

**ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO EN
EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2015 AL
2017**

PAOLA ANDREA CANTERO GONZÁLEZ

JHON ALEJANDRO CASTRO GONZÁLEZ

**UNIVERSIDAD ECCI
DIRECCIÓN POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
BOGOTA D.C.
2021**

**ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO EN
EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2015 AL
2017**

PRESENTADO POR

PAOLA ANDREA CANTERO GONZÁLEZ código 00000094350

JHON ALEJANDRO CASTRO GONZÁLEZ código 00000096277

*Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de especialista en gerencia de
la seguridad y salud en el trabajo*

ASESORA

ÁNGELA MARÍA FONSECA MONTOYA

UNIVERSIDAD ECCI

DIRECCIÓN POSTGRADOS

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

BOGOTA D.C.

2021

Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos	3
Índice de tablas	6
Índice de Figuras	7
1. Título	8
2. Planteamiento del problema	9
2.1. Descripción del problema	9
2.2. Pregunta de investigación	10
2.3. Sistematización	10
3. Objetivos	11
3.1. Objetivo General	11
3.2. Objetivo Específicos	11
4. Justificación	12
4.1. Justificación	12
4.2. Delimitación	13
4.3. Limitaciones	13
5. Marco de referencia de la investigación	14
5.1. Estado del arte	14
5.2. Marco Teórico	32
5.2.1. Sector de la construcción:	32
5.2.2. Accidente de trabajo:	36

	4
5.2.3. Causas Inmediatas:	38
5.2.4. Causas Básicas:	40
5.2.5. Teorías de las causas de los accidentes de trabajo:	41
5.2.6. Métodos de investigación de accidentes:	44
5.2.7. Impacto de la industria de la construcción:	48
6. Marco metodológico de la investigación	51
6.1. Tipo de investigación	51
6.2. Tipo de paradigma	51
6.3. Método de Investigación	51
6.4. Fuentes de Información	52
6.4.1. Fuentes Primarias.	52
6.4.2. Fuentes Secundaria.	52
6.5. Población	52
6.6. Muestra	53
6.7. Criterios de Inclusión	53
6.8. Criterios de Exclusión	53
6.9. Instrumentos de recolección de datos	53
6.10. Fases del proyecto	54
6.10.1. Fase 1: Recolectar publicaciones y artículos relacionados con accidentabilidad laboral en el sector de la construcción de los años 2015 al 2017.	54

6.10.2. Fase 2: Identificar por medio de estudios de casos, cuáles son las causas básicas e inmediatas más frecuentes que pueden desencadenar un accidente de trabajo, así como también identificar las pérdidas que se produjeron en este periodo de tiempo.	55
6.10.3. Fase 3: Resultados, conclusiones y recomendaciones finales.	56
6.11. Cronograma	56
7. Resultados	58
8. Análisis financiero	86
9. Conclusiones	91
10. Recomendaciones	95
Referencias Bibliográficas	97

Índice de tablas

Tabla 1.	32
Tabla 2.	38
Tabla 3.	40
Tabla 4.	56
Tabla 5.	63
Tabla 6.	68
Tabla 7.	75
Tabla 8.	86
Tabla 9.	87

Índice de Figuras

Figura 1.	59
Figura 2.	60
Figura 3.	62
Figura 4.	65
Figura 5.	66
Figura 6.	67
Figura 7.	67
Figura 8.	72
Figura 9.	73
Figura 10.	74
Figura 11.	74
Figura 12.	76
Figura 13.	77
Figura 14.	77
Figura 15.	79
Figura 16.	81
Figura 17.	82

1. Título

Análisis de las principales causas de accidentes de trabajo en el sector de la construcción en Colombia entre los años 2015 al 2017.

2. Planteamiento del problema

2.1. Descripción del problema

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2,3 millones de personas mueren cada año alrededor del mundo a causa de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo (OTI. 2015) esto significa que cada minuto en alguna parte del mundo mueren 4 personas. Adicionalmente la Organización mundial de la salud (OMS) nos muestra que el sector de la construcción genera casi el 17% de todos los accidentes mortales en el trabajo.

En Colombia el sector de la construcción aportó para el año 2019 un 7% del total de ocupados del país, según el Ministerio del trabajo y de acuerdo a las estadísticas presentadas por la Federación de Aseguradores Colombianos, Fasecolda, la construcción es el tercer sector económico con mayor accidentabilidad en el país, pues ocurren 9 accidentes por cada 100 trabajadores, cifras que se limitan a trabajadores que se encuentran afiliados al sistema de seguridad social; las cifras son alarmantes si tenemos en cuenta que en Colombia para el año 2019 y según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) la informalidad laboral alcanzaba el 47.2% de la población del país; por esto y pese a que las estadísticas oficiales nos muestran que la tasa de accidentabilidad ha venido disminuyendo con los años, sigue siendo una de las más altas del país, afectando en gran manera a las empresas y el producto interno bruto de la nación.

2.2. Pregunta de investigación

¿Cuáles son las principales causas de los accidentes de trabajo en el sector de la construcción en Colombia entre los años del 2015 al 2017?

2.3. Sistematización

¿Cuáles son las causas básicas a las que estuvieron expuestos los trabajadores del sector de la construcción entre los años del 2015 al 2017?

¿Cuáles son las causas inmediatas a las que estuvieron expuestos los trabajadores del sector de la construcción entre los años del 2015 al 2017?

¿Qué pérdidas se produjeron en el sector de la construcción por los accidentes de trabajo entre los años del 2015 al 2017?

¿Qué estrategias se pueden desarrollar en el sector de la construcción para mitigar los accidentes de trabajo, según las causas básicas e inmediatas encontradas?

3. Objetivos

3.1.Objetivo General

Analizar las principales causas de la accidentabilidad en el sector de la construcción en Colombia entre los años del 2015 al 2017.

3.2.Objetivo Específicos

Recolectar publicaciones y artículos relacionados con accidentabilidad laboral en el sector de la construcción de los años 2015 al 2017.

Analizar por medio de estudios de casos, cuáles son las causas básicas e inmediatas más frecuentes que pueden desencadenar un accidente de trabajo.

Examinar por medio de estudios de caso, cuáles fueron las pérdidas que produjeron los accidentes de trabajo en el sector de la construcción de los años 2015 al 2017 e identificar estrategias para mitigar los accidentes de trabajo.

4. Justificación

4.1. Justificación

Según estudio de Carmen Vega Monsalve (2016) sobre las razones del incumplimiento de los controles de seguridad y salud en el trabajo en empresas colombianas, se estima que cada año a nivel mundial, los riesgos laborales provocan la muerte de más de 2,3 millones de trabajadores; esto, a pesar del endurecimiento de las sanciones y de que más de la mitad de las empresas en el territorio nacional ejecuta actividades de bajo riesgo. Ahora bien, respecto al caso específico del sector de construcción, según datos estadísticos de Fasecolda (2020) para los años 2015, 2016 y 2017, a nivel nacional y en todas las actividades registradas relacionadas con construcción (incluyendo administrativas) se registraron respectivamente 117.341, 105.691 y 88.102 accidentes de trabajo, calificados como de origen laboral y reconocidos por la ARL. Por su parte, las muertes calificadas como consecuencia de un accidente de trabajo ascienden a 120, 126 y 92 para los años de estudio.

En virtud de lo anterior, el presente trabajo de investigación se consolidó como una herramienta de recopilación y análisis de casos sobre el comportamiento de los accidentes de trabajo, además de conocer los datos relacionados con los reportes históricos, deducir las causas que tienen mayor reincidencia en el sector de la construcción en Colombia entre los años 2015 al 2017; con el fin de identificar estrategias para mitigar los accidentes de trabajo en el sector de la construcción según las causas básicas e inmediatas encontradas.

4.2. Delimitación

Tiempo: La investigación tuvo una delimitación temporal de 6 meses desde julio a noviembre de 2020.

Espacial: La investigación contempló un análisis de casos de accidentes de trabajo reportados en el sector de construcción para los años 2015, 2016 y 2017 en Colombia.

4.3. Limitaciones

En el desarrollo del proyecto de investigación contó con las siguientes limitaciones:

En el país solo se llevan registros detallados de los accidentes de trabajo de las personas que se encuentran afiliadas a seguridad social, por lo cual las cifras pueden ser inexactas.

Para el proyecto de investigación faltó tener acceso a más fuentes de información en donde se pueda recabar a profundidad la información de accidentes de trabajo en el país.

Existió una limitante presupuestal pues algunas fuentes de información solicitaban tener una suscripción con costo para acceder a la información.

No existen informes compilados de causas de los accidentes de trabajo, por lo que se implementaron estudios particulares realizados en muestras poblacionales.

5. Marco de referencia de la investigación

5.1. Estado del arte

Título: Notificación de accidentes y enfermedades laborales al ministerio de trabajo

Autor: Cristian Mejía, Matlin Cardenas y Raúl Gomero,

Año:2015

Universidad: Universidad Ricardo Palma y Universidad Peruana Cayetano Heredia Perú

Resumen: El trabajo relacionado contiene un estudio descriptivo de análisis de datos secundarios en el que se tomaron en consideración las notificaciones de accidentes y enfermedades laborales reportadas a nivel nacional a través del ministerio del trabajo desde septiembre de 2010 hasta diciembre de 2014. Se obtuvieron y analizaron estadísticas de accidentes laborales mortales y no mortales, además de enfermedades e incidentes. El estudio concluye que, en el periodo comprendido entre septiembre 2010 y diciembre 2014, hubo reporte de 674 accidentes mortales, siendo el 2012 el periodo de mayor incidencia con 199 reportes; no obstante, dichos accidentes se redujeron entre el 2013-2014. Por otro lado, se reportaron 54596 accidentes laborales no mortales, siendo el 2013 el periodo de mayor reporte con 19412 accidentes no mortales. Adicionalmente, en el mismo periodo mencionado anteriormente se reportaron 346 enfermedades laborales. A pesar de que el mencionado estudio no segrega los reportes de accidentalidad por sectores, ya que los datos recolectados corresponden al total de reportes notificados al ministerio del trabajo en Perú, se puede evidenciar que el número de reportes de accidentes laborales no mortales es significativamente mayor en Colombia que en Perú. Según el reporte obtenido en el portal RL Datos de Fasecolda (2020), para el 2013 (año de

mayor reporte de accidentes no mortales en Perú) Colombia cuenta con 622486 reportes, lo cual es significativamente mayor a los 19412 accidentes laborales no mortales reportados en Perú. Por su parte, el número de muertes totales para Perú en el periodo de estudio de la publicación 2010-2014 fue de 674 muertes mientras que, en Colombia, solo en el año 2014 se tienen 564 muertes causadas por accidentes laborales.

Título: Riesgos laborales en la construcción. Un análisis sociocultural

Autor: Javier Eloy Martine

Año: 2015

Universidad: Universidad de Murcia España

Resumen: El trabajo relacionado hace referencia a un estudio sobre la relación entre accidentes y enfermedades laborales en el sector de la construcción y la influencia del entorno sociocultural en el que se desarrolla la actividad. El trabajo de estudio consistió en una investigación empírica en torno a las dificultades en cuanto a la adopción de medidas preventivas. El autor parte de la hipótesis de que en los entornos laborales siempre se generan un conjunto de costumbres, valores e ideas que se retroalimentan con la sociedad en general, dando lugar a las culturas del trabajo; a partir de esto, se analiza qué papel desempeñan diferentes factores como el riesgo, salud, azar, masculinidad, comodidad o incomodidad a la hora de adoptar las medidas de prevención propuestas. El estudio termina concluyendo que los factores sociales tienen repercusiones directas en la administración del riesgo por parte de empresarios y empleados de la construcción; sin embargo, se agrega que existen elementos que condicionan tanto la percepción y construcción que se hace del riesgo, tales como la disposición de adoptar

medidas de prevención necesarias. Entre los hallazgos que se relacionan, está el hecho de que algunos trabajadores optan por no utilizar los elementos de protección personal provistos para desempeñar su labor y que no existe una verdadera conciencia en torno a la seguridad y salud en el trabajo, ya que sienten que las medidas adoptadas se cumplen por obligación y no por salvaguardar su seguridad y salud.

Título: Estudio, análisis y evaluación de la siniestralidad laboral en las empresas del sector construcción.

Autor: Carmen Sanchez y Gabriela Toledo

Año: 2013

Universidad: Pontificia universidad católica del Perú

Resumen: El trabajo de investigación relacionado brinda un estudio y análisis de los accidentes en el sector de la construcción, a través de la identificación de los accidentes más comunes, actos inseguros y malas prácticas con las que se trabaja. El análisis realizado comprende la información general del sector, así como la evolución en temas de seguridad y salud en el trabajo a partir de la implantación de la ley peruana de SST. Se evidenciaron visitas a empresas del sector e implementación de listas de chequeo para la recolección de información para evaluar la evolución de la seguridad y salud en el trabajo en el rango de tiempo de 2009 a 2011. Por su parte, la información detallada respecto a condiciones de seguridad y accidentes ocurridos en las empresas constructoras para el periodo de tiempo de estudio fue obtenida de la aseguradora Mapfre con la base de datos que estas tenían a su disposición. En las conclusiones del presente estudio se destaca que los accidentes con mayores consecuencias negativas incluyen

caídas en altura, caídas de objetos, vehículos y atrapamiento y del total de los accidentes estos tienen 20% de probabilidad de ocurrencia. Adicionalmente, se pudo observar una reducción en la tasa de accidentalidad a partir de la implantación de la ley peruana de SST, dado que los empleadores son más conscientes de las medidas mínimas para mantener seguros a sus trabajadores.

Título: Comportamiento funcional y seguridad industrial en el sector de la construcción.

Autor: Jeandro Villalobos y Ender Carrasquero

Año: 2011

Universidad: Rafael Beloso Chapín (Zulia-Venezuela)

Resumen: El estudio relacionado tenía como objetivo determinar la relación entre comportamientos funcionales y la seguridad industrial en los trabajadores de las empresas del sector de la construcción del estado Zulia (Venezuela). La investigación realizada se aplicó a 3 empresas en las que se analizaron 59 trabajadores. Se llevaron a cabo cuestionarios para medir comportamientos y seguridad industrial y los datos fueron analizados con estadística descriptiva. Dentro de las variables analizadas se incluyeron: el comportamiento funcional, el error humano y los modos de fallas humanas, la seguridad industrial y sus elementos y el nivel de cumplimiento de políticas y normas. De manera general, los resultados de esta investigación evidenciaron que el error humano atribuido a la memoria del personal impacta negativamente en el comportamiento funcional; adicionalmente, la inexperiencia, limitación de recursos, incumplimiento en los programas de mantenimientos preventivos inciden en el comportamiento funcional en los trabajadores. Ahora bien, a pesar de que el presente trabajo no realiza un

seguimiento estricto a los accidentes laborales, es útil como marco de referencia porque expone factores que pueden incidir en el comportamiento de los trabajadores y podrían explicar los comportamientos o establecer precedentes para un modelo de predicción del comportamiento de los accidentes laborales en el sector. No obstante, la muestra es muy pequeña y aislada y debería extenderse para obtener un resultado más significativo.

Título: Gravedad de los accidentes laborales en el sector de la construcción a determinadas horas y según el día de la semana.

Autor: Ignacio Fontaneda Gonzalez, Oscar Jesús Gonzalez Alcántara, Miguel Ángel Mariscal Saldaña, Susana García Herrero

Año: 2010

Universidad: Escuela politécnica superior de la universidad de burgos (España).

Resumen: El trabajo relacionado presenta un análisis de la accidentalidad en el sector de la construcción según el día de la semana y la hora. se parte de la premisa de que ciertas horas y días de la semana pueden influir en la ocurrencia de un accidente o la gravedad del mismo. Se realiza un análisis de estudios preexistentes sobre el tema, para determinar las horas y días en las que se evidenciaba mayor número de accidentes en varios países como Estados Unidos, Portugal, Suecia y Dinamarca. Se evidenció que los accidentes por sobreesfuerzo influyen en las tasas de accidentalidad laboral y que usualmente en el horario de la tarde después del almuerzo; es decir, de 3 a 3.30 pm, se presentan mayor número de accidentes o incidentes. Adicionalmente, se evidencio que el consumo de drogas y alcohol y las horas en las que regularmente se ingieren

este tipo de sustancias afectan la capacidad de concentración de una persona lo que explica, por qué se encontró mayor incidencia en los días cercanos al fin de semana.

Título: Accidentalidad laboral en el sector de la construcción: el caso del distrito de Cartagena de Indias (Colombia), período 2014-2016.

Autor: Elias A. Bedoya, Carlos A. Severiche, Darío D. Sierra, Irma C. Osorio

Año: 2018

Universidad: Fundación universitaria tecnológico Comfenalco

Resumen: El estudio relacionado presenta un análisis de accidentalidad laboral, a partir del cual se identifican los riesgos asociados al proceso de pilotaje, excavaciones y fundición de placas, utilizando una muestra de 118 trabajadores que sufrieron accidentes laborales sin fatalidades en la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia. A partir de observación directa y estudio documental se realizan importantes hallazgos como el hecho de que los golpes tienen mayor prevalencia en la ocurrencia de accidentes laborales, y que en el año 2014 se registra la mayor cantidad de accidentes con fracturas, convirtiéndose estos en los más incapacitantes para la muestra analizada. Ahora bien, respecto a los resultados por cada uno de los años de estudio, se tiene que en 2014 se registraron 42 accidentes, 39 accidentes en 2015 y 37 accidentes en 2016 lo que muestra una clara tendencia hacia la disminución del número de accidentes en el tiempo. Al revisar otras variables como el análisis del nivel de escolaridad de los accidentados y el estado civil, se evidenció que los trabajadores de bajo nivel de escolaridad, en unión libre, desempeñando cargos de menor rango tales como ayudante y operador, son los más accidentados.

