

**CARACTERIZACIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD LABORAL EN MANOS EN UNA EMPRESA  
DEL SECTOR ELÉCTRICO DE BARRANQUILLA EN EL PERÍODO 2014 – 2016 COMO BASE PARA EL  
DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE  
RIESGO EN LAS MANOS DEL PERSONAL OPERATIVO**

**Autores:**

**Laura Patricia Echeverría Lara  
Nina María Pérez Duarte**



**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL BARRANQUILLA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
Barranquilla – Colombia  
2017**

**CARACTERIZACIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD LABORAL EN MANOS EN UNA EMPRESA  
DEL SECTOR ELÉCTRICO DE BARRANQUILLA EN EL PERÍODO 2014 – 2016 COMO BASE PARA EL  
DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE  
RIESGO EN LAS MANOS DEL PERSONAL OPERATIVO**

**Autores:**

**Laura Patricia Echeverría Lara**

**Nina María Pérez Duarte**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar por el título de:

**MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**Asesores**

**Dr. YEIS MIGUEL BORRE ORTIZ. RN. APN. MSc**

**Ing. ARMANDO CABRERA CLEMOW**

**UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL BARRANQUILLA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
Barranquilla – Colombia  
2017**

**Nota de aceptación**

Aprobado.

---

---

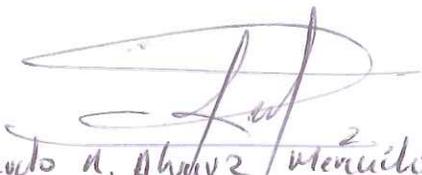
---

---

---

---

---

  
Leonardo A. Alvarez Valencia.  
Firma del presidente del jurado

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado 2

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado 3

## DEDICATORIA

*A Dios quien ha sido mi fortaleza para seguir adelante a pesar de querer desfallecer, a mis padres y hermanos, y a mi esposo Leonard por el apoyo que me dieron durante todo este proceso, y a mi Hijo Juan Andrés por ser mi Inspiración, mi alegría y motivo para luchar.*

*Nina Pérez Duarte*

*A Dios por permitirme vivir esta experiencia pese a las adversidades y a mi familia por ser mi guía y mi apoyo incondicional, por su amor y comprensión durante todo este tiempo.*

*Laura Echeverría Lara*

## RESUMEN Y ABSTRACT

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar las principales características de la accidentalidad en manos en una empresa del sector eléctrico de Barranquilla en el período 2014 – 2016 como base para el diseño de un modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos.

**Metodología:** Estudio Observacional de tipo descriptivo, retrospectivo y de corte transversal; realizado a la población subcontratada integrada por 80 operarios. Los instrumentos utilizados para realizar el estudio fueron, la caracterización de la accidentalidad y la matriz de riesgos, priorizando en los peligros mecánicos; se recolectó la información a través de observación directa no participante que permitió analizar al operario en el ejercicio de sus funciones, previo cumplimiento de criterios de inclusión. Se tuvieron en cuenta aspectos éticos y normativos, guardando el rigor científico y metodológico. Los datos fueron organizados, tabulados y procesados en Excel.

**Resultados:** Las manos y los dedos son las partes del cuerpo más lesionadas en un 37%; los cargos de ayudante raso y avanzado son los que más accidentes sufrieron, y el día de la semana donde se presenta la mayor accidentalidad es el viernes con un 23%, los agentes de lesión son las herramientas en un 87% y las máquinas en un 17%.

**Discusión y conclusión:** se diseñó un modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo en una empresa de Barranquilla, teniendo en cuenta que las partes del cuerpo que tuvieron más lesiones fueron las manos y los dedos, por agentes de lesión como herramientas y máquinas, todo esto relacionado con los peligros mecánicos a los que se encuentran expuestos al momento de realizar las instalaciones de redes eléctricas. Los resultados son coherentes con lo hallado en estudios similares a nivel nacional e internacional.

**Palabras claves:** Mano, traumatismos de la mano, factores de riesgo, prevención y control (Fuente: DeCS, BIREME).

---

### ABSTRACT

**Objective:** Determine the main characteristics of the accident in hands in a company in the electric sector of Barranquilla in the period 2014 - 2016 as a basis for the design of a management model to prevent and control of risk factors in the hands. **Methodology:** A retrospective, cross-sectional, descriptive, observational study; carried out to the outsourced population composed of 80 operators. The instruments used to carry out the study were the characterization of the accidents and the risks matrix, prioritizing the mechanical hazards; the

information was collected through direct observation non-participating that allowed analyzing the operator in the exercise of his duties, prior compliance of the inclusion criteria. Ethical and normative principles were taken into account, maintaining the rigor scientific and methodological. The data were organized, tabulated and processed in Excel. **Results:** The hands and fingers are the most injured parts of the body in 37%; The positions of the rank and file and advanced assistant are the ones who suffered the most accidents, and the day of the week where the highest accident rate occurs is on Fridays with 23%, the physical agents are the tools in 87% and the machines in a 17%. **Discussion and conclusion:** a management model was designed to prevent and control of risk factors in the hands of operational personnel in a company of Barranquilla, taking into account that the parts of the body that most injured were the hands and fingers, by physical agents such as tools and machines, everything is related with the mechanical hazards in which they are exposed at the time of perform the electrical networks installations. The results are consistent with what was found in similar studies to the national and international level. **Key words:** Hand, hand injuries, risk factors, prevention & control (Source: DeCS, BIREME).

---

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA .....	3
RESUMEN Y ABSTRACT .....	4
INTRODUCCIÓN .....	12
1. MARCO DEL PROBLEMA .....	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.1.1 Descripción y Delimitación del Problema .....	14
1.1.2 Formulación del Problema .....	15
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
1.3 OBJETIVOS .....	19
1.3.1 Objetivo General .....	19
1.3.2 Objetivos Específicos .....	19
1.4 PROPÓSITO .....	20
2 MARCO DE REFERENCIA .....	21
2.4 MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL .....	21
2.5 MARCO DE ANTECEDENTES .....	36
2.6 MARCO LEGAL O NORMATIVO .....	41
3 MARCO METODOLÓGICO .....	43
3.4 Diseño y tipo de estudio .....	43
3.5 Universo, Población y Muestra .....	43
3.6 Criterios de Inclusión y Exclusión .....	43
3.7 Instrumentos .....	44
3.8 Técnica de recolección de la información .....	44
3.9 Fuentes de información .....	46
3.10 Procesamiento y análisis de la información .....	46

3.11	Operacionalización de variables .....	47
3.12	Consideraciones éticas.....	51
3.13	Difusión y socialización de resultados.....	52
3.14	Cronograma de la investigación.....	53
3.15	Presupuesto de la investigación.....	53
4	MARCO DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	55
4.4	Descripción de resultados .....	55
4.5	Discusión de resultados.....	68
4.6	Conclusiones.....	70
4.7	Recomendaciones .....	71
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	72
	ANEXOS .....	74

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1. Anatomía de la mano</b> .....	22
<b>Ilustración 2. Dedos de la mano</b> .....	22
<b>Ilustración 3. Músculos de la mano</b> .....	24
<b>Ilustración 4. Huesos de la mano</b> .....	25
<b>Ilustración 5. Nervios de la mano</b> .....	26
<b>Ilustración 6. Arterias de la mano</b> .....	27
<b>Ilustración 7. Extensión y prehensión de la mano</b> .....	28
<b>Ilustración 8. Aducción</b> .....	28
<b>Ilustración 9. Abducción</b> .....	29
<b>Ilustración 10. Oposición</b> .....	29
<b>Ilustración 11. Hiperextensión</b> .....	29
<b>Ilustración 12. Partes del alicate</b> .....	32
<b>Ilustración 13. Partes del cincel</b> .....	33
<b>Ilustración 14. Partes del destornillador</b> .....	34
<b>Ilustración 15. Partes de un Mazo</b> .....	34
<b>Ilustración 16. Partes de una sierra de arcos</b> .....	35
<b>Ilustración 17. Partes de una esmeriladora</b> .....	35
<b>Ilustración 18. Partes de un taladro</b> .....	36

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1. Legislación Colombiana vigente.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 2. Operacionalización de variables .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 3. Cronograma de las actividades de la investigación.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 4. Presupuesto de la investigación.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 5. Matriz de herramientas y máquinas con sus principales peligros.....</b>	<b>61</b>

## LISTA DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1. Número de accidente por parte del cuerpo afectado .....</b>	<b>55</b>
<b>Gráfica 2. Días de la semana en que ocurren los accidentes .....</b>	<b>56</b>
<b>Gráfica 3. Parte del cuerpo afectada Vs. Días de incapacidad.....</b>	<b>57</b>
<b>Gráfica 4. Parte del cuerpo afectado Vs. Tipo de lesión .....</b>	<b>58</b>
<b>Gráfica 5. Parte del cuerpo afectado Vs. Cargo .....</b>	<b>59</b>
<b>Gráfica 6. Parte del cuerpo afectado Vs. Agente del accidente.....</b>	<b>60</b>
<b>Gráfica 7. Herramienta y/o máquina Vs. Elementos de protección personal .....</b>	<b>63</b>
<b>Gráfica 8. Realización de regata Vs. Herramientas .....</b>	<b>64</b>
<b>Gráfica 9. Realización de puntos eléctricos Vs. Herramientas.....</b>	<b>65</b>
<b>Gráfica 10. Realización de tableros Vs. Herramientas .....</b>	<b>66</b>
<b>Gráfica 11. Armado de registros Vs. Herramientas.....</b>	<b>67</b>

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1. Carta de compromiso de privacidad y confidencialidad .....</b>	<b>75</b>
<b>Anexo 2. Formato de consentimiento informado para la participación en investigaciones.....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo 3. Entrega de trabajo de grado a Comité de ética .....</b>	<b>77</b>
<b>Anexo 4. Formato para recolección de información .....</b>	<b>78</b>
<b>Anexo 5. Accidentalidad comprendida entre el período de Noviembre de 2014 a Diciembre de 2016.....</b>	<b>79</b>
<b>Anexo 6. Matriz de riesgos.....</b>	<b>80</b>
<b>Anexo 7. Modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico de barranquilla .....</b>	<b>82</b>
<b>Anexo 8. Aval Científico.....</b>	<b>111</b>
<b>Anexo 9. Aval Metodológico .....</b>	<b>112</b>
<b>Anexo 10. Acta de Socialización de los resultados de la investigación .....</b>	<b>113</b>

## INTRODUCCIÓN

En el mundo cada 15 segundos, 153 trabajadores tienen un accidente laboral<sup>1</sup>, según cifras de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), en Colombia cada 1 minuto se accidenta un trabajador según el CCS (Consejo Colombiano de seguridad)<sup>2</sup>, pero no son sólo cifras, es una realidad con la que cada día convivimos y pareciera que no se estuviera haciendo nada para cambiarla.

La accidentalidad laboral aumentó en un 24% pasó de 542.406 casos en el 2013 a 687.171 en el 2014, según cifras de la Federación de aseguradoras de Colombia (FASECOLDA)<sup>3</sup>, siendo preocupante y alarmante dichas cifras ya que se evidencia un aumento de los accidentes en los lugares de trabajo.

En Colombia, según los resultados de la Segunda Encuesta Nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales del Ministerio del trabajo y de acuerdo con el reporte del segmento corporal afectado, en el reporte estadístico para el período 2009 – 2012, se puede observar como primera medida que las manos son la parte del cuerpo más afectada con el 26,1%, seguido los miembros inferiores el 13.3%, luego el tronco 11.5%, la piel el 10.5% y por último los miembros superiores con el 9.7%.<sup>4</sup>

En el ámbito laboral, las manos son la parte del cuerpo más vulnerables y expuestas, sufriendo frecuentes lesiones. Las manos son piezas fundamentales para el desarrollo de la actividad cotidiana desde la más rudimentaria hasta la más sofisticada. Durante el trabajo, los operarios sujetan tuberías, colocan tuercas y abrazaderas, mueven cajas, manejan máquinas y herramientas, manipulan objetos cortantes, etc., como consecuencia de ello las manos son la parte que de forma permanente se exponen en las tareas laborales.

---

<sup>1</sup> ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Seguridad y salud en el trabajo. [Disponible en Internet]. <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>

<sup>2</sup> CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD. Boletines de prensa. [Disponible en Internet]. [http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=509:accidentalidad&catid=291&Itemid=822](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=509:accidentalidad&catid=291&Itemid=822)

<sup>3</sup> [Disponible en Internet]. [http://www.empleo.com/colombia/noticias\\_laborales/como-esta-la-seguridad-laboral-en-colombia/15783098](http://www.empleo.com/colombia/noticias_laborales/como-esta-la-seguridad-laboral-en-colombia/15783098)

<sup>4</sup> MINISTERIO DEL TRABAJO. Informe ejecutivo Segunda encuesta Nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema de Riesgos Laborales. Bogotá D.C, Grafiq editores S.A.S, 2013. p. 53.

Frente lo anteriormente mencionado, el Ministerio de Trabajo ha implementado reglamentaciones en materia de prevención de accidentes de trabajo, dentro de dichas medidas está el Decreto 1072 de 2015 que compila criterios técnicos de la seguridad y salud en el trabajo, estructurado como un sistema de gestión, lo cual conlleva a que las empresas no piensen en programas y/o campañas momentáneas sino en modelos de gestión que contribuyan a la verdadera reducción de la accidentalidad, y en este caso, para el tema que nos compete: *accidentalidad en manos*.

Es por ello que el propósito del presente trabajo es caracterizar los accidentes de trabajo que afectaron las extremidades superiores, y en concreto las manos, con el fin de establecer un modelo de gestión de prevención y control de los factores de riesgo en las manos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico de barranquilla.

## 1. MARCO DEL PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1.1 Descripción y Delimitación del Problema

El reconocimiento del derecho de los trabajadores, en el ámbito laboral, a la protección de su salud y de su integridad, implica desarrollar sus actividades contando con un control y minimización de los riesgos para lograr una calidad de vida laboral.<sup>5</sup>

Si las organizaciones propenden por el bienestar de su gente y la calidad en los resultados, pueden alcanzar un ambiente sano en la medida que identifiquen los diferentes factores de riesgos que pueden incidir en los individuos, los materiales, la empresa misma y el ambiente en el cual se desenvuelve.

Considerando esto, en Colombia, desde hace varios años se han gestado ideas relacionadas con la prevención en accidente laboral como un elemento de competitividad organizacional. En congruencia, los empresarios han reconocido el valor que el capital humano tiene para el logro de los objetivos corporativos y cumplimiento de las estrategias organizacionales.<sup>6</sup>

Sin embargo, la consciencia frente a los factores de riesgos en mano se ha dado, en Colombia, en la medida que el Ministerio de Trabajo presenta lineamientos para la identificación, evaluación, control y seguimiento de los mismos.<sup>7</sup>

Además, la evolución del mundo laboral que ha dejado atrás la organización tradicional, la cual se caracterizaba por un sin número de tareas operativas, trabajos en línea, toma de decisiones centralizadas, entre otros, ha conllevado a una mayor preocupación por mantener un dinamismo que requiere adaptabilidad del personal a los cambios frecuentes del entorno con la exigencia que esto implica.<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> DEL CASTILLO, Tatiana. Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica para la intervención del riesgo psicosocial, acorde con la resolución 2646 de 2008 emitida por el Ministerio de protección social. Proyecto de grado Ingeniero Industrial. Barranquilla. Universidad Libre de Barranquilla. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial 2014. p. 15.

<sup>6</sup> *Ibíd.*, p. 15-16

<sup>7</sup> *Ibíd.*, p. 15-16

<sup>8</sup> *Ibíd.*, p. 15-16

Los diversos aspectos mencionados previamente le exigen a las organizaciones dirigir sus esfuerzos, con ahínco, hacia la gestión en prevención de riesgos en manos porque impactan a los trabajadores en general; dado que el estado de salud conlleva al efecto dominó sobre los otros elementos como son la empresa, materiales y ambiente.

### **1.1.2 Formulación del Problema**

¿La caracterización de la accidentalidad laboral en manos del personal operativo en una empresa del sector eléctrico de Barranquilla en el período 2014 – 2016 permite diseñar un modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos? ☐

## 1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las manos son algunas de las piezas más importantes y asombrosas del cuerpo humano, ya que son utilizadas en todas las actividades que se realizan, brindan asistencia en cada tarea cotidiana que se lleva a cabo. En el trabajo son aliadas imprescindibles y sobre todo irremplazables!, sin embargo es la parte del cuerpo más afectada, son las que más sufren por cuenta de los accidentes de trabajo, generando cualquier tipo de lesiones.

Las lesiones de las manos adquieren gran importancia, por ser una región anatómica de excepcional valor, por su utilización en casi todas las profesiones y ocupaciones. Cualquier lesión por leve que sea, conlleva un grado de incapacidad que puede limitar al individuo<sup>9</sup>.

La gravedad y características de las lesiones de las manos dependen de factores como: las tareas realizadas por el trabajador, tipo de maquinarias y herramientas utilizadas, procedimientos de trabajo, capacitación del trabajador para el cargo y cumplimiento de las medidas de seguridad, entre otros<sup>10</sup>.

En Colombia, según los resultados de la Segunda Encuesta Nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales del Ministerio del trabajo y de acuerdo con el reporte del segmento corporal afectado, en el reporte estadístico para el período 2009 – 2012, se puede observar como primera medida que las manos son la parte del cuerpo más afectada con el 26,1%, seguido los miembros inferiores el 13.3%, luego el tronco 11.5%, la piel el 10.5% y por último los miembros superiores con el 9.7%.<sup>11</sup>

Es por esto que el presente trabajo tuvo como fin investigar sobre la accidentalidad en las manos de los trabajadores operativos de una empresa del sector eléctrico de Barranquilla, los cuales llevan a cabo sus funciones laborales en el sector de la construcción; debido a que es la parte del cuerpo de dichos trabajadores más expuesta a sufrir accidente laboral, ya que las

---

<sup>9</sup> URBINA Yadira Sirit-, FERNÁNDEZ-D'POOL Janice y LUBO-PALMA Adonías. Accidentes de la mano en trabajadores de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela, 1986-1993. Maracaibo, Venezuela. Instituto de Medicina del Trabajo e Higiene Industrial. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Disponible en internet [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0535-51332002000200004](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332002000200004)

<sup>10</sup> Ibid.

<sup>11</sup> MINISTERIO DEL TRABAJO. Informe ejecutivo Segunda encuesta Nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema de Riesgos Laborales. Bogotá D.C, Grafiq editores S.A.S, 2013. p. 53.

actividades que diariamente desarrollan son realizadas con las manos y en general con los miembros superiores del cuerpo.

En la empresa objeto de estudio, durante el periodo comprendido entre Noviembre de 2014 y Diciembre de 2016 se reportaron un total de 30 accidentes los cuales fueron generados en el personal operativo y 11 de ellos afectaron la extremidad superior, correspondiendo sólo a manos y dedos, con un total de 63 días perdidos.

Ante lo anteriormente mencionado, se propuso el desarrollo de un modelo de gestión que permita:

La prevención y control de accidentes con lesiones leves, graves y hasta incapacitantes en dedos y manos que afectan directamente a los trabajadores que operan máquinas y herramientas.

Disminuir el ausentismo laboral y el trabajo restringido que estas lesiones ocasionan, además de sus consecuencias indirectas tales como reemplazos imprevistos y pérdidas de tiempo en la ejecución de las actividades.

Reducir los costos directos e indirectos a consecuencia de estos accidentes.

Además de lo planteado, la necesidad de las empresas de competir en mercados nacionales, para lo cual requieren de la aplicación de un sistema de prevención y control de riesgos laborales que garanticen a sus clientes su buen proceder en la seguridad y salud en el trabajo; dándoles una ventaja competitiva y por ende rentabilidad.

Si bien hoy día en las empresas existen programas y campañas para prevención de accidentes en manos en los diferentes sectores económicos; al indagar en ellos se pudo detectar que estos son realizados en temporadas, de acuerdo a la estacionalidad de los accidentes y van enfocados directamente a la concientización del personal. Lo que se planteó en el desarrollo de este modelo de gestión, es un proceso técnico, cuyo punto de partida fue la identificación, valoración y evaluación de los riesgos que ocasionaron lesiones en manos realizando instalaciones eléctricas en el sector industrial, comercial y residencial; a partir de ello se propuso todas las medidas de control y prevención pertinentes, iniciando por el diseño para posteriormente culminar con la fase de control que recae directamente en el trabajador, quien fue nuestro principal objetivo en el presente trabajo. Este modelo tuvo una forma genérica, el cual puede ser aplicado por cualquier empresa, independientemente del sector donde se

desempeño, ya que se aporta con un proceso técnico del que pueden carecer y de esta forma complementar así sus programas, haciéndolo novedoso y muy fácil de aplicar.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar las principales características de la accidentalidad en manos en una empresa del sector eléctrico de Barranquilla en el período 2014 – 2016 como base para el diseño de un modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las causas de los accidentes que generaron lesiones en manos y dedos.
- Identificar las máquinas, herramientas y tareas que presenten riesgo de lesionar las manos y dedos, en el personal operativo.
- Identificar los peligros capaces de generar accidentes en manos y dedos, evaluar y valorar los riesgos bajo la Guía Técnica colombiana (GTC 45 de 2012).
- Elaborar el Modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico de barranquilla.

## **1.4 PROPÓSITO**

Al implementar el modelo de gestión de prevención y control de los factores de riesgo en las manos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico de Barranquilla, se tiene como propósito principal la oportunidad de la empresa de disminuir la accidentalidad en manos y a su vez concientizar a todo el personal de la importancia que tiene esta parte del cuerpo para realizar tanto sus actividades laborales como sus actividades cotidianas; todo lo anterior se podrá lograr al momento de obtener los resultados del estudio los cuales se basaron en la identificación, valoración y evaluación de los factores de riesgo que ocasionaron dichas lesiones.

Hoy día en todas las empresas, sin importar el sector económico al que pertenezcan existen programas y campañas para la prevención de accidentes en manos, lo cual condujo a plantear un modelo de gestión de forma general, que pueda complementar dichos programas ya que es algo novedoso y de fácil aplicación.

### 2.4 MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

Puesto que las manos son la estructura blanco de los accidentes de trabajo estudiados, conviene conocer las características anatómicas propias de la región en cuestión<sup>12</sup>.

Para fines de esta investigación se consideraron como parte del cuerpo humano que comprende desde la muñeca inclusive hasta la punta de los dedos y está unida hasta la extremidad del antebrazo.

