

**CARACTERIZACIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD EN LOS TRABAJADORES  
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIA PUERTO VALDIVIA A LA PRESA  
PARA EL PERIODO DE ABRIL DE 2013 A AGOSTO DE 2015**

**ROSALBA ANGELICA DEL CARMEN DIAZ PEÑA**

**Trabajo de Investigación**

**CARLOS GUERRA ARANGO  
Tutor Seminario de Investigación 2**

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES  
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO  
BOGOTÁ D.C.  
2016**

## CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	8
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
2.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	12
2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	13
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
5.2 MARCO CONCEPTUAL.....	19
5.2.1 Accidente de Trabajo.....	19
5.2.2 Riesgo.....	20
5.2.3 Riesgo laboral.....	20
5.2.4 Clasificación de los accidentes del trabajo según la forma del accidente.....	21
5.2.5 Índice de Frecuencia.....	23
5.2.6 Índice de Severidad.....	23
5.2.7 Índice de Lesión Incapacitante.....	23
6. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	25
7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	26
8. FUENTES PARA LA OBTENCION DE LA INFORMACION.....	27
8.1 FUENTES PRIMARIAS.....	27
8.2 FUENTES SECUNDARIAS.....	27
9. RECURSOS.....	28
9.1 RECURSOS HUMANOS.....	28
9.2 RECURSOS FISICOS.....	28
10. CRONOGRAMA.....	29
11. RESULTADOS.....	30
11.1 DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO.....	30
11.2 CONSOLIDADO DE ACCIDENTALIDAD.....	32

12.	ANALISIS DE RESULTADOS.....	44
13.	CONCLUSIONES .....	46
14.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Consolidado de Accidentalidad.....	34
Tabla 2 Accidentes por tipo de lesión – Número de accidentes y número de días	39

## LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1 Accidentes Incapacitantes Periodo Abril de 2013 a Agosto de 2015 .....	35
Gráfica 2 Índice de Frecuencia - IF .....	35
Gráfica 3 Índice de Severidad - IS .....	36
Gráfica 4 Índice de Lesión Incapacitante - ILI .....	36
Gráfica 5 % de Accidentes por tipo de Lesión .....	40
Gráfica 6 % de Accidentes por parte del cuerpo lesionada .....	42
Gráfica 7 Número de Accidentes por rango de edad .....	43

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización del proyecto en el país (Fuente: EPM).....	10
Figura 2 Zona del Proyecto (Fuente: EPM) .....	10
Figura 3 Generación de Empleo .....	31
Figura 4 Perfiles Mano de Obra.....	31

## RESUMEN

Por medio del presente trabajo se pretende realizar una caracterización de la accidentalidad ocurrida en el periodo de abril de 2013 a agosto de 2015 en el grupo de trabajadores del proyecto de construcción de la vía Puerto Valdivia a la Presa que hace parte de las obras que se están desarrollando dentro del proyecto hidroeléctrico Ituango a cargo de EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN y que se encuentran a cargo de la empresa contratista CONSORIO MISPE.

Para tal fin, se realizó un estudio descriptivo y longitudinal, ya que se tiene en cuenta la información respecto al número, cantidad y tipo de accidentes, comparando los factores en el lapso de tiempo establecido y así determinar los cambios que se han presentado.

Los datos fueron obtenidos con base en los informes mensuales presentados por la empresa Contratista a la empresa Interventora para el periodo de abril de 2013 a agosto de 2015

Dentro de los datos encontrados, se puede establecer que, de los accidentes presentados en el periodo de abril de 2013 a agosto de 2015, corresponden a golpes generados por objetos que caen, seguido con Caídas a un mismo nivel, golpes contra objetos y sobreesfuerzos al levantar objetos. Así mismo, las partes del cuerpo que han presentado mayor afectación corresponden a columna, espalda, cabeza, dedos de las manos, rodillas y antebrazo-brazo. Igualmente, los rangos de edad en los que más se presentan accidentes corresponden de 25 a 35 años.

Con base en lo anterior, se plantean recomendaciones que puedan implementarse en la firma Contratista con el fin de disminuir la accidentalidad laboral.

## 1. INTRODUCCION

En el desarrollo de las obras requeridas para la construcción y puesta en marcha del proyecto Hidroeléctrico Ituango ubicado en el norte del departamento de Antioquia y que viene siendo ejecutado desde abril de 2013 por parte de EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN a través del Contratista CONSORCIO MISPE (MINCIVIL S.A, ESTYMA S.A. y S&P S.A), se requirió la construcción de la vía ubicada entre el corregimiento de Puerto Valdivia y la zona de presa en el departamento de Antioquia, con el fin de contar con la infraestructura para el ingreso de los equipos electromecánicos requeridos para la operación de la hidroeléctrica, ya que las condiciones actuales de la vía que conduce desde la Costa Atlántica al proyecto no permiten un adecuado y seguro ingreso de este tipo de maquinaria de alta complejidad.

El proyecto de la construcción de la vía comprende la construcción de 37,8 kilómetros de vía, los cuales se desarrollan en 36,83 kilómetros en la margen izquierda del río Cauca y 1,015 kilómetros en la margen derecha de este mismo río. Esta vía incluye la construcción de 9 túneles, 66 puente placa o pontones y las obras asociadas a dicha construcción.

Existen tres accesos a los sitios de las obras a saber: a) Carretera Medellín-El Valle (Toledo)-Presa Desde la ciudad de Medellín, se accede a la zona del proyecto por la carretera troncal que conduce a la Costa Atlántica. En el corregimiento Llanos de Cuivá, del municipio de Yarumal, se toma la vía que lleva al sitio de las obras, a unos 170 kilómetros de la ciudad de Medellín. En este trayecto, se pasa por el municipio de San Andrés de Cuérquia y por el corregimiento El Valle, poblado más cercano al sitio del proyecto. A partir de este sitio, se accede al sitio de presa por la margen izquierda del río Cauca en una distancia de 12 km, aproximadamente. b)



Carretera Medellín-Briceño - Gurimán y/o Palestina (río Cauca) Desde la troncal que desde Medellín, conduce a la Costa Atlántica, luego de pasar por el municipio de Yarumal, se encuentra el acceso al municipio de Briceño. Se toma este acceso hasta llegar a dicha población en un recorrido aproximado de 30 km. A partir de la población de Briceño, se tienen dos opciones para acceder al río Cauca en el sitio donde se debe cruzar para llegar al sector de la vía proyectada: la primera es aprovechando el carreteable que se dirige a los poblados de El Roblal y Palmichal (Gurimán), con una longitud aproximada de 21 km. La segunda, recorre parte de la anterior, hasta la derivación para el sitio conocido como La Palestina, en una longitud aproximada de 18 km. Desde El Roblal y Palmichal o desde La Palestina, se debe construir un carreteable hasta llegar al río Cauca, en el sitio donde se deberá construir el puente para cruzar a la margen izquierda del río Cauca. c) Carretera Medellín-Yarumal-Puerto Valdivia Continuando por la carretera troncal que desde Medellín conduce a la Costa Atlántica, después de pasar el municipio de Yarumal, se encuentra localizado el corregimiento de Puerto Valdivia. En este corregimiento, se localiza la abscisa k0+000 de la vía proyectada.

A continuación se presenta la localización del proyecto en el país, así como la ubicación de la zona de las obras:

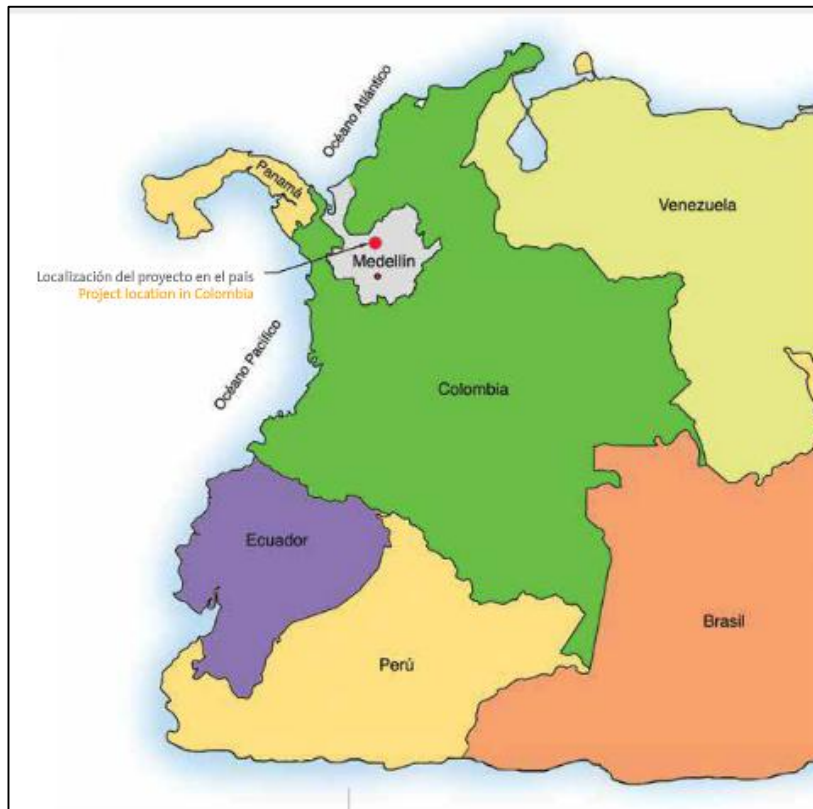


Figura 1 Localización del proyecto en el país (Fuente: EPM)

