. C9.Refugio en edificaciones en mal estado deteriorada la puesta a	Quemaduras, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral, fallecimiento.	1. Suspender las actividades en caso de presentarse lluvias fuertes y/o tormenta eléctrica. 2.Buscar refugio al interior de los campamentos.
5. Manejo de manguera para el vaciado de concreto 4. Vaciado de concreto	MANEJO DE QUÍMICOS - Contacto directo o indirecto (polvo-vapores-líquidos) del trabajador con sustancias químicas	C1.Contacto accidental C2.Mal manejo del producto C3.Sensibilidad al producto. C4. No uso de elementos de protección personal. C5. Uso de elementos de protección personal inadecuados para la labor desarrollada. C6. Uso de elementos de protección personal en mal estado. C7. Distracción durante la ejecución de los trabajos. C8. Exceso de confianza en la actividad que adelanta. C9.Afan durante la ejecución de los trabajos. C10.Comportamientos inadecuados (correr, saltar, bromear). C11.Baja capacidad de maniobra o poco tiempo para reaccionar. C12.Falta de Inducción, capacitación, entrenamiento y/o instrucción al trabajador. C13.Falta de competencias del trabajador para el desarrollo de la actividad.	Efectos locales como irritación de mucosas, irritación de aparato respiratorio - quemadura leve de la piel - Enfermedades laborales.	1.Uso de elementos de protección personal adecuados para la labor a realizar. 2. Se reemplazaran de forma inmediata antes o durante la actividad, los EPP que se evidencie están en mal estado. 3. Se debe conocer y entender la ficha técnica del producto previo al inicio de la actividad. 4..Se debe conocer y entender la hoja de seguridad del producto previo al inicio de la actividad. 5.No se permitirá la manipulación del concreto sin los EPP mínimos (gafas, guantes y botas).
	MANEJO DE HERRAMIENTAS (TODO TIPO) - 1.Contacto directo del trabajador con superficies afiladas 2.Contacto directo del trabajador con superficies punzantes 3.Contacto directo del trabajador con superficies calientes	C1.Herramientas o equipo en mal estado (condiciones subestandar). C2.Falta de mantenimiento C3.Uso inapropiado de herramienta. C4.Miembros en la línea de fuego. C5.Falta de guardas de protección. C6. No uso de elementos de protección personal. C7. Uso de elementos de protección personal inadecuados para la labor desarrollada. C8. Uso de elementos de protección personal en mal estado. C9. Distracción durante la ejecución de los trabajos. C10. Exceso de confianza en la actividad que adelanta. C11.Afan durante la ejecución de los trabajos. C12.Comportamientos inadecuados (correr, saltar, bromear).	Heridas corto punzantes - quemaduras - atrapamientos - -esguinces - fracturas -	1.Inspeccion pre-operacional a herramientas, equipos y elementos de protección personal. 2. Hacer uso de las herramientas de acuerdo para lo que fueron diseñadas. 3.Uso de elementos de protección personal conforme a la actividad que se adelanta.
Responsable por la elaboración del ATS / cargo			**Responsable por la elaboración del ATS / cargo**	
MICHAEL CORTES CRUZ - Residente HSE				
Revisado por / cargo			**VoBo Gerencia Integral de Obra**	

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION

Tubos con platina

Procesos constructivos

1. Estructura, mampostería y pañete en bordes de placa.
2. Acabados

EQUIPO NECESARIO

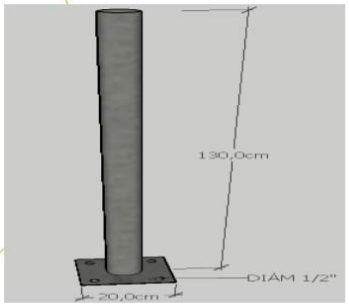
Tubos con platina
Chazos expansivos
Taladro con broca de 1/2"

PERSONAL NECESARIO

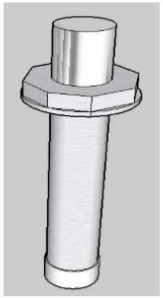
- 1 personas
- 1 coordinador de alturas

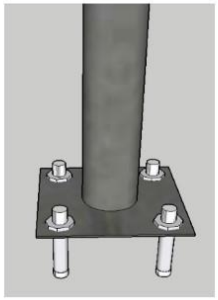
PROCEDIMIENTO

1. Utilizamos los tubos con platina para realizar medidas colectivas i preventivas contra caídas, en procesos donde se deben modificar estas, por desarrollo del proceso constructivo. Se utilizan tubos con platinas y se realizan los agujeros con ayuda de un taladro.