La mano es un órgano prensil, que es el resultado de un conjunto estructural muy complejo, con dinámica propia, que constituye un todo funcional, formada por una serie de elementos que han evolucionado en forma casi perfecta, convirtiéndose en una herramienta indispensable en los diferentes aspectos de la vida diaria. Se incluye en ella todas las actividades relacionadas con la producción.

#### **Anatomía de la mano**

La mano tiene forma aplastada y ensanchada, y consta de tres partes:

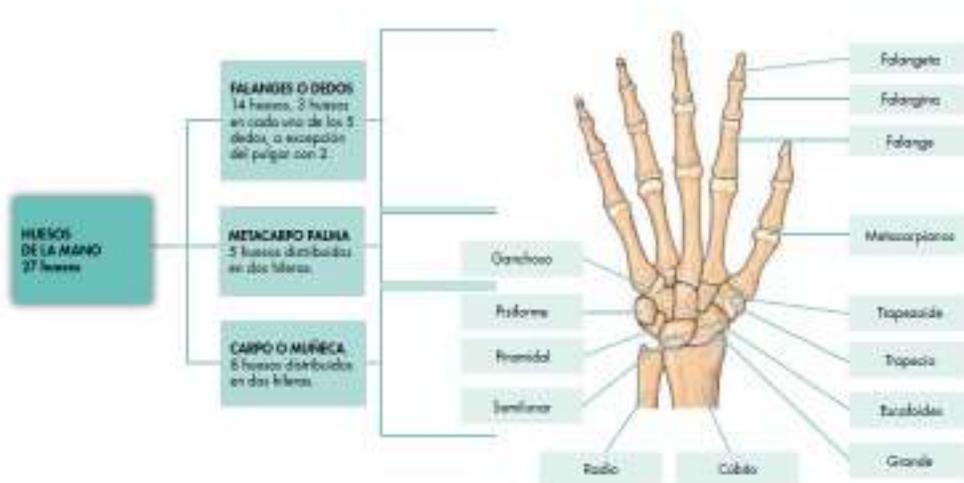
Muñeca (Carpó – huesos carpianos)

Parte dorsal y parte palmar (Metacarpo – huesos metacarpianos)

Dedos (falanges) (Ver ilustración 1)

---

<sup>12</sup> Moore L. (1993). Anatomía con orientación clínica (3ª edición). España, Panamericana.



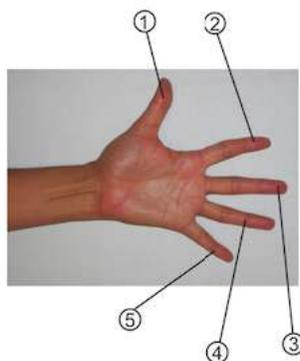
**Ilustración 1. Anatomía de la mano**

**Fuente:** <http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448180747.pdf>

Esta parte del cuerpo está conformada por 27 huesos, 35 músculos, 48 nervios y 123 ligamentos, así como un sistema vascular bastante completo. Los huesos y músculos permiten el movimiento, venas y arterias que se pueden visualizar algunas por encima de la piel, nervios que permiten tacto y movimiento, piel y uñas que se pueden apreciar a simple vista.

Dedos

Los cinco dedos de fuera a dentro, con la palma hacia arriba son (ver ilustración 2):



**Ilustración 2. Dedos de la mano**

**Fuente:** <https://es.scribd.com/doc/53162463/teorico-de-ergonomia-de-la-mano>

Dedo pulgar o pólce es el primer dedo de una mano, también conocido como "dedo gordo".

El dedo índice es el segundo dedo de la mano, y se encuentra entre el pulgar y el dedo corazón o mayor.

Normalmente es el dedo más expresivo de la mano y sirve tanto para señalar cosas (direcciones, objetos, etc.), para mostrar una negativa (con el simple acto de mover el mismo hacia ambos lados reiteradas veces), para hacer clic con el ratón y hacer énfasis en instrucciones imperativas.

Dedo corazón, o el dedo medio, dedo mayor o cordial, es el tercer dedo de la mano. Es el dedo más largo de la mano. Este dedo es el que su vena esta dirigida al corazón.

Anular, es el cuarto dedo de la mano humana, situado entre el dedo medio y el meñique.

Meñique, también conocido como "dedo pequeño o chiquito".

### Estructura muscular

El esqueleto de la mano cuenta con dieciocho articulaciones y en sus movimientos participan más de treinta músculos.

En el antebrazo nacen músculos alargados cuyos tendones llegan a los dedos de la mano. Algunos son flexores, otros extensores, pronadores (hacen girar la palma hacia adentro), supinadores (hacen girar la palma hacia afuera) y abductores (del pulgar).

Los músculos se dividen en (ver ilustración 3):

#### *Músculos extensores de la muñeca:*

Primer radial.

Segundo radial.

Estos músculos forman la mano carnosa. Se encuentran en la parte externa del antebrazo (radio) y terminan en el dorso de la mano.

#### *Músculos extensores de los dedos:*

Extensor común de los dedos.

Extensor propio del meñique.

Extensor corto del índice.

Extensor corto del pulgar.

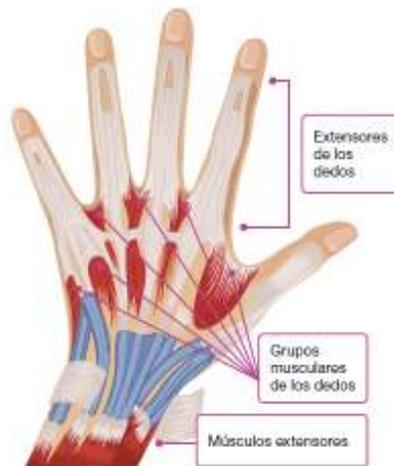
Largo del pulgar.

#### *Músculos flexores de la muñeca y de la mano:*

Palmar mayor (flexión de la muñeca).  
Palmar menor (flexión de la mano).  
Cubital anterior (flexión de la muñeca y mano).

*Músculos flexores de los dedos:*

Común profundo.  
Común superficial.



### **Ilustración 3. Músculos de la mano**

**Fuente:** <http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448180747.pdf>

*Grupos musculares que forman los dedos:*

Interóseos (entre los espacios metacarpianos, que sirven para acercar o separar los dedos).

Umbricales (el tendón flexor de los dedos a excepción del pulgar).

Músculos destinados al pulgar, son seis: aductor, oponente, abductor corto, flexo corto, flexo largo y abductor largo.

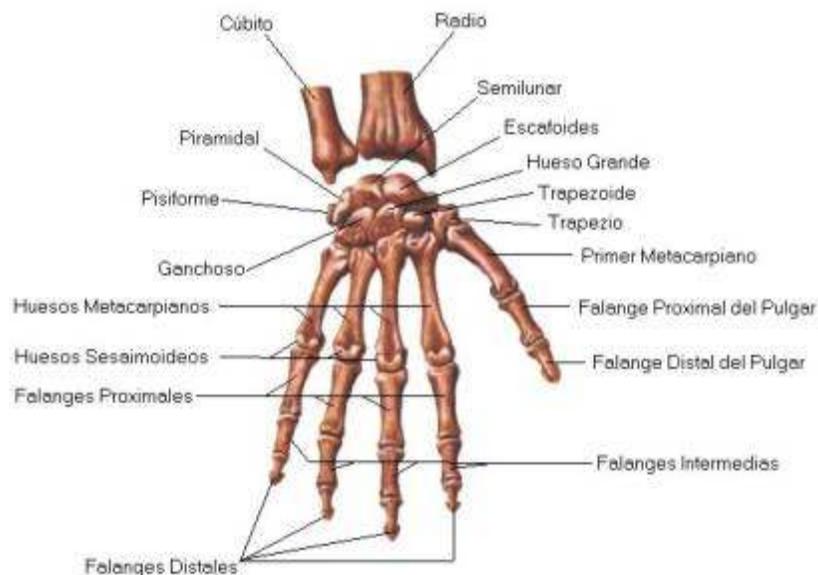
Músculos destinados al movimiento del dedo meñique, son tres: oponente, flexor corto y aductor.

### Estructura ósea

El esqueleto (que es la estructura rígida) de la mano está constituido por la segunda fila del carpo, por los metacarpianos, por las falanges y por las diversas articulaciones que las unen.

Los cinco metacarpianos están en contacto por sus bases carpianas, y divergen después hacia abajo. forman una verdadera “parrilla ósea”, limitando entre ellos cuatro espacios interóseos.

Su estructura ósea está formada por 27 huesos, ocho de los cuales (carpo escafoides, semilunar, piramidal, pisiforme, trapecio, trapezoides, hueso grande, hueso ganchudo) están colocados en doble fila y participan, por una parte en la articulación de la muñeca y, por otra apoyan a los cinco huesos largos del metacarpo, los cuales se ensanchan en el interior de la palma y se articulan con el esqueleto de los dedos. Estos están constituidos por huesos denominados falanges (dos para el pulgar y tres para los restantes).



#### **Ilustración 4. Huesos de la mano**

**Fuente:** <http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/SistemOseoEsquel.htm>

#### **Articulaciones**

Los movimientos relativamente amplios, que se combinan con las de la articulación radiocarpiana son:

**FLEXIÓN:** 35º para la mediocarpiana (que se suman a los 50º de la radiocarpiana).

**EXTENSIÓN:** 50º para la mediocarpiana (que se suman a los 35º de la radiocarpiana).

Articulación Metacarpofalángica.

Articulación Interfalángica proximal y distal.

## Inervación de la mano

La red nerviosa hace posible las principales funciones de las manos:

Sensibilidad al tacto.

Sensibilidad al dolor.

Movimientos.

La mano está inervada por 3 troncos nerviosos periféricos de carácter mixto, es decir, poseen fibras sensitivas motrices y neurovegetativas; estos son el radial, el mediano y el cubital. Cada uno de estos tiene una distribución metamérica sistemática y su conocimiento permite diagnosticar afecciones específicas de cada uno (ver ilustración 5).

**Nervio radial.** Inerva todos los extensores del carpo y dedos, así como los del grupo radial del antebrazo, su parálisis produce la incapacidad para extender la mano que pende hacia abajo de forma flácida.

**Nervio cubital.** Este nervio proviene del antebrazo y emerge por el tendón del músculo flexor cubital del carpo siguiendo un trayecto distal por el retináculo flexor. Se encarga de inervar los 2 vientres musculares cubitales del flexor profundo de los dedos, el cubital anterior, los músculos de la región hipotenar, todos los interóseos y lumbricales mediales, así como el abductor del primer dedo.

**Nervio mediano.** Ingresa por el túnel del carpo. Inerva los 2 vientres mediales del flexor profundo de los dedos, el flexor superficial de los dedos; en la mano inerva los 2 lumbricales laterales, el abductor corto, parte del flexor corto y el oponente del primer dedo.



### Ilustración 5. Nervios de la mano

**Fuente:** <https://espanol.kaiserpermanente.org/static/health-encyclopedia/es-us/kb/tp13/103/tp13103.shtml>

## Irrigación de la mano

Las arterias radial y cubital y sus ramas aportan toda la sangre de la mano (ver ilustración 6):

**Arteria radial:** Nace de la arteria humeral a nivel del codo, atraviesa la cara anterior del antebrazo, en el llamado canal del pulso, formado por el músculo supinador largo, por fuera, y el músculo palmar mayor, por dentro. Cruza por debajo de la tabaquera anatómica y, al llegar al primer espacio interóseo, lo atraviesa, para anastomosarse en la palma con la arteria cubito-palmar (rama de la arteria cubital).

**Arteria cubital o ulnar:** es una arteria que se origina como rama terminal interna de la arteria humeral. Acompañada por sus 2 venas satélites, va desde el centro del pliegue del codo por el borde interno del brazo hasta el lado interno de la región palmar. Es satélite del nervio cubital.



**Ilustración 6. Arterias de la mano**

**Fuente:** [https://es.wikipedia.org/wiki/Arterias\\_digitales\\_palmares\\_comunes](https://es.wikipedia.org/wiki/Arterias_digitales_palmares_comunes)

## Capacidades

### Capacidad motora

La mano es el verdadero órgano de la prehensión; está bien adaptada por sus articulaciones múltiples y su aparato muscular complejo en el que el pulgar, provisto de una brillante individualidad, desempeña un papel importante.

## Mecanismo Muscular

Músculos de los dedos:

La extensión de la primera falange la realizan el extensor común de los dedos y los extensores propios del índice y del meñique. La extensión de la segunda y tercera falange está dada por los interóseos y los lumbricales, que permiten a la mano abrirse y luego realizar la prehensión.

La flexión de los dedos se obtiene:

Para la primera falange, mediante los interóseos y los lumbricales.

Para la segunda falange mediante el flexor común superficial.

Para la tercera falange, mediante el flexor común profundo.



### **Ilustración 7. Extensión y prehensión de la mano**

**Fuente:** <https://es.scribd.com/doc/53162463/teorico-de-ergonomia-de-la-mano>

Los movimientos de lateralidad son realizados por los interóseos:



Aducción: consiste en cerrar los dedos uno contra otro, en un plano.

### **Ilustración 8. Aducción**

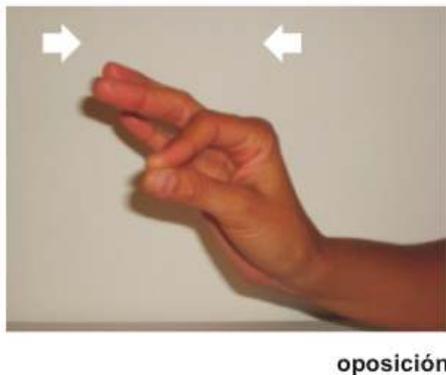
**Fuente:** <https://es.scribd.com/doc/53162463/teorico-de-ergonomia-de-la-mano>



Abducción: por los interóseos dorsales consiste en separar los dedos, uno de otro, en un plano.

### Ilustración 9. Abducción

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/53162463/teorico-de-ergonomia-de-la-mano>



La oposición exige la acción de varios músculos (pinza): Para aproximar el pulgar al índice y al medio, la oposición lleva el primer metacarpiano hacia adelante y adentro y hace ejecutar a la primera falange un movimiento de rotación que dirige su cara interior hacia adentro. Para aproximar el pulgar al anular y al meñique el flexor corto completa y termina el movimiento de oposición, ayudado por un ligero movimiento de flexión de la primera falange del meñique, que así se encuentra con el pulgar.

### Ilustración 10. Oposición

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/53162463/teorico-de-ergonomia-de-la-mano>



Hiperextensión: de los dedos, empujar con los dedos estando la mano en posición neutra.

### Ilustración 11. Hiperextensión

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/53162463/teorico-de-ergonomia-de-la-mano>

## Otras capacidades

El tacto como capacidad sensitiva: La mano posee muy concentrado, sobre todo en la extremidad de los dedos, el sentido del tacto:

Capacidad que nos permite diferenciar lo liso de lo rugoso, las aristas y los bordes redondeados, lo resbaladizo de lo antideslizante, lo suave de lo áspero, sensoriales, nociones de tamaño, acabado, textura, forma, peso, idea de volumetría, rigidez, etc. como espiritualmente: instrumento de comunicación, sentimientos (amor, agresión, poder, posesión), etc.

La extrema movilidad de todo el miembro superior y la gran sensibilidad táctil de que está provisto el revestimiento cutáneo de la mano hacen que esta tenga una extraordinaria capacidad de trabajo. Además tenemos conciencia de la temperatura, por ej. Al tocar una plancha calentándose o al tocar una superficie de un material frío (una chapa de acero) podemos compararla con nuestra temperatura corporal y saber a que temperatura se encuentra aproximadamente.

El presente marco conceptual, brindó un conjunto de aspectos teóricos que permitieron interpretar, entender y explicar el eje temático objeto de este trabajo.

En este contexto y a lo largo del trabajo se usaron un conjunto de conceptos básicos los cuales se revisan a continuación:

**RIESGO:** Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es). <sup>13</sup>

**RIESGO ACEPTABLE:** Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar con respecto a sus obligaciones legales y su propia política en seguridad y salud ocupacional. <sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> INSTITUTO COLOMBIANA DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45 2012. Bogotá D.C. El instituto, 2012. p. 3

<sup>14</sup> *Ibíd.*, p. 4

**CONSECUENCIA:** Resultado en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un peligro, expresado cualitativa o cuantitativamente.<sup>15</sup>

**ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona.<sup>16</sup>

**EXPOSICIÓN:** Situación en la cual las personas se encuentra en contacto con los peligros.<sup>17</sup>

**ACCIDENTE DE TRABAJO:** 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.<sup>18</sup>

**ACCIDENTE LABORAL DE LA MANO:** Es toda lesión traumática de la mano, dedo o muñeca que ocurrió mientras el individuo estuvo trabajando, que produjo restricción de la actividad o

---

<sup>15</sup> *Ibíd.*, p. 1

<sup>16</sup> *Ibíd.*, p. 2

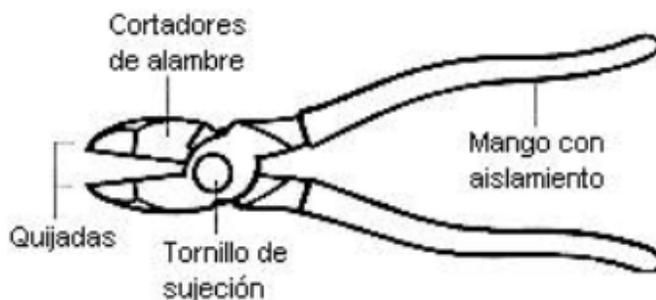
<sup>17</sup> *Ibíd.*, p. 2

<sup>18</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1562 (11, julio, 2012). Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Diario oficial. Bogotá D.C., 2012. Art. 2. P. 3.

pérdida del tiempo de trabajo posterior al día de la lesión y que resultó de la exposición aguda a un agente de riesgo.<sup>19</sup>

**HERRAMIENTAS MANUALES:** Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana; su utilización en una infinidad de actividades laborales les dan una gran importancia.<sup>20</sup>

**ALICATE:** Los alicates son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar. Las partes principales que los componen son las quijadas, cortadores de alambre, tornillo de sujeción y el mango con aislamiento. Se fabrican de distintas formas, pesos y tamaños (ver ilustración 12).<sup>21</sup>



**Ilustración 12. Partes del alicate**

**CINCEL:** El cincel es una herramienta de mano diseñada para cortar, ranurar o desbastar material en frío, mediante la transmisión de un impacto. Son de acero en forma de barras, de

---

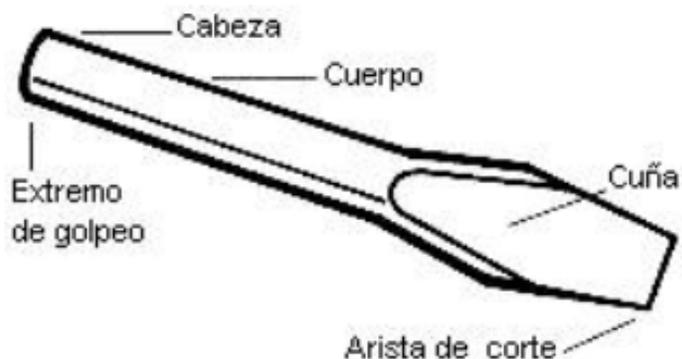
<sup>19</sup> Disponible en Internet: <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0535-51332002000200004](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332002000200004)>

<sup>20</sup> INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad. [Disponible en Internet]. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_391.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_391.pdf)

<sup>21</sup> INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad. [Disponible en Internet]. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_391.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_391.pdf)

sección rectangular, hexagonal, cuadrada o redonda, con filo en un extremo y biselado en el extremo opuesto.<sup>22</sup>

Las partes principales son la arista de corte, cuña, cuerpo, cabeza y extremo de golpeo (ver ilustración 13).



**Ilustración 13. Partes del cincel**

**DESTORNILLADOR:** El destornillador es una herramienta de mano diseñada para apretar o aflojar los tornillos ranurados de fijación sobre materiales de madera, metálicos, plásticos etc. Las partes principales de un destornillador son el mango, la cuña o vástago y la hoja o boca (ver ilustración 14). El mango para sujetar se fabrica de distintos materiales de tipo blando como son la madera, las resinas plásticas etc., que facilitan su manejo y evitan que resbalen al efectuar el movimiento rotativo de apriete o desapriete, además de servir para lograr un aislamiento de la corriente eléctrica.<sup>23</sup>

---

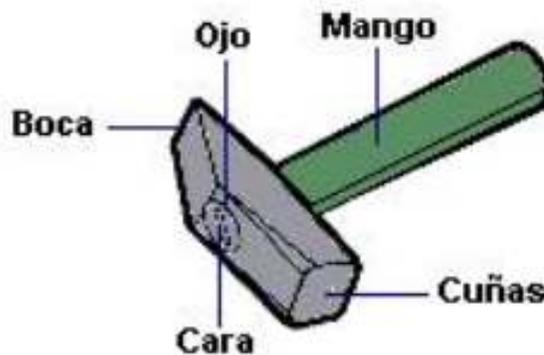
<sup>22</sup> INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad. [Disponible en Internet]. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_391.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_391.pdf)

<sup>23</sup> INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad. [Disponible en Internet]. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_391.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_391.pdf)



**Ilustración 14. Partes del destornillador**

**MONA O MAZO:** Es una herramienta de mano, diseñada para golpear; básicamente consta de una cabeza pesada y de un mango que sirve para dirigir el movimiento de aquella. La parte superior de la cabeza se llama boca y puede tener formas diferentes. La parte inferior se llama cara y sirve para efectuar el golpe (ver ilustración 15).<sup>24</sup>



**Ilustración 15. Partes de un Mazo**

**SIERRA DE ARCOS:** Son herramientas de corte de materiales tales como metales, plásticos y otros, que permiten separar o cortar elementos (ver ilustración 16).<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Herramientas manuales (III): condiciones generales de seguridad. [en línea].