Título: Caracterización de las variables de los accidentes de trabajo de tres empresas del sector de la construcción reportados en los años 2014, 2015 y primer semestre de 2016.

Autor: Ariza, S.P., Calderón, D. A., Cárdenas Gutiérrez, A. M., Linares Guevara, L.F. & Rozo Rodríguez, D. M.

Año: 2016

Universidad: Pontificia universidad Javeriana de Colombia.

Resumen: El estudio relacionado presenta un diagnóstico de accidentalidad de 3 empresas del sector de la construcción donde a través de los reportes del formato único de accidentes de trabajo (FURAT) se logra recopilar la información pertinente para el posterior análisis. Se realizó el análisis a través de Estadística Descriptiva, tales como frecuencias relativas, frecuencias absolutas mediante la implementación del software SPSS para el cruce de las variables. También para el análisis visual, los datos obtenidos se analizaron mediante el uso de tablas y figuras estadísticas que permitieron mostrar los resultados, donde el propósito es describir un fenómeno mediante la explicación de este, las propiedades del fenómeno, características y rasgos importantes del fenómeno, es decir la accidentalidad. El análisis estadístico del diagnóstico reportó la incidencia de accidentes causados por el ambiente de trabajo, principalmente en personal entre 18 y 38 años los lunes y miércoles, generando la necesidad de intervenir en la percepción del riesgo de cada uno de los trabajadores para asegurar la mejora continua. Se concluye que la falta de concientización por parte de los trabajadores junto con la baja percepción del riesgo que poseen son las principales causas de ocurrencia de los accidentes de trabajo en las organizaciones de estudio. Adicionalmente, es necesario que los

empleadores tomen responsabilidad suficiente desde su posición para generar un compromiso en cuanto a la prevención de accidentes y a la mejora continua del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. En cuanto al diagnóstico, se concluye que el FURAT no es adecuado para determinar los causales de incidentes y accidentes laborales.

Título: Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción.

Autor: A. González, J. Bonilla, M. Quintero, C. Reyes, A. Chavarro

Año: 2016

Universidad: Universidad cooperativa de Colombia.

Resumen: El trabajo relacionado contiene un análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos durante el segundo semestre del año 2012 en dos proyectos de construcción de Neiva, Colombia. La recopilación de la información se realizó a través de búsqueda de los registros documentales presentados ante la correspondiente ARL para las organizaciones de estudio y la muestra comprendió 117 accidentes no letales. Con el fin de determinar las causas que dieron origen a dichos accidentes se utilizó el modelo de Frank E. Bird. De esta manera se identificaron 195 faltas de control, 136 factores personales, 112 factores del trabajo, 151 actos inseguros y 54 condiciones inseguras. El estudio concluye que el mayor porcentaje de accidentes de trabajo fue debido a faltas de control seguidos por actos inseguros. Por esta razón se generó la recomendación de llevar a cabo programas de gestión de riesgos prioritarios, basados en una adecuada identificación de peligros, que permitan mitigar y controlar los riesgos, desarrollando a la vez en los trabajadores una cultura de autocuidado.

Título: Identificación de accidentes y ausentismo laboral como elementos básicos para la propuesta de un modelo educativo de autocuidado en trabajadores de una empresa del sector de la construcción de Barranquilla.

Autor: Julio Cesar Barros Corvacho y Miguel Enrique Olaya Florez.

Año: 2017

Universidad: Universidad Libre Seccional Barranquilla.

Resumen: La presente investigación identifica y describe el ausentismo por accidentalidad en los años 2014, 2015 y 2016 de los trabajadores de la empresa Unión Temporal Constructores Unidos Puerta De Oro, de la ciudad de Barranquilla, con el fin de promover el autocuidado a través de la propuesta de un modelo educativo. Con ese propósito, se establecieron como objetivos específicos, por una parte, la caracterización de los trabajadores de la empresa, a partir del perfil sociodemográfico y, por otra, el análisis de las estadísticas empresariales a través de las herramientas ofrecidas por las ARL, en cuanto a los índices de ausentismo por año, tasa de accidentalidad, tipos de accidente y agentes; además, se comparará la percepción de los trabajadores a través de una encuesta y la matriz de riesgos. A partir de lo analizado, se destaca que los trabajadores, en su mayoría, identifican los riesgos de cada una de sus áreas y hacen observaciones al respecto, sin embargo, no llevan a cabo los procedimientos de trabajo seguro. Por otra parte, en el análisis de datos estadísticos, fue posible observar que los accidentes más comunes tienen que ver con el mal uso de herramientas, de agentes como maquinaria y equipos, áreas de trabajo en mal estado lo que, más comúnmente, provoca caídas, choques, golpes y lesiones en los miembros superiores y manos. Por esta razón, el producto de la investigación es

la propuesta de un modelo educativo centrado en el autocuidado como estrategia para reducir los índices de ausentismo por accidentalidad.

Título: Principales causas de la alta accidentalidad en el sector Construcción en Colombia, durante los años 2009 – 2015.

Autor: Alexander Mora Gil y Jenyffer Naranjo Loaiza

Año: 2016

Universidad: Escuela Colombiana de Carreras Industriales

Resumen: La investigación trata de brindar un informe estadístico del número de accidentes laborales en las diferentes actividades de la construcción en Colombia presentados durante el periodo comprendido desde el año 2009 al 2015. Determinar cuáles fueron las principales causas, buscar las soluciones pertinentes para que no se repitan estas situaciones en este sector tan importante para la economía colombiana.

Como conclusión y de acuerdo a los resultados se concluye “que la ocurrencia de los accidentes de trabajo han sido generados en mayor parte por faltas de control, seguido de actos inseguros; que se deben a todo tipo de acciones u omisiones cometidas por las personas que posibilitan que se produzcan los accidentes; teniendo en cuenta lo anterior, la edad de los trabajadores es un aspecto relevante ya que la presente investigación y otros autores coinciden en que los trabajadores jóvenes (de 18 a 35 años) son los que sufren más accidentes laborales, debido a la falta de experiencia, la falta de concientización de los peligros y riesgos presentes en los puestos de trabajo. El tercer lugar de las principales causas de los accidentes laborales analizados se debe a factores personales que tienen que ver con la capacidad del trabajador

(capacitación, destreza, aptitud, entre otros). Los principales mecanismos causantes de los accidentes de trabajo son caídas de objetos (29%) seguido de pisadas, choques o golpes (24%).” (Gil y Loaiza 2016).

Título: Caracterización de la accidentalidad y morbilidad laboral en el sector formal de la construcción en las ciudades de Bogotá y Medellín reportado en el periodo 2010 – 2016.

Autor: Hilarion Hernández Anlly Sulay

Año: 2018

Universidad: Corporación Universitaria Minuto de Dios

Resumen: Este trabajo se realiza con una investigación de información de accidentalidad y morbilidad en Colombia con enfoque en el sector construcción en las ciudades Bogotá y Medellín. Con apoyo de las fuentes de información como Fasesolda que es la entidad privada que maneja información sobre trabajadores afiliados al sistema de seguridad social y ATEL (accidente de trabajo y enfermedad laboral) en Colombia se realiza la recaudación de la información suministrada sobre los accidentes de trabajo, mortalidad por accidente de trabajo, enfermedades laborales y muertes por enfermedades laborales para sacar las tasas de ATEL en Bogotá y Medellín. También se consultaron diferentes fuentes de información como las páginas del Consejo Colombiano de Seguridad (CCS), la Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS), la Organización Internacional del trabajo (OIT), la Superintendencia de Riesgos de Trabajo de Argentina (SRT), el Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España entre otras las cuales suministran información sobre estadísticas de ATEL y de información sobre la recopilación de los datos de accidentalidad que se deben notificar.

El objetivo del trabajo es caracterizar la accidentalidad y morbilidad en el sector formal de la construcción en las ciudades Bogotá y Medellín para saber que tasas de ATEL se presentaron para el periodo 2010 -2016. De acuerdo con esa información se puede determinar el nivel de avance en el control de ATEL. En los resultados se evidencia que la tasa de accidentalidad en la construcción de las dos ciudades es muy alta comparada con otros países como Chile o Corea. Entre Bogotá y Medellín la tasa de AT es muy alta en especial para Medellín que presentó casi el doble de la tasa de AT de Bogotá, en Enfermedad laboral pasa lo contrario Bogotá presentó una tasa más alta que Medellín y en la tasa de mortalidad por AT Bogotá presentó una tasa inferior que Medellín para casi todos los años analizados.

Título: Análisis de la accidentalidad en el sector de la construcción en Colombia en el periodo comprendido de los años 2010 a 2016. Causas y riesgos de mayor frecuencia.

Autor: Nilson Orlando Castellanos Bejarano

Año: 2020

Universidad: UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Resumen: Las características especiales del trabajo de la construcción han hecho de esta industria un ambiente peligroso para sus trabajadores, por ello una de las principales preocupaciones para las constructoras ha sido el control y la minimización de riesgos que atentan la salud de sus trabajadores y sus recursos financieros.

Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales son factores que interfieren en el desarrollo normal de la actividad empresarial, incidiendo negativamente en su productividad y

por consiguiente amenazando su solidez y permanencia en el mercado conllevando además graves implicaciones en el ámbito laboral, familiar y social.

El sector de la construcción en Colombia está catalogado por el artículo 26 del Decreto 1295 de 1994 como Clase V (riesgo máximo) en el Sistema General de Riesgos Profesionales, es decir que en este sector hay una alta probabilidad de que pueda ocurrir un accidente con consecuencias graves o mortales. Las características de la construcción hacen que los trabajadores de este sector se encuentren expuestos a una gran variedad de riesgos en las diferentes etapas del proyecto y que el control de los factores de riesgo sea complejo. En un proyecto de construcción pueden intervenir trabajadores de diferentes oficios y cada uno de ellos con riesgos asociados a su actividad; esto hace que los trabajadores estén expuestos a sus riesgos primarios y a los riesgos que se generan en su proximidad.

En esta investigación se hace un análisis del sector de la construcción en Colombia de los años 2010 a 2016 de los accidentes ocurridos en las obras y de su evolución a lo largo de estos años, también se incluyen los riesgos, causas y factores considerados como los más peligrosos y que inciden en la mayor parte de los accidentes e incidentes. Este trabajo se realiza a partir del análisis de información encontrada en fuentes bibliográficas, como encuestas, revistas, periódicos, investigaciones, tesis y datos reportados por entidades que estudian esta problemática.

El propósito fundamental de este material es que sirva de herramienta práctica para la población trabajadora en general, y de gran utilidad en especial a los trabajadores de la industria de la construcción en la identificación de los principales riesgos a los que se encuentran expuestos y el cómo actuar frente a estos. De igual manera permitir que las empresas

constructoras tengan en cuenta esta monografía para tomar medidas preventivas en la disminución de accidentes.

Título: Estrategias de prevención de accidentes en actividades de Trabajo en alturas en obras de construcción en la zona Norte de Bogotá, D.C.

Autor: Karen Dayana Fresneda Amaya y Juan Sebastián Peñuela Cely

Año: 2019

Universidad: Universidad Militar Nueva Granada

Resumen: Las actividades que requieren de trabajo seguro en alturas como la construcción, son las que mayor siniestralidad reportan en el país. De acuerdo con MINTRABAJO durante los años 2012 y 2013, murieron 1.283 personas por caídas. El trabajo en Alturas es definido como aquel que se realiza en altura con riesgo de caída de diferente nivel (más de 1,50 m).

El objeto de esta investigación es establecer estrategias de prevención de accidentes en actividades de trabajo en alturas en obras de construcción en la zona norte de Bogotá, D.C. frente a factores de riesgos identificados como de mayor implicancia en este tipo de tareas. Metodológicamente se trató de un estudio descriptivo retrospectivo; con enfoque mixto - cuantitativo / cualitativo- junto a un trabajo de campo exploratorio.

Como producto final del proyecto de investigación se presenta una relación de estas estrategias y los factores de riesgo relacionados que se pretenden disipar.

Título: Condiciones laborales de los trabajadores de la construcción en la ciudad de Armenia.

Autor: Johanna Marcela Castillo Valencia

Año: 2016

Universidad: EAFIT – Universidad del Quindío

Resumen: Las condiciones laborales de los trabajadores de la construcción en la ciudad de Armenia, fue un estudio de tipo cualitativo, que permitió la descripción de situaciones del grupo humano, que labora en el sector construcción, dada la importancia que tiene en la actividad económica del país.

Se identificaron las condiciones del espacio físico en el que trabajan los obreros encontrando que en general las condiciones del medio ambiente (termorregulación, iluminación y ruido), son buenas, y que las más grandes empresas generan condiciones óptimas, las medianas cumplen con lo mínimo y las pequeñas no las cumplen. Hay una alta afiliación de trabajadores a los sistemas de salud, pensiones y a la ARL, sin embargo, un 3% no posee ninguna protección por estar vinculado temporalmente a una obra pequeña. El estudio logró identificar que las empresas en general cumplen con lo ordenado por la ley en cuanto a seguridad industrial, con las medidas de dotación básicas (epp), tales como guantes, overoles, gafas, arnés, línea de vida, cascos de seguridad, los cuales son utilizados por los obreros de las obras medianas en labores específicas; sin embargo, en las pequeñas obras no se cumple este requerimiento. En las obras grandes y medianas se encontraron servicios sanitarios y zonas de descanso, para los obreros, y existen zonas destinadas a cambiadores de ropa. En las obras pequeñas no hay ninguno de estos servicios lo que deteriora las condiciones laborales de los obreros de la construcción.

En dos de las empresas hay servicio de apoyo psicológico, e identifican la situación socio familiar de sus trabajadores, hacen seguimiento para saber si tienen algún problema de adicción a alucinógenos que es motivo para el despido y además buscan generar respuestas a las necesidades de sus obreros realizando préstamos en dinero para ello.

Los factores salariales que tienen los trabajadores en el municipio de Armenia parten del salario mínimo legal para los ayudantes, entre uno y dos millones para los oficiales y dos millones para los maestros.

Las jornadas laborales en este sector son en promedio de 9 horas y cuando se requiere por las condiciones de la obra se trabaja horas extras y este se paga de acuerdo con la ley.

Título: Características preponderantes que permiten que se materialice un accidente de trabajo mortal.

Autor: Heidy Velez Restrepo y Duver Ferney Franco Gómez

Año: 2017

Universidad: Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Resumen: En la revisión literaria realizada en este proyecto, se analizaron las características más preponderantes que permiten que se materialice un accidente de trabajo mortal en Colombia, tomando como base los años 2015 y 2016 obteniendo información para evaluar y comparar los resultados obtenidos durante los años analizados, utilizando como método de investigación el artículo de revisión, realizado una búsqueda por internet en el

buscador “Google” y “Google académico” utilizando los descriptores: accidentes de trabajo, mortalidad laboral, estadísticas de accidentalidad laboral, causas de accidentalidad laboral.

Se consideró las noticias y artículos más relevantes que arrojaron estadísticas de accidentalidad laboral en Colombia, obteniendo como resultado las variables que con llevaron a las principales causas de la materialización de los accidentes mortales durante estos años, reconociéndose 4 grandes grupos de causas de accidentes tales como el acto inseguro, la condición insegura, las causas personales y el medio ambiente, factores entrelazados entre sí.

Entre las causas encontradas en la investigación fue la poca implementación de los SG-SST en las organizaciones y el control por parte de los entes reguladores que vigilan el cumplimiento de dicha implementación. Dentro de los resultados obtenidos se evidenció la alta mortalidad clasificada por ARL, siendo Positiva la aseguradora con mayor cantidad de mortales para el año 2015 con 254 y 2016 con 236 eventos mortales calificados.

Título: Programa de seguridad basada en el comportamiento para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales en una pyme del sector de la construcción en la ciudad de Bogotá D.C

Autor: Diana Carolina Pabón Rojas y Mónica Rubiano Osorio

Año: 2020

Universidad: Pontificia Universidad Javeriana

Resumen: El sector de la construcción es una de las actividades socioeconómicas que mayor contribución realiza a la economía mundial, especialmente en el país, en donde el sector

se caracteriza por ser uno de los principales por su aporte al producto interno bruto y a la generación de empleo.

La naturaleza de este sector particularmente en Colombia es cambiante sobre todo en la ejecución de sus operaciones y en donde se presentan mayores índices de informalidad, que no permite que haya claridad en cuanto a las condiciones laborales y el cumplimiento de las garantías prestacionales. Igualmente, en este sector se evidencia una alta accidentalidad atribuible a los comportamientos de los trabajadores, generalmente ocasionados por imprudencia, negligencia o impericia de estos.

El objetivo de este estudio es establecer un Programa de Seguridad Basada en Comportamiento que permita intervenir los factores causales de los actos inseguros, prevenir y controlar la accidentalidad, fortaleciendo así la cultura de seguridad una pyme del sector de la construcción.

Para su desarrollo, se inició con la realización de un diagnóstico empresarial y comportamental, a partir de los resultados arrojados por este, se procedió a diseñar el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento para dicha empresa, en donde se identificaron aspectos organizacionales que la empresa debe mejorar para así dar inicio a la implementación del programa que hará énfasis en los comportamientos y tareas críticas relacionadas con las labores propias de la construcción.

5.2. Marco Teórico

5.2.1. Sector de la construcción:

De acuerdo con el Ministerio de Educación citado en Ariza et al. (2016), el sector de la construcción ha sido uno de los principales motores e impulsores del crecimiento del país desde el año 2000, al incrementar su participación en el PIB general en cerca de 2,35%. Según Armengou y Cuéllar (2002) citado en González, J. Bonilla, M. Quintero, C. Reyes, A. Chavarro (2016), la industria de la construcción conlleva una serie de riesgos laborales inherentes a las actividades que se desarrollan y estos riesgos están relacionados con la temporalidad de los trabajos en altura, trabajos de excavación, levantamiento de materiales, entre otros. Lo anterior, ha llevado a la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud cada vez más específicos y detallados. A continuación, se muestra una tabla con el resumen de actividades que, según Fasecolda (2020), componen la industria de la construcción en Colombia:

Tabla 1.