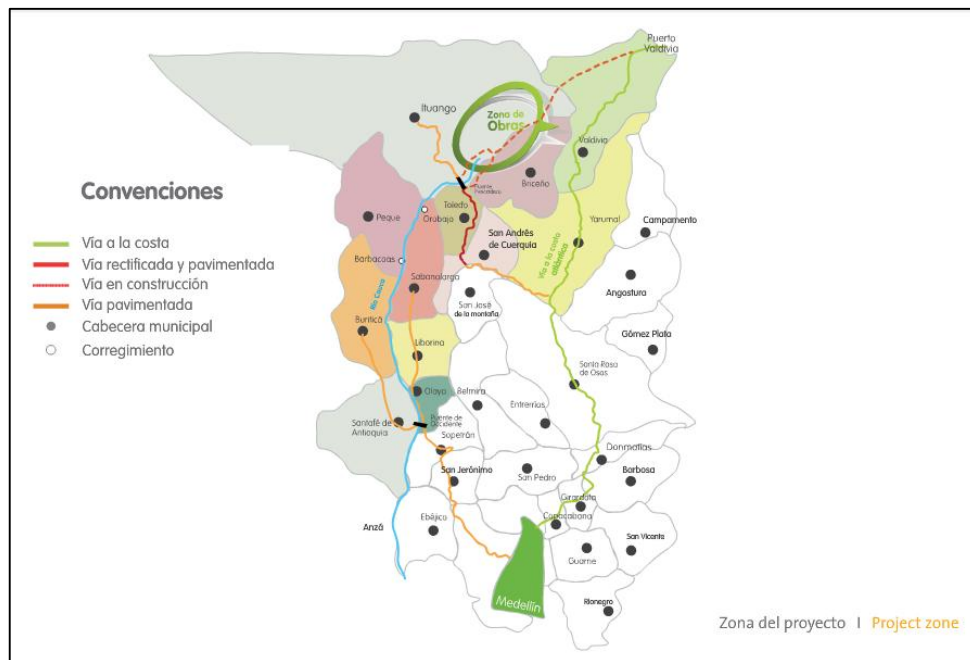


Figura 2 Zona del Proyecto (Fuente: EPM)

Para el desarrollo de dicho proyecto al mes de agosto de 2015 se contaba con 1871 personas entre mano de obra calificada y semicalificada.

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En el desarrollo de los trabajos correspondientes a la construcción de la vía Puerto Valdivia a la presa, se ha registrado conforme han avanzado las labores de construcción un incremento de los accidentes que si bien son reportados por la empresa contratista, no se ha realizado un estudio detallado de las características de dichos accidentes que permitan establecer medidas preventivas, así como identificar aquellos factores que influyen en dicha accidentalidad.

En general, las obras de construcción son una de las actividades que registran uno de los niveles de accidentalidad más altos dentro de las actividades económicas que se desarrollan en el país. Esto no solo genera afectaciones en la salud de los trabajadores y costos en sus tratamientos, sino también costos para las empresas y días perdidos por incapacidades. De acuerdo a las cifras reportadas por Fasecolda (Federación de Aseguradores Colombianos), “para el año 2013 se produjeron 542.406 accidentes laborales, de los cuales 750 fueron accidentes fatales, consolidándose este hecho en las empresas del sector construcción e inmobiliario, en las cuales se registraron el 36,8% de los eventos mortales y el 38,7% de los accidentes laborales. No obstante, la afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales ha crecido en los últimos años, evidenciándose que a agosto de 2013 había 952.182 trabajadores de la construcción afiliados al sistema, encontrándose la mayoría (846.257) en la clase V, que es la de riesgo máximo”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD, Riesgos laborales de los trabajadores de la construcción. 2014 Recuperado de:  
[http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=385:2014-construccion&catid=256&Itemid=786](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=385:2014-construccion&catid=256&Itemid=786)

Conforme a lo anterior, es importante identificar las características propias de los accidentes que se vienen presentado en el proyecto, teniendo el impacto que dicha situación genera no solo en los trabajadores, sino también en sus familias, la empresa y la sociedad en general.

## **2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las características de los accidentes de trabajo que han sufrido los trabajadores durante el desarrollo de las obras de construcción de la vía Puerto Valdivia a la Presa para el periodo comprendido desde abril de 2013 a agosto de 2015?

### **3. OBJETIVOS**

Identificar las características de los accidentes presentados a los trabajadores de la vía Puerto Valdivia a la Presa para el periodo comprendido entre abril de 2013 a agosto de 2015.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la naturaleza y agente de la lesión, tipo de accidente, áreas del cuerpo que son principalmente afectadas, rangos de edad del personal que se encuentra más afectado, días de incapacidad generados y número de accidentes con días cargados,
- Calcular los índices de accidentalidad a lo largo del periodo de abril de 2013 a agosto de 2015
- Establecer estrategias y recomendaciones para prevenir, eliminar y controlar los factores identificados.

## **4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 JUSTIFICACIÓN**

Al estudiar las características de accidentalidad dentro de la empresa, se pretende realizar un proceso de investigación y análisis que permita identificar las diferentes particularidades que distinguen los eventos, naturaleza y agente de la lesión, tipo de accidente, áreas del cuerpo que son principalmente afectadas, rangos de edad del personal que se encuentra más afectado, días de incapacidad generados y número de accidentes con días cargados, que permitan una visualización del comportamiento a través del tiempo, estableciendo correlaciones, agrupadas en diferentes variables permitiendo orientar las actividades y planes de acción.

La realización de este análisis es un tema de una relevancia importante para cualquier empresa que desarrolle una actividad constructiva, ya que con esto se logra el desarrollo de mecanismos que busquen controlar aquellas actividades o procesos que están generando más accidentes de trabajo dentro de la obra de construcción que es objeto de estudio. Es importante tener en cuenta que al conocer el tipo de accidentalidad presente en una empresa, se pueden desarrollar medidas de intervención en pro de sus empleados, permitiendo que la empresa sea más competitiva dentro del mercado, reduciendo costos directos e indirectos asociados a los accidentes, disminución de demandas y la reducción de índices de mortalidad.

### **4.2 DELIMITACIÓN**

Se estudiarán los reportes de accidentes de trabajo con días cargados para el periodo de abril de 2013 a agosto de 2015, presentados dentro de los informes mensuales del proyecto, para los trabajadores de la empresa Contratista

CONSORCIO MISPE, que desarrolla los trabajos de construcción de la vía Puerto Valdivia a la presa, en el departamento de Antioquia.



## 5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1 MARCO TEORICO

El sector de la construcción es uno de los que ha presentado mayor crecimiento durante los últimos años. El enfoque del gobierno nacional en promover la construcción de vivienda bajo los programas de vivienda gratis, vivienda de interés prioritario, así como del programa “Mi Vivienda ya” han motivado el creciente auge de la construcción en diferentes áreas del territorio nacional. De igual forma, con el auge de la construcción de las vías de cuarta generación o 4G a través de alianzas público privadas o APP ha generado un creciente dinamismo en el sector.

De acuerdo a los datos aportados por el DANE a septiembre de 2015, “el sector de la construcción generó 98.870 nuevas plazas de ocupación, lo que representó un incremento de 7,8 por ciento anual, cifra que, además de mostrar que el sector es el primero en el crecimiento porcentual de ocupados, significó un acumulado de 26 meses consecutivos en la creación de 90.000 empleos promedio anual. “La cifra quiere decir que uno de cada tres nuevos empleos se crea en la construcción”, recalcó la presidente de Camacol, Sandra Forero Ramírez. El total de personas ocupadas en la construcción llegó a los 1’372.193, cifra que se traducen en una participación del 6,3 por ciento en el total de empleados a nivel nacional.”<sup>2</sup>

Teniendo en cuenta los anteriores datos, es evidente que el sector de la construcción al ser uno de los que más dinámica presenta dentro de la economía, sea al mismo tiempo uno de los sectores que registra unos datos de más alta accidentalidad.