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_393.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_393.pdf)

<sup>25</sup> Herramientas manuales. [Disponible en internet]. <http://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/arcos-de-sierra-tipos>

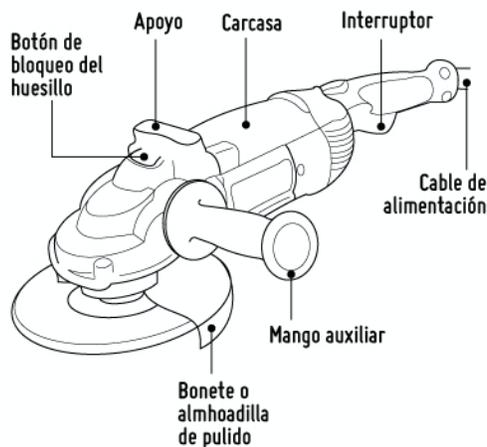


**Ilustración 16. Partes de una sierra de arcos**

**HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS:**

Son aquellas que para su funcionamiento necesitan de electricidad, ya que son herramientas a las que al aplicarles un motor se convierten en máquinas. Normalmente dependen de un motor, pero este motor puede ser eléctrico, neumático o hidráulico.<sup>26</sup>

**ESMERILADORAS:** También conocida como pulidora, es una herramienta que con ayuda de un disco giratorio, a diferencia de las sierras circulares, son fáciles de mover y pueden ser usadas para cortar, desbastar o pulir (ver ilustración 17).<sup>27</sup>



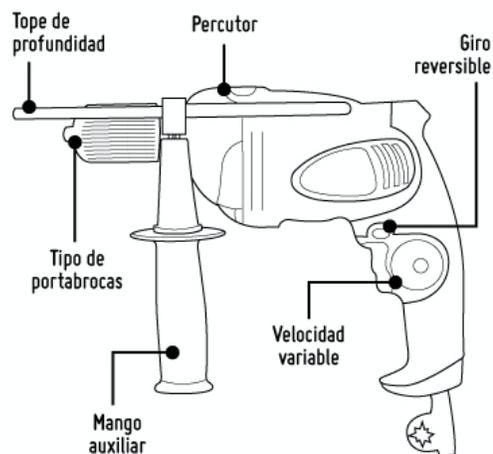
**Ilustración 17. Partes de una esmeriladora**

---

<sup>26</sup> Herramientas de construcción eléctricas. [Disponible en internet]. <http://www.arqhys.com/arquitectura/herramientas-electricas-construccion.html>

<sup>27</sup> *Ibíd.*,

**TALADRO:** Son las herramientas que tienen un porta brocas o mandril unido a un motor mediante un eje giratorio, el cual le da el movimiento a la broca que es encargada de realizar el agujero o perforación durante el proceso de taladrar. Es utilizada normalmente para realizar agujeros en el concreto, el metal o la madera (ver ilustración 18).<sup>28</sup>



**Ilustración 18. Partes de un taladro**

## 2.5 MARCO DE ANTECEDENTES

El presente estado del arte revisó la literatura y bibliografía disponible electrónicamente de estudios e investigaciones relacionados con la accidentalidad en manos. La revisión se organizó ordenando cronológicamente los estudios encontrados, los cuales se presentan a continuación.

### **Lesiones de Punta de Dedo Ocasionadas por Accidentes de Trabajo. Clínica San Pedro Claver. Seguro Social (2001)<sup>29</sup>**

Autores: Claudia Patricia Medina Castiblanco, María Victoria Pardo Ruiz

País/ciudad: Colombia, Bogotá

---

<sup>28</sup> Herramientas de construcción eléctricas. [Disponible en internet]. <http://www.arqhys.com/arquitectura/herramientas-electricas-construccion.html>

<sup>29</sup> Lesiones de Punta de Dedo Ocasionadas por Accidentes de Trabajo. Clínica San Pedro Claver. Seguro Social. [Disponible en internet]. <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/ortopedia/vo-151/orto15101lesiones/#sthash.Wi6sNNjv.dpuf>

Objetivos: Hacer evidente que las lesiones traumáticas de la mano denominadas «menores», no recibieron la misma atención que las «mayores», pese a que tuvieron mayor incidencia y generaron largas incapacidades que implicaron un gran gasto económico.

Metodología: Estudio descriptivo, prospectivo tipo serie de casos.

Principales resultados: Tipo de trauma: en el 42% de los dedos lesionados el tipo de trauma fue cortocontundente; sin embargo las proporciones entre tipo de trauma no presentaron diferencias significativas.

Incapacidad: promedio de 39.4 días, con una desviación estándar de 16 días, una moda de 30 y un rango entre 20 y 90.

Complicaciones: se presentaron complicaciones en el 16% de los dedos controlados a los seis meses: quistes de inclusión ungueal: 44%. Úlcera: 31%. Infección: 25.

Indemnización: 6.1% de los pacientes se encontraba realizando trámites para indemnización al final del estudio. Éstos presentaban lesión de 3 y 4 dedos.

### **Accidentes de la mano en trabajadores de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela (2002)<sup>30</sup>**

Autores: Yadira Sirit-Urbina, Janice Fernandez-D'Pool, Adonías Lubo-Palma

País/ciudad: Venezuela, Maracaibo, Zulia

Objetivos: Analizar la frecuencia y las causas de accidentes de la mano en trabajadores de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo del Estado Zulia.

Metodología: Análisis estadístico - medidas de tendencia central y de dispersión, la frecuencia de cada variable se expresó en cifras absolutas y porcentuales.

Principales resultados: La frecuencia de accidentes, de acuerdo a la naturaleza de la lesión y tipo de accidente fueron: el 39% de las lesiones fueron las heridas, 36% contusiones y aplastamientos y 17% las fracturas. Por otra parte, el tipo de accidente predominante lo representaron las pisadas sobre, choques contra o golpes por objetos en el 55% de los casos.

El acto inseguro que originó la mayoría de los accidentes fue el uso inadecuado de manos u otras partes del cuerpo (44%), seguido por no prestar atención al caminar o a los alrededores (15%) y por no proteger o no prevenir (14%); afectándose los dedos en el 72%, las manos 22% y 6% las muñecas.

---

<sup>30</sup> Instituto de Medicina del Trabajo e Higiene Industrial, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Accidentes de la mano en trabajadores de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela, 1986-1993. [Disponible en internet]. [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0535-51332002000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0535-51332002000200004&script=sci_arttext)

Observaciones: Los resultados del presente estudio no reflejaron la realidad absoluta de los accidentes de la mano, ya que están basados en los datos de accidentes laborales tomados de los registros llevados por el IVSS, debido al subregistro de accidentes laborales, motivado, por un lado, a que las empresas no reportan todos los accidentes y por otro, algunas de ellas consideran los accidentes leves como incidentes y éstos no son reportados, sin embargo, se evidenció que los accidentes de la mano son de particular importancia para algunas empresas de la región, ameritando realizar posteriores investigaciones en las mismas.

### **Accidentes de trabajo en muñecas y manos en el estado de Jalisco, México, en los años 2010, 2011 y 2012. (2004)<sup>31</sup>**

Autores: Sergio Adalberto Franco Chávez, Lourdes Preciado Serrano, Mario Salazar Páramo, Juan Manuel Vázquez Goñi.

País/ciudad: México, Guadalajara, Jalisco.

Objetivos: Evaluar la tendencia de los accidentes en muñecas y manos por riesgos de trabajo en los años 2010, 2011 y 2012, y establecer comparaciones entre ellos.

Metodología: Cuantitativa y se caracterizó por ser retrospectiva y comparativa.

Principales resultados: En los años 2010, 2011 y 2012, las heridas de muñeca y manos en hombres fueron, como promedio, 3.824, y en las mujeres 1.213. Los traumatismos superficiales de muñeca y manos en los hombres fueron 2.148, mientras que en las mujeres fueron 1.036. Las fracturas a nivel de muñeca y manos en los hombres fueron 1.478, y en las mujeres fueron 243.

### **Pacientes amputados por accidentes de trabajo: características y años acumulados de vida productiva potencial perdidos (2010)<sup>32</sup>**

Autores: Herminio Teófilo Camacho-Conchucos

País/ciudad: Perú, Callao.

Objetivos: Determinar los años acumulados de vida productiva potencial perdidos en pacientes amputados por accidentes de trabajo.

---

<sup>31</sup> Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Guadalajara, Jalisco, México. Accidentes de trabajo en muñecas y manos en el estado de Jalisco, México, en los años 2010, 2011 y 2012. [Disponible en internet]. [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol15\\_3\\_14/rst01314.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol15_3_14/rst01314.htm)

<sup>32</sup> Instituto Nacional de Rehabilitación, Callao, Perú. Pacientes amputados por accidentes de trabajo: características y años acumulados de vida productiva potencial perdidos. [Disponible en internet]. <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/107>

Metodología: Estudio descriptivo, retrospectivo, de corte transversal.

Principales resultados: El accidente de trabajo fue la causa en 8,4% de los amputados, que generaron 1 568,5 años acumulados de vida productiva potencial perdidos, con 14,5 años por cada caso. El nivel más frecuente fue debajo de rodilla, con 27,3%. La manufactura fue la actividad económica más frecuente, con 37,9%, y la forma de accidente fue el aprisionamiento o atrapamiento en 58,3%. El sexo masculino predominó, 98,2%. El 40,7% se encontró en el rango de 21 a 30 años de edad y 63,9% no realizará su labor habitual por su invalidez.

Observaciones: Los años acumulados de vida productiva potencial perdidos es un indicador de gran utilidad para complementar la evaluación de los accidentes de trabajo en la invalidez residual, porque considera la edad en que se produce la invalidez y el porcentaje de la misma.

### **Diagnóstico de factores de riesgo relacionados con la accidentabilidad de mano en trabajadores de una empresa refresquera (2012)<sup>33</sup>**

Autores: Gabriela Betzabé Pérez-Manriquez, Mónica Sánchez-Aguilar, Guadalupe González Díaz, Eduardo Oliva López, Ignacio Enrique Peón Escalante,  
País/ciudad: México, Ciudad Netzahualcóyotl.

Objetivos: Determinar los factores de riesgo relacionados con los accidentes en mano para identificar que permitan disminuir la posibilidad de accidentes de mano mediante la modificación, eliminación y/o control de los factores presentes.

Metodología: Estudio observacional, descriptivo y longitudinal.

Principales resultados: Los factores de riesgo relacionados con accidentes de mano identificados y jerarquizados son: en primer lugar los psicosociales derivados de Organización Laboral (ritmo acelerado de la actividad) y la Condición Insegura (traslado del personal en la defensa trasera del camión); en segundo lugar se encontraron los Ergonómicos (movimientos repetitivos, manejo manual de cargas), junto con el Acto Inseguro (omisión del uso del equipo de protección personal), y la Condición Insegura (tipo de unidad, puerta y material transportado; y falta de capacitación); finalmente en tercer lugar los psicosociales de Organización Laboral (jornada indefinida mínima de 8 horas máxima de 14) y Condición Insegura (objetos punzocortantes en cajas).

Observaciones: Los accidentes de mano constituyeron un problema de salud pública importante a nivel nacional e internacional. Fue de suma importancia identificar los factores de riesgo que

---

<sup>33</sup> Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica – Zacatenco. México, Distrito Federal. Diagnóstico de factores de riesgo relacionados con la accidentabilidad de mano en trabajadores de una empresa refresquera. [Disponible en internet]. <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v58n226/original2.pdf>

se relacionaron con su génesis como fueron: los factores psicosociales, condiciones inseguras, factores ergonómicos y actos inseguros. Por lo que se considera que estos, se deben buscar intencionadamente en las empresas dedicadas a este rubro de actividades, y evidenciarlos cuando se pretendan disminuir este tipo de accidentes y generar medidas preventivas y correctivas para mejorar la calidad de vida del trabajador y el rendimiento del mismo en sus labores.

### **Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción (2016)<sup>34</sup>**

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

País/ciudad: Colombia, Neiva.

Objetivos: analizar las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos durante el segundo semestre del año 2012 en dos proyectos de construcción de Neiva, Colombia.

Metodología: Enfoque cuantitativo–descriptivo, integrado al método de causalidad de Bird (Chinchilla, 2002). Constó de cinco variables las cuales manifestaron el origen de las razones por las cuales se presentó el accidente, se describió el accidente, las consecuencias en la persona, en la propiedad y ambiente de trabajo: Falta de control, causas básicas, causas inmediatas, accidentes y pérdidas.

Principales resultados: El reporte estuvo conformada 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. Fue necesario resaltar que las actividades de construcciones civiles generalmente fueron realizadas por población del género masculino.

La frecuencia de los datos indica que las manos y los ojos son las partes del cuerpo con mayor afectación en un 20% y 18% respectivamente, ya que son los miembros con más exposición durante las actividades de construcción.

El tipo de lesión más frecuente ocasionado en los casos de accidentes laborales fueron los Golpes, contusiones o aplastamientos identificados en el 43% de los accidentes estudiados, estos tipos de lesiones ocasionaron perturbaciones en la salud de los trabajadores.

Se reportaron 75 casos de accidentalidad, los cuales se dieron por la mala manipulación de materiales o sustancias que corresponde al 64%, seguido de 19 casos de herramientas, implementos o utensilios para un 16% y 9 casos de maquinas y/o equipos que pertenece al 8%.

---

<sup>34</sup> Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva. COLOMBIA. Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. [Disponible en internet]. [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732016000100001](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732016000100001)

## 2.6 MARCO LEGAL O NORMATIVO

La seguridad y salud en el trabajo en Colombia está regida por leyes, decretos, resoluciones, guías, normas técnicas y por un compendio de normas que aún están vigentes y buscan mejorar tanto el ambiente laboral como las condiciones del mismo, que tienen por finalidad asegurar el bienestar físico, psicológico y social de los trabajadores, al interior de las empresas; a continuación se resumen las principales que reglamentan y están relacionadas con el objeto de estudio (Ver tabla 1).

**Tabla 1. Legislación Colombiana vigente**

Peligro y/o aspecto	Norma	Artículo aplicable	Descripción del requisito
Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales)	Resolución 2400 de 1979	266 – 295 355 – 370 371 – 387	Requisitos de seguridad que deben cumplir las máquinas, equipos y aparatos en general. Máquinas herramientas y máquinas industriales  De las herramientas de mano  De las herramientas de fuerza motriz
Psicosocial- Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor)	Resolución 2646 de 2008	1 - 21	Tiene como objetivo dar los parámetros en la identificación de los riesgos psicosociales en el trabajo, esto como producto del estrés ocupacional, contempla el significado de los factores de riesgo psicosocial y las repercusiones que estos puedan llegar a tener en la salud de los empleados. Bajo rendimiento laboral, conflictos laborales y familiares, marginamiento, falta de concentración. Conflictos laborales y familiares, Estrés Ocupacional
Riesgos laborales	Ley 1562 de 2012	1 3	El Gobierno se propone modernizar el Sistema de Riesgos Laborales, en inclusión, cobertura y equidad Se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Concepto de accidente de trabajo
Investigación de accidentes	Resolución 1401 de 2007	1 -16	Se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo. Establece las obligaciones y requisitos mínimos para realizar la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
Lineamientos Básicos	NTC – Normas		Establece la clasificación, los

<b>Peligro y/o aspecto</b>	<b>Norma</b>	<b>Artículo aplicable</b>	<b>Descripción del requisito</b>
para la Adquisición de herramientas manuales	técnicas colombianas	1563 2643	requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse las herramientas manuales Mecánica. Herramientas manuales. Destornilladores Mecánica. Herramientas manuales. Cinceles
Formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional	Resolución 156 de 2005	1 - 12	Se adoptan los formatos para el reporte de accidente de trabajo y enfermedad profesional; los cuales tienen como objetivo dar aviso del evento ocurrido al trabajador ante las entidades competentes y sirve como prueba en el inicio del proceso de determinación del origen.

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4 Diseño y tipo de estudio

Se empleó un estudio Observacional de tipo descriptivo, retrospectivo y de corte transversal.

### 3.5 Universo, Población y Muestra

Para el desarrollo de esta investigación, se hizo necesario realizar un estudio de la población de una empresa del sector eléctrico de Barranquilla, para poder saber cómo aplicar la propuesta, cómo afecta y beneficia a cada integrante de la misma.

Por consiguiente, la población de la presente investigación estuvo integrada por los trabajadores de dicha empresa, que son en total noventa y dos personas (92), los cuales se dividen en 12 trabajadores directos, quienes son el personal administrativo y 80 personas subcontratadas, quienes prestan sus servicios como personal operativo, éstos últimos están circunscritos directamente con la problemática de estudio.

### 3.6 Criterios de Inclusión y Exclusión

Los mecanismos para la recolección de datos de la información permitieron la interpretación y el fácil entendimiento de la situación problema, ya que esto fue lo que dio la veracidad de la investigación, que sustentó el problema planteado y a su vez ayudó a facilitar el diagnóstico del estado real y actual de la empresa.

Los datos se recogieron por medio de la observación directa en los diferentes frentes de trabajo en donde se realizan las instalaciones eléctricas en los sectores industrial, residencial y comercial.

- Teniendo en cuenta que los criterios de inclusión son los que se aplican a la población para determinar la muestra, se pudo deducir que en la investigación dichos criterios de inclusión fueron los 80 trabajadores operativos que fueron la población para llevar a cabo este estudio, ya que no se tuvo en cuenta una muestra porque representaba una parte muy pequeña de la población.

- Por último, los criterios de exclusión no se presentaron, ya que todos los trabajadores que tuvieron accidente laboral en el periodo comprendido entre Noviembre de 2014 y Diciembre de 2016 fueron analizados por medio de la observación directa para la recolección de la información.

### **3.7 Instrumentos**

El instrumento que se utilizó para realizar el estudio de la problemática fue un formato de observación de actividades periódicas y/o rutinarias del personal operativo, basado en un cuestionario de preguntas básicas relacionadas con las labores que realizan cotidianamente.

### **3.8 Técnica de recolección de la información**

La técnica de recolección de la información fue la observación directa no participante, la cual consistió en observar cómo las personas realizaron sus actividades laborales en el día a día lo cual permitió realizar los siguientes interrogantes: ¿Qué estaban haciendo?, ¿Cómo lo estaban haciendo?, ¿Quién realizó la actividad?, ¿Cuándo se llevó a cabo las actividades?, ¿Dónde se realizó la actividad?, ¿Qué máquinas y herramientas utilizaron para realizar la actividad?, ¿Qué elementos de protección personal usó al momento de utilizar las máquinas y herramientas?

La observación directa permitió analizar al ocupante del cargo en pleno ejercicio de sus funciones y se aplicó a operaciones manuales que fueron sencillas o repetitivas, además permitió obtener datos veraces para poder realizar el análisis de los mismos. Dicha recolección de la información partió desde la autorización institucional y el consentimiento informado por parte de los participantes de la investigación, en este caso correspondió a los 80 trabajadores que prestan los servicios para llevar a cabo las instalaciones eléctricas en el sector industrial, residencial y comercial, lo cual conllevó a realizar una observación no participante, ya que ellos tuvieron conocimiento de la investigación que se realizó. (Anexo 4).

El método de la observación se aplicó en el horario laboral de los participantes de la investigación que inicia a partir de las 8:00 A.M hasta las 5:00 P.M de lunes a viernes y los sábados de 8:00 A.M hasta las 12:00 M; para realizar la recolección de la información se realizó una observación objetiva en el cual los puntos a observar fueron específicos, se observó el paso a paso de la realización de las actividades y tareas, y a su vez la utilización de máquinas y herramientas.

Las actividades con sus respectivas tareas, que se llevan a cabo para realizar las instalaciones eléctricas son las siguientes:

#### REALIZACIÓN DE REGATA:

- Trazado de nivel, consiste en marcar las paredes donde se va a realizar el punto eléctrico.
- Corte de regata, se realiza con la esmeriladora.
- Picada de regata, se realiza con mona y cincel.

#### REALIZACIÓN DE PUNTOS ELÉCTRICOS:

- Instalación de cajas, no se utiliza herramientas.
- Instalación de tubería, no se utiliza herramientas.
- Resane de paredes o tubería, se aplica la mezcla con palaustre.
- Cierre de tubería, no se utiliza herramientas.
- Cableado o alambrado de puntos eléctricos, se realiza con la ayuda de sondas y se utiliza el alicate.
- Instalación de cable encauchetado, se utiliza alicate.
- Armado de lámparas, no se utiliza herramientas.
- Instalación de luminarias, se utiliza destornillador y alicate.
- Instalación de accesorios, se utiliza destornillador.

#### REALIZACIÓN DE TABLEROS:

- Instalación de tableros eléctricos, se utiliza palaustre, alicate y destornillador.
- Armado de tableros, no se utiliza herramientas.

- Instalación de tapa de tableros, se utiliza destornillador.

#### ARMADO DE REGISTROS:

- Instalación de registros, se utiliza destornillador.
- Armado de bandejas metálicas, en estas bandejas es donde se van a aterrizar las acometidas instaladas provenientes de cada uno de los apartamentos u oficinas. Se utiliza esmeriladora y taladro.

### **3.9 Fuentes de información**

La fuente de información indicó los elementos que sirvieron para la recolección de datos, teniendo en cuenta que la fuente de información puede ser primaria, secundaria o mixta; para esta investigación aplicó la fuente mixta, la cual utilizó la fuente primaria y la fuente secundaria; la primaria porque se tomó la información directamente de los participantes, en este caso del personal operativo, y la fuente secundaria cercano de la fuente primaria, se basó en información de la institución, es decir, los reportes de los accidentes comprendidos entre el periodo de Noviembre de 2014 a Diciembre de 2016 y en la Matriz de Riesgos según la GTC 45 versión 2012.

### **3.10 Procesamiento y análisis de la información**

El procesamiento y el análisis de la información se hizo a través de la herramienta ofimática Excel, iniciando con el ordenamiento de la información en una hoja de cálculo y realizando una matriz para la tabulación de la información recopilada, posteriormente se analizó dicha información por medio de gráficas según las variables a estudiar, la variable cuantitativa número de accidentes por parte del cuerpo afectado con nivel de medición nominal y días de la semana en que ocurren los accidentes con nivel de medición ordinal, se realizaron en una de sectores o torta; también se ejecutó análisis bivariado de las variables cualitativas tales como: Parte del cuerpo afectado vs. tipo de lesión, parte del cuerpo afectado vs. agente del accidente, parte del cuerpo afectado vs. cargo, realización de regata vs. herramientas, realización de puntos eléctricos vs. herramientas, realización de tableros vs. herramientas y armado de registros vs. herramientas, a través de una gráfica de partes componentes de barras horizontales, de esta manera se pudo realizar la asociación y correlación entre las variables y conocer cómo influyeron cada una en los accidentes en manos y dedos del personal operativo.

### 3.11 Operacionalización de variables

Las variables que se describieron mediante la aplicación de la observación directa como técnica de recolección de la información se pueden observar en la tabla 2.

Las definiciones de las variables son operativas y propias del equipo investigador, que surgieron de la reflexión, teniendo en cuenta las referencias bibliográficas y el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE).