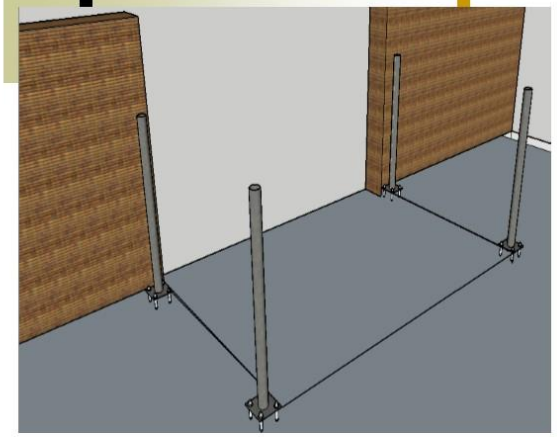


2. Se utilizan 4 chazos expansivos por cada tubo con platina que se vaya a instalar. El chazo expansivo es de 1/2"





3. Conforme el proceso constructivo avance se instalan estos tubos con platinas, garantizando siempre dejando una distancia prudencial con el borde de placa. (La distancia de borde de placa se realiza de acuerdo al criterio del coordinador de trabajo en alturas)



Esta instalación de medidas preventivas se puede acondicionar como con abrazaderas y tubos sanitarios de 2 1/2" para la realización de barandas.

Se aconseja la adecuación de malla naranja mas cinta de señalización para colocar con los tubos de platina para terminar las medidas preventivas contra caídas.

TEL.: (555) 555 55 55

	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE MEDIDAS COLECTIVAS
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades durante y después de la instalación de medidas colectivas, estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores durante la instalación.
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la actividad de remates, mampostería, pañete, obra gris, contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Foto No. 1 Identificación de Peligros durante la instalación de barandas.

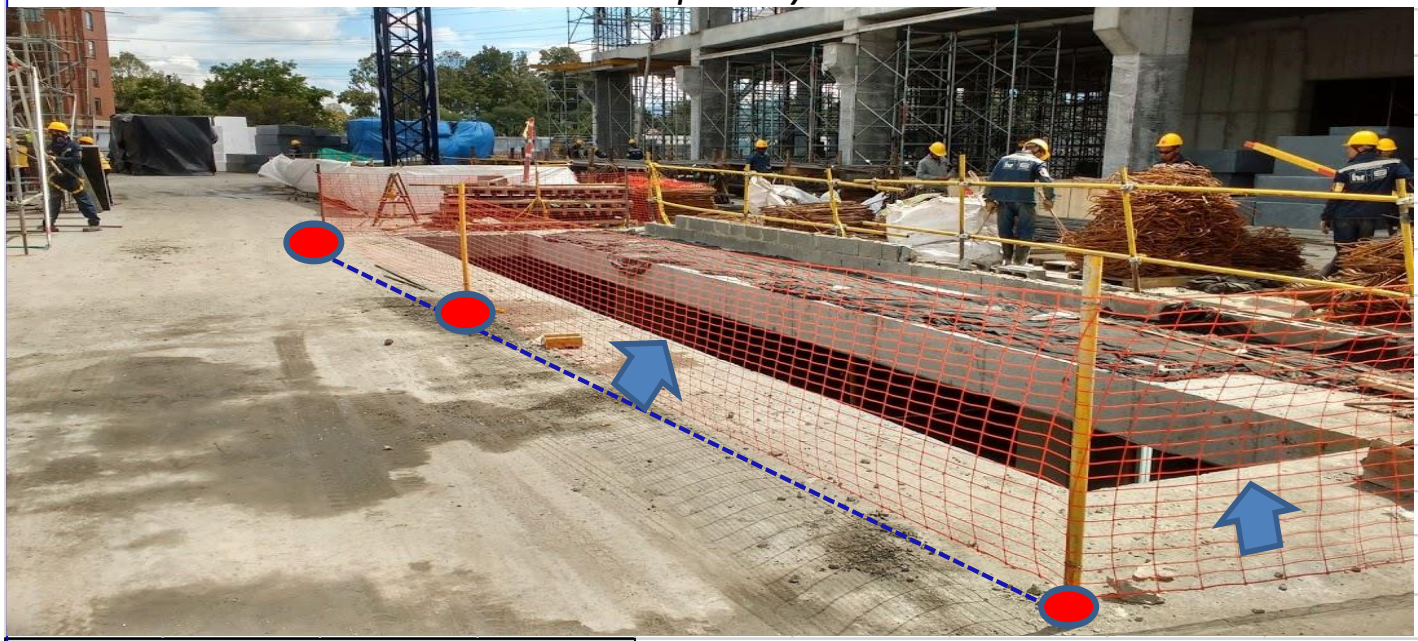


CUIDADO TRABAJO EN ALTURAS / USO OBLIGATORIO DE ARNES	Ejecución de actividades de trabajo en alturas por parte del personal propios de la labor	RIESGO BIOMECANICO	Por posturas prolongadas, sobreesfuerzos	FRÍO CALOR	Presentado por cambios de clima durante la actividad
PELIGRO CAIDA AL MISMO NIVEL	Por desniveles en el piso				
Responsable por la elaboración del procedimiento / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz				

PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE MEDIDAS COLECTIVAS

Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades durante y después de la instalación de medidas colectivas, estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores durante la instalación.
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la actividad de remates, mampostería, pañete, obra gris, contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Foto No. 2 Ubicación del personal y controles durante la instalación