---

<sup>2</sup> ECONOMIA, Construcción de viviendas moverá \$ 31,8 billones en el 2016. El Tiempo. 2015 Recuperado de <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/sector-de-la-construccion-planea-crecer-en-2016/16419269>

Así mismo, de acuerdo a lo indicado por el Consejo Colombiano de Seguridad (CCS) “los índices de accidentalidad han tenido una baja sustancial, sin embargo hay que tener en cuenta que en los sistemas de reporte, de vigilancia y de accidentalidad muchas veces no se hace el debido control al nivel de atención básica; por ejemplo, cuando una persona llega por un accidente de trabajo, el cual fue reportado, se tiene la información que se consigue por medio de las instituciones a las ARL donde ellos llevan un estadístico, no obstante, a nivel mucho más informal o en empresas más pequeñas, varias veces esos accidentes no se reportan”.

Igualmente aseguró que “no hay un control a nivel local que visite las organizaciones y las oriente de forma fácil en cómo hacer seguridad y en cómo asegurar al trabajador, no existe ni desde su inicio, ni durante todo el trayecto de su carrera. Además, hay mucha legislación, pero no está aplicada a las pequeñas empresas”.<sup>3</sup>

De otra parte, es importante anotar las características que se deben tener en cuenta en el sector de la construcción, que hacen que sea uno de los sectores que hay que prestarle mayor atención desde los ámbitos de seguridad y salud en el trabajo.

Dentro de las características que vale la pena resaltar, es que es uno de los sectores que presenta un alto índice de creación de empresas, consorcios, uniones temporales, los cuales implican que deben tener una estructura administrativa para manejar cada una de las necesidades requeridas con base en el tipo de proyecto y presupuesto.

Así mismo, si bien se crean este tipo de empresas y alianzas, también a su vez se generan sistemas de subcontratación con el fin de abarcar cada una de las necesidades y actividades asociadas a cada proyecto, así como con el fin de cumplir los plazos de ejecución de los contratos. En este sentido, al requerir un alto volumen de personal para llevar a cabo cada una de las actividades, el nivel de rotación y de inestabilidad laboral es igualmente alto. Muchas de las labores que son contratadas corresponden a contratos con términos menores a 6 meses debido a que al avance de cada proyecto se requiere ir cambiando el tipo de personal a ser contratado ya

---

<sup>3</sup> Ibid.,p.11

que las tareas van cambiando. Finalmente, otro de los factores a destacar es el manejo de horarios laborales, muchas de estas empresas generan gran cantidad de horas extras relacionadas con turnos nocturnos o de fines de semana, que muchas veces no son controlados.

## **5.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **5.2.1 Accidente de Trabajo**

Dentro del concepto de accidente de trabajo, la legislación en Colombia ha presentado diferentes definiciones, las cuales han sufrido pocas modificaciones con base en el momento histórico o la necesidad de ajuste con base en los criterios que han sido evaluados para ser implementados. Dentro de las definiciones vale la pena destacar las siguientes:

La Ley 57 del 15 de noviembre de 1915 dentro del Artículo 1 estableció: “Para los efectos de la presente Ley, entiéndase por accidente de trabajo un suceso imprevisto y repentino sobrevenido por causa y con ocasión del trabajo, y que produce en el organismo de quien ejecuta un trabajo por cuenta ajena una lesión o una perturbación funcional permanente o pasajera, todo sin culpa del obrero”.

En el Código Sustantivo de Trabajo en su Artículo 199 indicó: “Se entiende por accidente de trabajo todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca al trabajador una lesión orgánica o perturbación funcional permanente o pasajera, y que no haya sido provocado deliberadamente o por culpa grave de la víctima”

Posteriormente el Decreto Ley 1295 de 1994 en su Artículo 9 precisó: “Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte”.

Así mismo, se tiene la definición contenida en el literal n del artículo 1 de la Decisión 584 de 2004 en el instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad Andina de Naciones – CAN Comunidad Andina de Naciones la cual precisó: "...Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte...".

Finalmente, en la Ley 1562 de 2012 en su Artículo 3 indicó: "Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte"

### **5.2.2 Riesgo**

La Guía Técnica Colombiana GTC 45 define el riesgo como "Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es) (NTC-OHSAS 18001)".<sup>4</sup>

### **5.2.3 Riesgo laboral**

La cartilla laboral del Ministerio de trabajo<sup>5</sup> lo define como: "Son los accidentes y enfermedades que puedan ocurrir con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan las personas".

---

<sup>4</sup> ICONTEC. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. 2012

<sup>5</sup> MINISTERIO DE TRABAJO. Cartilla de riesgos laborales. Recuperado de [http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc\\_download/1768-cartilla-riesgos-laborales.html](http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc_download/1768-cartilla-riesgos-laborales.html)

De otra parte también se puede definir como: “Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. El riesgo laboral se denominará grave o inminente cuando la posibilidad de que se materialice en un accidente de trabajo es alta y las consecuencias presumiblemente severas o importantes.”<sup>6</sup>

#### **5.2.4 Clasificación de los accidentes del trabajo según la forma del accidente**

Según la OIT, se ha formulado una clasificación de los accidentes de trabajo de acuerdo a las características del acontecimiento que ha tenido como resultado directo la lesión, es decir, la manera en que el objeto o la sustancia en cuestión ha entrado en contacto con la persona afectada.<sup>7</sup> A continuación, se relaciona dicha clasificación:

- Caídas de personas
- 11 Caídas de personas con desnivelación [caídas desde alturas (árboles, edificios, andamios, escaleras, máquinas de trabajo, vehículos) y en profundidades (pozos, fosos, excavaciones, aberturas en el suelo)].
- 12 Caídas de personas que ocurren al mismo nivel.
- Caídas de objetos
- 21 Derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras, de nieve).
- 22 Desplome (de edificios, de muros, de andamios, de escaleras, de pilas de mercancías).
- 23 Caídas de objetos en curso de mantenimiento manual.
- 24 Otras caídas de objetos.
- Pisadas sobre, choques contra, o golpes por objetos, a excepción de caídas de objetos

---

<sup>6</sup> CABO, Javier. 3. Riesgos laborales: conceptos básicos. Recuperado de <http://www.gestion-sanitaria.com/3-riesgos-laborales-conceptos-basicos.html>

<sup>7</sup> ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. OIT. Estadística. Clasificación de los accidentes del trabajo según la forma del accidente. Recuperado de <http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/class/acc/typeacc.htm>

- 31 Pisadas sobre objetos.
- 32 Choques contra objetos inmóviles (a excepción de choques debidos a una caída anterior).
- 33 Choque contra objetos móviles.
- 34 Golpes por objetos móviles (comprendidos los fragmentos volantes y las partículas), a excepción de los golpes por objetos que caen.
- Atrapada por un objeto o entre objetos
- 41 Atrapada por un objeto.
- 42 Atrapada entre un objeto inmóvil y un objeto móvil.
- 43 Atrapada entre dos objetos móviles (a excepción de los objetos volantes o que caen).
- Esfuerzos excesivos o falsos movimientos
- 51 Esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos.
- 52 Esfuerzos físicos excesivos al empujar objetos o tirar de ellos.
- 53 Esfuerzos físicos excesivos al manejar o lanzar objetos.
- 54 Falsos movimientos.
- Exposición a, o contacto con, temperaturas extremas
- 61 Exposición al calor (de la atmósfera o del ambiente de trabajo).
- 62 Exposición al frío (de la atmósfera o del ambiente de trabajo).
- 63 Contacto con sustancias u objetos ardientes.
- 64 Contacto con sustancias u objetos muy fríos.
- Exposición a, o contacto con, la corriente eléctrica
- Exposición a, o contacto con, sustancias nocivas o radiaciones
- 81 Contacto por inhalación, por ingestión o por absorción con sustancias nocivas.
- 82 Exposición a radiaciones ionizantes.
- 83 Exposición a otras radiaciones.
- Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta de datos suficientes
- Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes.

- 92 Accidentes no clasificados por falta de datos suficientes.

### 5.2.5 Índice de Frecuencia<sup>8</sup>

Para obtener el índice general de frecuencia (I.F.) de todos los casos presentados, se utilizará la siguiente relación:

$$(1) \text{ Índice de Frecuencia} = \frac{N^{\circ} \text{ ACC} / \text{ INCAP} \times 240000}{\text{HHT}}$$

La constante k que se utiliza en los índices que se presentan a continuación, es igual a 240 000 de acuerdo con los parámetros definidos en el CST.

El indicador así calculado se interpretará como el número de casos ocurridos durante el periodo definido por la organización por cada 240000 h hombre de exposición.

El indicador así calculado se interpretará como el número de eventos de origen laboral ocurridos durante el último año por cada 100 trabajadores de tiempo completo.