**Tabla 2. Operacionalización de variables**

Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Indicador
Tipo de vinculación laboral	Formas de vinculación	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Empleador</li> <li>▪ Contratista</li> <li>▪ Cooperativa de Trabajo Asociado</li> </ul>
Cargo	Empleo u oficio que una persona desempeña en una empresa privada o a instancias de la administración pública.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ayudante raso</li> <li>▪ Ayudante avanzado</li> <li>▪ Oficial raso</li> <li>▪ Oficial avanzado</li> <li>▪ Principal</li> </ul>
Ocupación habitual	Hace referencia al oficio o profesión que generalmente se define en términos de la combinación de trabajo, tareas y funciones desempeñadas por el trabajador que sufrió el accidente.	Cualitativa	Nominal	Instalación de redes eléctricas
Salario u honorarios (mensual)	<u>Salario:</u> Es el pago que recibe de forma periódica un trabajador de mano de su empleador a cambio de cierta actividad productiva. <u>Honorarios:</u>	Cuantitativa	Continua Razón	\$780.000 - \$830.000 \$831.000 - \$890.000 \$901.000 - \$950.000 \$951.000 - \$1.000.000

Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Indicador
	Equivalen a la paga o el sueldo que percibe una persona que ejerce su profesión de manera independiente (y no bajo relación de dependencia).			
Hora del accidente	Hora aproximada en que ocurrió el accidente.	Cuantitativa	Continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Horas</li> <li>▪ Minutos</li> </ul>
Día de la semana	Corresponde al día de la semana en que ocurrió el accidente.	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lunes</li> <li>▪ Martes</li> <li>▪ Miércoles</li> <li>▪ Jueves</li> <li>▪ Viernes</li> <li>▪ Sábado</li> <li>▪ Domingo</li> </ul>
Estaba realizando su labor habitual	Corresponde a que en el momento del accidente, desarrollaba su labor habitual	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si</li> <li>▪ No</li> </ul>
Tipo de lesión	Se denomina por sus principales características físicas	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fractura</li> <li>▪ Luxación</li> <li>▪ Torcedura, esguince, desgarro muscular, hernia o laceración de músculo o tendón sin herida</li> <li>▪ Conmoción o trauma interno</li> <li>▪ Amputación o enucleación (exclusión o pérdida del ojo)</li> <li>▪ Herida</li> <li>▪ Trauma superficial (incluye rasguño, punción o pinchazo y lesión en ojo por cuerpo extraño)</li> <li>▪ Golpe, contusión o aplastamiento</li> <li>▪ Quemadura</li> <li>▪ Envenenamiento o intoxicación aguda o alergia</li> <li>▪ Efecto del tiempo, del clima u otro relacionado con el ambiente</li> <li>▪ Asfixia</li> <li>▪ Efecto de la electricidad</li> <li>▪ Efecto nocivo de la radiación</li> </ul>

Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Indicador
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lesiones múltiples</li> <li>▪ Otro. (especifique)</li> </ul>
Parte del cuerpo aparentemente afectado	Aquella parte del cuerpo que resultó afectada directamente por la lesión previamente identificada	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cabeza</li> <li>▪ Ojo</li> <li>▪ Cuello</li> <li>▪ Tronco (incluye espalda, columna vertebral, médula espinal, pélvis)</li> <li>▪ Tórax</li> <li>▪ Abdomen</li> <li>▪ Miembros superiores</li> <li>▪ Manos</li> <li>▪ Miembros inferiores</li> <li>▪ Pies</li> <li>▪ Ubicaciones múltiples</li> <li>▪ Lesiones generales u otras</li> </ul>
Agente del accidente	Objeto, sustancia, exposición, elemento o estructura, en donde existió la condición ambiental peligrosa previamente identificada	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Máquinas y/o equipos</li> <li>▪ Medios de transporte</li> <li>▪ Aparatos</li> <li>▪ Herramientas, implementos o utensilios</li> <li>▪ Materiales o sustancias</li> <li>▪ Radiaciones</li> <li>▪ Ambiente de trabajo (incluye superficies de tránsito y de trabajo, muebles, tejados, en el exterior, interior o subterráneos)</li> <li>▪ Otros agentes no clasificados</li> <li>▪ Animales (vivos o productos animales)</li> <li>▪ Agentes no clasificados por falta de datos</li> </ul>
Mecanismos o forma del accidente	Suceso que directamente produjo la lesión	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída de personas</li> <li>▪ Caída de objetos</li> <li>▪ Pisadas, choques o golpes</li> <li>▪ Atrapamientos</li> <li>▪ Sobreesfuerzo, esfuerzo excesivo o falso movimiento</li> <li>▪ Exposición o contacto con temperatura extrema</li> <li>▪ Exposición o contacto con la electricidad</li> <li>▪ Exposición o contacto con sustancias nocivas, radiaciones o salpicaduras</li> </ul>

Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Indicador
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Otro. (especifique)</li> </ul>
Tarea	Aquella obra y trabajo que generalmente demanda de parte de quien la lleva a cabo cierto esfuerzo y que se realizará durante un tiempo limitado, es decir, existe un tiempo límite para su realización.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trazado de nivel</li> <li>▪ Corte de regata</li> <li>▪ Picada de regata</li> <li>▪ Instalación de cajas y tubería de PVC</li> <li>▪ Instalación de tableros</li> <li>▪ Resane de paredes</li> <li>▪ Cableado de puntos eléctricos</li> <li>▪ Armado de tableros</li> <li>▪ Instalación de accesorios</li> <li>▪ Instalación de tubería de buitrones</li> <li>▪ Instalación de acometidas</li> <li>▪ Armado de bandejas metálicas</li> <li>▪ Armado de subestación</li> </ul>
Movimientos de la mano	Son los desplazamientos de los segmentos de la mano y dedos cuerpo cuando efectúa alguna actividad.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presión de precisión</li> <li>▪ Presión de fuerza <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Presión palmar</li> <li>☞ Presión en gancho</li> </ul> </li> </ul>
Hora	Período de tiempo del día en que se realiza el trabajo.	Cualitativa Cuantitativa	Nominal Intervalo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mañana</li> <li>▪ Tarde</li> <li>▪ Noche</li> <li>▪ 8 a 10 am</li> <li>▪ 10 a 12</li> <li>▪ 1 a 3 pm</li> <li>▪ 3 a 5 pm</li> </ul>
Tipo de herramienta	Son las máquinas y herramientas que se utilizan para la ejecución de las labores operativas.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herramientas manuales <ul style="list-style-type: none"> <li>Alicate</li> <li>Cinzel</li> <li>Destornillador</li> <li>Martillo</li> <li>Palaustre</li> </ul> </li> <li>▪ Herramientas eléctricas <ul style="list-style-type: none"> <li>Esmeriladora</li> <li>Taladro</li> </ul> </li> </ul>
Elemento de protección personal	Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guantes</li> <li>▪ Gafas</li> <li>▪ Respirador</li> <li>▪ Arnés</li> <li>▪ Gafas</li> </ul>

Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Indicador
	que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, el cual es utilizado al momento de desarrollar una tarea.			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tapones auditivos</li> <li>▪ Eslinga</li> </ul>

**Fuente:** Instrumento de recolección de información

### 3.12 Consideraciones éticas

El propósito de la seguridad y salud en el trabajo es servir en pro del bienestar y de la salud de los trabajadores en forma individual y colectiva, por ende se realiza con base a unos estándares profesionales y principios éticos.

Los profesionales de la salud y seguridad en el trabajo además de velar por la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores, deben respetar la dignidad del ser humano, ser imparcial y sobretodo la confidencialidad de los datos sobre la salud y la privacidad de los trabajadores. Por tal motivo en el presente trabajo se tuvo en cuenta la confidencialidad de la información bajo el cual el equipo de investigación se comprometió a no divulgar información de los participantes a terceros sino que fue utilizada única y exclusivamente para el análisis y la investigación.

Todo lo anterior para dar cumplimiento a los valores éticos al momento de laborar en el área de seguridad y salud en el trabajo, sustentándose en el Código internacional de Ética para los

profesionales de la Salud Ocupacional<sup>35</sup> y en la Resolución N°008430 del 4 de Octubre de 1993<sup>36</sup>, en la cual se resaltan los artículos 5, 8, 9 y 14 relacionados con la investigación en los seres humanos.

De acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki<sup>37</sup>, el Protocolo de Singapur<sup>38</sup> y en la Resolución anteriormente mencionada, este tipo de estudio según el Ministerio de Salud y Protección social corresponde a una “investigación sin riesgo”, puesto que el objetivo fue obtener información sobre la forma en la que las personas desarrollan sus actividades laborales y no de realizar intervenciones que pusieran en riesgo su salud física, psicológica y emocional.

Para el presente trabajo de investigación se aplicó un consentimiento informado para todo el personal operativo, donde fueron informados del procedimiento (Anexo 2).

### **3.13 Difusión y socialización de resultados**

Los resultados obtenidos de la presente investigación fueron presentados en la empresa del sector eléctrico de Barranquilla, para lo cual se convocó a una reunión con la gerencia, director de proyectos, ingenieros electricistas residentes y los contratistas, con el fin de divulgar los resultados del estudio realizado, al igual que se hizo entrega de los mismos en un informe escrito, adicionalmente fueron dados a conocer a través de un artículo.

---

<sup>35</sup> COMISIÓN INTERNACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL / INTERNATIONAL COMMISSION ON OCCUPATIONAL HEALTH CISO/ICOH. Código internacional de ética para los profesionales de la salud ocupacional. [Disponible en internet]. [http://www.bvsde.paho.org/cursoa\\_epi/e/lecturas/mod6/codigo.pdf](http://www.bvsde.paho.org/cursoa_epi/e/lecturas/mod6/codigo.pdf)

<sup>36</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Resolución 8430 (4, octubre, 1993). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Diario oficial. Santa Fe de Bogotá D.C., 1993. Art. 5, 8, 9 y 14. P. 2, 3 y 4.

<sup>37</sup> ASAMBLEA MÉDICA MUNDIAL. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. [Disponible en internet]. <http://www.wma.net/es/30publications/10policias/b3/>

<sup>38</sup> THE SINGAPORE STATEMENT ON RESEARCH INTEGRITY. Declaración de Singapur sobre la Integridad en la Investigación. [Disponible en internet]. [http://www.singaporestatement.org/Translations/SS\\_Spanish.pdf](http://www.singaporestatement.org/Translations/SS_Spanish.pdf)

### 3.14 Cronograma de la investigación

La programación de las actividades de cada una de las etapas del proceso de investigación de la situación problema objeto de dicho estudio se proporcionó a través de una descripción gráfica, este cronograma ordena en el tiempo las actividades relevantes para el desarrollo de esta investigación.

**Tabla 3. Cronograma de las actividades de la investigación**

ACTIVIDADES	AÑO 2015							AÑO 2016							AÑO 2017									
	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abril	Mayo
Investigación bibliográfica preliminar sobre el tema para el trabajo de grado	■																							
Definición del tema de trabajo de grado	■																							
Elaboración del anteproyecto del trabajo de grado primera etapa		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Aprobación del anteproyecto por parte de los comités															■	■								
Planeación de la observación como técnica de recolección de información																	■							
Aplicación de la observación (Trabajo de Campo)																	■	■						
Ordenamiento, tabulación y análisis de la información recopilada																		■	■					
Elaboración proyecto de grado segunda etapa																				■	■			
Entrega de proyecto de grado a asesor metodológico																							■	
Ajustes del informe																							■	
Redacción final																							■	
Presentación																							■	
Sustentación del trabajo de grado de acuerdo al protocolo establecido por la universidad																								■

### 3.15 Presupuesto de la investigación

Los gastos en los que se incurrieron para la ejecución de esta investigación fueron con recursos propios, los rubros y costos se relacionan a continuación.

**Tabla 4. Presupuesto de la investigación**

**Personal**

Asesoría externa (en caso de ser necesario) \$500.000

**Equipos**

Computador \$3.000.000

Internet \$100.000

**Viajes y viáticos**

Transporte (\$6.000 x 30 días) \$180.000

Alimentación (\$12.000 x 30 días) \$360.000

**Materiales**

Fotocopias \$100.000

**Servicios técnicos**

Servicio de digitación \$150.000

Servicio de impresión \$200.000

Servicio de empaste \$50.000

**Imprevistos (10% del total)** \$464.000

**TOTAL** \$5.104.000

## 4 MARCO DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

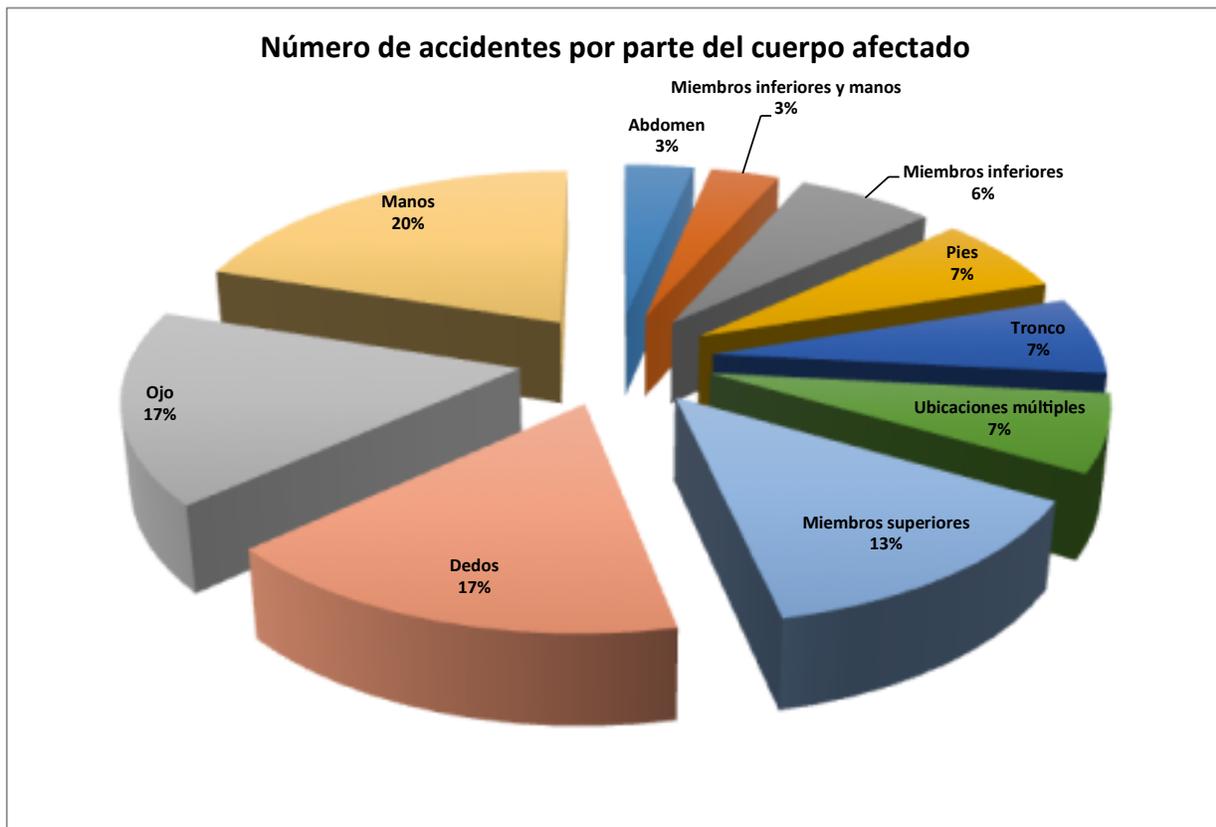
A continuación se presentan los resultados de los análisis de:

- ✓ Estadística de accidentalidad de una empresa de servicios eléctricos de los períodos comprendidos entre Noviembre de 2014 y Diciembre de 2016. (Anexo 5)
- ✓ Matriz de herramientas manuales y eléctricas que se usan en la instalación de redes eléctricas.
- ✓ Matriz de riesgos bajo la metodología GTC 45 de 2012. (Anexo 6)
- ✓ Así como los resultados de la observación directa obtenidos mediante el instrumento aplicado a la muestra objeto de estudio.

### 4.4 Descripción de resultados

#### 1. Causas de los accidentes que generaron lesiones en manos y dedos

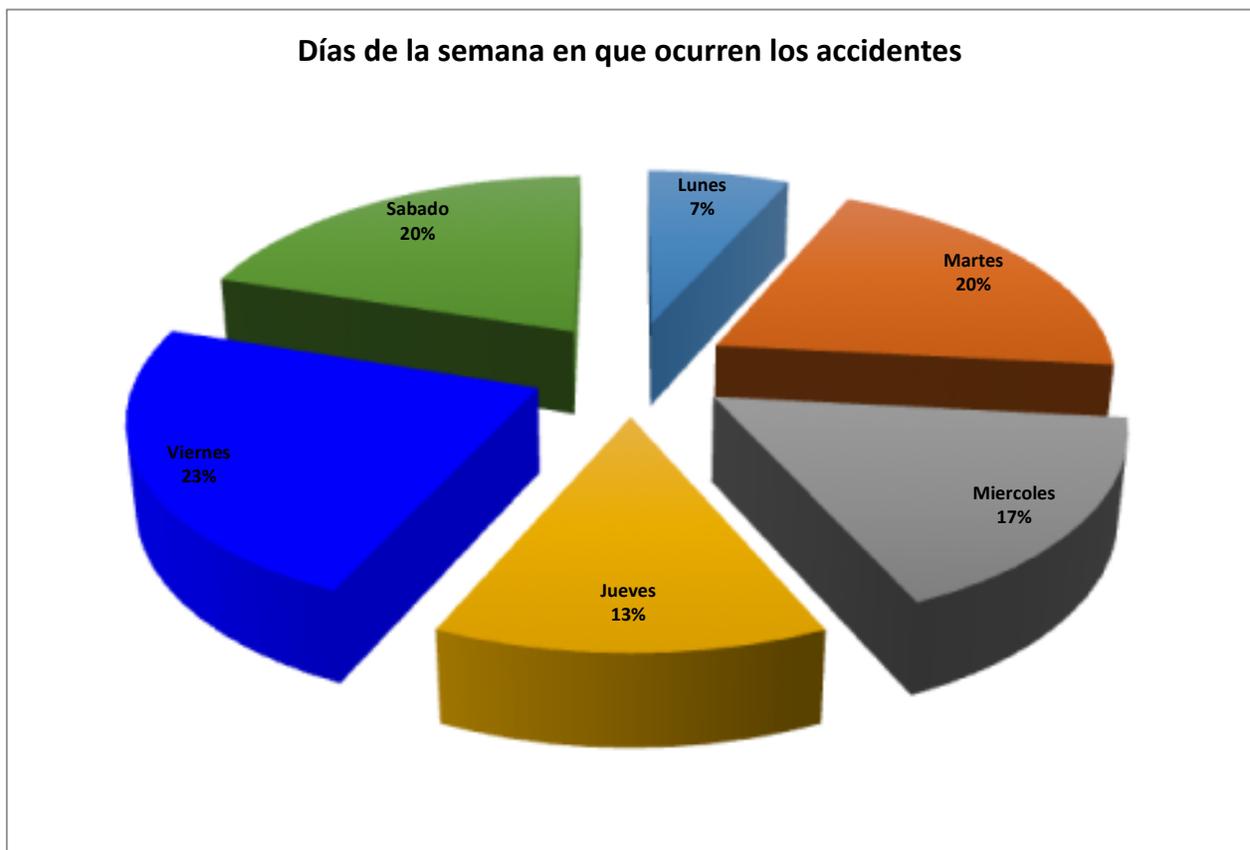
Gráfica 1. Número de accidente por parte del cuerpo afectado



Basados en la estadística de la accidentalidad, se puede observar en la gráfica 1 que las lesiones en manos y dedos en la ejecución de instalaciones eléctricas del total de accidentes reportados desde Noviembre del año 2014 hasta Diciembre de 2016 ocupan un 20% y un 17 % respectivamente, siendo a la vez las dos partes del cuerpo con más lesiones con respecto a las demás partes que han sido afectadas por accidentes laborales.

Las lesiones en manos y dedos abarcan un 37%, siendo estas en un orden de mayor a menor las dos partes del cuerpo más lesionadas, porcentaje que ocupa otras partes del cuerpo lesionadas como los ojos, los miembros superiores y los pies, ocupando un 17%, 13% y 7% respectivamente para un total del 34%.