Colocación de tubos con platina

Áreas donde el personal va a trabajar e instalar

Distancia de 1.5m de borde de placa

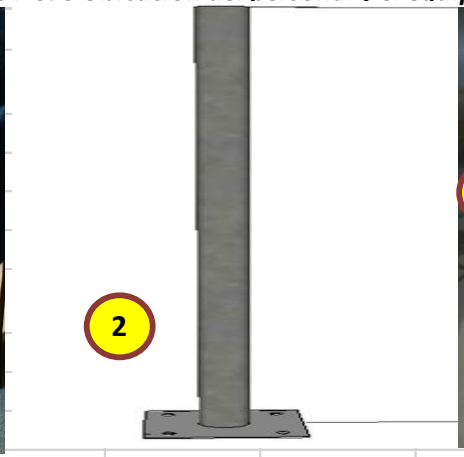
Responsable por la elaboración del ATS / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

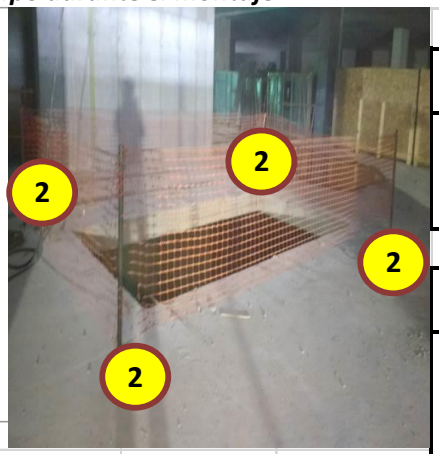
PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE MEDIDAS COLECTIVAS

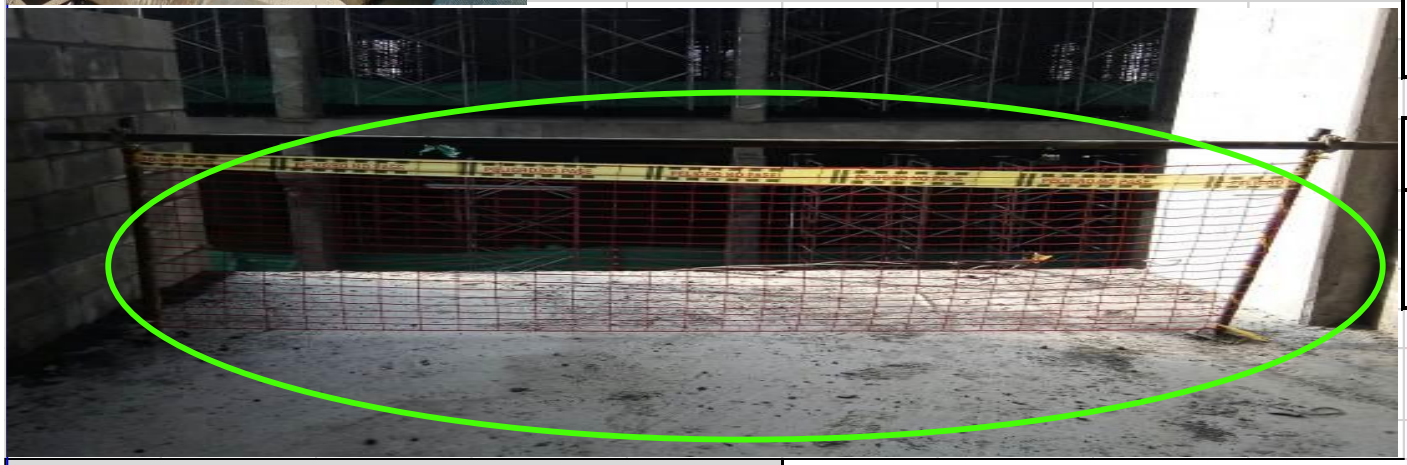
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades durante y después de la instalación de medidas colectivas, estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores durante la instalación.
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la actividad de remates, mampostería, pañete, obra gris, contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Fotos No. 3 Ubicación del personal y el equipo durante el montaje









1

Realización de huecos con taladro y broca de 1/2 ·

2

Colocación de tubos con platina con chazos expansivos y ayuda de llave expansiva

colocación malla naranja

Responsable por la elaboración del procedimiento / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE MEDIDAS COLECTIVAS
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades durante y después de la instalación de medidas colectivas, estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes e incidentes en los trabajadores durante la instalación.
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la actividad de fundida de placa, contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Foto No. 4 Ubicación del personal





CONTROLES GENERALES

1. Inspección de Elementos de protección personal y equipos de protección contra caídas previo al inicio de las actividades
2. Señalización del área previo al inicio de la actividad con el fin de delimitar el área comprometida
3. Inspección de taladro y accesorios
3. Orden y aseo de las áreas de trabajo
4. Supervisión permanente de la actividad por parte del personal de seguridad y de la parte Técnica
5. En caso de emergencia se aplicara protocolos para la atención a las mismas
6. Antes del inicio de la actividad se realizara la socialización y divulgación del procedimiento establecido y ATS para la ejecución de la actividad
7. La actividad debe ejecutarse en un horario diurno

Responsable por la elaboración del Procedimiento / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

PROYECTOS BOGOTÁ D.C.				
ETAPA:	WAREUCTURA, MAMPOSTERIA, PAÑETE, OBRA GRIS		**CONTRATISTA:**	**HR**
FECHA DE LA ACTIVIDAD:			**ACTIVIDAD A EJECUTAR:**	**Instalación de medidas colectivas**
HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**taladro, broca 1/2", tubo con platina, chazos expansivos, llave expansiva y malla naranja**			