### 5.2.6 Índice de Severidad<sup>9</sup>

El índice de severidad es la relación entre el número de días perdidos o cargados por lesiones durante un período de tiempo y las horas hombre trabajadas durante el mismo, referidos a 240.000 horas hombre de exposición.

$$(2) \text{ Índice de Severidad} = \frac{N^{\circ} \text{ DE DÍAS} / \text{ PERDIDOS} \times 240000}{\text{HHT}}$$

### 5.2.7 Índice de Lesión Incapacitante<sup>10</sup>

Se calcula multiplicando los Índices de Frecuencia y de Severidad y dividiendo el

---

<sup>8</sup> ICONTEC. Norma Técnica colombiana NTC-3701. Higiene y seguridad. Guía para la clasificación, registro y Estadística de accidentes del trabajo y Enfermedades profesionales. 1995. p11

<sup>9</sup> Ibid p. 4

<sup>10</sup> Ibid, p.11

cociente por mil (1 000).

$$(3) \text{ Índice de lesión incapacitante} = \frac{\text{Índice de Frecuencia} \times \text{Índice de Severidad}}{1000}$$



## **6. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación que se aplicará para analizar y correlacionar las causas de los accidentes laborales presentados por el CONSORCIO MISPE durante el desarrollo de las obras de construcción de la vía Puerto Valdivia a la Presa para el periodo comprendido entre abril de 2013 a agosto de 2015; será de tipo descriptivo y longitudinal, por cuanto se tendrán en cuenta variables y características de los accidentes de trabajo ocurridos a los trabajadores del proyecto, durante el periodo de tiempo indicado comparando los datos a lo largo del tiempo.

## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

Los datos de las variables involucradas en la investigación se recogieron a través de los informes mensuales presentados por el Consorcio MYSPE a la empresa Interventora, los cuales incluyen los indicadores de accidentalidad y los registros de los mismos, donde se contiene la información de cada una de las variables a evaluar:

- tipos de lesiones,
- zonas del cuerpo con mayor afectación,
- números de accidentes y
- días perdidos
- Edad de los trabajadores

Los datos se procesaron en hoja de cálculo Excel y se generaron correlaciones, gráficas y tablas con porcentajes para el análisis de la información.

## **8. FUENTES PARA LA OBTENCION DE LA INFORMACION**

### **8.1 FUENTES PRIMARIAS**

La información directa se tomó de la empresa contratista CONSORCIO MISPE, así como de la empresa Interventora del proyecto.

### **8.2 FUENTES SECUNDARIAS**

Como fuentes secundarias se consultaron estudios relacionados con la caracterización de accidentalidad que se encuentren disponibles a través de internet, información de entes relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo como son el Ministerio de Trabajo, Consejo Colombiano de Seguridad y publicaciones periódicas.

## 9. RECURSOS

### 9.1 RECURSOS HUMANOS

No	Nombres y Apellidos	Profesión Básica	Posgrado	Función básica dentro del proyecto	Dedicación horas/semana	Duración (meses)	Costo (miles \$)
1	Rosalba Angélica del Carmen Díaz Peña	Ingeniera Civil	Especialista en Manejo Integrado del Medio Ambiente	Recolección y análisis de la información Elaboración del proyecto de investigación	14	4	500

### 9.2 RECURSOS FISICOS

Descripción del equipo	Propósito fundamental del equipo en el proyecto	Actividades en las cuales se utilizara primordialmente	Costo en miles de pesos	Total
Portátil	Digital y presentar el proyecto Medio de consulta para internet	Elaboración del proyecto	1'500	1'500
Conexión internet	Acceso a la información disponible en internet	Búsqueda de información	70	70

## 10. CRONOGRAMA

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	MESES			
	1	2	3	4
Aprobación anteproyecto				
Ampliación del marco teórico				
Recolección de información y datos				
Análisis y aplicación de métodos estadísticos				
Sistematización de información				
Análisis de resultados y elaboración de conclusiones				
Elaboración Documento Final y Sustentación				

## 11.RESULTADOS

### 11.1 DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO

A agosto de 2015 el Consorcio MISPE tenía 1871 trabajadores vinculados como activos. El 37.7% proviene de la región del área de influencia directa del proyecto (Valdivia, Puerto Valdivia, Briceño, Yarumal), incluyendo personal semicalificado y no calificado, el 15.1% proviene de otras regiones del país y el 47.1% del personal proviene de otros municipios de Antioquia.

El personal empleado se encuentra clasificado de acuerdo a su grado de preparación así:

- El 3.5 % se considera mano de obra calificada (MOC).
- El 26% es mano de obra no calificada (MONC).
- El 70.5% se considera mano de obra semicalificada (MOSC).

En los gráficos siguientes se presenta la procedencia y la participación del total del personal vinculado por el Contratista:

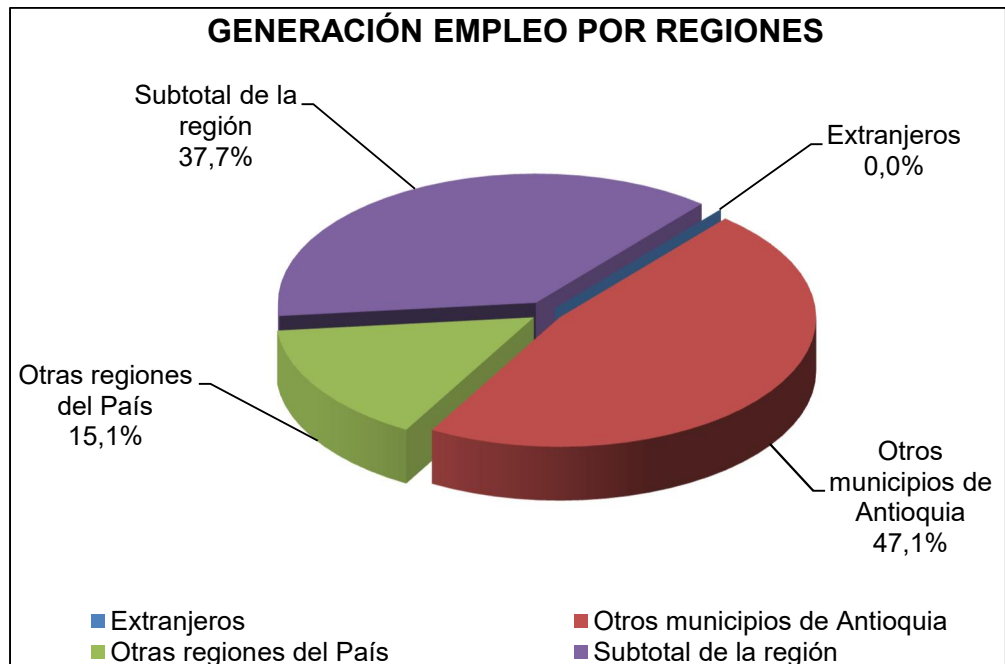


Figura 3 Generación de Empleo

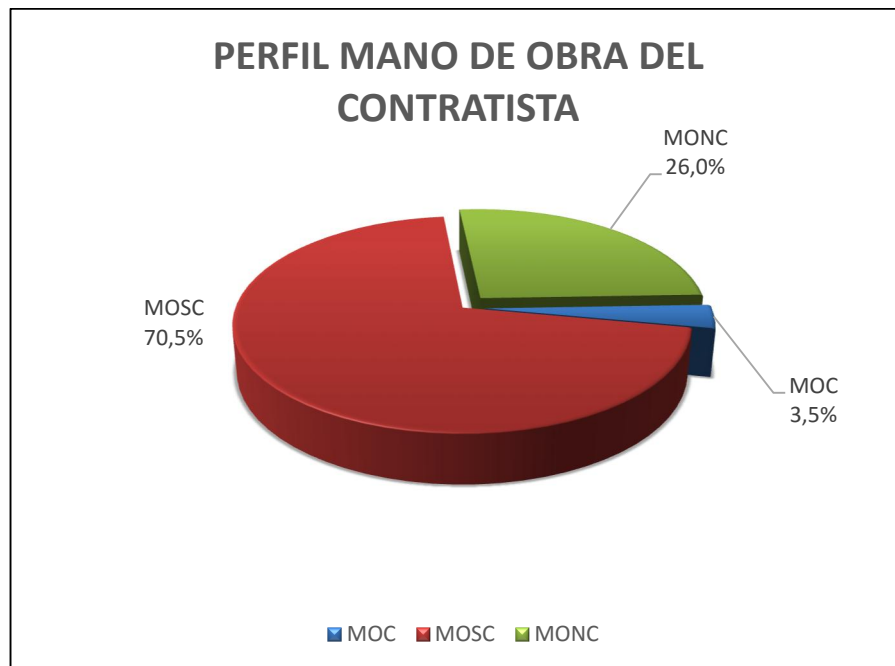


Figura 4 Perfiles Mano de Obra

## 11.2 CONSOLIDADO DE ACCIDENTALIDAD

A partir de la recopilación de la información desde el mes de abril de 2013 a agosto de 2015, a continuación, se presenta la información correspondiente a los consolidados de accidentalidad para los años 2013, 2014 y hasta agosto de 2015, Las fórmulas utilizadas para los indicadores que se relacionan en la Tabla son Índice de frecuencia (IF), Índice de severidad (IS) e Índice de lesiones incapacitantes (ILI), se definen tal como se muestra a continuación:

- (1) 
$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{N^{\circ} \text{ ACC} / \text{INCAP} \times 240000}{\text{HHT}}$$
- (2) 
$$\text{Índice de Severidad} = \frac{N^{\circ} \text{ DE DÍAS} / \text{PERDIDOS} \times 240000}{\text{HHT}}$$
- (3) 
$$\text{Índice de lesión incapacitante} = \frac{\text{Índice de Frecuencia} \times \text{Índice de Severidad}}{1000}$$

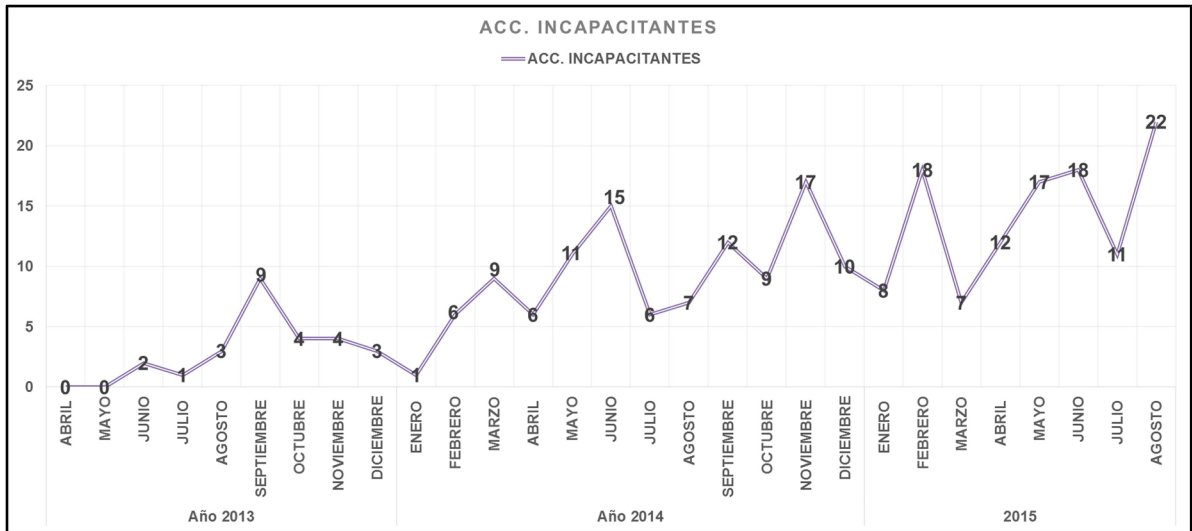


Periodo	HHT	Acum HHT	Acc / inc.	Acu Acc	Días perd	Acum días	Acc Fatal	IF	IF. Acum	IS.	IS. Acum	ILI	ILI acum.
abr-13	21603	21603	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
may-13	32080	53683	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jun_13	42341	96024	2	2	24	24	0	11,34	11,34	136,04	136,04	1,54	1,54
Jul_13	49440	145464	1	3	1	25	0	4,85	7,84	4,85	65,37	0,02	0,51
Ago_13	40320	185784	3	6	8	33	0	17,86	7,75	47,62	42,63	0,85	0,33
Sep_13	87840	273624	9	15	54	87	0	27,32	14,03	147,54	76,31	4,03	1,07
Oct_13	112800	386424	5	20	44	131	0	10,64	12,42	93,62	81,36	0,996	1,01
Nov_13	180240	566664	4	24	55	186	0	5,33	10,16	73,24	78,78	0,39	0,8
Dic_13	173520	740184	3	27	26	212	0	4,15	8,75	35,96	68,74	0,15	0,6
Ene_14	117504	857688	1	28	6	218	0	1,7	10,45	10,21	78,95	0,02	0,62
Feb_14	104400	962088	6	33	72	290	0	11,49	21,94	137,93	216,88	1,59	2,21
Mar_14	114265	1076353	9	43	72	362	0	15,75	37,70	126,02	342,90	1,99	4,19
Abr_14	382024	1458377	6	49	72	434	0	3,14	40,84	37,69	380,60	0,12	4,31
may_14	289880	1748257	11	60	69	503	0	7,59	48,43	47,61	428,20	0,36	4,67
Jun_14	232378	1980635	15	75	143	680	0	12,91	61,34	123,08	574,74	1,59	6,44

Periodo	HHT	Acum HHT	Acc / inc.	Acu Acc	Días perd	Acum días	Acc Fatal	IF	IF. Acum	IS.	IS. Acum	ILI	ILI acum.
Jul_14	267987	2248622	6	81	33	713	0	4,48	65,82	24,63	599,37	0,11	6,55
Sep_14	275000	2788079	12	100	112	950	0	8,73	79,84	81,45	775,35	0,71	7,76
Octubre 14	331390	3119469	9	109	32	982	0	5.43	85.27	19.31	794.67	0.10	7.86
Nov_14	286065	3405534	17	126	93	1075	0	11,89	97,15	65,02	859,69	0,77	8,64
Dic_14	346175	3751709	10	136	81	1156	0	5,78	102,93	46,8	906,48	0,27	8,91
Ene_15	307719	4059428	9	145	101	1257	0	5,85	108,78	65,64	972,13	0,38	9,29
Feb_15	307719	4367147	18	163	6234	7491	1	11,7	120,48	4051,75	5023,88	47,4	56,69
Mar_15	349000	4716147	7	170	23	7514	0	4,01	124,49	13,18	5037,06	0,05	56,75
Abr_15	376300	5092447	13	183	52	7566	0	6,91	131,4	27,64	5064,69	0,19	56,94
May_15	178750	5271197	17	200	126	7692	0	19,02	150,42	140,98	5205,67	2,68	59,62
Jun_15	178750	5449947	18	218	215	7907	0	20,14	170,56	240,56	5446,23	4,84	64,46
Jul_15	303900	5753847	11	229	194	8101	0	12,31	182,87	217,06	5663,3	2,67	67,13
Ago_15	624371	6378218	22	251	140	8241	0	8,46	191,33	53,81	5717,11	0,46	67,59

**Tabla 1 Consolidado de Accidentalidad**

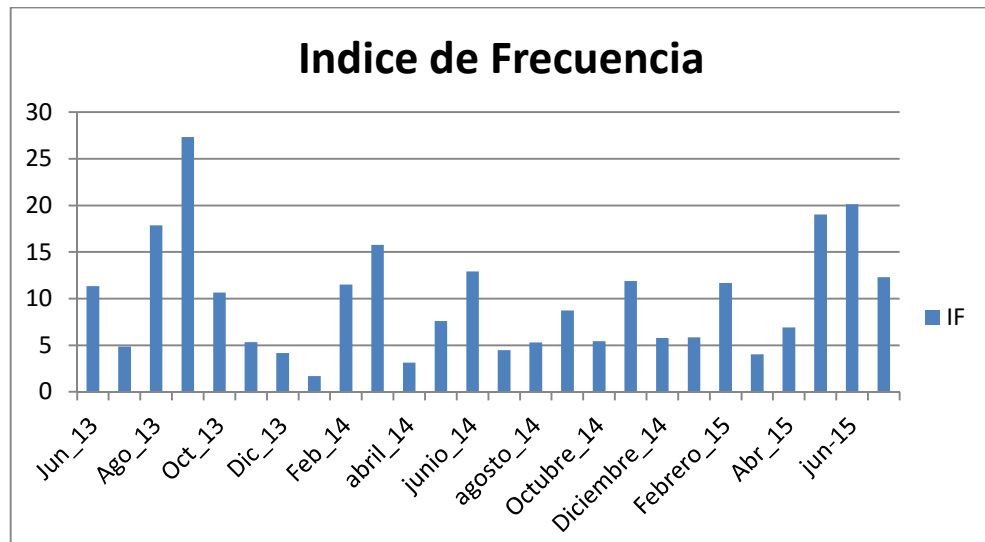
Con base en la anterior información, a continuación, se presenta un gráfico donde se puede apreciar el comportamiento a lo largo del tiempo de los accidentes de trabajo.