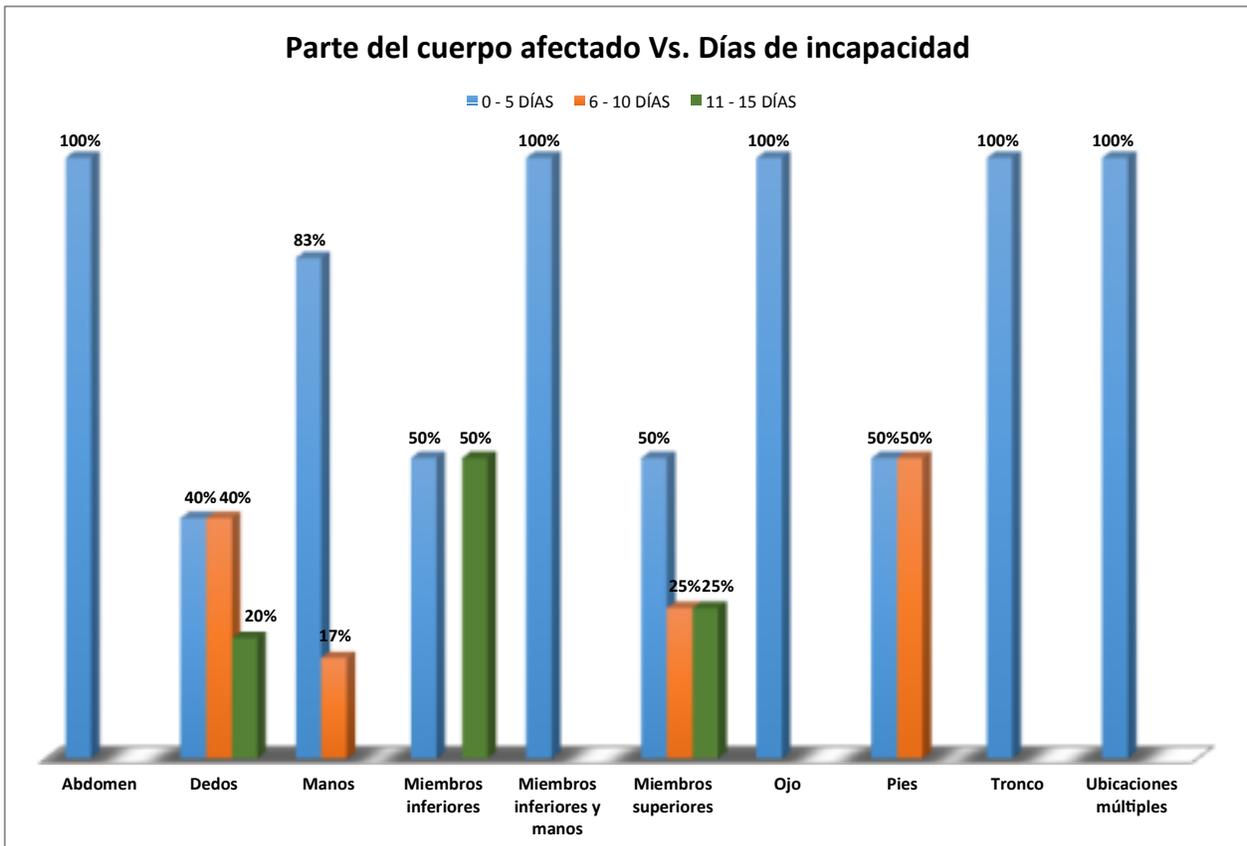
**Gráfica 2. Días de la semana en que ocurren los accidentes**



Como se observa en la gráfica, el día de la semana donde se presenta la mayor accidentalidad es el viernes con un 23%, a diferencia del primer día de trabajo de la semana que es el lunes representa la menor accidentalidad con un 7%; lo anterior se debe al descanso con el que se

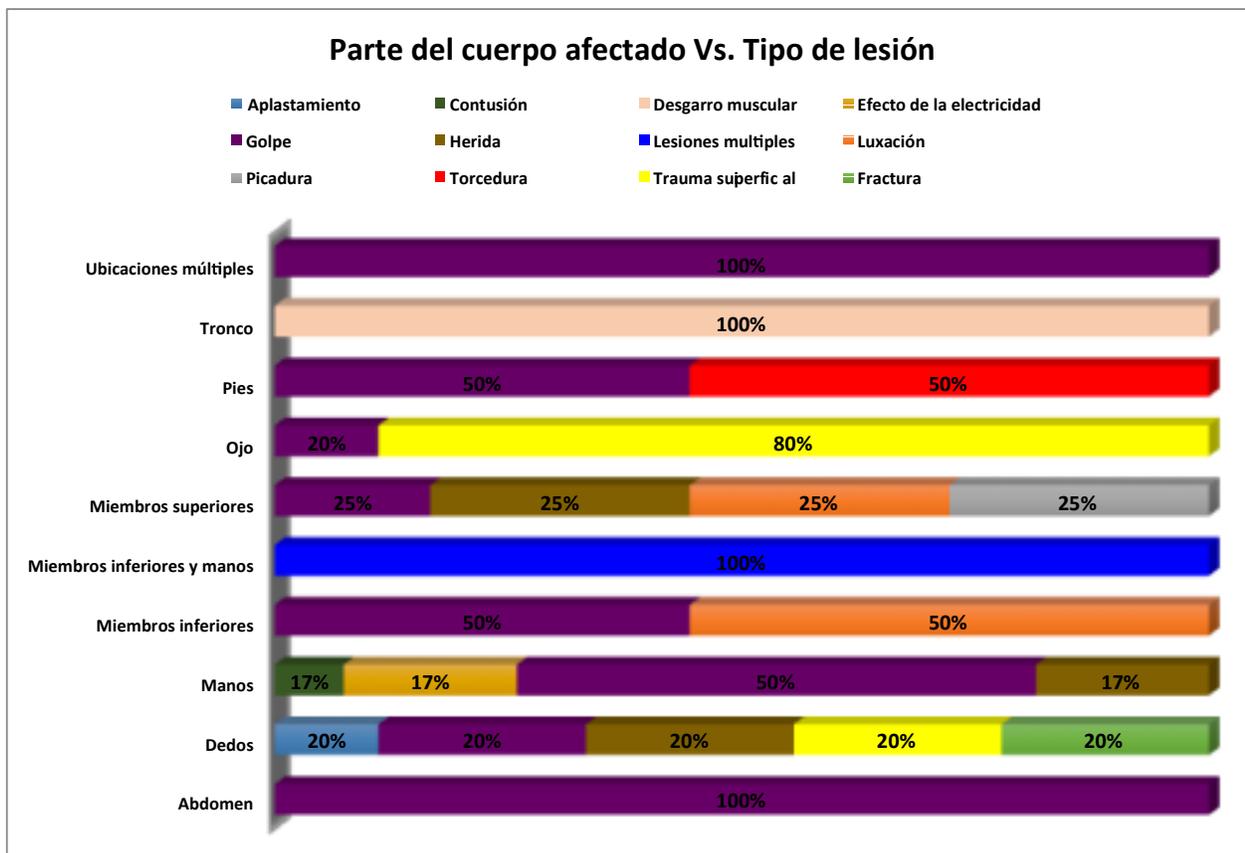
inicia la jornada laboral de cada semana o porque gran parte del día es destinado a los preparativos.

**Gráfica 3. Parte del cuerpo afectada Vs. Días de incapacidad**



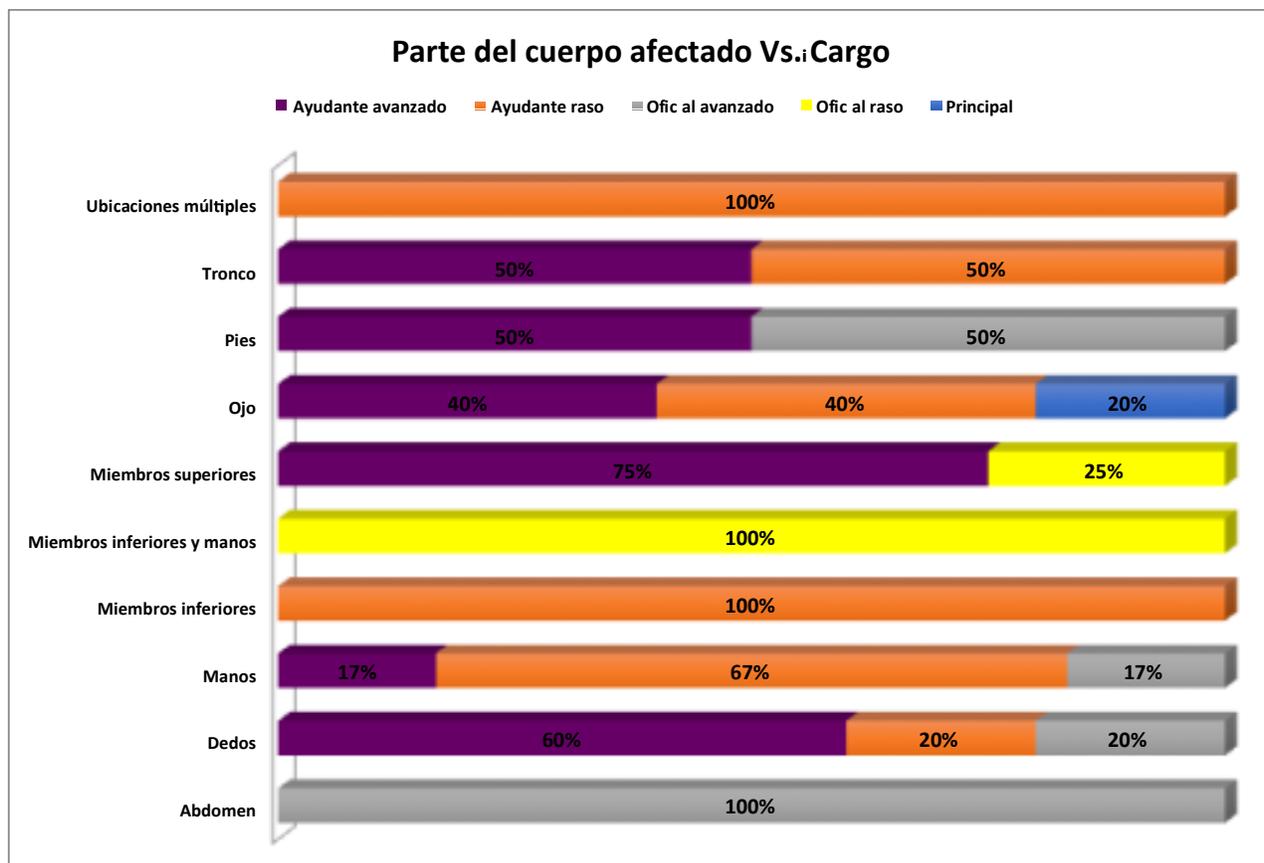
También se puede evidenciar que todas las partes del cuerpo que presentaron lesiones como consecuencia del accidente tuvieron incapacidades comprendidas entre 0 y 5 días, sin embargo las manos representaron un 83% de incapacidades comprendidas entre 0 y 5 días, el otro valor restante correspondió al 17% que presentaron incapacidades entre 6 y 10 días; los dedos representaron más de la mitad de accidentes de las manos con días de incapacidad comprendidos entre 0 - 5 días y 6 - 10 días, los cuales representaron un 40% respectivamente y un 20% entre 11 - 15 días.

Gráfica 4. Parte del cuerpo afectado Vs. Tipo de lesión



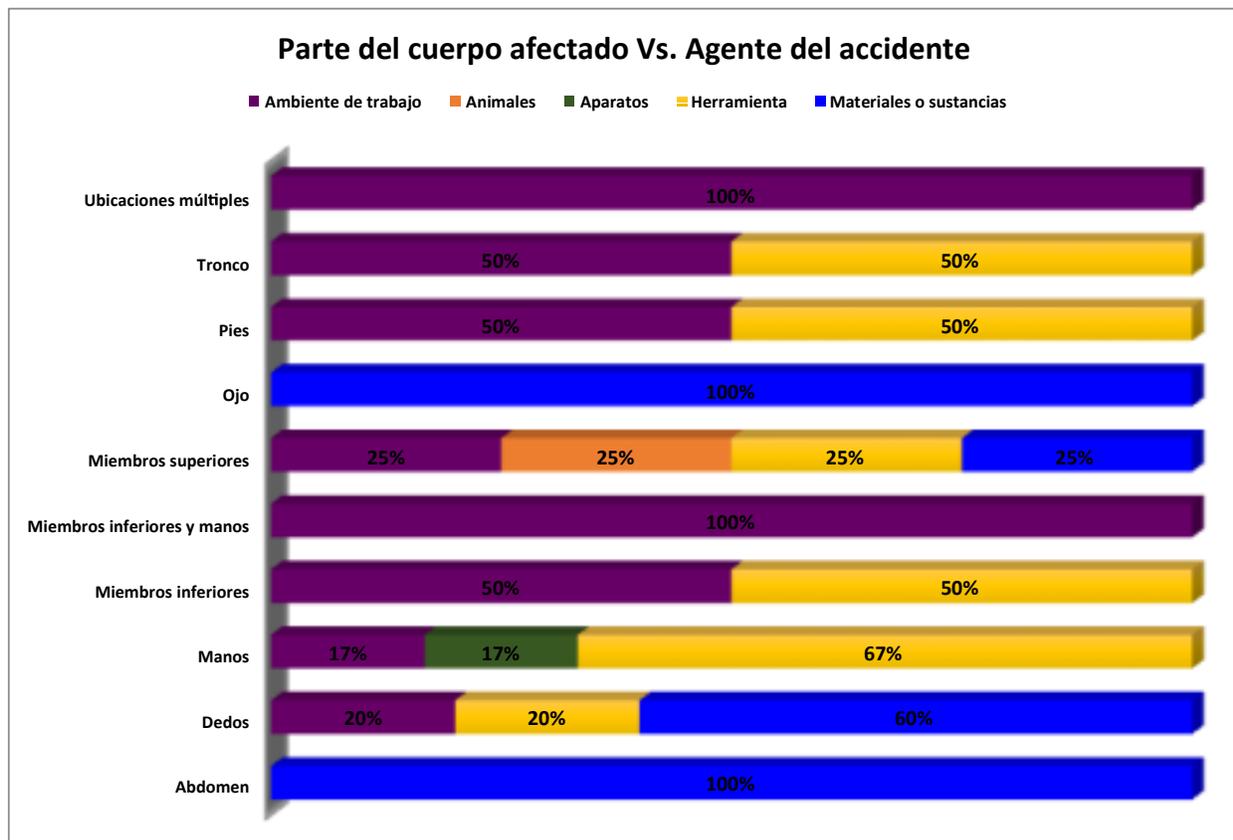
En cuanto al tipo de lesión relacionado con la parte del cuerpo afectado, que para el caso objeto de estudio son las manos y dedos, los que predominan son los golpes con un 70%, seguido de las heridas con un 37%, las fracturas, aplastamiento y trauma superficial con un 20% respectivamente y un 17% las contusiones; siendo estas las principales y frecuentes consecuencias a las que están expuestos los trabajadores cuando utilizan máquinas y herramientas manuales y/o eléctricas.

Gráfica 5. Parte del cuerpo afectado Vs. Cargo



También se puede observar que los cargos más afectados en los accidentes suscitados son los ayudantes rasos con un 87%, seguidos de los ayudantes avanzados con 77% y en una baja proporción los oficiales avanzados con un 37%; lo cual puede tener una estrecha relación con la experiencia y el nivel de estudio.

**Gráfica 6. Parte del cuerpo afectado Vs. Agente del accidente**



Asimismo se puede analizar la proporción de eventos en manos y dedos que se concentran en unos agentes de lesión que pueden ser característicos, tales como herramientas en un 87% y los aparatos en un 17%; comprobándose que las lesiones graves en manos y dedos generalmente son producidas por herramientas o aparatos que son o no portátiles, o por ser mayormente operadas con las manos, estando éstas por necesidad en la línea de peligro, adicionalmente por su frecuente uso y por ser imprescindibles para las actividades que realiza dicha empresa.

## 2. Identificación de las principales herramientas y máquinas que presentan riesgo de causar lesiones en manos y dedos

**Tabla 5. Matriz de herramientas y máquinas con sus principales peligros**

MATRIZ DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS				
IMAGEN	NOMBRE	TIPO DE HERRAMIENTA	USO	PRINCIPALES PELIGROS
	ESMERILADORA	ELÉCTRICA	Se utiliza para realizar el corte de regata en la pared, para la instalación de la tubería eléctrica.	Proyección de fragmentos o partículas (virutas, esquirlas, etc.) o partículas por rotura del disco. Golpeado contra estructuras metálicas estacionadas. Golpeado por pérdida de control o bloqueo de la herramienta. Contacto con elementos cortantes, punzantes o abrasivos. Atrapamiento por partes móviles. Inhalación de polvo. Contactos eléctricos tanto directos como indirectos.
	TALADRO	ELÉCTRICA	Se utiliza para realizar la abertura en el techo para poder instalar el chazo que va a fijar la grapa que va a sujetar la tubería EMT.	Contacto eléctrico. Proyección de partículas o fragmentos (virutas, esquirlas, etc.) o por rotura de la broca. Golpeado por la propia máquina como con el material a taladrar, o por mal montaje de la broca. Contacto con la broca. Atrapamiento con partes móviles de la máquina.
	MAZO (MONA)	MANUAL	Se utiliza para picar el corte que se realiza con la esmeriladora en la pared para instalar la tubería eléctrica.	Proyección de partículas en el punto de operación. Proyección de la cabeza por desajuste o de trozos de la cabeza. Golpeado por cabeza del martillo.
	CINCEL	MANUAL	Se utiliza para picar el corte que se realiza con la esmeriladora en la pared para instalar la tubería eléctrica.	Proyección de partículas en el punto de operación. Golpeado por martillo. Proyección de rebabas al golpear.
	PALUSTRE	MANUAL	Se utiliza para aplicar la mezcla que va a fijar la tubería eléctrica instalada y resanar el corte que se realiza en la pared.	Golpe por caída de la herramienta por mal agarre.
	SIERRA DE ARCO	MANUAL	Se utiliza para cortar la tubería PVC para instalarla según las medidas de instalación de cada punto eléctrico.	Golpeado por la hoja de sierra. Contacto con la hoja de sierra.
	DESTORNILLADOR	MANUAL	Se utiliza para instalar los accesorios eléctricos y armado de la subestación eléctrica.	Pinchazos al momento de atornillar. Golpeado por la herramienta al momento de resbalar por mal agarre o por un mal giro para ajustar el tornillo.
	ALICATE	MANUAL	Se utiliza para hacer el corte del alambre y del cable instalado en cada uno de los puntos eléctricos y para armar la subestación eléctrica.	Proyección de fragmentos en operaciones de corte. Contacto con el punto de operación. Golpeado por alicate.

**3. Identificar los peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores durante el desempeño de sus actividades y que son capaces de generar accidentes en manos y dedos. Y evaluar y valorar bajo la Guía Técnica colombiana (GTC 45 de 2012) aquellos peligros identificados.**

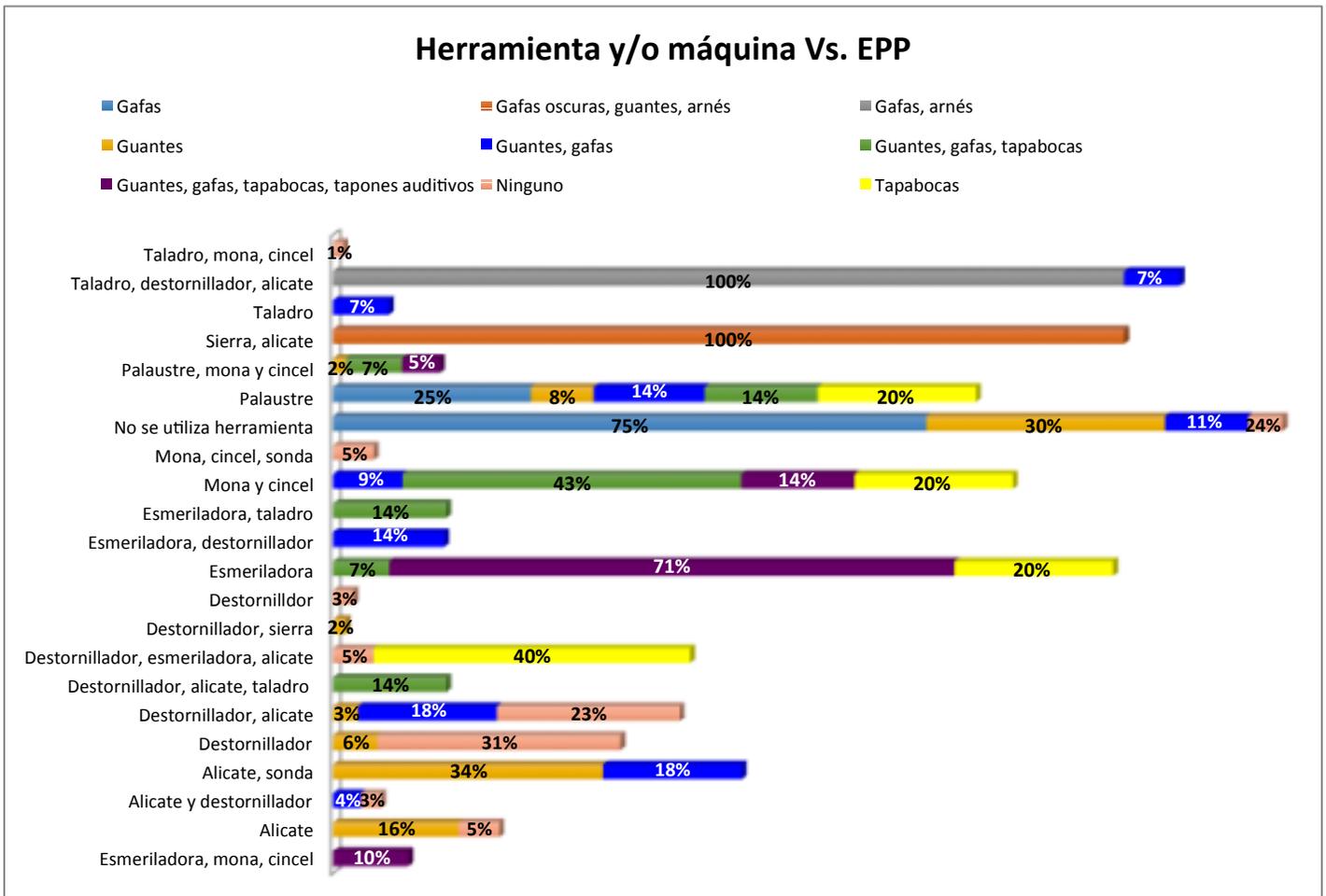
Para realizar la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos, se aplicó la Guía Técnica Colombiana del ICONTEC (GTC 45 de 2012) la cual proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, cuya información se consigna de forma sistemática en una herramienta que se denomina Matriz de Riesgos (Anexo 6). Éste es un método minucioso y profundo debido a las actualizaciones que el documento ha tenido.

Así para el caso de este modelo, en la identificación de peligros bajo la metodología anteriormente mencionada, se priorizaron en los que se identificaron como potenciales causantes de lesiones en manos y dedos de los operarios, que para esta investigación son los peligros mecánicos, entendiéndose como el conjunto de factores físicos que pudieron dar lugar a una lesión tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras, etc., por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos; siendo capaces de generar accidentes en manos y dedos en caso de no ser controlados adecuadamente, éstos pueden producirse en toda operación que implique manipulación de herramientas manuales (motorizadas o no), maquinaria (p.ej.: fresadoras, lijadoras, tornos, taladros, prensas, etc...).

Teniendo en cuenta la evaluación y valoración de los riesgos, se pudo conocer la magnitud en la que se encuentran los mismos para poder darles una prioridad de actuación. Para dar cumplimiento al objeto de estudio se dio relevancia a los riesgos no aceptables y aceptables con controles específicos, relacionados con las tareas de: corte de regata (se utiliza esmeriladora), picada de regata (se utiliza mona y cincel), instalación de accesorios (se utiliza destornillador), instalación de tableros (se utiliza palaustre, alicate y destornillador), instalación de tapas de tableros (se utiliza alicate y destornillador), instalación de registros (se utiliza destornillador) y armado de bandejas metálicas (esmeriladora y taladro).