Actividades reportadas para el sector de la construcción con códigos de clasificación de acuerdo con el sistema

RL Datos de Fasecolda

Código Actividad	Descripción
3454101	Instalaciones hidráulicas y trabajos conexos incluye solo a plomerías

3454201	Trabajos electricidad, incluye sólo a instalaciones eléctricas, en casa habitación y/o edificios.
3455202	Trabajos pintura y terminación muros y pisos, incluye solo pulido, pintura y/o encerado pisos
4452101	Construcción edificaciones para uso residencial incluye solo a fábricas, colocación techos impermeables
4453001	Construcción obras Ingeniería civil incluye solo a servicios de dragado
4454202	Trabajo de electricidad incluye solo a trabajos especializados instalación, alumbrado y señalización eléctrica carreteras y trabajo instalación centrales ene
4454301	Trabajos de instalación equipos incluye solo instalación sistemas aire acondicionado, ventilación
4454901	Otros trabajos de acondicionamiento incluyen solo instalaciones aparatos gas natural, aire seco y caliente, instalaciones persianas
4456001	Alquiler equipo para construcción y demolición dotado operarios
5451101	Trabajos de demolición y preparación terrenos para construcción edificaciones incluye trabajos de excavación.
5451201	Trabajos de preparar terrenos para obras civiles

5452102	Construcción edificaciones para uso residencial incluye solo a construcción casas, edificios, caminos, ferrocarriles, presas, calles y/o oleoductos.
5452201	Construcción edificaciones para uso no residencial
5453002	Construcción obras Ingeniería civil incluye solo a montaje y/o reparar. oleoductos
5454101	Instalaciones hidráulicas y trabajos conexos
5454302	Trabajos e instalación de equipos a actividades de construcciones necesarias para habilitar edificaciones y obras civiles
5454902	Otros trabajos de acondicionamiento
5455101	Instalación vidrios y ventanas
5455901	Otros trabajos de terminación y acabado

Fuente: (Fasecolda, 2020).

En las actividades relacionadas en la tabla 1 se evidencian diferentes niveles de riesgos; de acuerdo con Fasecolda (2020) las actividades que conllevan mayor nivel de riesgo; es decir,

riesgo 5 son: Trabajos de demolición y preparación de terrenos para construcción de edificaciones (incluye solo a trabajos de demolición y excavación), trabajos de preparación de terreno para obras civiles, construcción de edificaciones para uso residencial y no residencial, construcción de obras de ingeniería civil de montaje o reparación de oleoductos, instalaciones hidráulicas y trabajos de conexión, trabajos de instalación de equipos, instalación de vidrios y ventanas y otros trabajos como terminación y acabados.

Por su parte, en el nivel de riesgo 4 se tienen actividades tales como: construcción de edificaciones para uso residencial que incluye solo fabricación y colocación de impermeables, construcción de obras de ingeniería civil (solo dragado), trabajos de electricidad, instalación de equipos de aire acondicionado y ventilación, instalación de aparatos de gas natural, aire seco, persianas y alquiler de equipo para construcción y demolición dotado operarios. En el nivel de riesgo 3 se encuentran actividades tales como: instalaciones hidráulicas y trabajos conexos (solo plomería), instalaciones eléctricas en casa, habitación y/o edificios, pintura y terminación de pisos, encerado. En nivel 2 se encuentran los trabajos de pintura y terminación de muros y pisos.

Teniendo en cuenta que un gran porcentaje de actividades relacionadas con la construcción se encuentran clasificadas en nivel de riesgo alto, se establece en Colombia la organización conocida como “Fasecolda”, quienes se encargan de analizar y recolectar estadísticas generales y específicas de los resultados del sector para contribuir al desarrollo de la actividad aseguradora en Colombia. La clasificación detallada en la tabla 1 fue obtenida del portal RL Datos de Fasecolda, dicho portal contiene información detallada y actualizada acerca del comportamiento de las principales variables del Sistema General de Riesgos Laborales en

Colombia. Al examinar se obtiene información de empresas y trabajadores afiliados, accidentes de trabajo y enfermedades laborales, así mismo sobre las secuelas como son las indemnizaciones por incapacidad permanente, muertes de origen laboral, pensiones de invalidez distribuido por actividad y sector económicos, por departamento y municipio, clases de riesgo y por ARL.

5.2.2. Accidente de trabajo:

Ryan Chinchilla en su libro Salud y seguridad en el trabajo (2002), nos comparte la definición de accidente del consejo interamericano de seguridad (1995) donde desde un punto técnico establecen que los “accidentes son un acontecimiento no deseado que da por resultado un daño físico (lesión o enfermedad ocupacional) a una persona o un daño a la propiedad (equipos, materiales y/o ambientes). Generalmente es la consecuencia de un acto con una fuente de energía (cinética, eléctrica, química o térmica, etc.) por sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura”. Ryan Chinchilla también menciona que existen otros elementos que complementan la definición de los accidentes laborales, como:

- Todo suceso anormal, no querido ni deseado.
- Se presentan de manera brusca e inesperada, aunque se pueden evitar.
- Es causado por actos o condiciones inseguras.
- Puede o no provocar una lesión personal, o un daño material. O ambas cosas.

Así mismo el Artículo 3 de la Ley 1562 nos define el accidente de trabajo de la siguiente forma, “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. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador. También se considerará como accidente de trabajo el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical, aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función. De igual forma se considera accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión”. (Ley 1562, 2012. Art 3).

Ryan Chinchilla también menciona en su libro Salud y seguridad en el trabajo (2002) que los accidentes con lesiones personales no deben ser el único caso para prevenir, ya que es importante considerar los eventos que causan daños a la propiedad y otras situaciones indeseables. Por ejemplo, si bien es evidente la ocurrencia de un número significativo de incidentes corporativos, a menudo no se les da la importancia que merecen precisamente porque no causan daños físicos o pérdidas. Otro aspecto para destacar es la proporción de accidentes que provocan pérdidas patrimoniales, pues estos accidentes afectan directamente los recursos de la empresa y provocan pérdidas en la producción y calidad.

Ahora bien, es importante partir de la definición general de accidente de trabajo para incurrir en la investigación de causas que sirven para orientar acciones preventivas. Según

González, J. Bonilla, M. Quintero, C. Reyes, A. Chavarro (2016) Los accidentes laborales pueden generarse por causas inmediatas o básicas.

5.2.3. Causas Inmediatas:

Según Ryan Chinchilla en su libro Salud y seguridad en el trabajo (2002), las causas inmediatas son aquellas que producen directamente el accidente de trabajo se clasifican en dos grupos, el primer grupo son actos subestándar o también conocidos como actos inseguros como lo son los comportamientos inadecuados de los trabajadores y el segundo grupo son condiciones subestándar o condiciones inseguras del trabajo en las instalaciones, de los equipos, de las herramientas o la maquinaria en mal estado; que ponen en riesgo de sufrir un accidente a los trabajadores.

A continuación, se presenta en la tabla 2 un listado de actos inseguros y condiciones peligrosas que se consideran parte de las causas inmediatas:

Tabla 2.

Actos inseguros y Condiciones Peligrosas

Causas Inmediatas	
Actos inseguros	Condiciones Peligrosas
1- Operar equipos sin autorización	1- Protecciones y resguardos
2- No señalar o advertir	inadecuados

3- Fallo en asegurar adecuadamente	2- Equipos de protección inadecuados o insuficientes
4- Operar a velocidad inadecuada	
5- Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad	3- Herramientas de protección inadecuadas o insuficientes
6- Eliminar los dispositivos de seguridad	4- Espacio limitado para desenvolverse
7- Usar equipo defectuoso	5- Sistemas de advertencia insuficientes
8- Usar equipos de manera incorrecta	6- Peligro de explosión o incendio
9- Emplear de forma inadecuada o no usar el equipo de protección personal	7- Orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo
10- Instalar carga de manera incorrecta	8- Condiciones ambientales peligrosas: gases, polvos, humos, emanaciones metálicas, vapores
11- Almacenar de manera incorrecta	
12- Levantar objetos de forma incorrecta	9- Exposiciones a ruidos
13- Adoptar posiciones inadecuadas a la hora de hacer el trabajo	10- Exposiciones a radiaciones
14- Realizar mantenimiento de los equipos mientras se encuentran en marcha	11- Exposiciones a temperaturas altas o bajas
15- Hacer bromas pesadas	12- Iluminación excesiva o deficiente
16- Trabajar bajo influencia del alcohol y/o drogas	13- Ventilación insuficiente

Fuente: (Azkoaga, I., Olaciregui, I., Silva, M., 2005).

5.2.4. Causas Básicas:

Por su parte, Ryan Chinchilla en su libro Salud y seguridad en el trabajo (2002), nos enseña que las causas básicas son la respuesta a la pregunta ¿por qué las personas incurren en actos inseguros? Es por esto que las causas básicas dan origen a algunas causas inmediatas y estas se pueden clasificar como factores personales que pueden ser hábitos de trabajo erróneos, uso inadecuado de equipos y herramientas o también los defectos físicos o mentales, que sufra el personal. La otra clasificación son los factores del trabajo en los cuales tenemos la supervisión y liderazgo inadecuada; políticas, procedimientos, guías o prácticas deficientes; planeación y/o programación inadecuada del trabajo, entre otros.

A continuación, en la tabla 3 se detallan algunos factores personales y del trabajo relacionados con las causas básicas, según lo establecido por Azkoaga, I., Olaciregui, I., Silva, M. (2005):

Tabla 3.

Factores Personales y Factores del Trabajo definición

Causas Básicas	
Factores personales	Factores del trabajo (medio ambiente laboral)
Capacidad inadecuada	Liderazgo y supervisión insuficiente
<ul style="list-style-type: none"> ● física/fisiológica ● Mental/Psicológica 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería inadecuada Adquisiciones incorrectas

Falta de conocimiento	Mantenimiento inadecuado
Falta de habilidad	Herramientas, equipos y materiales
Tensión (stress)	inadecuados
<ul style="list-style-type: none"> ● física/fisiológica ● Mental/Psicológica 	Normas de trabajo deficientes Uso y desgaste
Motivación inadecuada	Abuso y mal uso

Fuente: (Azkoaga, I., Olaciregui, I., Silva, M. 2005).

5.2.5. Teorías de las causas de los accidentes de trabajo:

Para entender mejor por qué suceden los accidentes de trabajo se han desarrollado diferentes teorías, por ejemplo:

La teoría de Secuencia de dominó diseñado por H.W. Heinrich nos indica que los accidentes de trabajo son el resultado de la caída en secuencia de 5 fichas de dominó la cuales representa un factor riesgo de los que están expuestos los trabajadores. Los 5 factores que Heinrich estableció para su representación en el dominó son , antecedentes y entorno social, Fallo del trabajador, acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico, accidente, daño o lesión, por esto Hendrich sugirió que los accidentes se podrían prevenir si se paraba la cadena causal eliminando uno de estos factores, en este modelo ha influido en el desarrollo de diferentes esquemas para la clasificación de los accidentes de trabajo, actualmente sea incluido el análisis

de las causas de los factores administrativos o de gestión, verificando el impacto que tienen estos factores en la posibilidad de ocurrencia de actos y condiciones inseguras. (ARL Sura, 2003).

La teoría de Causalidad de las Pérdidas Accidentales desarrollado por Frank E. Bird, se basa en el modelo de la secuencia de dominio y se caracteriza por querer encontrar el origen de los accidentes de trabajo (Chinchilla, 2002), Bird en esta teoría plantea que la falta de control es la principal causa de los accidentes de trabajo los cuales producen pérdidas, ya sean humanas o de propiedad, por lo que es necesario analizar estos factores en la responsabilidad que adquiere las empresas a través de los supervisores de procesos o tareas. Adicionalmente Frank Bird en 1969 desarrolló una pirámide o triángulo de la proporción de la accidentabilidad, mediante un estudio de “1.753.498 accidentes/incidentes registrados por 297 empresas de 21 actividades económicas, y obtuvo el siguiente resultado” (Rodellar, 1988), encontrado como resultado que, por cada 600 incidentes, se producen 30 accidentes leves, por cada 30 accidentes leves tenemos 10 accidentes graves, y por cada 10 accidentes graves tenemos 1 muerte, (Chinchilla, 2002).

Teoría de la causalidad múltiple, si bien esta proviene de la teoría del dominio, la teoría defiende que, para cada accidente pueden existir muchos factores, causas y subcausas que conducen a su aparición, y según estas teorías, ciertas combinaciones de estos factores conducirán a el accidente. Los factores habilitantes se pueden dividir en las siguientes categorías (Henaó, 2007):

- De comportamiento: Esta categoría incluye factores relacionados con los trabajadores, como errores de actitud, conocimientos insuficientes y mala salud física y mental.
- Ambientales: Esta categoría incluye la protección inadecuada de otros elementos de trabajo peligrosos y el deterioro del equipo que utiliza y así como ejecutar procedimientos inseguros.

La principal contribución de esta teoría es mostrar que los accidentes son raros incluso por una sola causa o resultado de acciones. (Henaó, 2007).

La teoría de la propensión al accidente según esta teoría, toda población en general tiene una parte de trabajadores quienes tienen mayor riesgo de padecer de un accidente de trabajo. Debido a que la mayoría de las investigaciones son insuficientes y la mayoría de los resultados son contradictorios y convincentes, los investigadores finalmente no pueden confirmarlo. Aunque esta es una teoría que no es generalmente aceptada, y aunque hay datos empíricos que la respalden, es posible que no explique una pequeña parte de todos los accidentes, sin ninguna significación estadística. (Henaó, 2007).

Teoría sobre el costo de la seguridad según nos describe Fernando Henaó Robledo en su libro Codificación en salud ocupacional (2007) Frank Brid y George Germain llegaron a la conclusión que el resultado final del accidente son las pérdidas de personal, tiempo, equipos y dinero. Pues el accidente provocó que la empresa tuviera costos directos e indirectos. Los costos directos son cubiertos por la compañía de seguros y por lo tanto pueden ser recuperados. Aunque

también se debe considerar que los accidentes tendrán consecuencias adicionales, se deben pagar costos adicionales. En la mayoría de los casos, los accidentes no están cubiertos por el seguro, por lo que es difícil recuperar los costos indirectos, incluidos los costos legales, los costos de equipos y capacitación del reemplazo, los gastos por la emergencia, el tiempo de investigación, adicionalmente el salario que se paga a los empleados que dejaron de trabajar para atender a los lesionados y los trasladaron a la enfermería, y ahora que sucedió un accidente se debe dedicar tiempo a reclutar y capacitar a los empleados para reemplazar el lesionado. El principal problema es que no es fácil considerar estos costos indirectos, y, Frank los representará como como un Iceberg, que está por debajo del nivel del agua y por lo tanto solo se puede ver una pequeña parte de los costos que serían los directos y los que no se ven son costos indirectos. La importancia de este punto radica en el hecho de que la relación entre los costos directos y los costos indirectos es muy crítica, ya que cada peso por peso puede resultar entre 6 y 53 veces más los costos indirectos. (Henaó, 2007).

5.2.6. Métodos de investigación de accidentes:

Según Azkoaga, Olaciregui y Silva, (2005), existen diversos métodos para determinar las causas de accidentes e incidentes y los más utilizados consisten en: método de árbol de causas, análisis de la cadena causal, SCRA y diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa.

A continuación, se presenta de manera resumida una definición y explicación sobre qué consiste cada método de acuerdo con el manual para la investigación de accidentes laborales de Azkoaga, I., Olaciregui, I., Silva, M. (2005):

- Método del árbol de causas: Refleja la reconstrucción de la cadena de registros del historial de accidentes, señalando el tiempo y la conexión lógica entre ellos. El árbol causal refleja gráficamente todos los hechos recopilados y las relaciones existentes relacionadas con ellos, y es especialmente útil para descubrir razones obvias ocultas, y las que el proceso metodológico que nos lleva a descubrir. Se inicia en el accidente y el proceso remite su búsqueda hasta el punto final de interrupción de la investigación. En este sentido, el árbol finaliza cuando se identifican las causas que propiciaron el accidente y/o cuando se toman datos incompletos. De manera general, este método tiene el propósito de averiguar las causas que dieron lugar al accidente y establecer las medidas preventivas recomendadas para evitar que ocurran sucesos similares en el futuro (Azkoaga, Olaciregui y Silva, 2005).
- Método del análisis de la cadena causal: Está basado en el modelo causal de pérdidas que pretende hacer comprender y recordar los hechos o causas que dieron lugar a una pérdida. El modelo causal de pérdidas tiene varias etapas que comprenden falta de control, causas básicas, causas inmediatas, accidente/incidente y pérdida. Para analizar las causas se parte de la pérdida y se empieza a avanzar cronológicamente a través de la cadena causal pasando por cada una de las etapas mencionadas anteriormente. Es importante en cada etapa buscar los antecedentes de la etapa anterior asegurándose de responder las preguntas adecuadas y explicar por qué. De manera resumida, los pasos para implementación de este método son: establecer todas las pérdidas, anotar los contactos que causaron la pérdida, hacer una lista de causas inmediatas; es decir, actos y

condiciones inseguras o subestándar, hacer una lista de causas básicas y listado de faltas de control para identificar qué normas o procedimientos del sistema de gestión necesitan ser fortalecidos o no son adecuados (Azkoaga, Olaciregui y Silva, 2005).