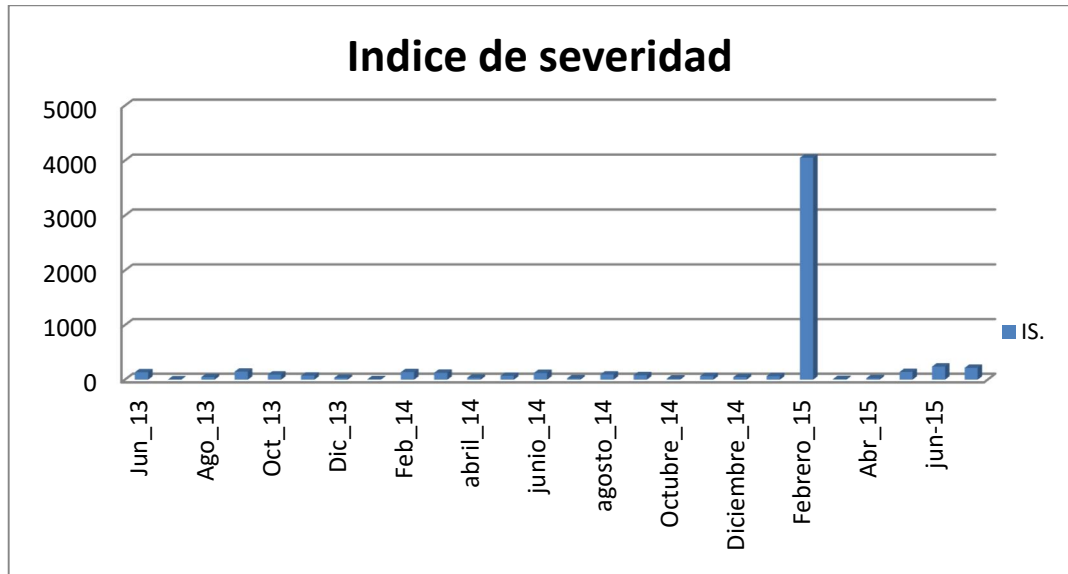
Gráfica 1 Accidentes Incapacitantes Periodo Abril de 2013 a Agosto de 2015

### 11.3 INDICADORES DE ACCIDENTALIDAD

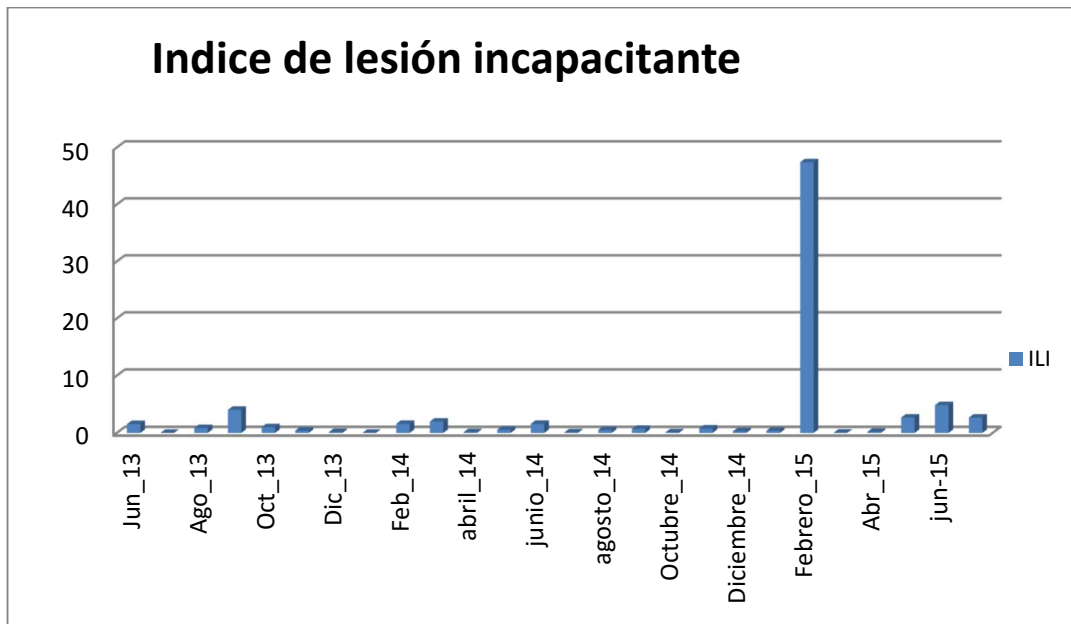
Con base en los datos registrados en la tabla 1, a continuación se presentan las gráficas para cada uno de los indicadores:



Gráfica 2 Índice de Frecuencia - IF



Gráfica 3 Índice de Severidad - IS



Gráfica 4 Índice de Lesión Incapacitante - LI

Es importante anotar el incremento del número de accidentes incapacitantes a lo largo del tiempo. En este sentido, se debe considerar que, conforme al incremento de las actividades y complejidad de las mismas, así mismo se incrementa la accidentalidad. En este sentido, al inicio de las actividades de construcción en el año 2013, se realizaron principalmente actividades como levantamientos topográficos para la localización del eje de la vía, las estructuras asociadas a la vía (puentes, túneles) y el inicio de las actividades de desmonte y limpieza. Posteriormente, se fueron desarrollando a la par actividades de transporte de materiales, excavaciones estructurales, remoción de derrumbes, tratamientos de taludes, construcción de pilas para los puentes, excavaciones subterráneas, llenos, colocación de afirmados, subbase y bases granulares, pavimento asfáltico, obras de concreto, construcción de puentes metálicos y demás obras asociadas.

#### 11.4 NATURALEZA Y AGENTE DE LAS LESIONES

A partir de la recopilación de información y la clasificación de los agentes de lesión que se determinaron, se relacionan el número de accidentes presentados por cada agente y el número de días de incapacidad generados, dicha información corresponde a el periodo de evaluación.

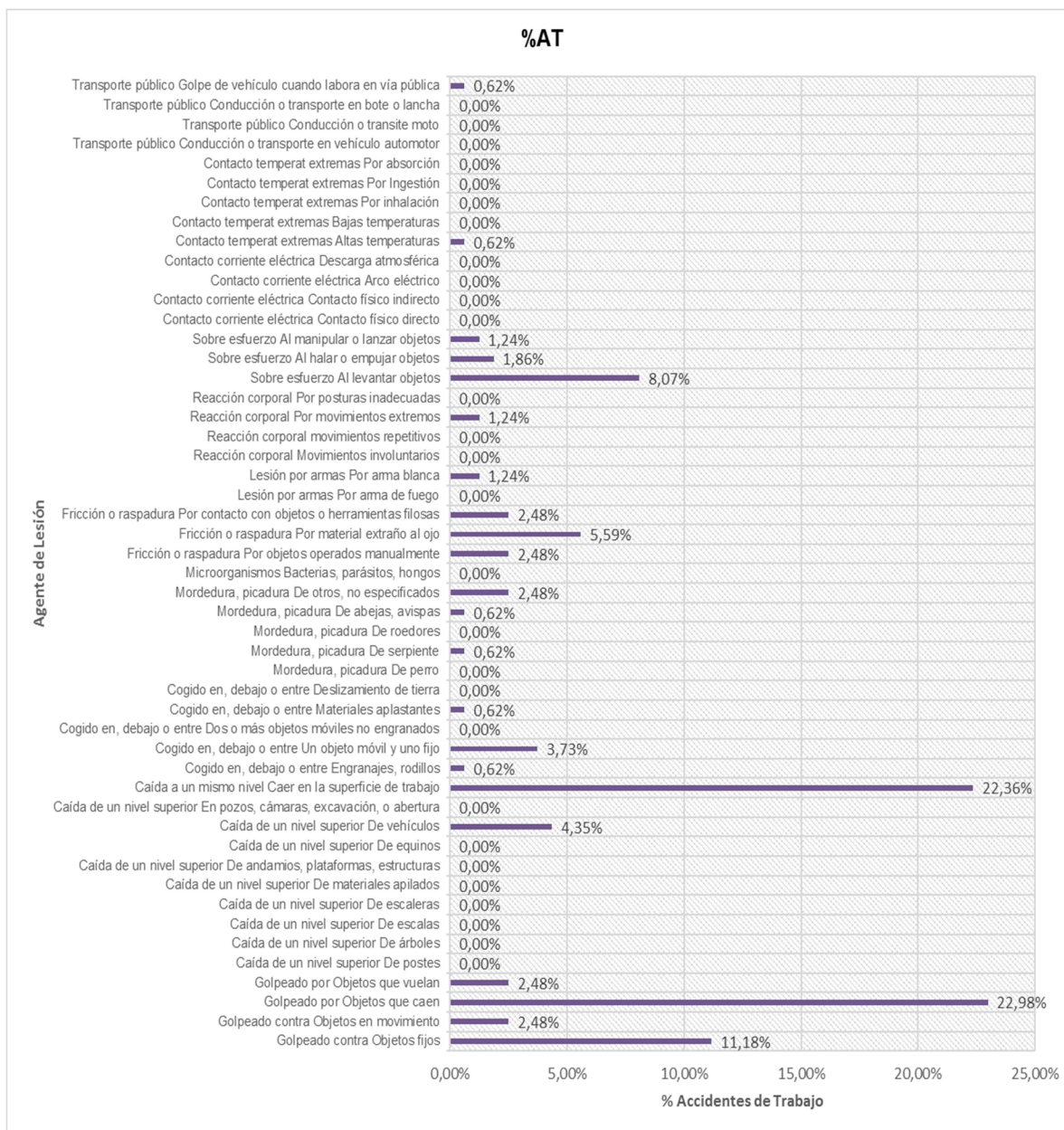
No. ACCIDENTES Y DÍAS PERDIDOS O CARGADOS		Acumulado de Abril de 2013 a Agosto de 2015	
		AT	DÍAS
<b>Golpeado contra</b>	Objetos fijos	18	293
	Objetos en movimiento	4	36
<b>Golpeado por</b>	Objetos que caen	37	505
	Objetos que vuelan	4	50
<b>Caída de un nivel superior</b>	De postes	0	0
	De árboles	0	0
	De escalas	0	0
	De escaleras	0	0
	De materiales apilados	0	0