ACTIVIDAD	ASUNTO DE RIESGO (FUENTE O PELIGRO) - POSIBLE EVENTO	CAUSAS	CONSECUENCIA	CONTROLES PROPUESTOS
1. Ubicación de tubos,	CONDICIONES DE ÁREAS - Caída de objetos brazo	C1.Superficies de piso irregular o no continua. C2. Área de trabajo desordenada. C4.Desconocimiento del área. C5. Choque del brazo contra objetos	lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral - daños en bienes inmuebles	1. Verificación del área donde se ubicara los basquid 4. Garantizar la visibilidad del área
2. * Desplazamiento por el área de trabajo	CONDICIONES DE ÁREAS - Caídas al mismo nivel	C1.Superficies de piso irregular o no continua. C2. Área de trabajo desordenada. C3.Desconocimiento del área. C4.Uso de calzado inadecuado. C5.Falta de señalización de áreas C6.Elementos como, barandas, pasamanos en mal estado. C7. Vacíos no protegidos, ocultos o difíciles de identificar. C8.Exceso de confianza o distracción al realizar la actividad C9.Comportamientos inadecuados (correr, saltar, bromear).	Tropiezos, resbalones, caídas a diferente nivel con lesiones leves, esguinces, torceduras, lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral.	1. El área de trabajo deberá permanecer libre de obstáculos. 3. Se verificara antes y permanentemente durante la ejecución de la actividad la armadura con el fin de verificar el comportamiento de la misma 4. Se socializara con todo el personal el proceso y se informaran los riesgos de la actividad y los controles propuestos. 5. En el área de trabajo solo debe permanecer el personal que ejecuta y supervisa la actividad, no se permitirá el ingreso de visitantes a la zona de trabajo, en caso de ser estrictamente necesario el visitante deberá solicitar autorización al personal de seguridad industrial.
3.Realizacion de huecos con taladro	TRABAJO CON EQUIPOS A PRESIÓN - Proyección de partículas a gran velocidad sobre personas, edificaciones y/o equipos	C1.Incorrecta manipulación de los equipos C2.Ejecutar la actividad sin dar aviso al personal en la zona de salida. C3.No usar trampa	lesiones graves fracturas, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral - daños en bienes inmuebles	1. Siempre se deberá advertir al personal antes de realizar los huecos
4. Colocación de tubos con chazos expansivos	Manejo manual de cargas - Sobre-esfuerzo (mala postura)	C1.Levantamiento y trasporte de cargas de manera inadecuada. C2.Posturas inadecuadas o de exposición prolongada durante el desarrollo del trabajo C3.Posturas inadecuadas por áreas de trabajo reducidas. C4. Exceso de confianza en la actividad que adelanta. C5.Afan durante la ejecución de los trabajos. C6.Baja capacidad de maniobra o poco tiempo para reaccionar. C7.Falta de Inducción, capacitación, entrenamiento y/o instrucción al trabajador respecto a manejo manual de cargas . C8.Falta de competencias del trabajador para el desarrollo de la actividad.	Sobre-esfuerzo (mala postura) - lumbalgias - lesiones musculo esqueléticas - golpes	1.Coordinar turnos de trabajo en espacios que generen incomodidad física al trabajador por limitación de espacio o necesidad de posturas incomodas. 2. Socialización charla de cinco minutos (levantamiento de cargas - posturas de trabajo adecuadas), reforzando el correcto manejo de la manguera con la cual se dispone el concreto en el sitio. 3. Permanente supervisión del personal SSL.

Responsable por la elaboración del ATS / cargo	**Responsable por la elaboración del ATS / cargo**
MICHAEL CORTES CRUZ - Residente HSE	
Revisado por / cargo	**VoBo Gerencia Integral de Obra**

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION

Malla protección contra caidas

Procesos constructivos

1. Estructura, realización de armadura en pisos superiores, descimbrado de placa.

EQUIPO NECESARIO

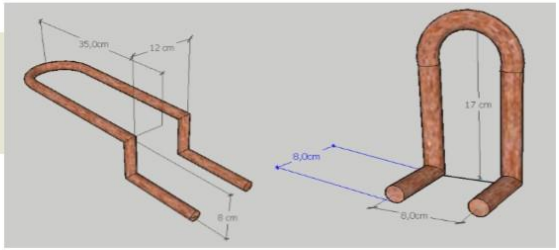
- Acero formado en omegas y gachos de sujeción.
- Orcas
- Malla protección contra caídas