**4. Resultados de la observación directa obtenidos mediante el instrumento aplicado a la muestra objeto de estudio.**

**Gráfica 7. Herramienta y/o máquina Vs. Elementos de protección personal**

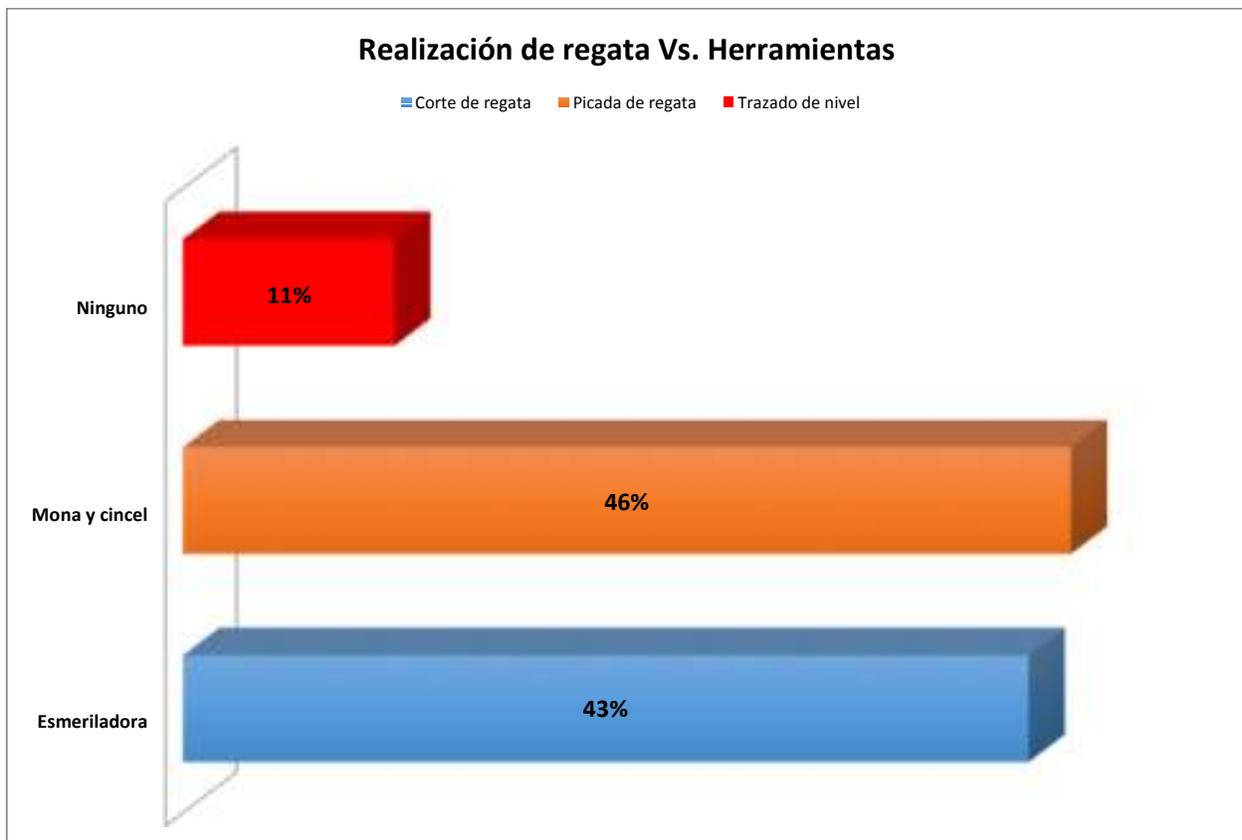


Como se observa en la gráfica, para la manipulación de herramientas eléctricas tales como: Esmeriladora y taladro, las cuales son con frecuencia las causantes de accidentes de gravedad que pueden producir incapacidad temporal e incluso permanente parcial, se tienen establecidas unas medidas de protección a tomar por parte del usuario, como los son los elementos de protección personal (EPP's), para este caso, los guantes de seguridad, en un 7% y 71% para el caso de la esmeriladora, cuando son usadas individualmente, en un 14% y 10% cuando se usan en conjunto con herramientas manuales.

También se puede evidenciar que para el manejo de herramientas manuales se utilizan los guantes de seguridad como por ejemplo: Alicates 16%, Mona (martillo) y cincel 14% y 43%, sierra y alicate 100%.

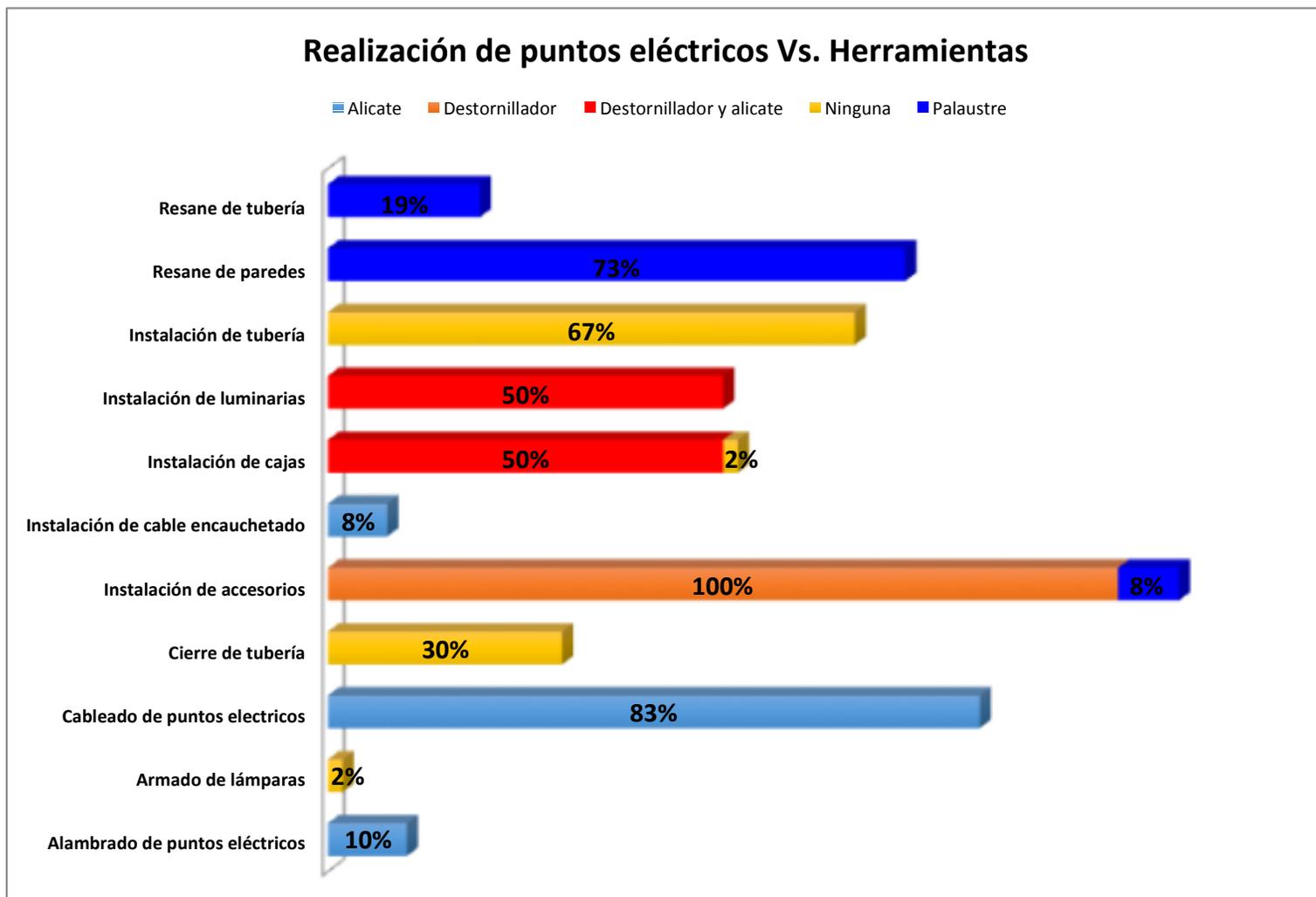
A pesar de que encontramos que el personal operativo usa una medida de protección al momento de manipular las herramientas manuales y eléctricas, asimismo se puede observar unos casos en los cuales se utiliza el destornillador - alicate, mona - cincel y sonda, el destornillador, el alicate individualmente, y no se emplean los elementos de protección personal, correspondiendo en un 23%, 5%, 34%, y 5% respectivamente; a pesar de que se tiene el conocimiento claro de que los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y, en particular, los de carácter leve, ya que éstas se utilizan en numerosas actividades laborales, las técnicas de prevención les conceden poca relevancia (como es el caso del uso de los EPP's), por la idea muy extendida de la escasa gravedad de las lesiones que producen, así como por la influencia del factor humano, que es más difícil de abordar técnicamente.

**Gráfica 8. Realización de regata Vs. Herramientas**



En la gráfica 8, para la actividad de realización de regata, se puede evidenciar que para las tareas de corte de regata se utiliza una herramienta manual en un 46% y una herramienta eléctrica en un 43% y que para el trazado de nivel no se utiliza ninguna herramienta.

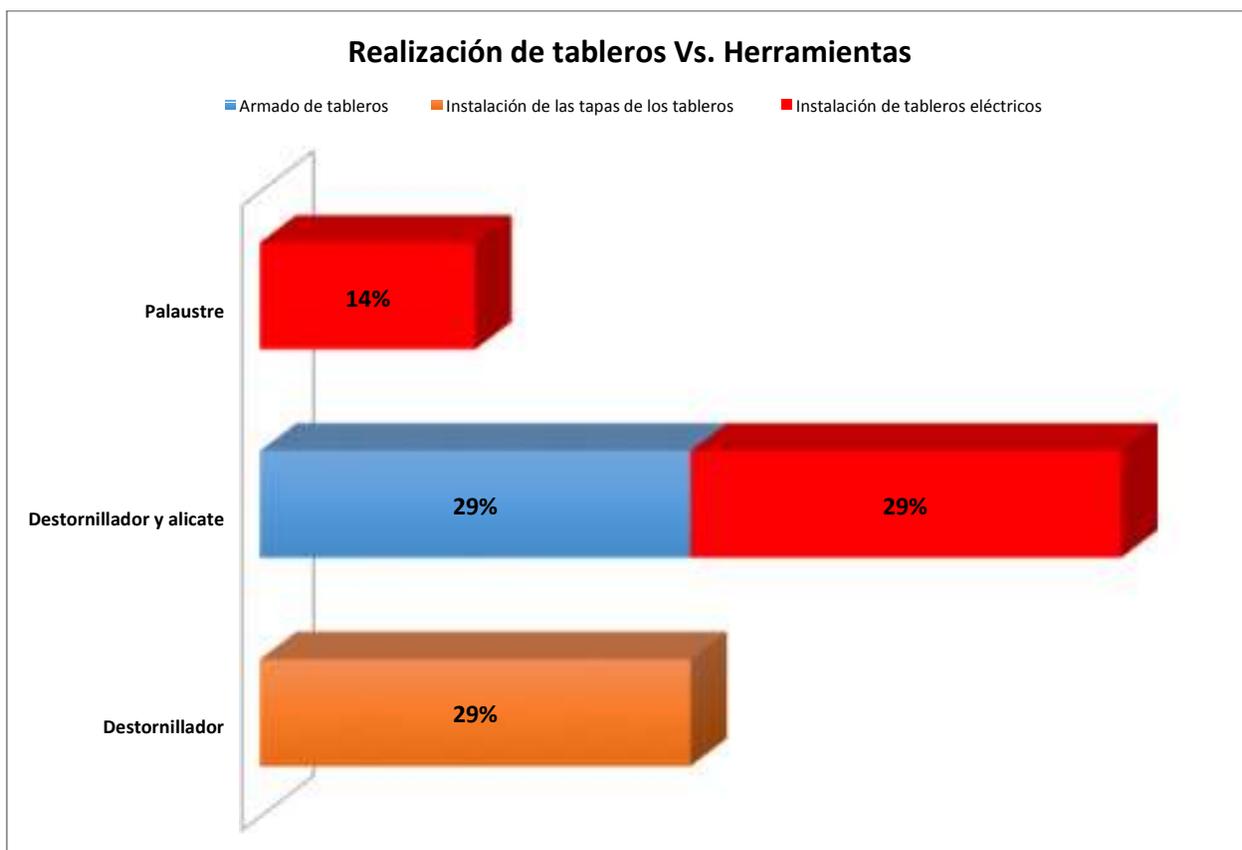
**Gráfica 9. Realización de puntos eléctricos Vs. Herramientas**



En la actividad de realización de puntos eléctricos en la cual se pueden observar que se desarrollan diferentes tareas, para las que se emplean solo herramientas manuales ya sea individualmente o con más de una herramienta, tales como: alicate para la tarea de cableado de puntos eléctricos en un 83%, alambrado de puntos eléctricos en un 10% e instalación de cable encauchetado 8%, para el destornillador en la instalación de accesorios en un 100% y el

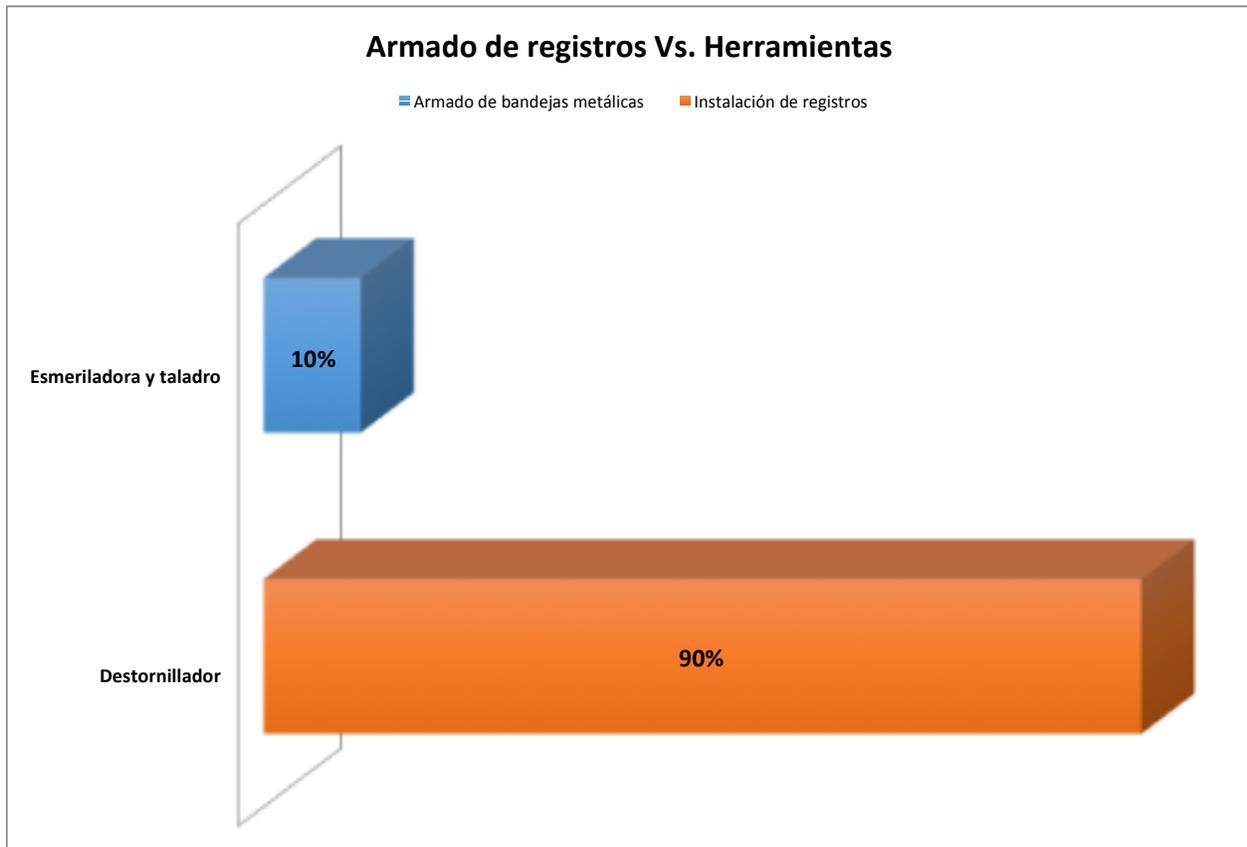
palaustre para el resane de paredes en un 73%, resane de tuberías en un 19% e instalación de accesorios en un 8% individualmente y el destornillador – alicate en la instalación de luminarias y de cajas en un 50% distributivamente, así como en un 67% para la instalación de tubería, 30% para el cierre de tubería y 4% para armado de lámparas e instalación de cajas, en el que no se manipula ninguna herramienta.

**Gráfica 10. Realización de tableros Vs. Herramientas**



Al momento de realizar los tableros se puede evidenciar que para todas las tareas que se desarrollan, se usan herramientas manuales. Para el armado de tableros e instalación de tableros eléctricos se manipulan el destornillador y alicate juntos en un 29% correspondientemente, individualmente para la instalación de tapas de los tableros se emplea el destornillador en un 29% y para realizar las instalaciones de los tableros eléctricos se usa el palaustre en un 14%.

**Gráfica 11. Armado de registros Vs. Herramientas**



Finalmente en el armado de registros se operan tanto herramientas manuales: el destornillador para la instalación de registros en un 90%, como herramientas eléctricas: la esmeriladora y el taladro para el armado de bandejas metálicas en un 10%.

En general al analizar las actividades, se puede definir que las tareas donde existe la mayor exposición a los peligros mecánicos son: Corte de regata y armado de bandejas eléctricas. debido a que se manipulan las herramientas eléctricas, esmeriladora y taladro, ya que los accidentes producidos por ellas suelen ser más graves porque a éstas se les suma los peligros creados por la fuente de energía que las mueve; sin minimizar las herramientas manuales como generadoras de accidentes, éstas son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que sólo requieren la fuerza motriz humana, constituyéndose como parte importante del número total de accidentes de trabajo y, en particular, los de tipo leve, ya que son empleadas en todas las industrias, cualquiera que sea su actividad, debido a que su uso es tan frecuente y son aparentemente inofensivas, que es precisamente ahí donde radica su peligrosidad.

## 4.5 Discusión de resultados

El presente estudio tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de una empresa del sector eléctrico durante el desempeño de sus actividades y de sus respectivas tareas, haciendo la utilización de herramientas, las cuales presentan riesgo de lesionar las manos y dedos al personal operativo siendo evidenciado que es el mayor porcentaje de accidentalidad con respecto a las demás partes del cuerpo en un 20% y un 17% respectivamente en el período comprendido entre Noviembre de 2014 y Diciembre de 2016, porcentaje que tiene estrecha relación con otros estudios<sup>39,40</sup> en el cual la frecuencia de los datos indica que las manos son las partes del cuerpo con mayor afectación, ya que son los miembros con más exposición durante las actividades de construcción, asimismo que las lesiones ocasionadas por los accidentes a nivel de la mano adquieren gran importancia por ser ésta una región anatómica de gran valor, por su participación en múltiples actividades laborales y de la vida diaria. Es evidente que existe una multiplicidad de factores involucrados en su génesis y que la participación de los mismos podría variar y/o converger, aumentando de esta manera la probabilidad de su ocurrencia.

Las partes del cuerpo que fueron afectadas como consecuencia de los accidentes laborales y que tienen una representación significativa en los días de incapacidad, se encontraron los dedos, las manos, los miembros inferiores, los miembros superiores y los pies, pero teniendo en cuenta las demás partes del cuerpo-lesionadas, se tuvo un promedio de 5 días de incapacidad para un total de 150 días obtenidos de 30 sucesos repentinos; cabe resaltar que la incapacidad mayor fue de 15 días, siendo este el resultado de una fractura sufrida en punta de dedo sin dejar ninguna clase de secuelas, contrario a otros estudios<sup>41</sup> donde se presentaron hasta 50 días de incapacidad con un promedio de 39 días con consecuencias de gran importancia, las personas lesionadas luego de recibir tratamiento y seguimiento de seis meses tuvieron complicaciones en un 16% de los lesionados presentando quistes y úlceras. Todos los pacientes después de dicho seguimiento presentaron intolerancia al frío, hipersensibilidad al tacto superficial, dolor a la percusión, hipersensibilidad a las superficies rugosas, alteración a la

---

<sup>39</sup> Óp. Cit., Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción.

<sup>40</sup> Óp. Cit., Accidentes de la mano en trabajadores de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela

<sup>41</sup> Óp. Cit., Lesiones de Punta de Dedo Ocasionadas por Accidentes de Trabajo. Clínica San Pedro Claver. Seguro Social

movilidad de la articulación interfalángica distal, dolor en reposo, parestesias, pulpejo poco almohadillado, falla del injerto, etc.

La gravedad y las características de las lesiones de las manos dependen de factores como tareas realizadas por el trabajador, tipo de herramientas utilizadas, procedimientos de trabajo, condiciones de puesto de trabajo, a adecuación de este al trabajador, capacitación del trabajador para el cargo y cumplimiento de las medidas de seguridad, entre otros<sup>42</sup>.

Las manos y dedos las cuales representan un 37% del 100% de las lesiones, el tipo de lesión que predomina son los golpes que están representados por un 70%, seguido de las heridas, luego fracturas, aplastamiento y trauma superficial y por último contusiones con un 37%, 20% y 17% proporcionalmente, siendo éstas las principales consecuencias a las que se encuentran expuestos los trabajadores al momento de utilizar los diferentes tipos de herramientas; a su vez se pudo observar que los ayudantes rasos y los ayudantes avanzados fueron los cargos donde más accidentes sufrió el personal operativo con un 87% y un 77% respectivamente, siendo las manos y los dedos las partes del cuerpo afectada, sin embargo los oficiales avanzados representan solo un 37%, lo cual puede estar relacionado con la falta de experiencia y el trabajo temporal<sup>43</sup>.

Las herramientas representan un 87% y los aparatos un 17%, las cuales son operadas con las manos, lo que significa que por necesidad se encuentran en la zona de peligro, que son usados con mucha frecuencia y se vuelven imprescindibles para las actividades de la empresa, lo cual demuestra la relación que hay entre la parte del cuerpo afectada y la actividad que realiza<sup>44</sup>. Lo anterior diverge un poco de los resultados de un estudio previo<sup>45</sup>, debido a que los casos de accidentalidad se dieron por mala manipulación de materiales o sustancias en un 64%, mientras que por el uso de herramientas y máquinas en un 24%. También se pudo evidenciar que para el manejo de herramientas manuales se utilizan los guantes de seguridad como elemento de protección en el individuo al momento de manipular las siguientes herramientas: Alicates 16%, Mola y cincel 14% y 43%, sierra y alicates 100%.