No. ACCIDENTES Y DÍAS PERDIDOS O CARGADOS		Acumulado de Abril de 2013 a Agosto de 2015	
		AT	DÍAS
	De andamios, plataformas, estructuras	0	0
	De equinos	0	0
	De vehículos	7	49
	En pozos, cámaras, excavación, o abertura	0	0
<b>Caída a un mismo nivel</b>	Caer en la superficie de trabajo	36	333
<b>Cogido en, debajo o entre</b>	Engranajes, rodillos	1	8
	Un objeto móvil y uno fijo	6	312
	Dos o más objetos móviles no engranados	0	0
	Materiales aplastantes	1	37
	Deslizamiento de tierra	0	0
<b>Mordedura, picadura</b>	De perro	0	0
	De serpiente	1	5
	De roedores	0	0
	De abejas, avispas	1	2
	De otros, no especificados	4	8
<b>Microorganismos</b>	Bacterias, parásitos, hongos	0	0
<b>Fricción o raspadura</b>	Por objetos operados manualmente	4	2
	Por material extraño al ojo	9	34
	Por contacto con objetos o herramientas filosas	4	18
<b>Lesión por armas</b>	Por arma de fuego	0	0
	Por arma blanca	2	7
<b>Reacción corporal</b>	Movimientos involuntarios	0	0
	movimientos repetitivos	0	0
	Por movimientos extremos	2	17
	Por posturas inadecuadas	0	0
<b>Sobre esfuerzo</b>	Al levantar objetos	13	90
	Al halar o empujar objetos	3	16
	Al manipular o lanzar objetos	2	2
<b>Contacto corriente eléctrica</b>	Contacto físico directo	0	0
	Contacto físico indirecto	0	0
	Arco eléctrico	0	0
	Descarga atmosférica	0	0
<b>Contacto tempera</b>	Altas temperaturas	1	6

No. ACCIDENTES Y DÍAS PERDIDOS O CARGADOS		Acumulado de Abril de 2013 a Agosto de 2015	
		AT	DÍAS
<b>tura extremas</b>	Bajas temperaturas	0	0
	Por inhalación	0	0
	Por Ingestión	0	0
	Por absorción	0	0
<b>Transporte público</b>	Conducción o transporte en vehículo automotor	0	0
	Conducción o transite moto	0	0
	Conducción o transporte en bote o lancha	0	0
	Golpe de vehículo cuando labora en vía pública	1	0

**Tabla 2 Accidentes por tipo de lesión – Número de accidentes y número de días**

A partir de los anteriores datos, se estableció el porcentaje de accidentes para cada uno de los factores establecidos.



**Gráfica 5 % de Accidentes por tipo de Lesión**

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede establecer que de los accidentes presentados en el periodo de abril de 2013 a agosto de 2015 el 22,98% corresponden a golpes generados por objetos que caen, seguido con Caídas a un



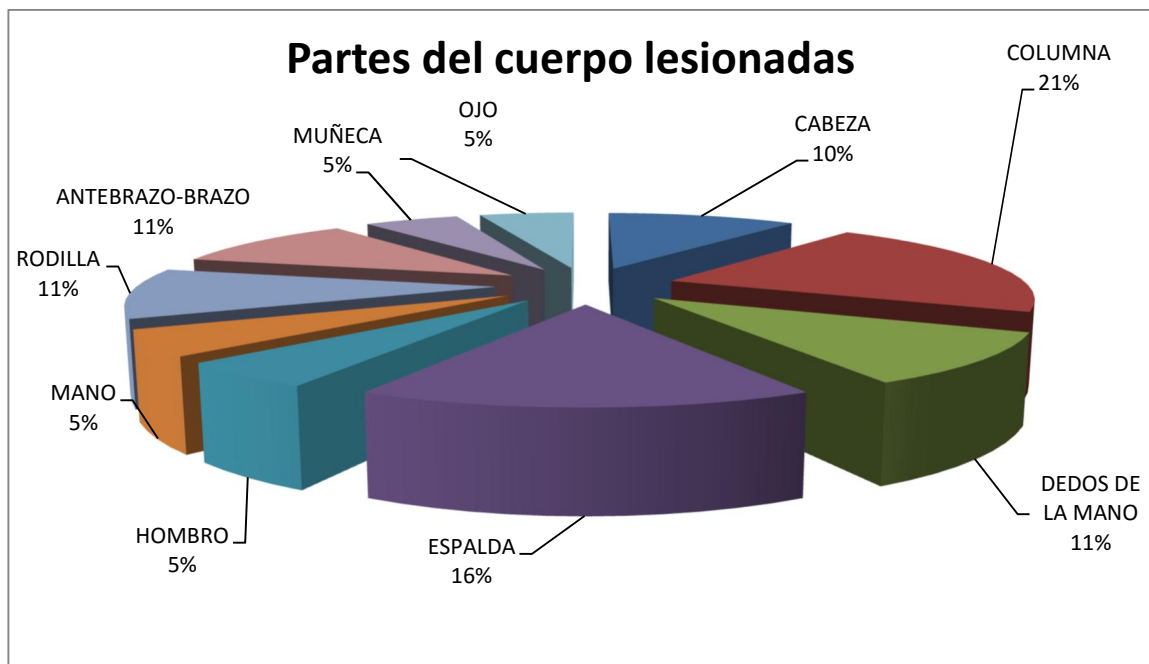
mismo nivel con el 22,36%, golpes contra objetos fijos con el 11,18% y sobreesfuerzos al levantar objetos con el 8,07%.

Teniendo en cuenta que las obras han conllevado actividades de excavación para la construcción de una vía nueva, así como la de excavaciones para túneles, es evidente que el mayor porcentaje de accidentes se han generado por la caída de objetos, que para el caso de la obra corresponden a caída de materiales tales como rocas, ramas y material suelto.

Así mismo, uno de los tipos de accidentes que de igual forma se presentan con una mayor frecuencia son las caídas a un mismo nivel, esto teniendo en cuenta muchas veces la ubicación de materiales y herramientas de trabajo que obstruyen el paso del personal. En cuanto los golpes contra objetos fijos, estos se presentan más que todo por la presencia de equipos y elementos requeridos para la construcción de las obras los cuales se encuentran ubicados en cada una de las áreas de trabajo. En el caso de los sobreesfuerzos para levantar objetos, se destaca la manipulación de materiales de construcción, así como de herramientas y equipos, sin contar con los medios o equipos necesarios para realizar la labor, sino que la misma se desarrolla con la fuerza física de los trabajadores.

#### **11.4.1 Áreas del Cuerpo Afectadas por Accidentes**

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presentan las partes del cuerpo que registran las lesiones con base en los accidentes anteriormente registrados:

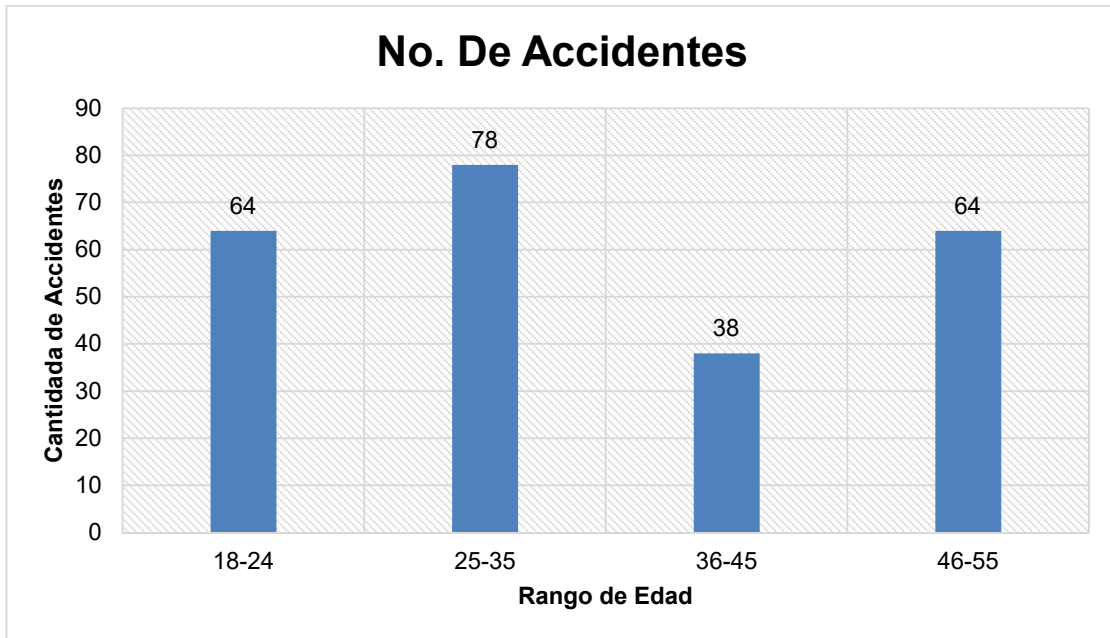


Gráfica 6 % de Accidentes por parte del cuerpo lesionada

Dentro del análisis de las partes del cuerpo que registran mayor porcentaje de lesión se encuentran la columna con el 21% de los casos, seguido por la espalda con el de 16%, seguido de antebrazo, brazo, rodilla y dedos de la mano con el 11% y mano, hombro y muñeca con el 5% respectivamente.