- **Método SCRA:** Las siglas significan síntoma-Causa-Remedio-Acción, este método se utiliza para resolución de problemas triviales y puede ser utilizado de forma sencilla para análisis de causas de incidentes con consecuencias leves o moderadas. Los pasos para seguir para implementar este método son: Síntoma reporta los accidentes/incidente ocurrido y hechos, causa que consiste en el análisis de causas que ocasionaron el suceso para encontrar la raíz o el motivo, remedio que consiste en la propuesta de soluciones al problema encontrado y acción que es como tal la materialización de las acciones propuestas para la solución resumidas en un plan de acción. Una particularidad de este método es que, en la parte de análisis de causa, se debe realizar la pregunta ¿por qué? 5 veces y en cada paso la respuesta se convertirá en consecuencia y su porqué será la causa o antecedente (Azkoaga, Olaciregui y Silva, 2005).
- **Método del diagrama de Ishikawa:** También conocido como el diagrama causa-efecto o espina de pescado, es un método de análisis de causas utilizado comúnmente para problemas complejos en el área de calidad. Este método puede ser utilizado, además, para el análisis de accidentes e incidentes, sobre todo en casos de eventos con consecuencias graves o de alto potencial en los que se presenta un análisis complejo, pero no se sabe, en principio, cuáles pueden ser las causas principales. Para el desarrollo del

diagrama se agrupan las causas en 4 aspectos que influyen en el desarrollo de una labor determinada; esto es: método, persona, material, máquina/equipo. Para la representación del diagrama, se parte hacia la derecha con el suceso que ocasionó la pérdida y desde la izquierda se traza una flecha que divide el espacio empleado en la mitad. En la línea central se asocia 4 flechas donde se agrupan los aspectos mencionados anteriormente y a continuación, las causas que tienen que ver con cada uno de los aspectos se agrupan en torno a cada flecha continuando el mismo sistema. Para completar las causas, se puede utilizar el sistema de los 5 porqués, teniendo en cuenta que cada antecedente encontrado al hacer la pregunta se situará en una flecha de forma paralela a la central y teniendo en cuenta los niveles establecidos (Azkoaga, Olaciregui y Silva, 2005).

En el Año 2005 Azkoaga, Olaciregui y Silva, desarrollaron un manual para la investigación de accidentes laborales, en donde establecieron algunos puntos para tener en cuenta en la materialización de los accidentes y cuáles fueron los factores que intervinieron en los mismo, para el análisis de los eventos es necesario disponer de un método para realizar un diagnóstico profundo de la situación que propició la materialización del suceso. Los autores señalan que no se debe tratar un accidente como un suceso aislado e independiente, sino, que el análisis debe conducirnos al aspecto que ha fallado en el sistema de prevención adoptado, para que su corrección permita prevenir situaciones similares que puedan originarse desde el fallo del sistema detectado. Por lo que es indispensable definir y establecer las causas que originan los accidentes laborales, teniendo en cuenta que muchas veces un factor genérico se subdivide en otros factores más específicos que nos llevan a la determinación de lo que ha intervenido en un

suceso concreto, y en virtud de lo anterior, es indispensable la elección y aplicación de una metodología de análisis de causas de los accidentes de trabajo y en esta metodología se debe formular la pregunta de por qué unos determinados hechos han producido el accidente y, por medio de los antecedentes, conocer las causas que han dado raíz a la ocurrencia de este (Azkoaga, Olaciregui y Silva, 2005)

5.2.7. Impacto de la industria de la construcción:

Por otro lado, la investigación realizada por Páez y Mejía (2011), citado por Gonzalez et al. (2016), sobre la gestión de los riesgos en la construcción de plataformas en el sector de energía, señala que en el país las condiciones de seguridad de los proyectos no son suficientes o las adecuadas, por lo tanto, se concluye que estas pueden ocasionar accidentes, ocasionando invalidez, lesiones, o hasta en peores casos, la muerte.

En este sentido, Buendía (2013), citado por Gonzalez et al. (2016), mencionó que es importante determinar la causa del accidente en el área de construcción, uno de sus principales argumentos, fue la necesidad de encontrar la causa real de todas las posibles opciones que desencadenaron el evento, ya que esto puede llevar a prevenir futuros eventos que deterioren la salud de los trabajadores.

Así mismo, Véjar (2009), citado por Gonzalez et al. (2016), insiste en que la evaluación de riesgos es un procedimiento que encamina el proceso de toma de planeación y definición de acciones a desarrollar, que debe precisar el tipo de medidas preventivas que se deben tomar para minimizar los riesgos laborales. Rodríguez (2014), citado por Gonzalez et al. (2016), concluyó que la industria de la construcción supone actividades de alto riesgo, por lo que se presentan

tasas altas de accidentalidad, que provocan pérdidas de diferente índole. Por lo tanto, es preciso resaltar que el análisis de datos es una herramienta importante en el ejercicio de determinación de la causa del accidente y formulación de medidas de mejora. A partir de lo anterior, se concluye que es de vital importancia analizar los datos relacionados con accidentalidad, ya que a través del estudio de los datos se puede llevar a cabo un análisis que nos permita definir las medidas pertinentes tanto de control como de prevención.

5.3.Marco legal

A continuación, se relaciona el marco legal, que sustentan la seguridad y salud en el trabajo en Colombia:

Ley 9 de 1979. Código sanitario nacional para la protección del medio ambiente.

Ley 100 de 1993. Sistema de Seguridad Social integral.

Ley 55 de 1993. Convenio sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.

Ley 789 de 2002. Normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social.

Ley 962 de 2005. Ley de racionalización de trámites y procedimientos administrativos.

Ley 1098 de 2006. Código de Infancia y Adolescencia.

Ley 1562 de 2012. Ley de Riesgos Laborales.

Decreto de Ley 1295 de 1994. Administración y organización del Sistema General de Riesgos Profesionales.

Decreto 2663 de 1950. Código sustantivo del trabajo

Decreto 1335 de 1987. Reglamento de seguridad en las labores subterráneas.

Decreto 1972 de 1995. Convenio sobre Seguridad y Salud en la Construcción.

Decreto 1607 de 2002. Por el cual se modifica la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales.

Decreto 2090 de 2003. Se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador.

Decreto 1072 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.

Resolución 2400 de 1979. Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Resolución 2413 de 1979. Reglamento de Higiene y Seguridad Para el sector de la Construcción.

Resolución 8321 de 1983. Normas sobre Protección y Conservación de la Audición.

Resolución 1016 de 1989. Reglamentación de la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional.

Resolución 1075 de 1992. Reglamentación de actividades en materia de Salud Ocupacional.

Resolución 1401 de 2007. Reglamentación de la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.

Resolución 1409 de 2012. Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.

Resolución 90709 de 2013. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

Convenio 167 de 1988 Convenio sobre seguridad y salud en la construcción.

6. Marco metodológico de la investigación

6.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo explicativo, ya que estuvo dirigida a responder a las principales causas de los accidentes de trabajo en el sector de la construcción en Colombia entre los años del 2015 al 2017, centrándose en explicar por qué ocurren los accidentes de trabajo, así como en generar estrategias que permitan disminuir la accidentabilidad.

6.2. Tipo de paradigma

El tipo de paradigma utilizado en esta investigación tuvo un enfoque cualitativo, el cual pretendía analizar casos de accidentes de trabajo en Colombia del sector de la construcción que ocurrieron entre el año 2015 al 2017, el cual evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad (Corbetta, 2003).

El procedimiento consistió en recopilar casos de accidentes de trabajo en el sector de la construcción en Colombia entre los años del 2015 al 2017 con el fin de explorar, describir y comprender las principales causas de estos accidentes de trabajo.

6.3. Método de Investigación

Bajo el enfoque de tipo analítico en este estudio se ejecutaron habilidades como el pensamiento crítico y la evaluación de hechos de la información relativa a la investigación. La idea fue encontrar los elementos principales detrás de los accidentes de trabajo en el sector de la

construcción utilizando el método de causalidad de Bird, y las cinco variables que originan los accidentes de trabajo, como lo son la falta de control, causas básicas, causas inmediatas, accidentes y pérdidas.

6.4. Fuentes de Información

6.4.1. Fuentes Primarias.

Las fuentes primarias de esta investigación fue toda la información recopilada de tres estudios académicos, relacionados con accidentes de trabajo en empresas colombianas del sector de la construcción que ocurrieron entre el año 2015 y 2017.

6.4.2. Fuentes Secundaria.

Las fuentes secundarias utilizadas en la presente investigación fue toda la información publicada por Fasecolda, Dane, ARL, y ministerio de trabajo, necesaria para establecer fuentes confiables de información e investigación.

6.5. Población

La población que estuvo sujeta de estudio en este proyecto, fueron las empresas formalmente constituidas del sector de la construcción en Colombia.

6.6. Muestra

La muestra estuvo conformada por 3 trabajos del estado del arte de este proyecto: en las que se encuentran empresas de la ciudad de Cartagena de Indias, trabajadores de empresa Unión Temporal de Barranquilla, empresas de la construcción de las ciudades de Bogotá, Armenia y Medellín.

6.7. Criterios de Inclusión

Los estudios académicos que contenían información sobre accidentes de trabajo del sector de la construcción entre los años del 2015 al 2017 en Colombia.

6.8. Criterios de Exclusión

Los estudios académicos que estuvieron fuera del rango de los años establecidos en el proyecto.

Estudios académicos que no pertenecen al sector de la construcción en Colombia y que estén en otro idioma.

6.9. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento utilizado para la recolección de los datos fue la observación directa, la cual pretende obtener información sobre un objeto de investigación con el fin de interpretarla y

analizarla, sobre la base de fuentes documentales como lo son repositorios académicos de diferentes universidades a nivel nacional, páginas web, libros, revistas, periódicos, entre otros.

Este tipo de instrumento es utilizado principalmente en el tipo de investigación cualitativa, que pretende identificar los antecedentes del problema en cuestión.

Según Alfonso (1995), la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, este es conducente a la construcción de conocimientos.

6.10. Fases del proyecto

6.10.1. Fase 1: Recolectar publicaciones y artículos relacionados con accidentabilidad laboral en el sector de la construcción de los años 2015 al 2017.

Esta fase se realizó mediante la búsqueda minuciosa de la información requerida a través de bases de datos, páginas web, motores de búsqueda tales como Google académico, recursos electrónicos de la universidad ECCI y de la Universidad de Los Andes que arrojaron como resultado trabajos académicos de diferente índole, cuyo énfasis consistió en accidentes de trabajo en el sector de la construcción en un espacio de tiempo que comprende el periodo del 2015 al 2017. Adicional a esto, se realizó una búsqueda de la información existente y disponible en la base de datos de Fasecolda, a través de su herramienta de búsqueda o portal conocido como RL datos, donde se pudo obtener información detallada de las actividades que comprenden el sector de la construcción con su asignación (código), lo que se consignó en el marco teórico. De la

mencionada base de datos de Fasescolda también se obtuvieron datos estadísticos relacionados con el comportamiento de accidentes laborales en el periodo de estudio. De esta forma se obtuvo un punto de partida para el análisis comparativo y la información obtenida contribuyó al cumplimiento de los objetivos del presente trabajo.

Realizando las acciones descritas anteriormente se presentaron los trabajos recopilados en el estado del arte de la presente investigación, de los cuales, se seleccionaron 3 trabajos para los que se tuvo en cuenta que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión y que además los datos fueran representativos mediante la selección de documentos donde se abordaran estudios en diferentes regiones del país para hacer más heterogéneo el estudio.

En la selección de estos trabajos además se tuvo en cuenta que la idoneidad de la información permitiera contestar las preguntas de investigación del presente estudio.

6.10.2. Fase 2: Identificar por medio de estudios de casos, cuáles son las causas básicas e inmediatas más frecuentes que pueden desencadenar un accidente de trabajo, así como también identificar las pérdidas que se produjeron en este periodo de tiempo.

Para la identificación y clasificación de las causas básicas e inmediatas, los investigadores tomaron como referencia los 3 trabajos que más se aplicaban al estudio de casos y se tabularon en una matriz propia que permitía diferenciar y clasificar cada uno de los componentes de los trabajos objeto de estudio, en base a el modelo de causalidad de accidentes y pérdidas de Frank Bird; en donde lo primero que se estableció en esta matriz fueron los

principales agentes de los accidentes de trabajo, así mismo la matriz contenía tres celdas para identificar:

- Causas básicas de los accidentes de trabajo
- Causas inmediatas de los accidentes de trabajo
- Perdidas que produjeron los accidentes de trabajo

6.10.3. Fase 3: Resultados, conclusiones y recomendaciones finales.

En esta fase se realizó mediante la entrega de un cuadro comparativo de los resultados encontrados en los tres trabajos analizados; así mismo se entregaron las conclusiones del análisis de causas y las pérdidas laborales encontrados además se exponen las estrategias finales para mitigar los accidentes de trabajo.

6.11. Cronograma

A continuación, se establece el cronograma del proyecto en el cual se tomó como base las fases del mismo proyecto para su ejecución.

Tabla 4.

Cronograma del Proyecto

Fases del proyecto	Actividades	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov

Fase I	Recolectar publicaciones y artículos relacionados con accidentabilidad laboral en el sector de la construcción de los años 2015 al 2017.	x	x	
Fase II	Identificar por medio de estudios de casos, cuáles son las causas básicas e inmediatas más frecuentes que pueden desencadenar un accidente de trabajo, así como también identificar las pérdidas que se produjeron en este periodo.		x	x
Fase III	Resultados, conclusiones y recomendaciones finales.			x

Fuente: Diseño propio

7. Resultados

Para el presente trabajo se da respuesta a cada uno de los objetivos planteados de la siguiente forma:

Objetivo 1: Recolectar publicaciones y artículos relacionados con accidentabilidad laboral en el sector de la construcción de los años 2015 al 2017.

Para el cumplimiento de este objetivo se tomaron trabajos académicos de diferentes universidades colombianas para hacer más heterogéneo el estudio, cuyo énfasis han sido los accidentes de trabajo en el sector de la construcción en un espacio de tiempo que comprende del 2015 al 2017 estos trabajos fueron recopilados del estado del arte de la presente investigación, y se tuvo en cuenta la idoneidad de la información que permitiera contestar las preguntas de investigación del presente estudio.

“Caracterización de las variables de los accidentes de trabajo de tres empresas del sector de la construcción reportados en los años 2014, 2015 y primer semestre de 2016.” escrito por Ariza, S.P., Calderón, D. A., Cárdenas Gutiérrez, A. M., Linares Guevara, L. F. & Roza Rodríguez, D. M. de la Pontificia Universidad Javeriana en la ciudad de Bogotá en el año 2016. En donde se tomó una población; con 53 accidentes de trabajadores del sector de la construcción de tres empresas, cuyo reporte de accidentes de trabajo ocurrieron durante los periodos 2014, 2015.

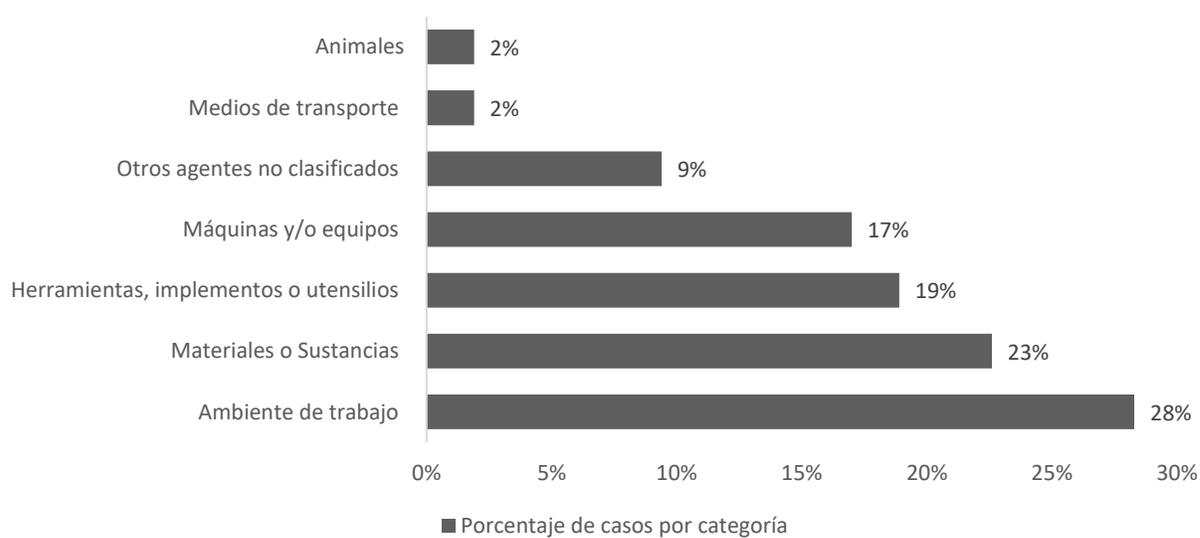
Según el estudio los principales agentes de los accidentes de trabajo son:

- Ambiente de trabajo 15 casos en total.
- Materiales o Sustancias 12 casos en total.
- Herramientas, implementos o utensilios 10 casos en total.
- Máquinas y/o equipos 9 casos en total.
- Otros agentes no clasificados sumaron 5 casos en total.
- Medios de transporte sumaron 1 caso en total.
- Animales Total 1 caso en total.

A continuación, se presenta una gráfica con la variación porcentual asignada a cada causa encontrada en el estudio de referencia:

Figura 1.

Porcentaje de casos por categoría caso de estudio “Caracterización de las variables de los accidentes de trabajo de tres empresas del sector de la construcción reportados en los años 2014, 2015 y primer semestre de 2016”.