PERSONAL NECESARIO

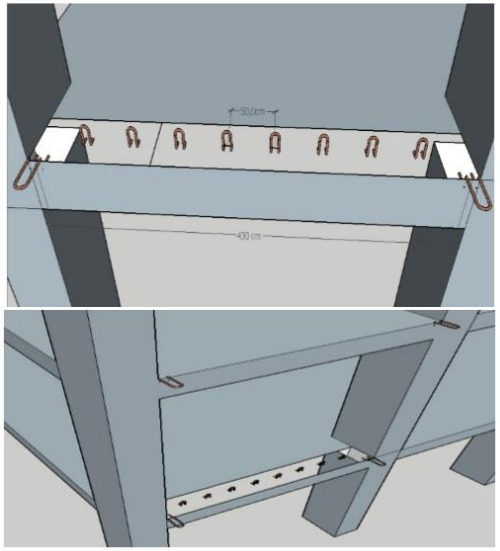
- 4 personas
- 1 coordinador de alturas

PROCEDIMIENTO

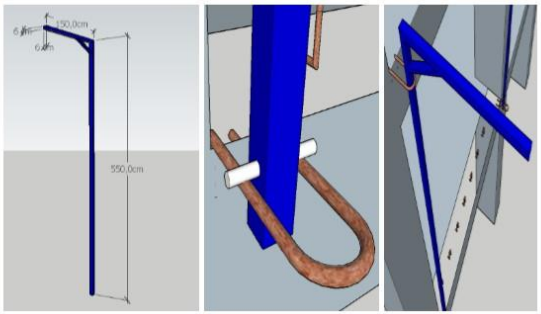
1. Formar el acero para realizar omegas y ganchos de sujeción.



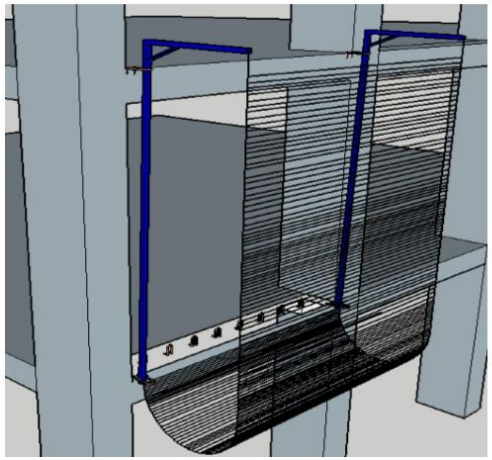
2. Estas omegas y ganchos de sujeción se debe colocar y amarrar en las vigas perimetrales antes de la fundida de la placa. Las omegas se deben instalar cada 4 m perimetralmente a borde de placa. Los ganchos de sujeción se deben colocar cada 50 cm a una distancia de 30 cm a borde de placa. Se debe colocar las omegas en dos placas continuas, una sobre la otra, ya que en una se asegura la parte inferior de la omega y la parte superior se ubicara la escuadra de la orca.



3. Se coloca la orca dentro de las omegas, y se asegura la parte inferior con un pin o varilla de acero. En la parte superior queda recostada sobre la omega superior.



4. Una vez ubicadas las orcas y aseguradas en las omegas se procede a colocar la malla de protección contra caídas. Esta se acondiciona, se asegura de los ganchos de sujeción del nivel superior y se levanta hacia arriba con ayuda de unos cordinos atreves la orca.



	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE MALLA PROTECCION CONTRA CAIDAS	
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades antes durante y después de la colocación de las mallas protección contra caídas, estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes en los trabajadores	
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la colocación de las mallas protección contra caídas, Contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.	

Foto No. 1 Identificación de Peligros durante la colocación de malla protección contra caídas



PELIGRO CAIDA A DISTINTO NIVEL	Trabajo en alturas, caída a diferente nivel	RIESGO BIOMECANICO	Por posturas prolongadas, sobreesfuerzos	PRECAUCIÓN CARGA SUSPENDIDA EN ALTURA PELIGRO CARGA SUSPENDIDA	Izaje de cargas durante el descargue del material
FRÍO CALOR	Presentado por cambios de clima	PELIGRO CAIDA AL MISMO NIVEL	PELIGRO CAIDA A DISTINTO NIVEL	¡ATENCION! RIESGO DE TROPEZAR	Por desniveles en el piso Por presencia de vacíos o bordes Por material regado, desniveles, material que sobresale
RIESGO QUÍMICO	Se presenta por inhalación de material particulado, gases, vapores				
Responsable por la elaboración del ATS / cargo		Ing. Michael Cortés Cruz			

	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE MALLA PROTECCION CONTRA CAIDAS	
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades antes durante y después de la colocación de las mallas protección contra caídas, estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes en los trabajadores	
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la colocación de las mallas protección contra caídas, Contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.	