---

<sup>42</sup> Óp. Cit., Accidentes de la mano en trabajadores de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela

<sup>43</sup> Óp. Cit., Diagnóstico de factores de riesgo relacionados con la accidentabilidad de mano en trabajadores de una empresa refresquera.

<sup>44</sup> Óp. Cit., Accidentes de trabajo en muñecas y manos en el estado de Jalisco, México, en los años 2010, 2011 y 2012

<sup>45</sup> Óp. Cit., Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción.

Cabe resaltar que el día de la semana que más ocurrieron accidentes fue el día viernes, que representa un 23.33% del total de los accidentes, teniendo en cuenta la mayor ocurrencia se da finalizando la actividad laboral de la semana, contrario a otras publicaciones que el día que representa mayor ocurrencia de accidentes es el día lunes, porque las personas vienen de un descanso del fin de semana y por ser el primer día laboral semanal se están acoplando nuevamente a sus actividades diarias<sup>46</sup>.

Por otra parte, cabe mencionar que hay que profundizar en temas como el comportamiento de las personas y la motivación teniendo en cuenta actos inseguros, porque ellos conllevan a hacer el trabajo con esmero, todo esto se debe reflejar en la salud y el bienestar de los trabajadores, ya que se presentan a diario una gran cantidad de peligros que pueden afectar la integridad física, mental y social de los mismos<sup>47</sup>.

#### **4.6 Conclusiones**

Después de los hallazgos encontrados en la presente investigación, se diseñó un modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico en Barranquilla, teniendo en cuenta que las partes del cuerpo que tuvieron más lesiones fueron las manos y los dedos, sufriendo golpes, heridas, fracturas, aplastamientos, traumas superficiales y contusiones por agentes de lesión como herramientas y máquinas, todo esto relacionado con los peligros mecánicos a los que se encuentran expuestos al momento de realizar las diferentes tareas para las instalaciones de redes eléctricas, sin embargo, las tareas donde existieron mayor exposición a peligros mecánicos fueron el corte de regata y armado de bandejas metálicas debido a la utilización de herramientas eléctricas como la esmeriladora y el taladro; no obstante las herramientas manuales también tienen una incidencia en la generación de accidentes por la fuerza motriz humana, siendo ésta, parte importante de la accidentalidad presentada en el período de estudio, sobre todo porque fueron leves, que no representaron mayor gravedad ni consecuencias de importancia para el trabajador, lo cuales ocurrieron en su mayor proporción los días viernes y con una incapacidad no superior a 15 días.

---

<sup>46</sup> Óp. Cit., Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción.

<sup>47</sup> Óp. Cit., Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción.

## **4.7 Recomendaciones**

Una vez llevado a cabo el estudio de investigación sobre la accidentalidad en manos y dedos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico de Barranquilla, se llegó a las siguientes recomendaciones:

### **Para la empresa**

- Se recomienda implementar el Modelo de gestión de prevención y control propuesto en el Anexo 7., ya que éste contribuirá a la reducción de la accidentalidad en manos y dedos del personal operativo, lo que se verá reflejado en los resultados organizacionales debido a que se disminuirán los gastos por tiempos perdidos y por las incapacidades, y prestará mejores servicios a sus clientes finales.  
Adicionalmente, se sugiere en un lapso aproximado de 2 a 3 años evaluar su funcionalidad, y aplicar la mejora continua.
- Por último, se considera de gran importancia profundizar en una futura investigación el tema relacionado con el análisis de las causas que generan los accidentes en manos y dedos del personal operativo para entender con mayor profundidad esas causas básicas e inmediatas, que conlleven a definir o establecer las medidas de intervención que contribuyan a la reducción de la accidentalidad en dicha parte del cuerpo afectada.

### **Para los profesionales en seguridad y salud en el trabajo**

- Se aconseja a los profesionales de este rama de las Ciencias de la Salud, para que utilicen el conocimiento teórico y los resultados de esta investigación, con el fin de enriquecer su práctica en lo relacionado a los hallazgos presentes en la evidencia de este trabajo. ☐

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DEL CASTILLO. Tatiana. Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica para la intervención del riesgo psicosocial, acorde con la resolución 2646 de 2008 emitida por el Ministerio de protección social. Proyecto de grado Ingeniero Industrial. Barranquilla. Universidad Libre de Barranquilla. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial 2014. p. 15.
2. MINISTERIO DEL TRABAJO. Informe ejecutivo Segunda encuesta Nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema de Riesgos Laborales. Bogotá D.C, Grafiqu editores S.A.S, 2013. p. 53.
3. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45 2012. Bogotá D.C. El instituto, 2012. p. 3
4. INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad. [Disponible en Internet]. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_391.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_391.pdf)
5. INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Herramientas manuales (III): condiciones generales de seguridad. [Disponible en Internet]. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_393.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_393.pdf)
6. Herramientas de construcción eléctricas. [Disponible en internet]. <http://www.arghys.com/arquitectura/herramientas-electricas-construccion.html>
7. Lesiones de Punta de Dedo Ocasionadas por Accidentes de Trabajo. Clínica San Pedro Claver. Seguro Social. [Disponible en internet]. <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/ortopedia/vo-151/orto15101lesiones/#sthash.Wi6sNNjv.dpuf>
8. Instituto de Medicina del Trabajo e Higiene Industrial, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Accidentes de la mano en trabajadores de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela, 1986-1993. [Disponible en internet]. [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0535-51332002000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0535-51332002000200004&script=sci_arttext)
9. Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Guadalajara, Jalisco, México. Accidentes de trabajo en muñecas y manos en el estado de Jalisco, México, en los años 2010, 2011 y 2012. [Disponible en internet]. [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol15\\_3\\_14/rst01314.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol15_3_14/rst01314.htm)
10. Instituto Nacional de Rehabilitación, Callao, Perú. Pacientes amputados por accidentes de trabajo: características y años acumulados de vida productiva potencial perdidos. [Disponible en internet]. <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/107>

11. Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva. COLOMBIA. Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. [Disponible en internet]. [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732016000100001](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732016000100001)
12. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica – Zacatenco. México, Distrito Federal. Diagnóstico de factores de riesgo relacionados con la accidentabilidad de mano en trabajadores de una empresa refresquera. [Disponible en internet]. <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v58n226/original2.pdf>
13. COMISIÓN INTERNACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL / INTERNATIONAL COMMISSION ON OCCUPATIONAL HEALTH CISO/ICOH. Código internacional de ética para los profesionales de la salud ocupacional. [Disponible en internet]. <http://www.bvsde.paho.org/cursoa/epi/e/lecturas/mod6/codigo.pdf>
14. REPÚBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Resolución 8430 (4, octubre, 1993). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Diario oficial. Santa Fe de Bogotá D.C., 1993. Art. 5, 8, 9 y 14. P. 2, 3 y 4.
15. INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Herramientas manuales (III): condiciones generales de seguridad. [Disponible en Internet]. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_392.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_392.pdf)
16. INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Amoladoras angulares: condiciones generales de seguridad. [Disponible en Internet]. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_281.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_281.pdf)
17. FREMAP. Manual de seguridad y salud en el trabajo en el manejo de herramientas. [Disponible en Internet]. <http://prevencion.fremap.es/MaterialDivulgativo/Paginas/Manuales.aspx>
18. RIDSSO. Red Internacional de Seguridad y Salud Ocupacional. Manejo seguro de herramientas manuales ARL SURA. [Disponible en Internet]. <http://www.ridssso.com/documentos/muro/e53137f7f9aa20f0e720cb9eb6245550.doc>

# ANEXOS

## Anexo 1. Carta de compromiso de privacidad y confidencialidad



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL BARRANQUILLA  
COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN C.E.I

### CARTA DE COMPROMISO DE PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

El equipo de investigación, conformado por los abajo firmantes, reconociendo la importancia de proteger la privacidad de los sujetos participantes en la investigación y de la confidencialidad en el manejo de la documentación y los datos obtenidos en el proyecto, suscriben la presente carta de compromiso de privacidad y confidencialidad, para el desarrollo del proyecto denominado: Modelo de Gestión para la Prevención y Control de factores de Riesgo en las manos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico de Barranquilla.

Los suscriptores de la presente carta se comprometen a mantener la privacidad y confidencialidad y declaran estar de acuerdo con lo siguiente:

- a) No divulgar a terceras personas o instituciones el contenido de cualquier documentación, datos o información, obtenidos como parte o como resultado final del proyecto de investigación.
- b) No permitir a terceros el manejo de documentación, datos o información, resultantes del proyecto de investigación que puedan tener en su poder.
- c) No explotar ni aprovechar en beneficio propio, o permitir el uso por terceros, de la información, datos o conocimientos adquiridos, durante el proyecto de investigación.
- d) No permitir que se realicen copias no autorizadas de la documentación y datos obtenidos del proyecto de investigación.
- e) Solicitar previamente y por escrito, autorización de los sujetos de investigación, en caso de que el proyecto, una vez concluido y cerrado, vaya a ser publicado en alguna revista científica de nivel nacional o internacional.
- f) Si existiera la posibilidad de incurrir en algún conflicto de interés, deberán notificar de inmediato de este hecho al Comité de Ética de Investigación y se abstendrán de participar en el proyecto de investigación.
- g) Asumir ética y responsablemente sus compromisos como investigadores, en este proyecto, respecto a mantener la privacidad de los sujetos que participan en la investigación, de los datos y la información, obtenidos como resultado del mismo.

Si por algún motivo faltasen a cualquiera de sus compromisos, asumirán su responsabilidad por cada uno de sus actos y sus posibles consecuencias.

Dado en la Ciudad de Barranquilla, a los 29 días del mes de Noviembre del 2016.

*N. Pérez*

Investigadora Nina Pérez Duarte  
C.C 22.589.013

*Laura Echeverría Lara*

Investigadora Laura Echeverría Lara  
C.C 1.140.839.005

*M. Miguero*

## Anexo 2. Formato de consentimiento informado para la participación en investigaciones



### FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES

**Título:** "Modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico de Barranquilla"

Ciudad y fecha: \_\_\_\_\_

Yo, \_\_\_\_\_ declaro que acepto participar en la presente investigación, que tiene como objetivo: Establecer un modelo para la prevención y control de factores de riesgo en las manos en el personal operativo de una empresa del sector eléctrico de Barranquilla. Por lo que acepto participar de la observación directa no participante que será realizada en la ejecución de mis labores, autorizo a: \_\_\_\_\_, estudiantes de la Universidad Libre de Barranquilla, como investigadores, para la realización de los siguientes procedimientos:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán reducir la accidentalidad en manos en una empresa del sector eléctrico de Barranquilla.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Libre de Barranquilla bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada a la anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas.
- Para los participantes, este estudio no presenta ningún riesgo en términos de su integridad como empleado de una empresa del sector eléctrico de Barranquilla.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

**Firma**

Documento de identidad: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

_____	!!	!	_____
<b>Firma Testigo 1!</b>	!	!	<b>Firma Testigo 2!</b>
Nombre: _____	!	!	Nombre: _____
Dirección: _____	!	!	Dirección: _____

### Anexo 3. Entrega de trabajo de grado a Comité de ética

Barranquilla, 10 de Febrero de 2017

Señores:

**COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN**  
Universidad Libre Seccional  
Ciudad

Cordial saludo:

Por medio de la presente, hacemos entrega al Comité de Ética de Investigación de la Universidad Libre Seccional Barranquilla, el trabajo de grado titulado **Modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico de barranquilla**, con el cual optaremos por el Título de: Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo, para que sea evaluado éticamente y contar con la certeza que podremos iniciar la realización de la investigación.

Quedamos a la espera de sus observaciones.

Atte.



---

**NINA MARÍA PÉREZ DUARTE**



---

**LAURA PATRICIA ECHEVERRÍA LARA**



## Anexo 5. Accidentalidad comprendida entre el período de Noviembre de 2014 a Diciembre de 2016

TIPO DE VINCULACIÓN	CARGO	OCUPACIÓN HABITUAL	HONORARIOS	FECHA DEL ACCIDENTE	DIA DE LA SEMANA QUE SUCEDE EL ACCIDENTE	HORA DEL ACCIDENTE	JORNADA EN QUE SUCEDE		ESTABA REALIZANDO SU LABOR HABITUAL		DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ZONA DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE		LUGAR DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE		SITIO DEL ACCIDENTE	TIPO DE LESIÓN	PARTE AFECTADA DEL CUERPO	AGENTE DEL ACCIDENTE	FORMA DEL ACCIDENTE	DÍAS DE INCAPACIDAD
							EXTRA	NORMAL	SI	NO			URBANA	RURAL	DENTRO DE LA EMPRESA	FUERA DE LA EMPRESA						
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$900.000	22-abr-16	Martes	10:15 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Golpe	Miembros inferiores	Herramienta	Caída de persona	5
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	10-jun-15	Viernes	01:30 P.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Corredores o pasillos	Fractura	Dedos	Materiales o sustancias	Caída de objeto	15
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	21-sept-15	Martes	08:05 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Desgarro muscular	Tronco	Herramienta	Falso movimiento	5
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	12-may-16	Viernes	08:00 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Golpe	Ojo	Materiales o sustancias	Caída de objeto	3
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	25-jul-16	Sabado	09:30 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Corredores o pasillos	Golpe	Ubicaciones múltiples	Ambiente de trabajo	Caída de persona	3
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	20-dic-16	Martes	03:45 P.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Herida	Miembros superiores	Ambiente de trabajo	Cortadura	8
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$780.000	24-dic-16	Jueves	9:00 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Golpe	Dedos	Ambiente de trabajo	Golpe	8
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$900.000	19-oct-15	Sabado	04:30 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Golpe	Manos	Herramienta	Golpe	3
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$900.000	9-abr-15	Viernes	3:00 P.M		x	x		Bolivar	Cartagena	x		x		Area común	Golpe	Manos	Ambiente de trabajo	Caída de persona	3
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$990.000	2-nov-16	Viernes	11:45 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Trauma superficial	Ojo	Materiales o sustancias	Exposición o contacto con sustancias nocivas	3
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$900.000	9-sept-15	Miercoles	04:45 P.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Golpe	Miembros superiores	Materiales o sustancias	Falso movimiento	0
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$780.000	19-sept-15	Sabado	01:45 P.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Trauma superficial	Ojo	Materiales o sustancias	Exposición o contacto con sustancias nocivas	3
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$900.000	26-ene-15	Lunes	02:30 P.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Golpe	Ubicaciones múltiples	Ambiente de trabajo	Caída de persona	3
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$990.000	29-ene-15	Miercoles	08:20 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Contusión	Manos	Herramienta	Atrapamiento	5
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$900.000	6-feb-15	Miercoles	11:00 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Efecto de la electricidad	Manos	Aparatos	Contacto con la electricidad	2
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$990.000	25-abr-15	Jueves	10:23 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Trauma superficial	Dedos	Materiales o sustancias	Atrapamiento	5
Contratista	Oficial avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$990.000	12-nov-15	Jueves	09:30 A.M		x	x		Cesar	Valledupar	x		x		Area común	Golpe	Pies	Ambiente de trabajo	Caída de persona	7
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$900.000	9-dic-15	Miercoles	07:45 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Torcedura	Pies	Herramienta	Caída de persona	0
Contratista	Oficial raso	Instalación de redes eléctricas	\$990.000	9-ago-16	Sabado	4:42 P.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Picadura	Miembros superiores	Animales		3
Contratista	Oficial avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	24-jun-15	Sabado	4:00 P.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Golpe	Abdomen	Materiales o sustancias	Golpe	0
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	23-sept-16	Martes	3:15 P.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Aplastamiento	Dedos	Materiales o sustancias	Golpe	3
Contratista	Principal	Instalación de redes eléctricas	\$960.000	4-nov-14	Viernes	10:20 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Trauma superficial	Ojo	Materiales o sustancias	Exposición o contacto con sustancias nocivas	3
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$900.000	9-feb-15	Lunes	10:30 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area de producción	Herida	Manos	Herramienta	Cortadura	8
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	13-feb-15	Jueves	4:00 P.M		x	x		Cesar	Valledupar	x		x		Area común	Luxación	Miembros inferiores	Ambiente de trabajo	Sobreesfuerzo	15
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	2-may-16	Martes	7:30 A.M		x	x		Atlántico	Soledad	x		x		Area de producción	Trauma superficial	Ojo	Materiales o sustancias	Exposición o contacto con sustancias nocivas	3
Contratista	Oficial avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	21-oct-15	Viernes	10:30 A.M		x	x		Atlántico	Barranquilla	x		x		Area común	Golpe	Manos	Herramienta	Golpe	3
Contratista	Oficial avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$900.000	19-nov-15	Miercoles	5:40 P.M		x	x		Cesar	Valledupar	x		x		Area de producción	Herida	Dedos	Herramienta	Cortadura	8
Contratista	Ayudante raso	Instalación de redes eléctricas	\$960.000	4-nov-14	Viernes	1:00 P.M		x	x		Cesar	Valledupar	x		x		Area de producción	Desgarro muscular	Tronco	Ambiente de trabajo	Sobreesfuerzo	3
Contratista	Ayudante avanzado	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	23-sept-15	Martes	12:00 P.M		x	x		Cesar	Valledupar	x		x		Area común	Luxación	Miembros superiores	Herramienta	Sobreesfuerzo	15
Contratista	Oficial raso	Instalación de redes eléctricas	\$840.000	16-ene-16	Sabado	8:20 A.M		x	x		Cesar	Valledupar	x		x		Area de producción	Lesiones multiples	Miembros inferiores y manos	Ambiente de trabajo	Caída de persona	5

## Anexo 6. Matriz de riesgos

EMPRESA DEL SECTOR ELÉCTRICO																											
Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles																											
Proceso	Zona/Lugar	Actividades	Tareas	Peligro		Efectos Posibles	Rutinario	N o Rutinario	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO					VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS INTERVENCIÓN PROPUESTAS						
				Descripción	Clasificación				Fuente	Medio	Trabajador	Nivel de Deficiencia Identificada	Nivel Exposición	Probabilidad Interpretación	Nivel Prevalencia	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo e Interpretación del I/R	Aceptabilidad del Riesgo	No. Expuestos	Peor consecuencia	Existencia requisito legal	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo, Señalización, Advertencia	Equipos/Elementos de Protección Personal	
INSTALACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS OBRAS		REALIZACIÓN DE REGATA	CORTE DE REGATA (SE UTILIZA ESMERILADORA)	MANEJO INADECUADO DE LA HERRAMIENTA	MECÁNICO	HERIDAS SUPERFICIALES, HERIDAS PROFUNDAS, AMPUTACIONES	X		NINGUNO	INSPECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS	CAPACITACIÓN DEL USO DE LA MAQUINA Y HERRAMIENTAS, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN EN AUTOCUIDADO	6	3	18	ALTO	25	450	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS, INSPECCIÓN DE LA HERRAMIENTA	GUANTES
		REALIZACIÓN DE REGATA	PICADA DE REGATA (SE UTILIZA MONAY CINCEL)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	GOLPES, HERIDAS	X		NINGUNO	NINGUNO	CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN DE AUTOCUIDADO	10	3	30	MUY ALTO	25	750	I	NO ACEPTABLE	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL TEMPORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS, INSPECCIÓN DE LA HERRAMIENTA	GUANTES
		REALIZACIÓN DE PUNTOS ELÉCTRICOS (DESTRINILLADOR, ALICATE, PALAUSTRE)	RESANE DE PAREDES O TUBERÍA (SE UTILIZA PALAUSTRE)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	GOLPES	X		NINGUNO	NINGUNO	CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN DE AUTOCUIDADO	2	3	6	MEDIO	10	60	III	MEJORABLE	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL TEMPORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS	GUANTES
		REALIZACIÓN DE PUNTOS ELÉCTRICOS (DESTRINILLADOR, ALICATE, PALAUSTRE)	CABLEADO O ALAMBRADO (SE UTILIZA ALICATE)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	HERIDAS	X		NINGUNO	NINGUNO	CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN DE AUTOCUIDADO	2	3	6	MEDIO	10	60	III	MEJORABLE	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL TEMPORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS	GUANTES
		REALIZACIÓN DE PUNTOS ELÉCTRICOS (DESTRINILLADOR, ALICATE, PALAUSTRE)	INSTALACIÓN DE CABLE ENCAUCHETADO (SE UTILIZA ALICATE)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	HERIDAS	X		NINGUNO	NINGUNO	CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN DE AUTOCUIDADO	2	4	8	MEDIO	10	80	III	MEJORABLE	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL TEMPORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS	GUANTES
		REALIZACIÓN DE PUNTOS ELÉCTRICOS (DESTRINILLADOR, ALICATE, PALAUSTRE)	INSTALACIÓN DE LUMINARIAS (SE UTILIZA DESTORNILLADOR O ALICATE)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	GOLPES, PINCHAZOS, CORTADURA	X		NINGUNO	NINGUNO	CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN DE AUTOCUIDADO	2	1	2	BAJO	25	50	III	MEJORABLE	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL TEMPORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS	GUANTES

Proceso	Zona/Lugar	Actividades	Tareas	Peligro		Efectos Posibles	Rutinario	No Rutinario	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS INTERVENCIÓN PROPUESTAS					
				Descripción	Clasificación				Fuente	Medio	Trabajador	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Probabilidad Intervención Nivel	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo e Intervención	Nivel de Intervención del NR	Aceptabilidad del Riesgo	N.º Expuestos	Peor consecuencia	Existencia requisito legal	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo, Señalización, Advertencia	Equipos/Elementos de Protección Personal
INSTALACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS OBRAS		REALIZACIÓN DE PUNTOS ELÉCTRICOS (DESTORNILLADOR, ALICATE, PALAUSTRE)	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS (SE UTILIZA DESTORNILLADOR)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	PINCHAZOS	X		NINGUNO	NINGUNO	CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN DE AUTOOCUIDADO	2	3	6	MEDIO	25	150	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL TEMPORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS	GUANTES
		REALIZACIÓN DE TABLEROS	INSTALACIÓN DE TABLEROS (SE UTILIZA PALAUSTRE, ALICATE Y DESTORNILLADOR)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	HERIDAS, GOLPES, PINCHAZOS	X		NINGUNO	NINGUNO	CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN DE AUTOOCUIDADO	2	3	6	MEDIO	25	150	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL TEMPORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS	GUANTES
		REALIZACIÓN DE TABLEROS	INSTALACIÓN DE TAPAS DE TABLEROS (SE UTILIZA ALICATE DESTORNILLADOR)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	PINCHAZOS, HERIDAS	X		NINGUNO	NINGUNO	CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN DE AUTOOCUIDADO	2	3	6	MEDIO	25	150	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL TEMPORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS	GUANTES
		ARMADO DE REGISTROS	INSTALACIÓN DE REGISTROS (SE UTILIZA DESTORNILLADOR)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	PINCHAZOS	X		NINGUNO	NINGUNO	CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN DE AUTOOCUIDADO	2	2	4	BAJO	25	100	III	MEJORABLE	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL TEMPORAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS	GUANTES
		ARMADO DE REGISTROS	ARMADO DE BANDEJAS METÁLICAS (ESMERILADORA Y TALADRO)	MANEJO INADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS	MECÁNICO	HERIDAS SUPERFICIALES, HERIDAS PROFUNDAS, AMPUTACIONES, GOLPES, PINCHAZOS	X		NINGUNO	INSPECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS	CAPACITACIÓN DEL USO DE LA MÁQUINA Y HERRAMIENTAS, INDUCCIÓN, REINDUCCIÓN, CAPACITACIÓN EN AUTOOCUIDADO	6	3	18	ALTO	25	450	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	80	PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD LABOTAL	SI			PROCEDIMIENTO EN TRABAJO SEGURO	DILIGENCIAMIENTO DEL ATS, INSPECCION DE LA HERRAMIENTA	GUANTES

## **Anexo 7. Modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo de una empresa del sector eléctrico de barranquilla**

Como se puede observar en el análisis de los resultados de la presente investigación son muchos los factores causantes de accidentes en las manos y dedos del personal operativo, ya sean leves o de mayor gravedad, es por esto que el modelo de gestión para la prevención y control de los factores de riesgo en las manos del personal operativo está conformado de varios elementos que su aplicación en conjunto traerá excelentes resultados que redundarán en la salud y el bienestar de todo el personal, lo cual es nuestra máxima prioridad.