Fuente. Diseño propio

“Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción”, escrito por A. González, J. Bonilla, M. Quintero, C. Reyes, A. Chavarro de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva en el año 2015, la población para este trabajo estuvo conformado por 117 casos de accidentalidad, de los cuales 116 casos fueron presentados por sujetos de sexo masculino y 1 caso fue representado por una mujer.

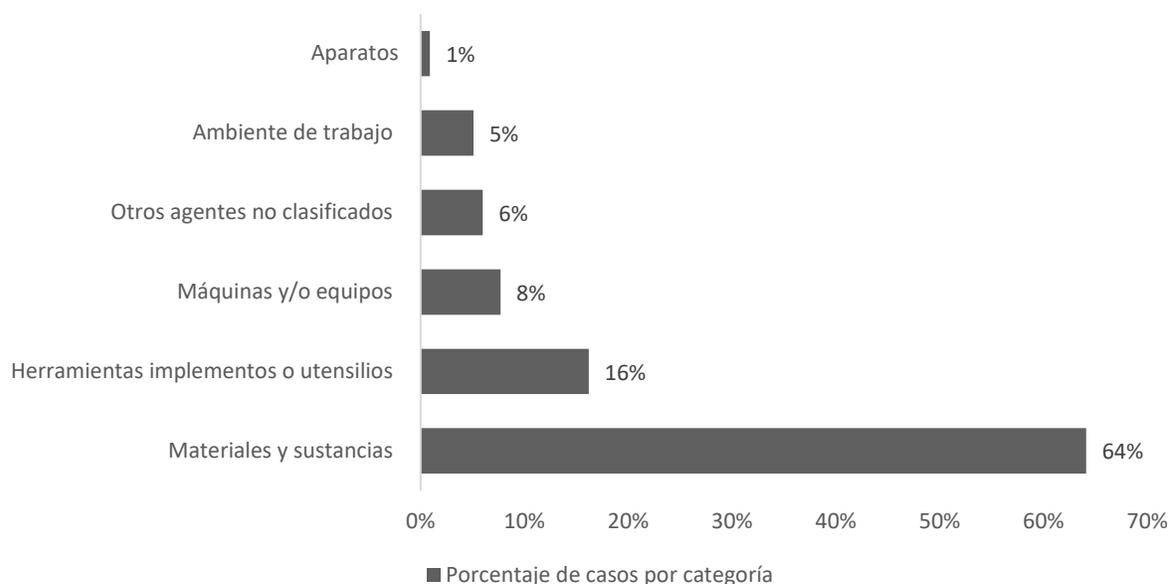
Según el estudio estos son los principales agentes del accidente de trabajo son:

- Materiales y sustancias 75 casos en total.
- Herramientas implementos o utensilios 19 casos en total.
- Máquinas y/o equipos 9 casos en total.
- Otros agentes no clasificados sumaron 7 casos en total.
- Ambiente de trabajo 6 casos en total.
- Aparatos 1 caso en total.

A continuación, se presenta una gráfica con la variación porcentual asignada a cada causa encontrada en el estudio de referencia:

Figura 2.

Porcentaje de casos por categoría caso de estudio “Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción”



Fuente. Diseño propio

“Principales causas de la alta accidentalidad en el sector construcción en Colombia, durante los años 2009-2015”, escrito por Alexander Mora Gil y Jenyfer Naranjo Loaiza de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales, sede Bogotá en el año 2016. La población para este trabajo consistió en 589.910 reportes de accidentes presentados en el periodo de estudio donde el rango de edades con mayor frecuencia de reportes fue de 18 a 35 años representando el 65% de la población. No se cuenta con información de sexo de los reportes que hicieron parte del estudio.

Según el estudio los principales agentes de los reportes de accidentes son:

- Caída de objetos 29% de los reportes totales
- Pisadas, choques o golpes 24% de los reportes

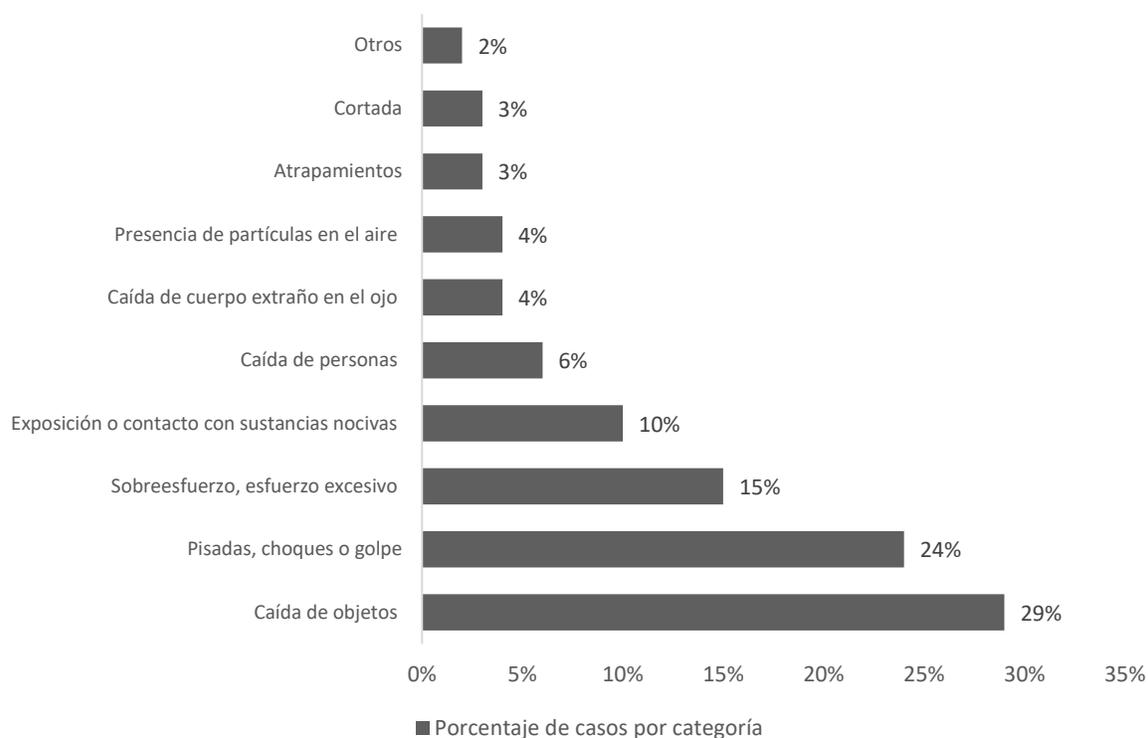
- Sobreesfuerzo, esfuerzo excesivo 15% de los reportes
- Exposición o contacto con sustancias nocivas 10% de los reportes
- Caída de personas 6% de los reportes
- Caída de cuerpo extraño en el ojo 4% de los reportes
- Presencia de partículas en el aire 4% de los reportes
- Atrapamientos 3% de los reportes
- Cortada con un 3% de los reportes.
- Otros 2% reportes.

Se identificó que el mayor porcentaje de las faltas de control se da en el análisis y procedimientos de trabajo con una participación porcentual de 49,57%, y le sigue las observaciones planeadas del trabajo con 42,73% del total de accidentes.

A continuación, se presenta una gráfica con la variación porcentual asignada a cada causa encontrada en el estudio de referencia:

Figura 3.

Porcentaje de casos por categoría caso de estudio “Principales causas de la alta accidentalidad en el sector construcción en Colombia, durante los años 2009-2015



Fuente. Diseño propio

Objetivo 2: Analizar por medio de estudios de casos, cuáles son las causas básicas e inmediatas más frecuentes que pueden desencadenar un accidente de trabajo.

Según la investigación "Caracterización de las variables de los accidentes de trabajo de tres empresas del sector de la construcción reportados en los años 2014, 2015 y primer semestre de 2016." se encuentran las siguientes causas básicas de los accidentes de trabajo:

Tabla 5.

Discriminación Número de Casos por Tipo de Causa en el Estudio Realizado por Ariza et. Al. 2016.

Causas básicas

Factores personales

Baja percepción del riesgo 11

Condiciones de salud del trabajador 5

Factores del trabajo

Agente externo a la obra (normas de trabajo deficientes) 1

Total, accidentes reportados categorizados como causa básica 17

Causas inmediatas

Actos inseguros

Manipulación manual (incorrecta) de
cargas 8

manipulación incorrecta de herramientas 4

Apilado incorrecto 3

Uso incorrecto de EPP 2

Uso incorrecto de materiales 1

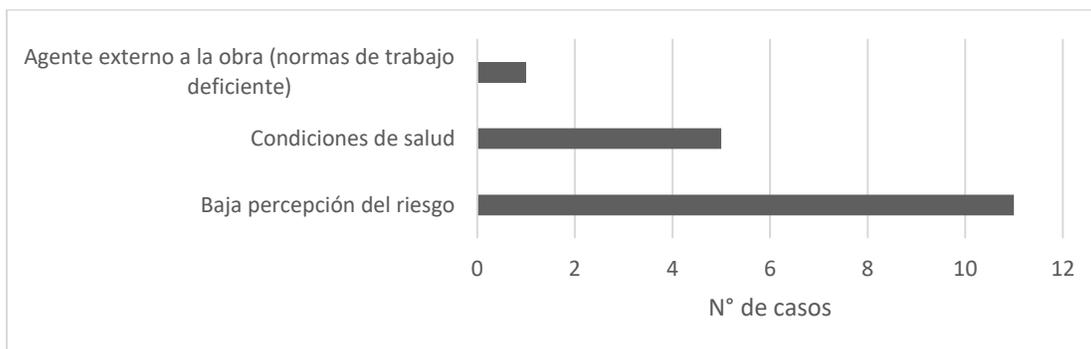
Accidente de tránsito (velocidad inadecuada)	1
Sobre esfuerzo físico	1
Condiciones inseguras	
Superficies resbaladizas	7
Obstáculos en superficies	4
Superficies irregulares	3
EPP incorrecto para la actividad	1
Caja de inspección sin tapa	1
Total, accidentes reportados categorizados como causa inmediata	36

Fuente: Diseño propio

A continuación, se representa gráficamente los resultados del estudio mencionado en el presente apartado, segregado por causas básicas e inmediatas según la caracterización propuesta por los autores:

Figura 4.

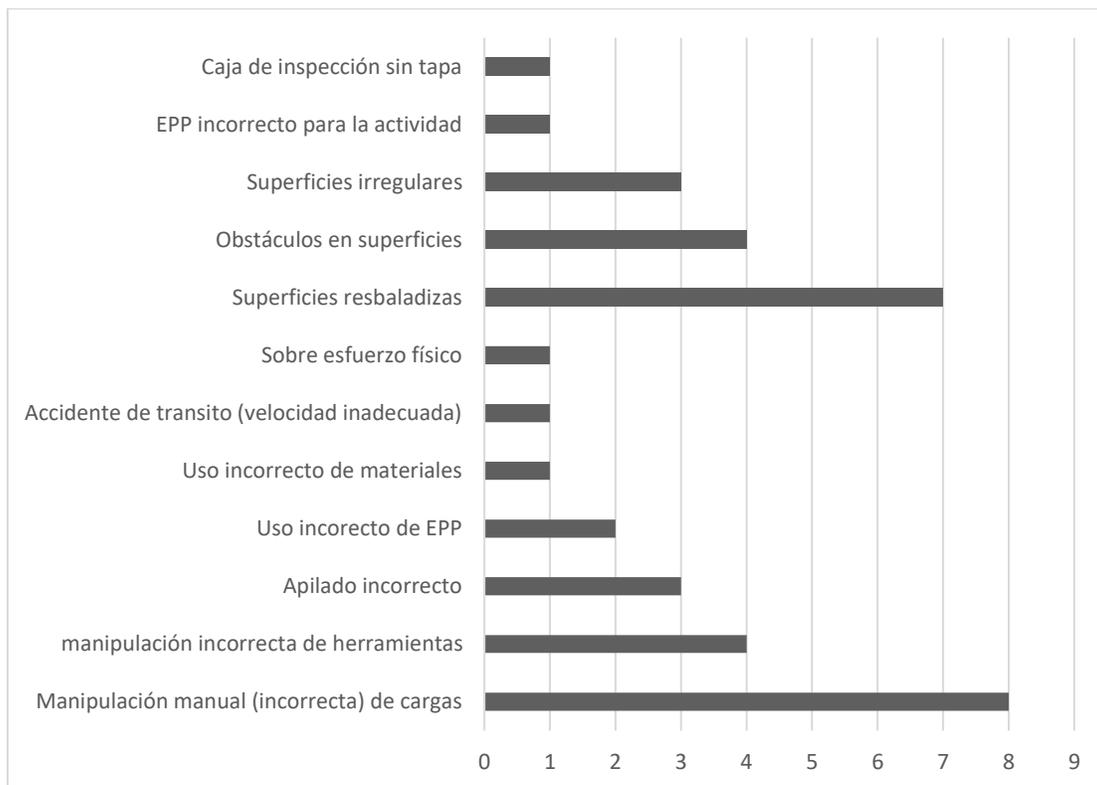
Causas básicas por número de casos de acuerdo con estudio de Ariza et. Al. 2016



Fuente. Diseño propio

Figura 5.

Causas inmediatas por número de casos de acuerdo con estudio de Ariza et. Al. 2016

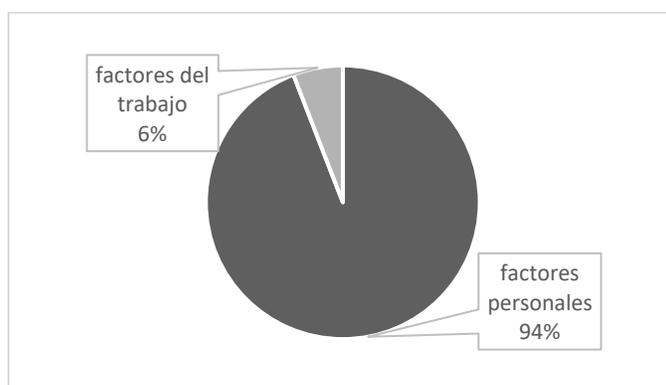


Fuente. Diseño propio

Ahora bien, para obtener una visión más clara sobre el tipo de causas básicas que prevalecen con mayor frecuencia en los reportes estudiados de Ariza et al. (2016), a continuación, se presentan ilustraciones con la clasificación de causas básicas e inmediatas por tipo:

Figura 6.

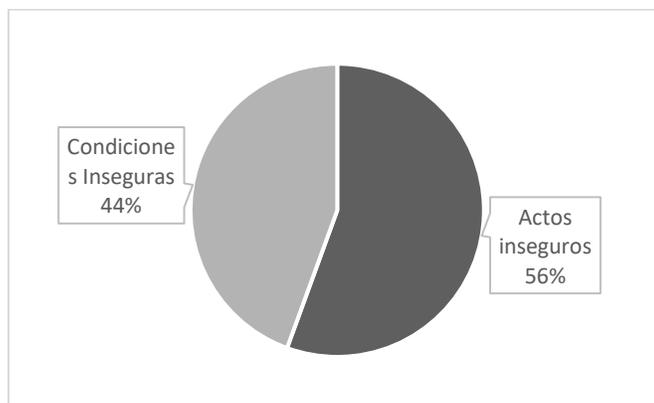
Clasificación causas básicas, representación porcentual de frecuencia por tipo de factor



Fuente. Diseño propio

Figura 7.

Clasificación causas inmediatas, representación porcentual por tipo



Fuente. Diseño propio

Según la investigación “Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción” se encuentran las siguientes causas básicas de los accidentes de trabajo:

Tabla 6.

Discriminación número de casos por tipo de causa en el estudio realizado por A. González, J. Bonilla, M. Quintero, C. Reyes, A. Chavarro (2016).