Foto No. 2 colocación de orca, omegas

Ubicación de omegas



Ubicación de omegas





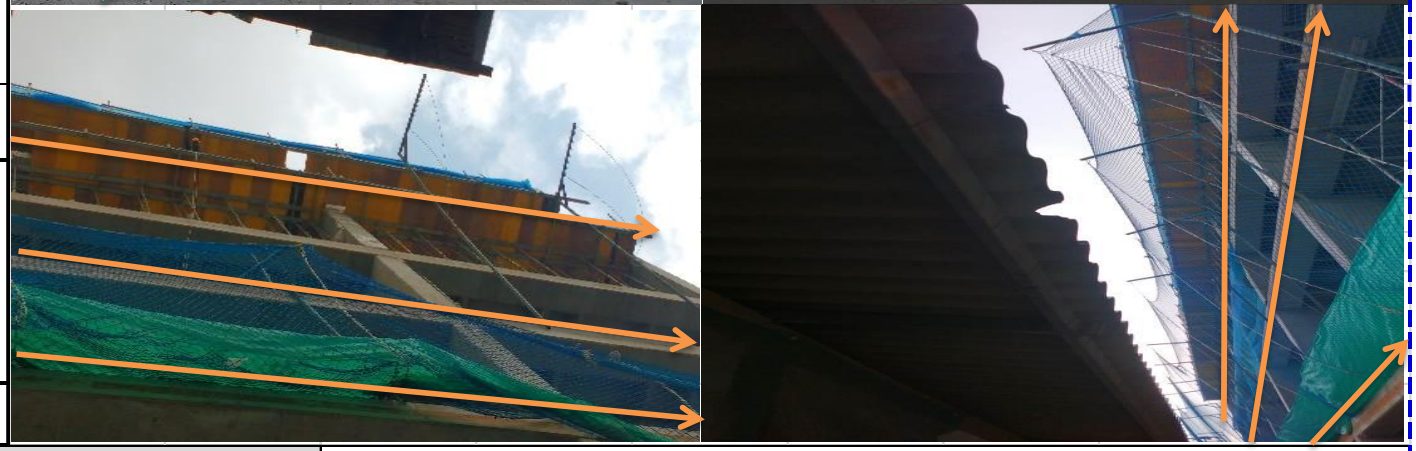


Responsable por la elaboración del ATS / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE MALLA PROTECCION CONTRA CAIDAS	

Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades antes durante y después de la colocación de las mallas protección contra caídas, estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes en los trabajadores
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la colocación de las mallas protección contra caídas, Contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Foto No. 3 colocación de orcas y malla

Ubicación de orca dentro de omega	
Desplazamiento y ubicación de las personas que instalan las orcas en las omegas y además adecuaran la malla protección contra caídas	
Sitio por donde el personal de obra se desplazara durante el izaje de la malla protección contra caídas	

Responsable por la elaboración del ATS / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE MALLA PROTECCION CONTRA CAIDAS	
Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades antes durante y después de la colocación de las mallas protección contra caídas, estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes en los trabajadores	
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la colocación de las mallas protección contra caídas, Contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.	

Foto No. 4 Ubicación del personal que instalara la malla protección contra caídas

Desplazamiento y ubicación de las personas que instalan las orcas en las omegas y además adecuaran la malla protección contra caídas



Desplazamiento de personal izaje de malla protección contra caídas

Personal realizando tsa

Responsable por la elaboración del ATS / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

	PROCEDIMIENTO PARA INSTALACION DE MALLA PROTECCION CONTRA CAIDAS	

Objetivo	Coordinar y supervisar las actividades antes durante y después de la colocación de las mallas protección contra caídas, estableciendo lineamientos con el fin de evaluar, mitigar y controlar peligros que puedan generar accidentes en los trabajadores
Alcance	Este procedimiento aplica a todo el personal involucrado en la colocación de las mallas protección contra caídas, Contratista, trabajadores, Ingenieros, proveedores etc.

Foto No. 5 Controles y uso de Equipo de Protección Personal





CONTROLES

1. Señalización y demarcación de área de trabajo
2. Uso de Elementos de protección Individual según la actividad a realizar por parte de cada trabajador
3. Inspección de Sistema de Protección Contra Caídas
4. Verificación del armado, colocación de orcas, omegas y puesta de malla protección contra caídas
5. Verificación de equipos de Izamiento
6. Retiro del personal durante el izaje y la maniobra
7. La actividad debe realizarse preferiblemente en horario diurno, considerando de que se requiera iluminación para terminar la actividad
8. Orden y aseo de las áreas de trabajo
9. Antes del inicio de la actividad se realizara la socialización y divulgación del procedimiento establecido y ATS para la ejecución de la actividad

Responsable por la elaboración del ATS / cargo	Ing. Michael Cortés Cruz

ATS				
ETAPA:	ESTRUCTURA		**CONTRATISTA:**	**HR**
FECHA PROPUESTA:	**FECHA DE EJECUCION:**		**ACTIVIDAD A EJECUTAR:**	INSTALACION MALLA PROTECION CONTRA CAIDAS
HERRAMIENTA Y EQUIPO:	LLAVES, ORCAS, OMEGAS, CUERDA, LINEA DE VIDA, EQUIPO PROTECCION CONTRA CAIDAS			