#### 11.4.2 Rangos de Edad

Del total de accidentes registrados para el periodo en evaluación, los cuales corresponden a 244, a continuación se relacionan los rangos de edad y el número de accidentes registrados para cada uno.



Gráfica 7 Número de Accidentes por rango de edad

A partir de la anterior gráfica, se obtiene que el rango de edad donde se han presentado mayor cantidad de accidentes es el de 25 a 35 años, lo cual corresponde al 32% de los casos, para los rangos de 18 a 24 años y 46 a 55 años correspondería cada uno al 26,23 %, y para el rango de 35 a 45 años se presenta el 15,57% de los casos de accidentes.

## 12. ANALISIS DE RESULTADOS

A partir de los datos anteriormente presentados es importante resaltar que desde el inicio del proyecto en abril de 2013 al mes de agosto de 2015 se ha presentado un incremento paulatino de la cantidad de accidentes de trabajo con días incapacidad. Esta tendencia se puede deber al incremento de actividades a lo largo del tiempo, las cuales fueron creciendo en complejidad, esto teniendo presente que de acuerdo al cronograma de obras, las actividades relacionadas con excavaciones asociadas a túneles y los trabajos relacionados con armado y fundida de pilas de los puentes se empezaron a desarrollar hacia febrero de 2014. Esto de igual manera se ve reflejado en el Índice de Frecuencia, el cual de igual manera presentó un incremento en dicho mes (11,49).

Respecto al Índice de Severidad, este presenta un promedio de 68 días sin tener presente un accidente mortal, el cual se registró en el mes de febrero de 2015, con dicho accidente el promedio del índice se vio afectado considerablemente. De igual manera, el Índice de lesión Incapacitante presenta una notable variación para el mes de febrero de 2015 cuando se registró el accidente mortal.

Teniendo en cuenta la naturaleza y agente de la lesión, se destaca que el mayor porcentaje de accidentes se presenta por golpes generado por objetos que caen (22,98%) este factor está relacionado con el tipo de actividades que se desarrollan en obra, que tal como se anotaba anteriormente en gran parte se generan por la construcción de puentes y túneles, los cuales presentan este tipo de característica de caída de objetos o materiales.

Al analizar las áreas del cuerpo mayormente afectadas, son la espalda y al columna, lo cual presenta una relación con el sobreesfuerzo al levantar objetos y las caídas al mismo nivel.

Respecto a los rangos de edad en los cuales se presenta la mayor cantidad de accidentes, el rango de 25-35 años es donde se han presentado el mayor porcentaje de casos (32%) y el de menor porcentaje de accidentes se registra en el rango de 36 a 45 años.

### **13.CONCLUSIONES**

Como parte de las acciones a desarrollar para controlar y minimizar la cantidad de accidentes de trabajo presentados, el Contratista de las obras debe enfocar sus esfuerzos en incrementar los controles en accidentes de mayor riesgo como son los trabajos de excavación en túneles y los de construcción de puentes. En estos trabajos, la probabilidad de caída de objetos o materiales es importante, por lo cual la supervisión de los inspectores de obra como de seguridad y salud en el trabajo debe acompañar la ejecución de dichos trabajos y verificar el uso de los elementos de protección personal. Desde la gerencia del proyecto, es recomendable establecer los procedimientos de trabajos enfocados en dicho factor, en ese sentido el método de construcción debe ir acompañado de actividades de seguridad que minimicen el riesgo.

De otra parte, el Contratista de obras cuenta dentro de sus actividades con las inspecciones diarias de los sitios de trabajo, en este aspecto se debe verificar que tanto equipos, materiales y herramientas cuenten con las medidas de aseguramiento que garanticen que no se pueden caer estos elementos.

El presente estudio no permite obtener conclusiones respecto a las causas inmediatas que generaron los accidentes, sin embargo permite identificar la naturaleza y agentes de lesión involucrados en los accidentes, así como las áreas del cuerpo que mayormente se ven afectadas. En ese sentido, se puede llevar a cabo un estudio más profundo que identifique las causas básicas, así como valorar los incidentes también presentados.

Son de diferente tipo los tipos de lesión que se pueden generar en una obra de construcción , por lo tanto este estudio sirve como un referente en cuanto a las características que tiene los accidentes en una construcción llevando a reevaluar

los procedimientos constructivos y la eficacia que las medidas de seguridad que se han estado implementando.

Teniendo en cuenta que un alto porcentaje de accidentes registraron lesiones en columna y espalda se hace necesario que el Consorcio Misper enfoque estrategias de prevención en dicho factor.

Si bien el mayor porcentaje de accidentes se registró en la población trabajadora de 25 a 35 años, en general es fundamental crear conciencia con los trabajadores de la importancia del autocuidado como mecanismo de prevención ante la prevención de lesiones.

Teniendo presente que los mayores porcentajes de accidentes de trabajo se presentaron por golpes con objetos que caen (22,98%) y caída a un mismo nivel (22.36%) es fundamental la inspección de áreas de trabajo y de uso de elementos de protección personal de forma permanente. Así mismo, es importante que los grupos de trabajo tengan entrenamiento en cuanto a las características de los materiales y elementos que más frecuentemente caen en las áreas de trabajo, así como de las actividades propias donde se presentan estas situaciones (excavaciones, trabajos en espacios confinados, actividades de perfilado de taludes, caída de elementos de trabajo o materiales desde los trabajos desarrollados en altura, etc.)

El Consorcio Misper debe desarrollar actividades de socialización de los accidentes de trabajo presentados con todo el personal del proyecto, con el fin de que el personal tome conciencia de los tipos de accidente que se han presentado, por qué se presentan, las medidas correctivas que se han adoptado para minimizarlos y los controles adoptados para su eliminación.

Es primordial que el Consorcio Mispé se apoye en la ARL para la implementación de estrategias en la obra que permitan controlar cada uno de los factores identificados como de mayor incidencia en los accidentes de trabajo. Si bien, la permanencia de personal de Seguridad y Salud en el Trabajo es obligatorio (Especialista e Inspectores) y la implementación del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se ha realizado desde el inicio del proyecto, es necesario una retroalimentación constante del sistema con el fin de ajustar cada uno de los procedimientos de trabajo que permitan disminuir la accidentalidad.

Si bien la gestión en temas de Seguridad y Salud en el trabajo es un tema que tomó relevancia a partir de la legislación en las empresas, al interior de las mismas se sigue registrando personal a nivel de dirección que no es receptivo ante la implementación de este tipo de actividades, por lo cual es importante seguir trabajando en mostrar los beneficios que a nivel económico trae para las empresas la adopción de este tipo de sistemas de gestión, por lo cual este estudio se puede complementar haciendo una evaluación económica de los accidentes de trabajo basados en los costos que le implica a la empresa las incapacidades por accidentes de trabajo y los costos de inversión en sistemas de prevención de accidentes de trabajo.



## 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD, Riesgos laborales de los trabajadores de la construcción. 2014 Recuperado de: [http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=385:2014-construccion&catid=256&Itemid=786](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=385:2014-construccion&catid=256&Itemid=786)

MINISTERIO DE TRABAJO. Cartilla de riesgos laborales. Recuperado de [http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc\\_download/1768-cartilla-riesgos-laborales.html](http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc_download/1768-cartilla-riesgos-laborales.html)

ECONOMIA, Construcción de viviendas moverá \$ 31,8 billones en el 2016. El Tiempo. 2015 Recuperado de <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/sector-de-la-construccion-planea-crecer-en-2016/16419269>

ICONTEC. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. 2012

ICONTEC. Norma Técnica colombiana NTC-3701. Higiene y seguridad. Guía para la clasificación, registro y Estadística de accidentes del trabajo y Enfermedades profesionales. 1995

CABO, Javier. 3. Riesgos laborales: conceptos básicos. Recuperado de <http://www.gestion-sanitaria.com/3-riesgos-laborales-conceptos-basicos.html>

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. OIT. Estadística. Clasificación de los accidentes del trabajo según la forma del accidente. Recuperado de <http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/class/acc/typeacc.htm>