Causas Básicas	
Factores personales	
Falta de juicio	70
Escasa coordinación	13
Entrenamiento inicial inadecuado	9
Altura, peso, talla, fuerza, alcance inapropiado	6
Fatiga debida a la carga o duración de la tarea	6
Falta de preparación	5
Movimiento restringido	5
Práctica insuficiente	5
Falta de esfuerzo positivo para el comportamiento correcto	4
Capacidad movimiento corporal	2
Falta de experiencia	2
Operación esporádica	2
Orientación deficiente	2

Bajo tiempo de reacción	1
desempeño estándar causa desagrado	1
Fatiga debida a la carga o a las limitaciones de tiempo de la tarea mental	1
Incapacidad para comprender	1
Sensibilidad a sustancias o alergias	1
Factores del trabajo	
Programación o planificación insuficiente del trabajo	35
Instrucción / orientación y/o entrenamiento deficiente	23
Evaluación deficiente de las necesidades y de los riesgos	12
Identificación y evaluación deficiente de exposiciones a pérdida	7
Definir políticas, procedimientos, prácticas o pautas de acción inadecuadas	6
Estándares o especificaciones inadecuadas	5
Almacenamiento inadecuado de los materiales	4
Control e inspecciones inadecuadas de las construcciones	2
Manejo inadecuado de los materiales	2
Mantenimiento inadecuado de las normas	2
Planificación inadecuada	2
Poca preocupación por los factores ergonómicos / humanos	2
Ajustes / reparación / mantenimiento deficiente	1
Evaluación deficiente de la condición conveniente para operar	1
Evaluación insuficiente de las exposiciones a pérdidas	1

Falta de conocimiento en el trabajo de supervisión / administración	1
Identificación deficiente de los ítems que implican riesgos	1
Inspección de recepción y aceptación deficiente	1
Inspección o control deficientes	1
Mantenimiento deficiente	1
Prolongación excesiva de la vida útil del elemento	1
Transporte inadecuado de los materiales	1
Total, accidentes reportados categorizados como causa básica	248

Causas Inmediatas

Actos Inseguros

Falta de asegurar herramientas	38
No usar equipo de protección personal	29
Posición inadecuada para la tarea	28
Cargamento inadecuado	16
Inefectividad de las advertencias	13
Levantamiento inadecuado	10
Uso de equipo defectuoso	6
Posicionamiento inadecuado	5
Hacer inoperables los instrumentos de seguridad	2
Operación o manejo a velocidad inapropiada	2
Ajustar equipo en funcionamiento	1

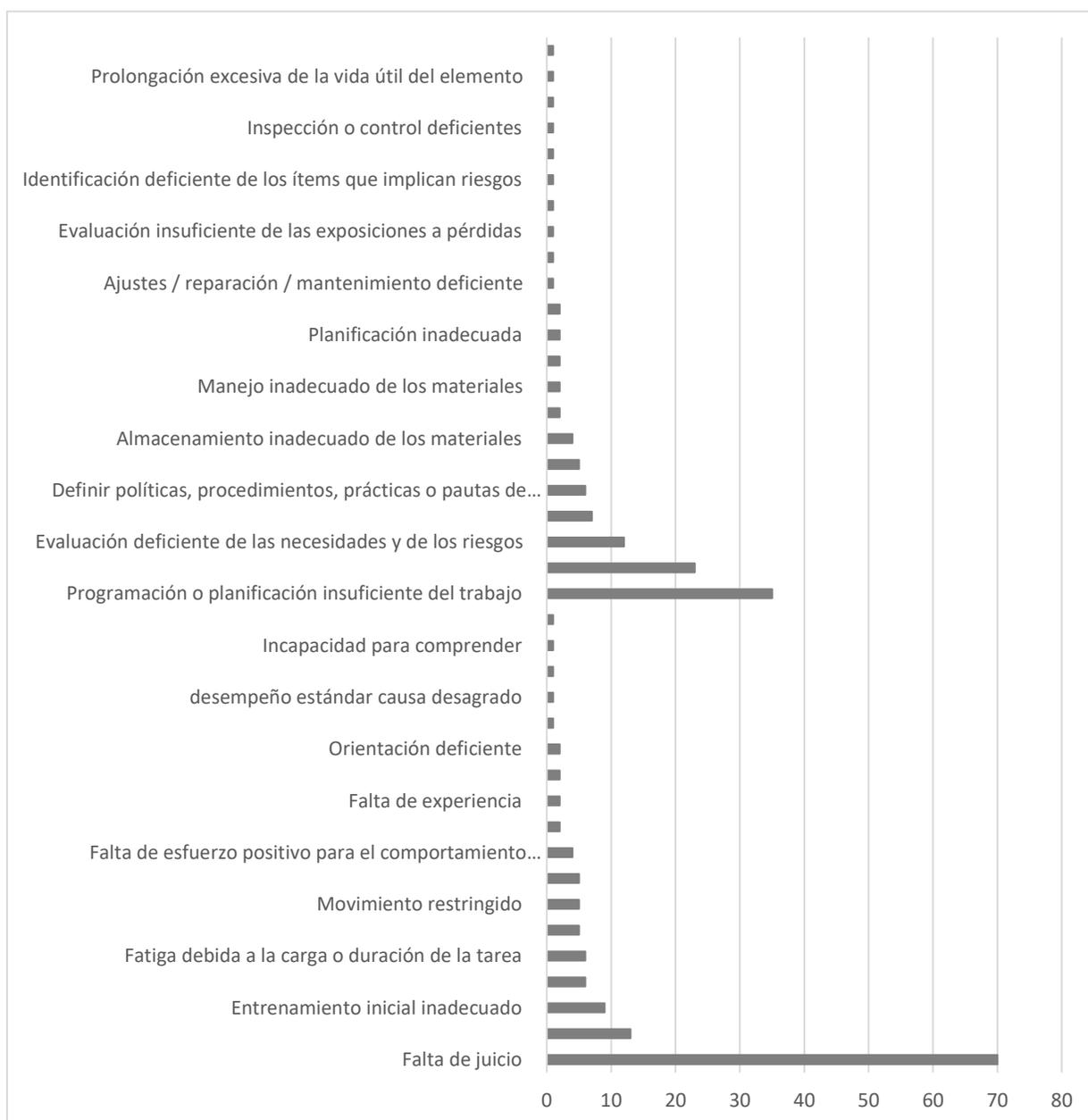
Hacer mantenimiento con el equipo en funcionamiento	1
Condiciones inseguras	
Protecciones y barreras inadecuadas	15
Equipo de protección inadecuado o impropio	13
Sistema de advertencia inadecuado	13
Desorden	10
Herramienta, equipo o material defectuoso	3
Total, accidentes reportados categorizados como causas inmediatas	205

Fuente: Diseño propio.

A continuación, se representa gráficamente los resultados del estudio mencionado en el presente apartado, segregado por causas básicas e inmediatas según la caracterización propuesta por los autores:

Figura 8.

Causas básicas por número de casos de acuerdo con estudio de A. González, J. Bonilla, M. Quintero, C. Reyes, A, Chavarro (2016).

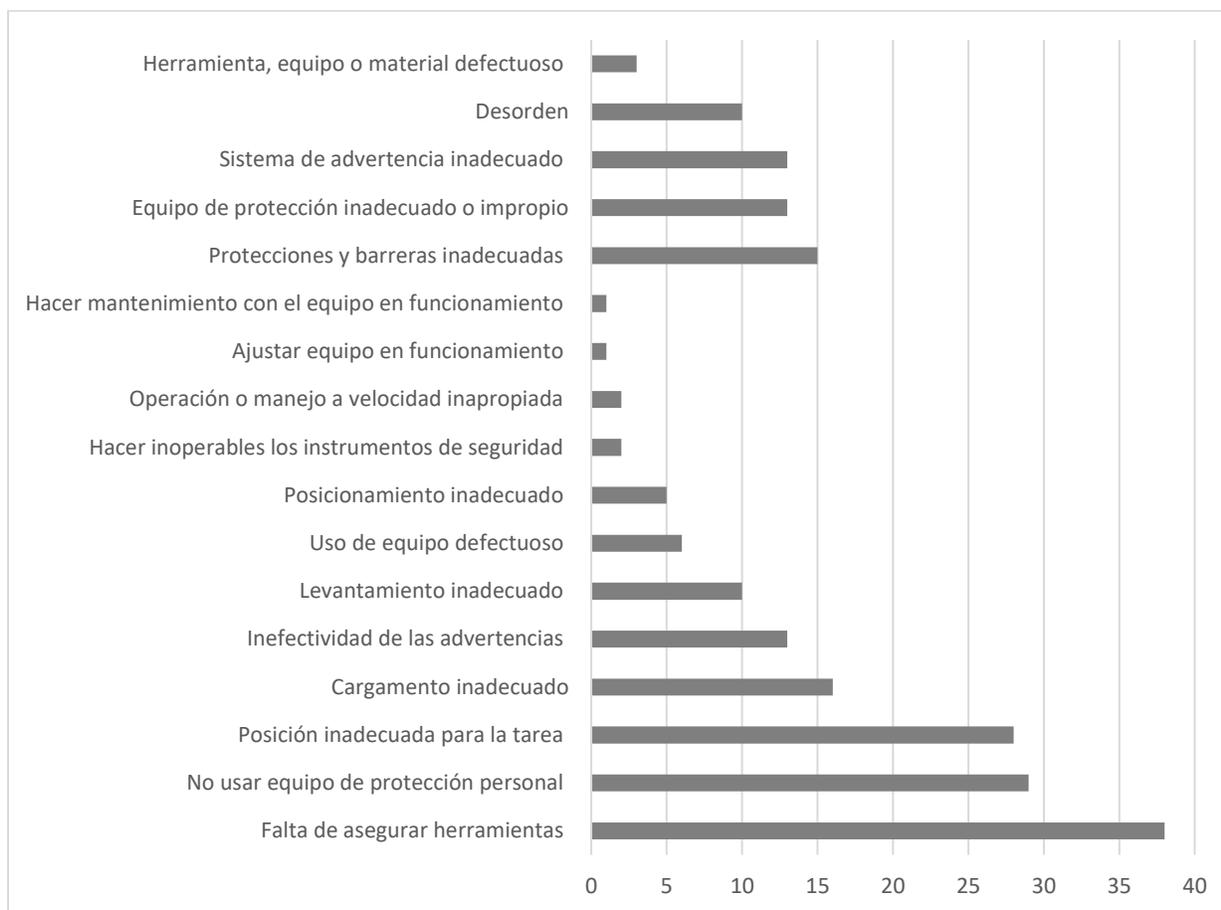


Fuente. Diseño propio

Figura 9.

Causas inmediatas por número de casos de acuerdo con estudio de A. González, J. Bonilla, M. Quintero, C.

Reyes, A, Chavarro (2016).

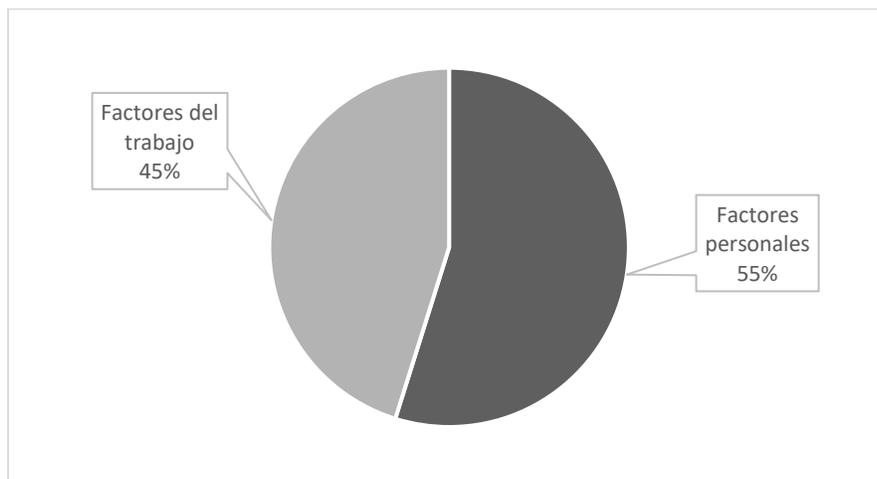


Fuente. Diseño propio.

Ahora bien, para obtener una visión más clara sobre el tipo de causas básicas que prevalecen con mayor frecuencia en los reportes estudiados de Ariza et al. (2016), a continuación, se presentan ilustraciones con la clasificación de causas básicas e inmediatas por tipo:

Figura 10.

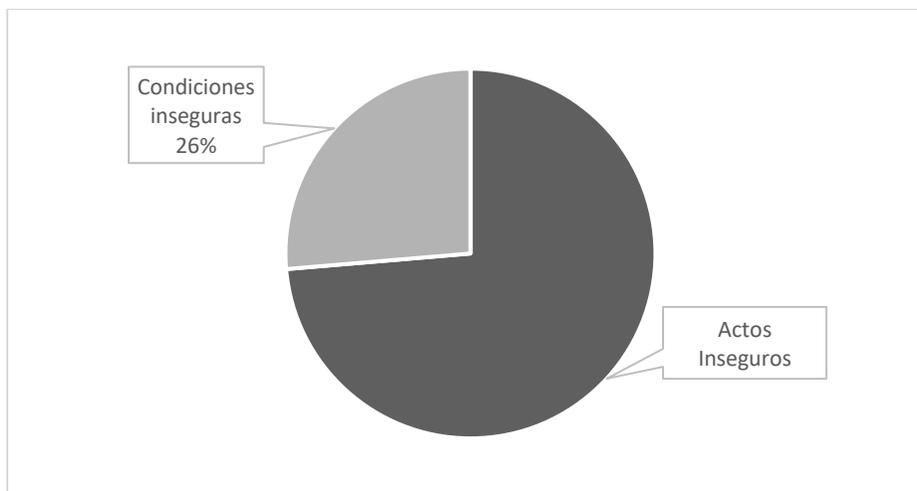
Clasificación causas básicas, representación porcentual de frecuencia por tipo de factor



Fuente. Diseño propio

Figura 11.

Clasificación causas inmediatas, representación porcentual por tipo de factor



Fuente. Diseño propio

Según la investigación “Principales causas de la alta accidentalidad en el sector construcción en Colombia, durante los años 2009-2015” se encuentran las siguientes causas básicas de los accidentes de trabajo:

Tabla 7.

Discriminación número de casos por tipo de causa en el estudio realizado por A. Mora, J. Naranjo (2016).

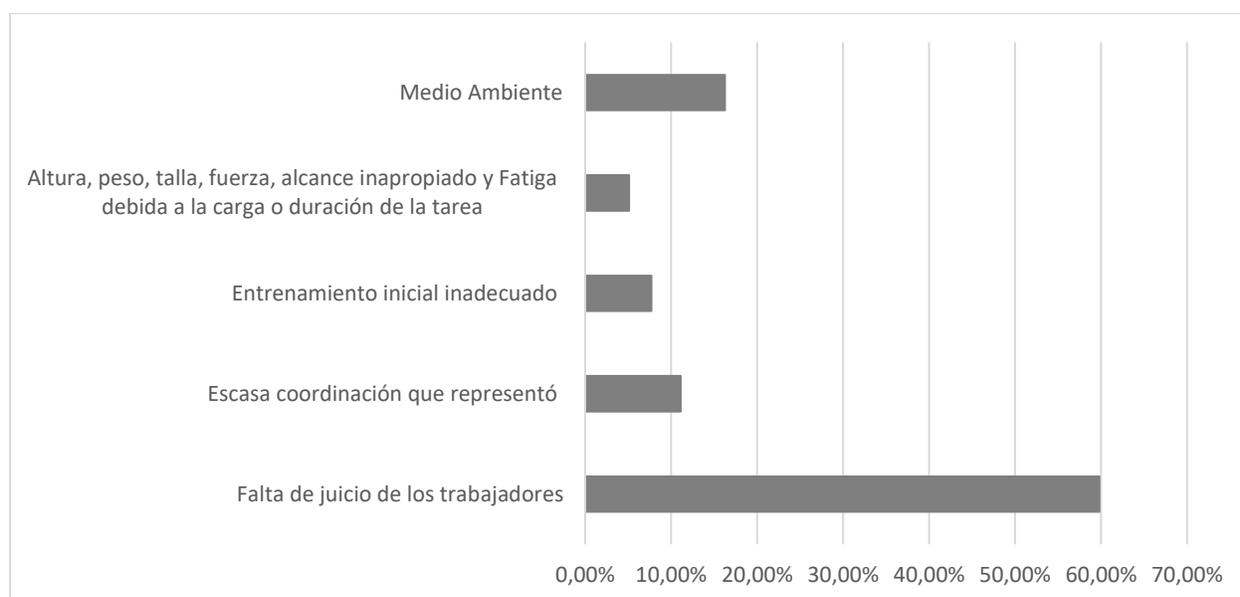
Causas Básicas	
Factores personales	
Falta de juicio de los trabajadores	59,82%
Escasa coordinación que representó	11,11%
Entrenamiento inicial inadecuado	7,69%
Altura, peso, talla, fuerza, alcance inapropiado y Fatiga debida a la carga o duración de la tarea	5,12%
Factores del trabajo	
Medio Ambiente	16,26%
Causas Inmediatas	
Acto inseguro	
Fallas Humanas	74%
Condiciones inseguras	
Condiciones de trabajo inseguros	26%

Fuente: Diseño propio

A continuación, se representa gráficamente los resultados del estudio mencionado en el presente apartado, segregado por causas básicas e inmediatas según la caracterización propuesta por los autores:

Figura 12.

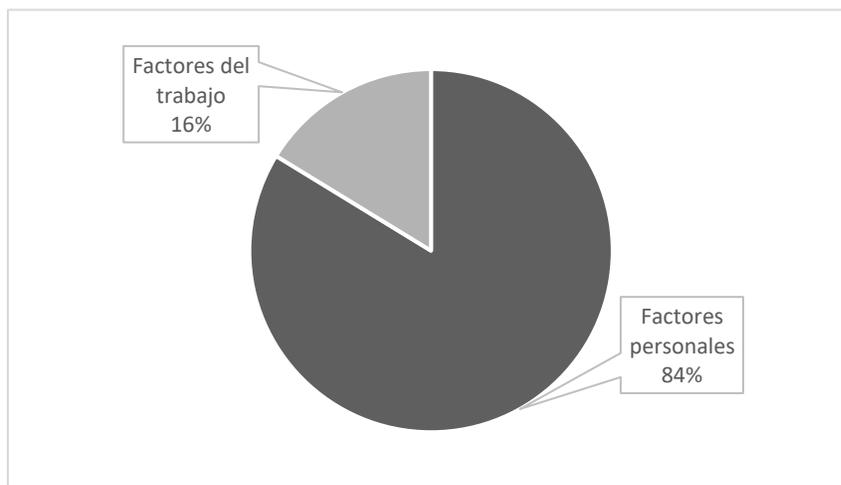
Causas básicas e inmediatas por porcentaje de casos de acuerdo con estudio de A. Mora, J. Naranjo (2016).



Fuente. Diseño propio

Figura 13.

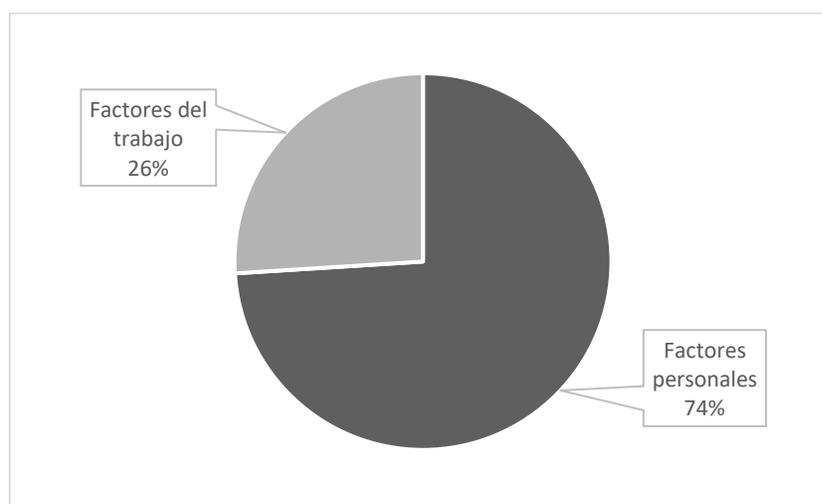
Clasificación causas básicas, representación porcentual de frecuencia por tipo de factor



Fuente. Diseño propio

Figura 14.