ACTIVIDAD	ASUNTO DE RIESGO (FUENTE O PELIGRO) - POSIBLE EVENTO	CAUSAS	CONSECUENCIA	CONTROLES PROPUESTOS
1. Movimiento ORCA hasta el área de montaje	CONDICIONES DE ÁREAS - Inestabilidad del suelo	C1. Superficie Irregular C2. Piso Húmedo y resbaloso C3. Desniveles C4. Presencia de Materiales en el área donde se moviliza la orca C5. Falta de orden y aseo C6. Ubicación de armadura en el área donde va a llegar la orca C7. Existencia de vacíos en el área donde se realiza el trasiego y ubicación de la orca	Atrapamiento, Golpes, contusiones, Fracturas, amputaciones incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral, muerte.	1. Verificación del suelo por donde se va a realizar el movimiento de la columna 2. Verificación de la colocación correcta de la carga 3. Movimientos suaves durante el desplazamiento de la carga 4. Notificación de riesgos para los trabajadores que van a estar expuesto en la actividad. 5. En el área de trabajo solo debe permanecer el personal que ejecuta y supervisa la actividad 6. Delimitación del área de trabajo
2. Movimiento de la orca hasta el área de montaje	BIOMECANCO - Manipulación Manual de la Carga Peso de la orca	C1. Movimiento Repetitivo C2. Sobreesfuerzo C3. Posturas Prolongadas C4. Postura Forzada	Lumbalgias, Hernias discales, Parestesias, Dolores musculares, Calambres, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral	1. Utilización de ayudas mecánicas 2. Trabajo en equipo 3. Notificación de riesgos para los trabajadores que van a estar expuesto en la actividad.
3. Montaje de la orca en la omega	MECANICO - Volcamiento y Atrapamientos por caída de la carga	C1. Mala colocación de la orca en la omega C2. Descarrilamiento de la carga C3. Rotura o daños de los elementos utilizados en el transporte C4. Caída de la orca durante el transporte	Atrapamiento, Golpes, contusiones, Fracturas, amputaciones incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral, muerte.	1. Revisión de las omegas 2. Verificar las herramienta para asegurar la orca con la omega 3.Verificar constantemente la carga durante el desplazamiento 4. Supervisión técnica y de seguridad permanente durante la labor 5.Delimitacion del área de trabajo

	MECANICO - Caída de la carga Atrapamientos por caída de la carga	C3. Atrapamiento del personal con accesorios y herramienta para amarrar omega y orca C5. Caída de objetos	Atrapamiento, Golpes, contusiones, Fracturas, amputaciones incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral, muerte.	1. Verificación del andamio que se va a utilizar como apoyo para el levantamiento de la carga 2. Verificar las cadenas y diferencial a usar, así como el andamio donde se ubica la diferencial 3. Verificar constantemente la carga durante el levantamiento 4. Supervisión técnica y de seguridad permanente durante la labor 5. Delimitación del área de trabajo 6.En el área de trabajo solo debe permanecer el personal que ejecuta y supervisa la actividad
	MECANICO - Manipulación Manual de herramientas de mano	C1. Uso de herramientas defectuosas C2. Elementos de Protección en mal estado C3. Proyección de partículas C4. Falta de orden y aseo	Golpes, Contusiones, fracturas, esguinces, heridas, cortaduras, abrasiones, Irritación en ojos, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral, muerte.	1. Verificar el estado de las herramientas 2. Trabajo en equipo 3. Inspección de elementos de protección personal 4. Verificar condiciones de orden y aseo 5. Notificación de riesgos para los trabajadores que van a estar expuesto en la actividad. 6. Supervisión técnica y de seguridad permanente durante la labor 7. Colocación de iluminación durante la labor
4. Amarre de la orca a la omega	BIOMECANCO - Manipulación Manual de la Carga Peso de la columna 3 Toneladas Altura - 6 metros	C1. Movimiento Repetitivo C2. Sobreesfuerzo C3. Posturas Prolongadas C4. Postura Forzada	Lumbalgias, Hernias discales, Parestesias, Dolores musculares, Calambres, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral	1. Rotación de personal durante la actividad 2. Trabajo en equipo 3. Notificación de riesgos para los trabajadores que van a estar expuesto en la actividad. 4. Verificar que los equipos de izaje se encuentren en optimas condiciones con el fin de evitar sobrecarga muscular para los trabajadores
	TRABAJO EN ALTURAS - Caída de personas a diferente altura	C3. No uso de sistemas de protección contra caídas C4. No uso puntos de anclaje o ausencia de estos C5. Arnés mal colocado o en mal estado C6. Caída de objetos C7. Cargas suspendidas C8. Falta de iluminación C9. Trabajos a borde de vacío C10.Personal ajeno a la actividad en el área	Golpes, contusiones, fracturas, esguinces, heridas, cortaduras, abrasiones, incapacidad temporal o permanente, perdida de capacidad laboral, muerte.	1. Revisión del andamio estabilidad y aseguramiento 2. Colocación de vientos para asegurar el andamio y dar la estabilidad. 3. Revisión de Equipos de trabajo en altura Arnés, Conectores Puntos de Anclaje 4. Inspección de Elementos de protección personal 5.Notificacion de riesgos para los trabajadores que van a estar expuesto en la actividad. 6,Firma de permisos de trabajo 7. Únicamente debe estar en el área las personas que están involucradas en el izaje y evitar que los trabajadores estén debajo de la carga 8. Delimitación y señalización del área a intervenir 9. Garantizar reflectores para la actividad
Revisado por / cargo			**Responsable por la elaboración del ATS / cargo**	
VoBo Gerencia Integral de Obra			**Revisado por / cargo**	

CONCLUSIONES

- Siendo Hormigón Reforzado s.a.s, una constructora dedicada a la realización de proyectos de construcción en procesos como estructura y mampostería, no se evidencio la tenencia, ni la adquisición o alquiler de equipos de medidas pasivas de protección, sabiendo y entendiendo que la realización de las actividades que conlleva la estructura y la mampostería se realizan siempre en presencia de vacíos y el manejo de equipos para el desarrollo de estos representan un riesgo de caída de objetos constante a niveles inferiores donde existen actividades simultaneas.