Clasificación causas inmediatas, representación porcentual por tipo de factor



Fuente. Diseño propio

Objetivo 3: Examinar por medio de estudios de caso, cuáles fueron las pérdidas que produjeron los accidentes de trabajo en el sector de la construcción de los años 2015 al 2017 e identificar estrategias para mitigar los accidentes de trabajo.

A. Pérdidas que produjeron los accidentes de trabajo en el sector de la construcción de los años 2015 al 2017:

Según la investigación "Caracterización de las variables de los accidentes de trabajo de tres empresas del sector de la construcción reportados en los años 2014, 2015 y primer semestre de 2016." y se encuentran las siguientes pérdidas de los accidentes de trabajo:

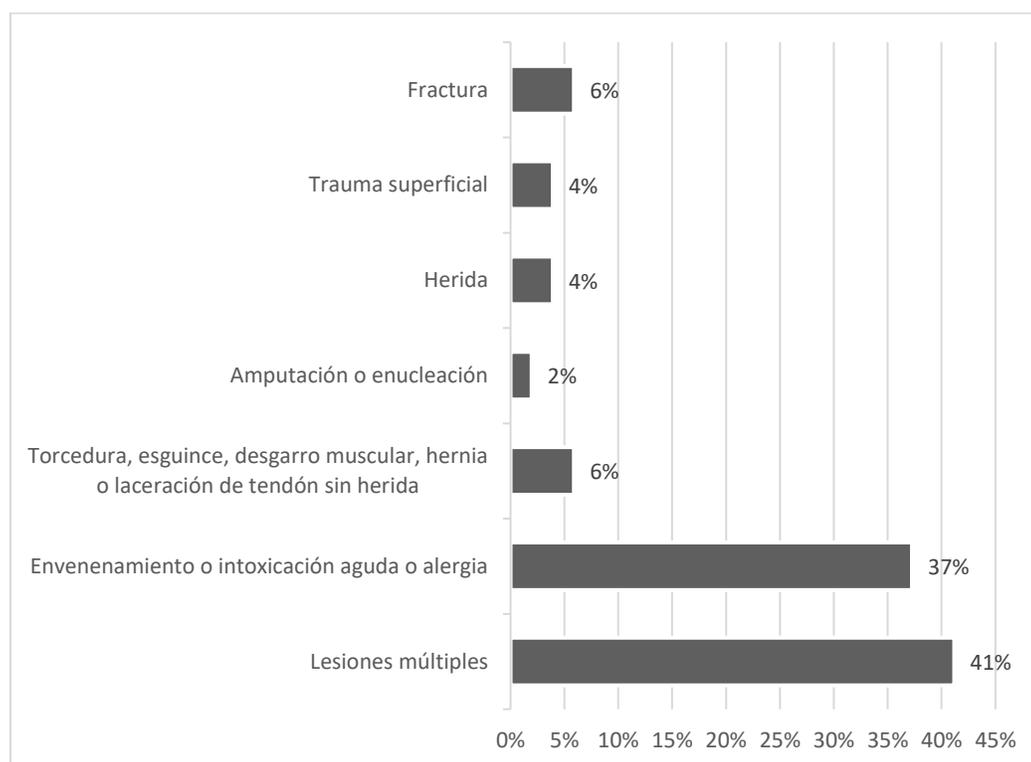
Personas:

- Lesiones múltiples, 21 casos en total.
- Envenenamiento o intoxicación aguda o alergia, 10 casos en total.
- Golpe de contusión o aplastamiento, 9 casos en total.
- Torcedura, esguince, desgarro muscular, hernia o laceración de tendón sin herida, 3 casos en total.
- Amputación o enucleación, 1 caso en total.
- Herida, 2 casos en total.
- Trauma superficial, 2 casos en total.
- Fractura, 3 casos en total.

A continuación, se presenta una Figura con la representación gráfica porcentual por cada tipo de lesión reportada en el estudio en mención:

Figura 15.

Representación porcentual de perdidas por tipo estudio de Ariza et al.



Fuente. Diseño propio

Materiales:

- No se presentaron en el estudio.

Ambientales:

- No se presentaron en el estudio.

Según la investigación " Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción." y se encuentran las siguientes pérdidas de los accidentes de trabajo:

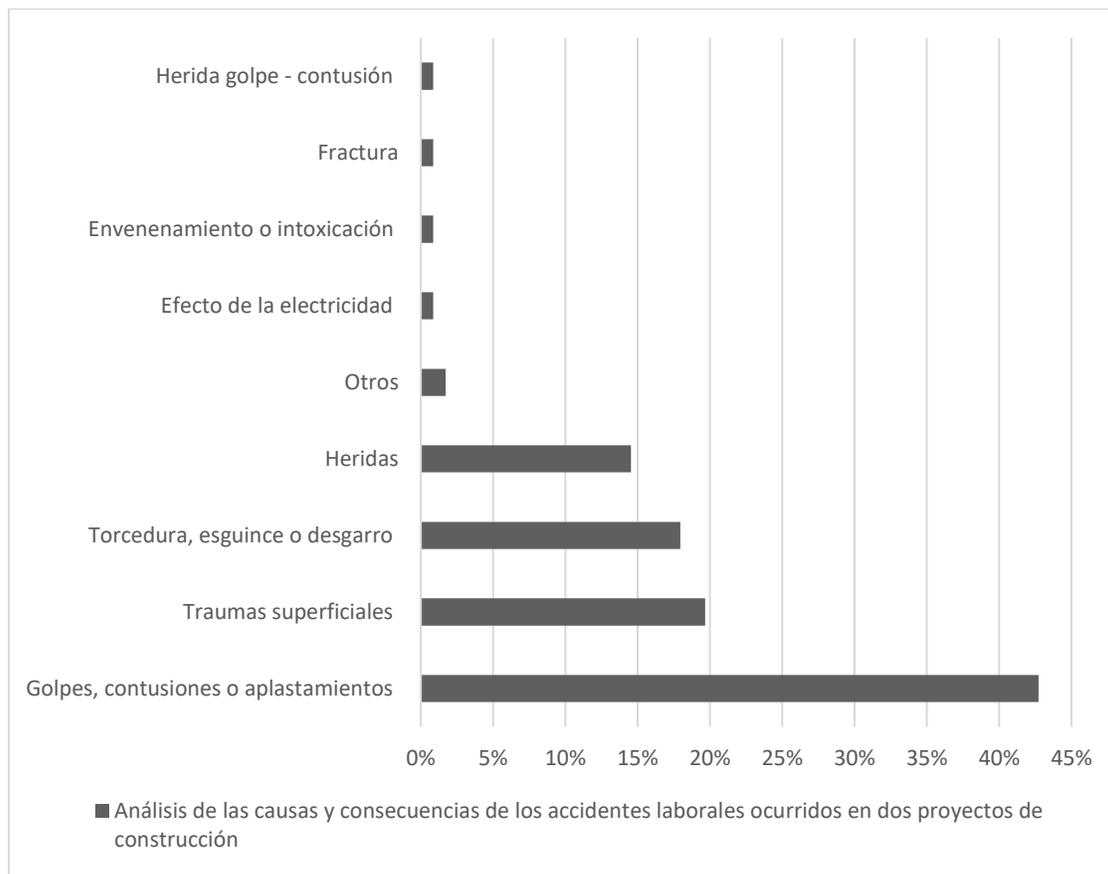
Personas:

- Golpes, contusiones o aplastamientos 50 casos en total.
- Traumas superficiales 23 casos en total.
- Torcedura, esguince o desgarro 21 casos en total.
- Heridas 17 casos en total.
- Otros 2 casos en total.
- Efecto de la electricidad 1 casos en total.
- Envenenamiento o intoxicación 1 caso en total.
- Fractura 1 caso en total.
- Herida golpe - contusión 1 caso en total.

A continuación, se presenta una Figura con la representación gráfica porcentual por cada tipo de lesión reportada en el estudio en mención:

Figura 16.

Representación porcentual de perdidas por tipo estudio de Gonzalez et. Al.



Fuente. Diseño propio

Materiales:

- No se presentaron en el estudio.

Ambientales:

- No se presentaron en el estudio.

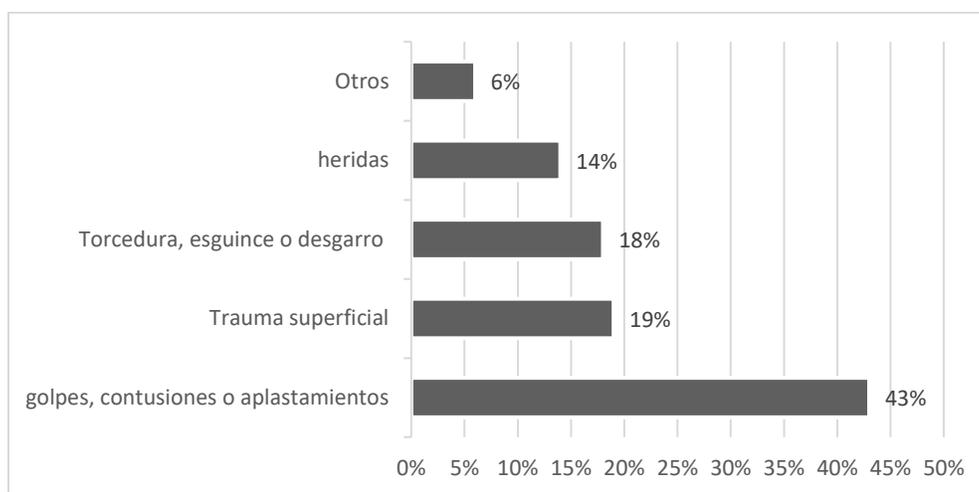
Según la investigación "Principales causas de la alta accidentalidad en el sector construcción en Colombia, durante los años 2009-2015" y se encuentran las siguientes pérdidas de los accidentes de trabajo:

Personas: Las manos y los ojos son las partes del cuerpo con mayor afectación, ya que son los miembros con más exposición durante las actividades de construcción. golpes, contusiones o aplastamientos identificados en el 43% de los accidentes estudiados, le siguen Trauma superficial con un 19%, Torcedura, esguince o desgarro con 18%, y heridas con un 14%, el restante 6% se clasifico como otros. Las consecuencias descritas ocasionan perturbaciones en la salud de los trabajadores.

A continuación, se presenta una Figura con la representación gráfica porcentual por cada tipo de lesión reportada en el estudio en mención:

Figura 17.

Representación porcentual de perdidas por tipo estudio de Mora et. Al.



Fuente. Diseño propio

Las pérdidas materiales y ambientales no se presentaron explícitamente en el estudio de referencia, sin embargo, se menciona que los impactos esperados a partir del uso de los resultados contribuyan en aspectos sociales, económicos, ambientales, de productividad y competitividad que atañen a cualquier organización empresarial en Colombia. A partir de lo anterior, se establecen supuestos de ahorro de consumo de energía térmica y aumento en el consumo de energía solar y se propone un indicador verificable de nuevos procesos y materiales. Adicionalmente, se plantean impactos de disminución del costo en accidentalidad empresarial en el aspecto económico donde se propone un indicador de costos incurridos a pagar en indemnizaciones y gastos médicos. Asimismo, se presentan impactos en reducción del número de accidentes laborales y disminución del número de enfermedades profesionales con indicadores referentes a la cuantificación de accidentes y enfermedades respectivamente.

Como un recuento general se tiene que en el estudio conducido por Ariza, S.P., Calderón, D. A., Cárdenas Gutiérrez, A. M., Linares Guevara, L.F. & Rozo Rodríguez, D. M., (2016) los principales agentes del accidente fueron el ambiente de trabajo con un porcentaje de 28% de los casos, seguido por materiales y sustancias con un porcentaje del 22%, herramientas o implementos con porcentaje del 18%, máquinas o equipos con porcentaje del 17%, medios de transporte, animales y otros con porcentaje total de 13%.

Por su parte, el estudio realizado por González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., Chavarro, A. (2016) señalan como principales agentes materiales y sustancias con porcentaje del 64% y el restante fueron atribuidos a herramientas o utensilios, máquinas o equipos, ambiente de trabajo.

En el tercer estudio analizado, Gil, Alexander Mora, y Jenyffer Naranjo Loaiza (2016) concluyen, a partir de una muestra de más de 500 mil reportes, que el mayor agente de accidentes es la caída de objetos con 29% de reportes seguido de pisadas, choques o golpes con 24%.

B. Entre las estrategias que se deben implementar en las empresas del sector de la construcción para mitigar los accidentes de trabajo se encuentran:

Realizar una efectiva implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo contemplando como fuente fundamental la identificación de los peligros y evaluación de los riesgos en cada una de las actividades que se desarrollan en las empresas del sector, buscando siempre el compromiso de la alta dirección y la participación de los trabajadores.

Todas las empresas del sector deben procurar crear en los empleados una cultura de autocuidado, para esto se deben definir procedimientos, políticas, protocolos y normas enfocadas en minimizar la accidentabilidad, así mismo las empresas deben dedicar tiempo para la formación y educación de sus empleados en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Según los peligros a los cuales se encuentran expuestos las personas del sector, se deben suministrar los elementos de protección personal adecuados, y que permitan minimizar el riesgo de sufrir un accidente, así mismo es importante realizar capacitaciones periódicas con el personal sobre la importancia de usarlos y la importancia de siempre tenerlos en buen estado.

Se debe procurar por mantener el orden y aseo en las obras de construcción para evitar golpes y caídas al mismo nivel que es una de las causas más frecuentes de accidentabilidad.

8. Análisis financiero

Los costos del proyecto se muestran a continuación:

Tabla 8.

Análisis Financiero

Item	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Materiales			
Impresión de material	200 unid.	\$500	\$ 100.000
Encuadernación	1 unid.	\$150.000	\$ 150.000
Tiempo de internet	480 horas	\$380	\$ 182.400
Equipo de computo	180 horas	\$77	\$ 37.300
Talento humano			
Hora paola cantero gonzalez	480 horas	\$18.000	\$ 8.640.000
Hora alejandro castro	480 horas	\$18.000	\$ 8.640.000
Valor total proyecto			\$ 17.749.700

Fuente: Diseño propio

Costos de la implementación de las estrategias en una empresa de construcción de 100 colaboradores.

Tabla 9.

Costos de Implementación

Definición				Asignación
Para la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo				TOTAL
Organización del SG-SST		Valor	Valor Anual.	
Implementación SGSST	1	\$25.000.000	\$25.000.000	
Capacitación SGSST	100	\$7.500	\$ 750.000	
Aplicación del SG-SST		Valor	Valor Anual.	
Red de Carteleras	1	\$200.000	\$ 200.000	\$ 34.450.000
Material de Inducción	100	\$15.000	\$ 1.500.000	
Mejoramiento		Valor	Valor Anual.	
Auditorías	2	\$2.500.000	\$ 5.000.000	
Participación de los trabajadores		Valor	Valor Anual.	
Cartillas SG-SST	100	\$20.000	\$ 2.000.000	
Para el diseño, implementación, revisión, evaluación y mejora de los programas y las medidas de prevención y control				TOTAL
Medidas de prevención y control establecidas en la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos		Valor	Valor Anual.	\$214.460.000
Extintores	30	\$350.000	\$10.500.000	

Implementación de programas de prevención		Valor	Valor Anual.
Encuesta de riesgo Psicosocial	100	\$50.000	\$ 5.000.000
Programa de elementos de protección personal:		Valor	Valor Anual.
Overol	300	\$60.000	\$18.000.000
Chaquetas	100	\$80.000	\$ 8.000.000
Jean	600	\$40.000	\$24.000.000
Botas de Seguridad	300	\$149.800	\$44.940.000
EPP tapabocas	1000	\$2.500	\$ 2.500.000
EPP guantes	300	\$11.400	\$ 3.420.000
Epp gafas	300	\$12.000	\$ 3.600.000
Programa de mantenimiento		Valor	Valor Anual.
Señalización de emergencias	27	\$360.000	\$ 9.720.000
Vigilancia de la salud		Valor	Valor Anual.
Exámenes médicos ING - EGR	40	\$ 82.000	\$ 3.280.000
Exámenes médicos PERIODICOS	100	\$100.000	\$10.000.000
Prevención, preparación y Respuesta a emergencias		Valor	Valor Anual.
Botiquines	25	\$300.000	\$ 7.500.000
Curso de Bomberotecnia	32	\$400.000	\$12.800.000
Curso de Primeros Auxilios	32	\$400.000	\$12.800.000

Curso de Alturas	32	\$400.000	\$12.800.000
Curso de Espacios Confinados	32	\$400.000	\$12.800.000
Curso de Rescate en Alturas	32	\$400.000	\$12.800.000

Para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades de los

responsables de la Seguridad y Salud en el trabajo

TOTAL

Dirección de seguridad y salud en el trabajo	Valor	Valor Anual.	
Salario Personal de S&O	10	\$15.000.000	\$150.000.000
Asignación de responsabilidades en SST	Valor	Valor Anual.	
Carné de responsabilidades	130	\$10.000	\$ 1.300.000
Capacitación a la dirección y responsables de SST	Valor	Valor Anual.	\$160.800.000
Curso de actualización SG-SST	1	\$2.000.000	\$ 2.000.000
Asesoría técnica	Valor	Valor Anual.	
Asesoría	3	\$2.500.000	\$ 7.500.000

Para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades del Comité

Paritario de la Seguridad y Salud en el Trabajo

TOTAL

Reuniones	Valor	Valor Anual.	
Refrigerios	24	\$100.000	\$ 2.400.000
Sitio de reunión	Valor	Valor Anual.	\$ 6.750.000
Sala de juntas		\$ 0	
Capacitación al Copasst	Valor	Valor Anual.	

Arl	0		\$ 0
Inspecciones y otras actividades		Valor	Valor Anual.
Semana de la Salud	125	\$ 30.000	\$ 3.750.000
Elección del Copasst		Valor	Valor Anual.
Carteleras publicidad e impresiones	6	\$100.000	\$ 600.000
Presupuesto total asignado			\$ 416.460.000

Fuente: Diseño propio

9. Conclusiones

De acuerdo con los resultados descritos anteriormente y que surgieron a partir del presente trabajo investigativo, se puede concluir que la causa básica más recurrente en cuanto a factores personales correspondió a falta de juicio de los trabajadores o baja percepción del riesgo. Lo anterior indica que no se está seleccionando y/o capacitando adecuadamente al personal; las funciones deben ser asignadas de acuerdo con la capacidad, educación y experiencia requeridas contenidas en el diseño del perfil del puesto de trabajo, lo que debe estar documentado en el sistema de gestión de la compañía. Falta de juicio significa que la tarea no fue estimada, entendida o estudiada adecuadamente previo a su ejecución, por lo que es indispensable proveer las herramientas suficientes, el entrenamiento adecuado y seleccionar al personal idóneo para asegurar que se realice el trabajo de manera segura.

En cuanto a factores de trabajo como causa básica, se destacó la falta de planeación y planificación como la causa más frecuente, esto puede ser atribuido a la falta de supervisión y liderazgo insuficiente. Al no planificar adecuadamente, se pone en riesgo el cumplimiento de metas y objetivos de la compañía en el tiempo establecido, además de que se pone en riesgo el cumplimiento de estándares de seguridad y salud en el trabajo y de esta manera no se cumple con preservar la integridad y salud del trabajador, es por esto que la falta de control, planificación, acompañamiento y un liderazgo adecuado es indispensable para que los equipos de trabajo puedan funcionar correctamente y así evitar pérdidas de diferente índole para las organizaciones y prevenir fallecimientos, daños y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a los trabajadores.

Por su parte, en cuanto a las causas inmediatas, se pudo atribuir un alto porcentaje de accidentalidad a los actos inseguros por fallas humanas. Es decir, la omisión en uso de equipos de protección personal, operación de equipos a velocidad inapropiada, entre otros. Se encontró que un porcentaje oscilante entre el 60-75% de los reportes de accidentes se catalogó en actos inseguros como causa inmediata. Los actos inseguros se originan principalmente por errores que los colaboradores cometen en el desarrollo de sus labores y estos pueden surgir por acción u omisión de normas, reglamentos o estándares existentes relacionados con el desarrollo de sus actividades. Es indispensable brindar una capacitación adecuada y concientizar al trabajador de los peligros existentes de diferente índole que pueden conllevar el desarrollo de sus labores. Los equipos de protección personal son una herramienta básica que a pesar de que no eliminan los riesgos y peligros, protegen a las personas de lesiones mayores en caso de un accidente, se catalogan como preventivos. Es por esta razón que las organizaciones deben garantizar los equipos de protección suficientes y en buen estado para proteger a sus colaboradores.

No obstante, las condiciones inseguras también incidieron en la ocurrencia de accidentes, aunque en un porcentaje más bajo. Las condiciones inseguras más frecuentes fueron superficies resbaladizas, obstáculos, protección inadecuada, herramienta o equipo defectuoso. En primera instancia es importante la existencia, documentación y correcta aplicación de procedimientos preventivos en el lugar de trabajo que hagan parte del sistema de seguridad y salud en el trabajo y que sean exigidos y/o interiorizados por los trabajadores para disminuir la ocurrencia de accidentes por estas causas.

Ahora bien, referente a las pérdidas, se encontró que estas radican principalmente en daños a personas, las lesiones múltiples y traumas tuvieron la mayor incidencia. las manos y los

ojos son las partes del cuerpo con mayor afectación, ya que son los miembros con más exposición durante las actividades de construcción (Gil, Alexander Mora, y Jenyffer Naranjo Loaiza, 2016). En cuanto a los aspectos materiales y ambientales, no se detalló su consecuencia en los estudios revisados, sin embargo, se puede asumir que en los aspectos materiales más significativos se podría incluir el costo que debe asumir la organización por la gestión inadecuada de la seguridad y salud de los trabajadores, que se traducen en indemnizaciones y pagos para resarcir ineficiencias en la forma como se gestionan sus riesgos.

El presente trabajo da cumplimiento a cabalidad de cada uno de los objetivos planteados en la investigación, ya que aborda en detalle y analiza las diferentes variables propuestas referentes a estudio de causas y resumen de pérdidas atribuidos a accidentes laborales en Colombia en el periodo de estudio propuesto. El método utilizado para abordar la solución se basó en el método de Bird, el cual se implementó de manera pertinente de acuerdo con el tipo de investigación y los datos disponibles. El método mencionado plantea la falta de control como principal causa de pérdidas de diferente índole: humanas, de propiedad y medioambientales (prevencionar, 2017). Se tuvo en cuenta el principio que plantea Bird en su desarrollo del concepto de lesiones y su identificación, donde propone que para que se produzca un accidente o la pérdida, deben ocurrir una serie de hechos, por lo que se analizaron los factores que radican en un principio en la responsabilidad que adquiere la administración a través de un supervisor de procesos. La teoría anteriormente descrita se conoce como “teoría de causalidad” y básicamente explica causas y factores de la ocurrencia de accidentes de trabajo y los clasifica en pre y post contexto, siendo la falta de control el primer factor que debe suceder para que ocurra un accidente.

Teniendo en cuenta que la presente investigación busca ampliar el conocimiento existente, el aporte realizado se orienta a mayor conocimiento de la problemática para crear una concientización y las bases para gestionar herramientas de prevención adecuadas.

Se encontró coherencia entre los planteamientos teóricos referentes al método utilizado y la práctica o la información encontrada que en este caso reflejó la idoneidad y eficacia del método de Bird. En el desarrollo del trabajo no se encontraron mayores limitaciones, el acceso a la información fue suficiente y la disponibilidad de los datos fue adecuada. Entre los trabajos analizados, muchos tenían una muestra muy pequeña o un número de casos muy limitado, por lo que se procedió a seleccionar los trabajos con mayor y mejor disponibilidad de datos para realizar el análisis sobre una muestra de tamaño significativo.

10. Recomendaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda para el sector de la construcción, aplicación de un sistema de gestión más efectivo y diagnóstico del sistema de gestión existente (si se tiene) con el propósito de reconocer, evaluar e identificar las matrices de riesgos y peligros para asegurar que son completos y apropiados de acuerdo con la actividad que se realiza. Teniendo en cuenta que, entre las pérdidas humanas identificadas en la evaluación y método aplicado, sobresalen los golpes y afectación de manos y ojos principalmente, se recomienda revisar la suficiencia de los controles existentes. Adicionalmente, es importante hacer énfasis en los programas de inducción de los trabajadores para garantizar su conocimiento pleno y suficiente de los riesgos a los que están expuestos para evitar y/o disminuir los accidentes ocurridos por fallas humanas. Indiscutiblemente los programas de capacitación y entrenamiento son importantes y decisivos para la consolidación e integración de herramientas que promuevan la seguridad y para un sistema de gestión eficiente. Se debe implantar una cultura de prevención y difundir los resultados de datos de accidentes ocurridos en el país vs. otros países para que los colaboradores puedan tener una noción de qué tan bien o mal estamos en materia de prevención de riesgos laborales.

Es importante además que los procesos y procedimientos documentados no se queden en el papel y sean entendidos y acatados plenamente por las partes interesadas, se sugiere facilitar el entendimiento de los procedimientos de trabajo existentes con modelos lúdicos como dibujos o actividades de socialización y que estos sean estandarizados de alguna manera en la industria para garantizar que los colaboradores los entiendan y apliquen.

Teniendo en cuenta que el proceso de planeación influye en la forma como se hacen las cosas en la organización, este es fundamental y se debe desarrollar orientado a la prevención, como proponen Gil, Alexander Mora, y Jenyffer Naranjo Loaiza (2016), se trata de reunir un documento, de forma clara y detallada, con toda la información indispensable para realizar una actividad preventiva sistemática, coherente y eficaz, frente a los riesgos del trabajo presentes en la actividad que desarrolla la empresa.

Finalmente, es importante destacar que se debe dar continuidad a la investigación relacionada a la seguridad y salud de los trabajadores y realizar un seguimiento estricto y continuo a indicadores de cumplimiento y desempeño en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para garantizar la aplicación efectiva y real de los controles que ya se tienen documentados o los que se documenten progresivamente para así garantizar la mejora continua.

Referencias Bibliográficas

- Alfonso, I. (1995). Técnicas de investigación bibliográfica. Caracas: Contexto Ediciones
- Ariza, S.P., Calderón, D. A., Cárdenas Gutiérrez, A. M., Linares Guevara, L.F. & Roza Rodríguez, D. M. (2016). Caracterización de las variables de los accidentes de trabajo de tres empresas del sector de la construcción reportados en los años 2014, 2015 y primer semestre de 2016. (Trabajo de grado). Pontificia universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Bejarano, Nilson Rolando. (2020). Análisis de la accidentalidad en el sector de la construcción en Colombia en el periodo comprendido de los años 2010 a 2016 Causas y riesgos de mayor frecuencia. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/35973>
- Bedoya, E., Severiche, C., Sierra, D., Osorio, I. (2018). Accidentalidad laboral en el sector de la construcción: El caso del distrito de Cartagena de Indias (Colombia), período 2014-2016. Scielo, 29(1), 193-200. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50732016000100001&script=sci_arttext.
- Betancur, F., y Canney P., (2003). Investigación y análisis del accidente e incidente de trabajo. Recuperado de:
https://www.arlsura.com/pag_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/investigacion.pdf
- Corvacho, Julio Cesar Barros, y Miguel Enrique Olaya Florez. (2017). Identificación de accidentes y ausentismo laboral como elementos básicos para la propuesta de un modelo educativo de autocuidado en trabajadores de una empresa del sector de la construcción de barranquilla. Recuperado de:

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10672/85462263.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Del Carmen vega Monsalve, ninfa. (2016). Razones del incumplimiento de los controles de seguridad en el trabajo en empresas colombianas. Reasons for the breach of the safety controls in the work in Colombian companies. 18(57):154-58. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v18n57/0718-2449-cyt-18-57-00154.pdf>

Fasecolda. (2020). Estadísticas del ramo. Recuperado de: <https://fasecolda.com/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>

Fernando Henao Robledo, (2012), Riesgos en la Construcción. Recuperado de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=W9k3DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=construcci%C3%B3n+en+colombia+%22salud+ocupacional%22&ots=54qTSta77S&sig=AsPI9pzhodyrUJiaa21IWEMAk0#v=onepage&q=construcci%C3%B3n%20en%20colombia%20%22salud%20ocupacional%22&f=true>

Fontaneda, I., Gonzalez, O., Mariscal, M., García, S. (2010). gravedad de los accidentes laborales en el sector de la construcción a determinadas horas y según el día de la semana. trabajo presentado en el XIV congreso de ingeniería de organización de la Ingeniería industrial, Donostia, San Sebastián, España. Recuperado de: http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/HEALTH_AND_OCCUPATIONAL_SECURITY_MANAGEMENT_AND_ERGONOMICS//602-608.pdf

Franco, Duver Ferney Gomez, y Heidi Restrepo Velez. (2017). Características preponderantes que permiten que se materialice un accidente de trabajo mortal. Recuperado de: <https://repository.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1273/Proyecto%20de%20grado.%20Duver%20Franco%20-%20Heidy%20Velez%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gil, Alexander Mora, y Jenyffer Naranjo Loaiza. (2016). Principales causas de la alta accidentalidad en el sector construcción en Colombia, durante los años 2009 - 2015. Recuperado de: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/367/PRINCIPALES%20CAUSAS%20DE%20LA%20ALTA%20ACCIDENTALIDAD%20EN%20EL%20SECTOR%20CONSTRUCCI%C3%93N%20EN%20COLOMBIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

González, J. Bonilla, M. Quintero, C. Reyes, A. Chavarro. Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva. COLOMBIA (2016). recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732016000100001

González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. Scielo 31(1), 5-16. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v31n1/art01.pdf>

Hilarion Hernandez, Sulay Anlly. (2018). Caracterización de la accidentalidad y morbilidad laboral en el sector formal de la construcción en las ciudades de Bogotá y Medellín reportado en el periodo 2010 - 2016. Recuperado de:

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/6063/UVD-TSO_HilarionHernandezAnllySulay_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mejía, C., Cardenas, M., Gomero-Cuadra, R. (2015). Notificación de accidentes y enfermedades laborales al ministerio del trabajo. Perú 2010-2014. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 32(3), 1-6. Recuperado de:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000300018

Martinez Guirao, j. (2015). Riesgos laborales en la construcción Un análisis sociocultural. *Universitas Revista de ciencias sociales y humanas*, 1(23), 1-22. doi: <https://doi.org/10.17163/uni.n23.2015.03>

Ministerio del trabajo. (2019). Recuperado de: [https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/agosto/sector-de-la-construccion-
aporta-el-7-del-total-de-los-ocupados-del-pais-ministra-alicia-
arango#:~:text=%E2%80%9CEl%20sector%20de%20la%20construcci%C3%B3n,mil%20ocupa-
dos%20en%20el%20sector.](https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/agosto/sector-de-la-construccion-aporta-el-7-del-total-de-los-ocupados-del-pais-ministra-alicia-arango#:~:text=%E2%80%9CEl%20sector%20de%20la%20construcci%C3%B3n,mil%20ocupados%20en%20el%20sector.)

Rubiano Osorio, Monica, y Diana Carolina Pabon Rojas. (2020). Programa de seguridad basado en el comportamiento para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales en una pyme del sector de la construcción en la ciudad de Bogota D.C. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/49975/TRABAJO%20DE%20GRADO%20-%20COMPORTAMIENTOS%20SEGUROS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sanchez, C., Toledo, G. (2013). Estudio, análisis y evaluación de la siniestralidad laboral en las empresas del sector construcción. (Trabajo de grado). Pontificia universidad católica del Perú.

Seguro Social. (2001). Control total pérdidas. Recuperado de:
http://199.89.55.129/scorecolombia/documents_co/herramientas/M5/Material_tecnico_apoyo/SG_SST_2015/3.%20Planificaci%C3%B3n/1.%20Accidente_Trabajo/Cartillas/Cartilla_Control_P%C3%A9rdidas_S.SOCIAL.pdf

Universidad internacional de valencia. (2016). Siniestralidad laboral en Europa y Latinoamérica: Una visión comparada. Recuperado de: <https://www.aepsal.com/wp-content/uploads/2016/05/Siniestralidad-laboral-en-Europa-y-Latinoamerica.pdf>

Villalobos, LJ., Carasquero, EE. (2011). Comportamiento funcional y seguridad industrial en el sector de la construcción. Revista cubana de salud y trabajo, 12(3), 1-9.
Recuperado de:
https://www.academia.edu/download/50305585/COMPORTAMIENTO_FUNCIONAL_Y_SEGURIDAD_IND20161114-23099-cfyeyj.pdf

Valencia, Marcela Johanna. (2016). Condiciones laborales de los trabajadores de la construcción en la ciudad de Armenia. Recuperado de:
https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/11873/CastilloValencia_JohannaMarcela_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Organización Internacional del Trabajo (2005). La prevención: Una estrategia global. Informe de la OIT para el día mundial sobre la seguridad y salud en el trabajo, 1(1), 3-4.

Recuperado

de: https://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/worldday/products05/report05_sp.pdf

Congreso de Colombia (11 de julio de 2012). Ley por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones e materia de salud ocupacional. [Ley 1562 de 2012]. DO: 48.488

Chinchilla, S. (2002). Salud y Seguridad en el trabajo. Recuperado

de: http://books.google.com.co/books?id=Y35TDM74KmUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

Fornés G. (2011). Accidentes e incidentes: Pirámide de accidentalidad. Recuperado

de: <http://vinser.com.ar/author/gfornes>.

Mejía S. & Páez K. (2011). Gestión de riesgos seguridad industrial y salud ocupacional en la construcción de plataformas petroleras. (Trabajo de grado). Universidad Pontificia Bolivariana Bucaramanga, Colombia.

Buendía S. (2013). El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra: pieza angular de la prevención en las obras de construcción. (Trabajo de grado). Universidad de Granada Granada, España.

Véjar D. (2009). Elaboración del programa de capacitación en seguridad, salud y ambiente para los empleados de la compañía Andes Petroleum Ecuador Ltd., en el bloque Tarapoa. (Trabajo de grado). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.

Rodríguez J. (2014). Factores de riesgo en seguridad y salud en la construcción de edificios y propuesta para minimizarlos. (Trabajo de grado). Universidad de San Carlos de Guatemala.

Azkoaga, I., Olaciregui, I., Silva, M. (2005). Manual para la investigación de accidentes laborales (2ª ed.). España: OSALAN instituto Vasco de seguridad y salud laborales organismo autónomo del gobierno Vasco.

Prevencionar (2017). La teoría de la causalidad de Frank Bird. Recuperado de:
<https://prevencionar.com/2017/03/27/la-teoria-la-causalidad-frank-bird/>