- En los proyectos de construcción no se tiene conocimiento de las medidas colectivas de protección y prevención contra caídas descritas en la resolución 1409 de 2012. Evidenciando que se carece de materiales y equipos para su realización.

- La adquisición de equipos y adecuación de estos no garantiza que se controle el riesgo de caídas a diferente nivel si no está enlazado con capacitación y socialización sobre la correcta forma de diferenciar e instalar medidas preventivas y de protección contra caídas al personal operativo y administrativo, sin dejar a un lado al personal contratista, cliente e interventoría.

- Las medidas de prevención y protección contra caídas ofrecidas por el mercado nacional y local en la ciudad de Bogotá D.C., son muy pocas, costosas y carecen de certificaciones. La propuesta de este proyecto ofrece un costo menor y se pueden adquirir equipos certificados por entidades europeas, cumpliendo así con resistencias y con requerimientos legales estipulados en la Resolución 1409.

RECOMENDACIONES

- Una vez se tome la propuesta y se decida por adquirir los equipos, se debe hacer énfasis en el cuidado de este. Son equipos y medidas diseñadas para las características en común de los tipos y cualidades de construcciones realizadas por HR, por lo cual sirven para todos los proyectos.

- La instalación de estas medidas preventivas y de protección contra caídas se debe realizar con la supervisión de un Coordinador de trabajo en alturas, para que se instalen de acuerdo a su criterio basado en el conocimiento de la Resolución 1409 y en las características propias de cada proceso constructivo.

- Medidas colectivas y de prevención se encaminan al proceso de estructura, proceso en el cual se presenta el mayor número de actividades y mayor número de personal contratista. Por esta razón se hace necesario la priorización de instalación de líneas de vida, instalación de barandas e instalación de malla protección contra caídas.

- Las medidas colectivas propuestas en este proyecto, debe ir acompañadas de ayudas visuales de prevención como lo es señalización, acompañada de sensibilización al personal sobre el cuidado y mantenimiento de estas.

- Las medidas colectivas propuestas para procesos de mampostería y actividades siguientes de construcción pueden ser realizadas por el departamento del taller de equipos de HR. Este equipo al igual que todo el mencionado en las propuestas de este proyecto se pueden utilizar en un sin número de ocasiones y con lo único que se debe contar en con herramientas como taladro y chazos expansivos.

- Equipo como las orcas de la maya de protección contra caídas, también pueden ser realizadas por el taller de equipos de HR ya que se cuenta con el equipo de ornamentación y trabajo de metales. Una vez se realice la realización propia de

una de estas orcas se debe realizar la certificación de resistencias y pruebas por parte de un Ingeniero calculista.

BIBLIOGRAFIA

- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 1409 de 2012.Por la cual se dicta Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Bogotá.

- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 1903 de 2013.por la cual se modifica el numeral 5º del articulo 10 y el parágrafo 4º del artículo 11 de la Resolución 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Bogotá.

- DIRECCION NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA. Resolución 2578 de 2012. Por la cual se establecen lineamientos para el cumplimiento de la Resolución 1409 de 23 de julio de 2012expedida por el ministerio de trabajo, sobre el trabajo en alturas, y se dictan otras disposiciones. Bogotá.

- ANSI Z359.1, A10.14

- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL COMISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. ABC de la Salud Ocupacional para el Sector de la Construcción diciembre de 2008. Bogotá.

- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2413 de 1979. Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial. Bogotá.

- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3673 de 26 de septiembre de 2008. Reglamento técnico de trabajo seguro en alturas. Bogotá.

INFOGRAFIA

- Forero Aguirre. John Edwin. (2011) Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para una empresa de servicios. Extraído el 21 de Mayo de 2017 desde http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/15440/T40.11%20F761d.pdf?sequence=1

- Bautista Amado, Pedro José, Benavidez Rodríguez, Juan Camilo. (2006) Diseño de un modelo de Salud Ocupacional para el sector de la construcción de edificaciones e implementación en la constructora Betely ltda. Extraído el 21 de Mayo de 2017 desde http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/4752/2/120117.pdf

- Duque Arango, Jonh Jairo (2014) Diagnostico del sistema de gestión en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial en los proyectos de costruccion de vivienda en el muicipio de Armenia y diseño de una guía de control para su aplicación. Extraído el 21 de Mayo de 2017 desde https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/2863/JohnJairo_DuqueArango_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Cárdenas Grisales, Paola Milena, (2011) Evaluacion y análisis de las practicas de seguridad industrial y salud ocupacional en empresas de construcción en Colombia. Extraído el 16 de Mayo desde file:///C:/Users/invita/Downloads/Entregable3TesisMaestriaPaolaCardenas%20(2).pdf

- Arias Flores, Hoover Enrique, (2008) Seguridad Industrial e Higiene en la costruccion de edificciones. Extraído el 13 de Mayo desde http://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/288/2/363.117A696.pdf