El modelo de gestión está compuesto de:

1. Estándar de seguridad para el manejo de herramientas y máquinas.
2. Medidas de protección específicas en las herramientas y máquinas.
3. Capacitación al personal en el uso de herramientas y máquinas.
4. Campañas de concientización.
5. Señalización en campo u obras sobre el correcto uso de las herramientas y máquinas.

A continuación se especificará cada uno de ellos:

### **1. ESTÁNDAR DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS**

#### **Introducción**

Las herramientas y máquinas por hacer parte de la vida diaria del trabajo, son los agentes directos de un número importante de lesiones en las manos y dedos. Muchas de las lesiones causadas por las herramientas son leves, otras incapacitan durante un tiempo, pero otras implican la amputación o incapacidad permanente de alguno de los miembros.

Y es precisamente por hacer parte de nuestra vida diaria lo que hace que se olvide muchas veces que las herramientas generan peligros para la seguridad. Por lo tanto cada trabajador debe aprender a reconocer los factores de riesgo asociados con los diferentes tipos de herramientas y las medidas preventivas para controlarlos.

Las causas inmediatas en la ocurrencia de accidentes con herramientas, parten de condiciones o comportamientos subestándares que están relacionadas con la elección de la herramienta inadecuada, el manejo inadecuado de la herramienta, la utilización

de herramientas en mal estado, la utilización de la herramienta de forma incorrecta, transportar la herramienta en forma insegura, por un mantenimiento inadecuado de la herramienta o por la ubicación de la herramienta fuera del lugar de almacenamiento.

El uso cotidiano de herramientas es una actividad que para la empresa es fundamental para el desarrollo de su proceso productivo, lo que determina la obligatoriedad y conveniencia de estar adecuadamente preparados para afrontar con éxito las eventuales situaciones de emergencia que se puedan presentar y en la que las personas resulten afectadas negativamente.

El Estándar de seguridad para el manejo de herramientas es una estrategia de control en la prevención de accidentes periódicos o de carácter severo en el manejo de herramientas, pues permite una oportuna intervención desde antes que sucedan, asintiendo a una adecuada planificación previa a la realización de los trabajos.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Documentar el *Estándar de Seguridad para el Manejo de Herramientas y Máquinas* que le permita a la empresa del sector eléctrico, asegurarse del control del riesgo asociado a la utilización de estos elementos, esenciales para el desempeño de la actividad económica de la empresa, sin que se presenten incidentes o accidentes en donde resulten implicados los trabajadores de la empresa, contratistas, subcontratistas, daños en el patrimonio, paros en los procesos productivos o demoras en la entrega de trabajos.

### **Específicos**

- ✓ Definir los estándares de seguridad en la manipulación de las herramientas y garantizar el uso de los equipos de protección personal requeridos para el desarrollo de la actividad.
  
- ✓ Definir el procedimiento de almacenamiento y transporte de herramientas y máquinas para la empresa del sector eléctrico, con el fin de asegurar el control del riesgo asociado a la manipulación de herramientas.
  
- ✓ Aplicar las listas de verificación para la inspección de las herramientas.

## ESTÁNDARES DE SEGURIDAD

Los estándares de seguridad en el manejo de las herramientas permiten definir la mejor manera de realizar los procedimientos de manipulación de herramientas manuales y eléctricas, con el objeto que sean la referencia matriz para la empresa del sector eléctrico, en los procesos de inducción, entrenamiento y seguimiento del personal de la empresa y contratistas.

A continuación se indican los procedimientos seguros a tener en cuenta, en el manejo de las herramientas manuales utilizadas en la empresa:



### Medidas preventivas generales

El empleo inadecuado de herramientas de mano es origen de una cantidad importante de lesiones partiendo de la base de que se supone que todo el mundo sabe como utilizar las herramientas manuales más corrientes.

A nivel general se pueden resumir en seis las prácticas de seguridad asociadas al buen uso de las herramientas de mano:

- ⇒ Selección de las herramientas correcta para el trabajo a realizar.
- ⇒ Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- ⇒ Uso correcto de las herramientas.
- ⇒ Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- ⇒ Guardar las herramientas en lugar seguro.
- ⇒ Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.

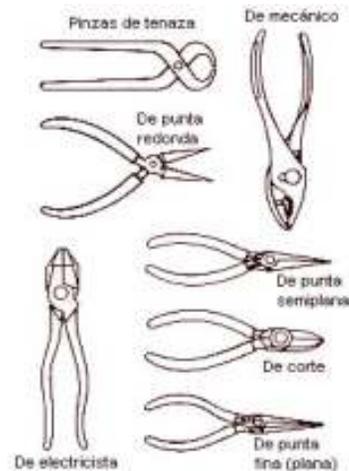
### ALICATE

Las partes principales que los componen son las quijadas, cortadores de alambre, tornillo de sujeción y el mango con aislamiento. Se fabrican de distintas formas, pesos y tamaños.



Los tipos de alicates más utilizados son:

- ⇒ Punta redonda. ☒
- ⇒ De tenaza. ☒
- ⇒ De corte. ☒
- ⇒ De mecánico. ☒
- ⇒ De punta semiplana o fina (plana). ☒
- ⇒ De electricista. ☒



### **Criterios de utilización**

Agarre doblado, sujeción y corte de pequeñas piezas.



### **Factores de riesgo habituales**

- ⇒ Quijadas melladas o desgastadas.☒
- ⇒ Tornillo o pasador en mal estado
- ⇒ Mangos defectuosos con aristas o bordes agudos.☒
- ⇒ Utilización para apretar o aflojar tuercas o tornillos.☒
- ⇒ Utilización para cortar materiales más duros del que compone las quijadas.
- ⇒ Golpeo con los laterales.
- ⇒ Utilización como martillo de la parte plana.



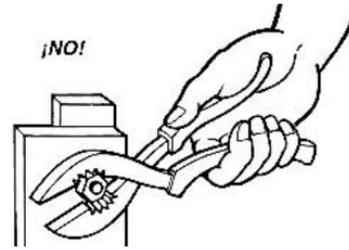
### **Medidas preventivas**

#### Herramienta

- ⇒ Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre. ☒
- ⇒ Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado. ☒
- ⇒ Tornillo o pasador en buen estado. ☒
- ⇒ Herramienta sin grasas o aceites. ☒

### Utilización

- ⇒ Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies (ver figura).
- ⇒ No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- ⇒ Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- ⇒ No colocar los dedos entre los mangos.
- ⇒ No golpear piezas u objetos con los alicates.
- ⇒ Prever que al cortar elementos (cables, flejes,...) sometidos a tracción, pueden salir proyectados y producir cortes y lesiones de importancia, al operario que efectúa la operación, o a los que permanezcan en las inmediaciones.
- ⇒ Cuando se utilicen para cortar alambres, realizar el corte en perpendicular a su eje, efectuando ligeros giros.



### Mantenimiento

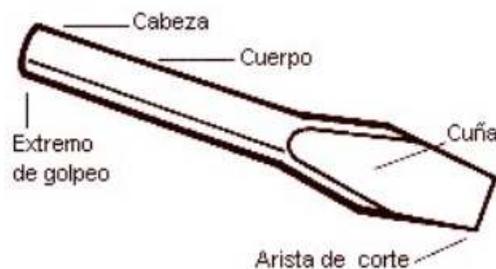
- ⇒ Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

### Equipo de protección personal

- ⇒ Guantes de protección frente peligros mecánicos (resistencia a la abrasión, resistencia al corte por cuchilla, resistencia al desgarro y resistencia a la perforación. Como requisitos adicionales pueden presentar resistencia al corte por impacto).
- ⇒ Gafas de seguridad contra proyecciones de partículas en operaciones de corte (corte de puntas de alambre, cabezas de tornillos...).

### ☞ **CINCEL**

Las partes principales son la arista de corte, cuña, cuerpo, cabeza y extremo de golpeo. Suelen ser de acero, en forma de barras, de sección rectangular, hexagonal, cuadrada o redonda, con filo en un extremo y biselado en el extremo opuesto.





## Criterios de utilización

Cortar, ranurar o desbastar material en frío, mediante la transmisión de un impacto (por golpes de martillo).



## Factores de riesgo habituales

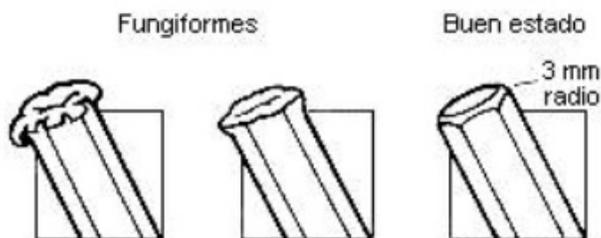
- ⇒ Utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava. ☒
- ⇒ Arista cóncava. ☒
- ⇒ Uso como palanca. ☒
- ⇒ Cincelar en sentido del cuerpo.



## Medidas preventivas

### Herramienta

- ⇒ Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar. ☒
- ⇒ Deben estar limpios de rebabas, libre de aceite y grasas. ☒
- ⇒ Los cincelos deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cincelos fungiformes utilizando sólo aquellos que presenten una curvatura de unos 3 mm de radio (ver figura).



### Utilización

- ⇒ Para uso normal, es necesaria la colocación de una PROTECCIÓN ANULAR DE ESPONJA DE GOMA. Para otros usos, deben emplearse HERRAMIENTAS SOPORTE (*porta-cinceles*).
- ⇒ El ángulo de corte más adecuado para los trabajos habituales son 70° (para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos), mientras que para el afilado y rectificado conviene que sea de 60°. ☒
- ⇒ El ángulo de cuña debe ser de 8° a 10° para cincelos de corte o desbaste y de 35° para el cincel ranurador (para hacer ranuras, cortes profundos o chaveteados).

- ⇒ Cuando se trabajen materiales de los que se puedan desprender partículas, si es necesario, debe colocarse una pantalla o mampara que evite que las mismas puedan alcanzar a personas próximas.
- ⇒ Seleccionar el modelo de cincel acorde con la operación a efectuar y emplea un martillo adecuado a su tamaño. ☒
- ⇒ Sujetarlo con el pulgar y los dedos índice y corazón cerca del extremo superior. Siempre que las características del trabajo lo permitan, el cincel se sujetará con la palma de la mano hacia arriba. ☒
- ⇒ Trabajar en sentido opuesto al cuerpo. ☒
- ⇒ El filo del cincel se mantendrá bien definido. En las operaciones de afilado del cincel se deberá procurar mantener el ángulo original de la orilla cortante. ☒
- ⇒ No los llesves en el bolsillo. ☒
- ⇒ Fijar las piezas pequeñas a labrar, mediante prensa de tornillo o tornos de banco. ☒

#### Equipo de protección personal

- ⇒ Gafas de protección, como en cualquier operación en las que es posible el desprendimiento de partículas.
- ⇒ Guantes de seguridad adecuados para proteger las manos, de lona gruesa o cuero resistente.
- ⇒ Protección auditiva. ☒

#### ☞ **DESTORNILLADOR**

Las partes principales de un destornillador son el mango, la cuña o vástago y la hoja o boca. El mango para sujetar se fabrica en distintos materiales como son la madera, las resinas plásticas, etc., que facilitan su manejo y evitan que resbale al efectuar el movimiento rotativo de apriete o desapriete; algunos además permiten lograr aislamiento respecto a la corriente eléctrica.



La clasificación más común de los destornilladores tiene que ver con la forma de las puntas. Esta clasificación será la principal condición para la elección final de uno u otro destornillador.

- ⇒ Destornillador Plano o Parker.
- ⇒ Destornillador de Estrella (4 puntas o Phillips).
- ⇒ Destornillador Hexagonal, Cuadrado o Allen.
- ⇒ Destornillador de Estrella 6 puntas tipo torx.
- ⇒ Destornillador de Estrella tipo pozidriv.



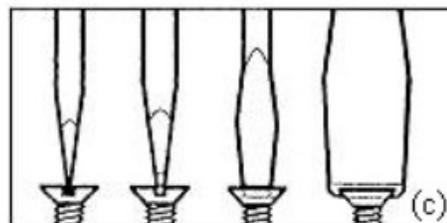
### Criterios de utilización

Los destornilladores son herramientas de mano diseñados para apretar o aflojar los tornillos ranurados de fijación sobre materiales de madera, metálicos, plásticos etc.



### Factores de riesgo habituales

- ⇒ Utilizarlos como cincel, punzón, cuña o palanca. ☒
- ⇒ Llevarlos en el bolsillo. ☒
- ⇒ Sobrecargarlos utilizando otra herramienta. ☒
- ⇒ Mango deteriorado, astillado o roto.
- ⇒ Punta roma, malformada o filo deficiente. ☒
- ⇒ Vástago torcido o con melladuras y cortes. ☒
- ⇒ Trabajar manteniendo el destornillador en una mano y la pieza en la que se va a efectuar la operación en otra. ☒
- ⇒ Uso de destornillador de tamaño inadecuado (ver figura). ☒





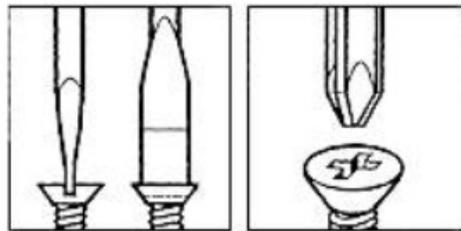
## Medidas preventivas

### Herramienta

- ⇒ Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca. ☐
- ⇒ El destornillador (espesor, anchura y forma) ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular. ☐
- ⇒ Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos. ☐
- ⇒ Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos. ☐
- ⇒ Mantener el vástago del destornillador perpendicular al tornillo. ☐
- ⇒ No llevarlos en los bolsillos. Utilizar un cinturón portaherramientas o caja de herramientas. ☐

### Utilización

- ⇒ Espesor, anchura y forma ajustado a la cabeza del tornillo (ver figura). ☐
- ⇒ Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos. ☐
- ⇒ No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares. ☐
- ⇒ Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella. ☐
- ⇒ La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados. ☐
- ⇒ No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco. ☐
- ⇒ Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado. ☐



### Mantenimiento

Mantener siempre el destornillador afilado, limpio y exento de grasa o suciedad. ☐

### Equipo de protección personal

- ⇒ Guantes de protección frente peligros mecánicos

## ☞ MONA O MAZO

La mona o mazo es una herramienta de mano que sirve para golpear o percutir; tiene la forma de un martillo, pero es de mayor tamaño y peso.

La mona es comúnmente utilizado en la industria de la construcción o en la albañilería.



### Criterios de utilización

Está diseñado para golpear directamente el material. Básicamente consta de una cabeza pesada y de un mango que sirve para dirigir el movimiento de aquella. ☒



### Factores de riesgo habituales

- ⇒ Mango poco resistente, agrietado o rugoso. ☒
- ⇒ Cabeza unida deficientemente al mango mediante cuñas introducidas paralelamente al eje de la cabeza de forma que sólo se ☒ ejerza presión sobre dos lados de la cabeza. Cuña introducida paralelamente ☒
- ⇒ Exposición de la mano libre al golpe del mazo. ☒
- ⇒ Efectuar operaciones de apriete o afloje de tuercas golpeando cortafríos o destornilladores. ☒



### Medidas preventivas

#### Herramienta☒

- ⇒ Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. ☒
- ⇒ Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre. ☒

### Utilización

- ⇒ Selecciona el tamaño y dureza acorde con la operación a efectuar, adecuados para cada una de las superficies a golpear. ☒
- ⇒ En lugares con riesgo de atmósferas explosivas utiliza mazos con cabeza de bronce o poliéster.
- ⇒ Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes. ☒
- ⇒ Coge el mango por el extremo. El tamaño del mango permitirá a los dedos una sujeción con fuerza del mango contra la palma del mismo (Ver figura). ☒



- ⇒ No utilizar un mazo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca. ☒

### Mantenimiento

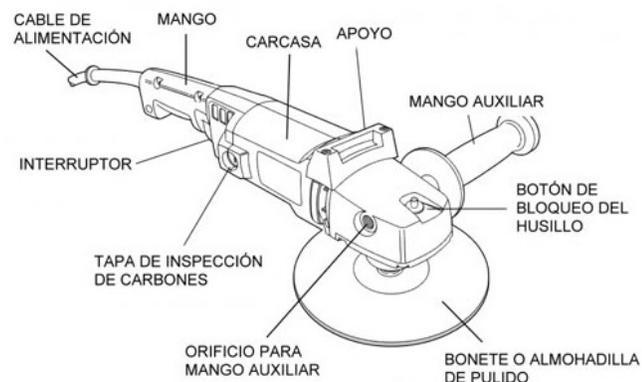
Mantener la superficie del mango siempre limpia, sin pintura y que se adapte bien a la mano, el mango deberá estar bien encajado en la cabeza.

### Equipo de protección personal

- ⇒ Gafas de protección contra proyección de partículas.
- ⇒ Guantes de seguridad frente a peligros mecánicos.☒
- ⇒ Protección auditiva para la atenuación del ruido.

### ☞ **ESMERILADORA**

Es una máquina muy versátil, accionada normalmente por energía eléctrica; es utilizada fundamentalmente en los sectores del metal y la construcción, en múltiples operaciones.



Entre los materiales trabajados: acero u otros productos metálicos, hormigón, piedra natural o artificial, productos de tierra cocida, fibrocemento, madera, etc.



### **Criterios de utilización**

Entre los trabajos realizados se puede citar: tronzado, rebarbado, desbaste, ranurado, lijado, desoxidado, pulido, etc.



### **Factores de riesgo habituales**

- ⇒ Mala elección del disco (discos de diámetro distinto al admitido por la máquina, número de revoluciones no adecuado, disco impropio para el material a trabajar, etc.), disco en mal estado (agrietado o deteriorado) o montaje defectuoso del mismo. Todo ello puede dar lugar a la rotura y proyección de fragmentos, que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo y especialmente a los ojos.
- ⇒ Utilización inadecuada de la máquina (velocidad tangencial demasiado elevada, dirección inadecuada del corte, soltar la máquina sin parar, etc.) que puede dar lugar a contactos involuntarios con la herramienta.
- ⇒ Esfuerzos excesivos sobre la máquina que conducen al bloqueo del disco.
- ⇒ No utilización de sistema de extracción de polvo.
- ⇒ Mal funcionamiento de la máquina.
- ⇒ Posturas inadecuadas o trabajo en posición inestable. Pueden producirse caídas al mismo o distinto nivel debidas a desequilibrios inducidos por reacciones imprevistas de la máquina. En general, en todas las herramientas rotativas existe el riesgo de que el cuerpo de la máquina tienda a girar en sentido contrario al de trabajo cuando la herramienta de corte se atasca. El par de giro producido en un atasco tiene que ser soportado por el operador, a menos que se transmita a la pieza trabajada y ésta salga despedida.
- ⇒ Presencia de personas (o instalaciones sensibles) próximas a la zona de trabajo.
- ⇒ Defectos en el cable de alimentación (originados en muchas ocasiones por transportar la máquina colgada del mismo o por la acción de la muela), tomas de corriente inadecuadas o corte involuntario de conducciones eléctricas.



## Medidas preventivas

### Herramienta

- ⇒ No utilizar discos dañados. ☒
- ⇒ Las revoluciones admitidas por el disco deben ser iguales como mínimo a las revoluciones máximas de la herramienta.
- ⇒ Asegurarse de que las dimensiones del disco coinciden con las indicadas para la herramienta eléctrica. ☒
- ⇒ Los orificios de acoplamiento de los discos deberán ajustarse exactamente sobre el husillo de la amoladora. ☒

### Utilización

- ⇒ Selecciona el tipo de disco adecuado a la operación a efectuar.
- ⇒ Es obligatorio respetar en todo momento las recomendaciones de seguridad hechas por los fabricantes en sus manuales. ☒
- ⇒ Utilizar indumentaria adecuada, evitando ropa floja o deshilachada y accesorios que puedan engancharse a las partes móviles de la máquina.
- ⇒ Es imprescindible aspirar el polvo que se produce durante el amolado. Hay radiales que llevan incorporado un sistema de extracción en la propia máquina o permiten el acoplamiento de uno.
- ⇒ No utilizar la máquina sin el protector ni cuando la diferencia entre el diámetro interior del protector y el diámetro exterior del disco sea superior a 25 mm.
- ⇒ Evitar la presencia de cuerpos extraños entre el disco y el protector.
- ⇒ Colocar pantallas de protección contra proyecciones alrededor de la zona de trabajo, especialmente cuando se realicen tareas de desbarbado.
- ⇒ Parar inmediatamente la máquina después de cada fase de trabajo.
- ⇒ Tomar precauciones para evitar la puesta en marcha imprevista de la máquina.
- ⇒ Indicar a la persona responsable del equipo, cualquier anomalía que se detecte en la máquina y retirar de servicio, de modo inmediato, cualquier radial en caso de deterioro o cuando se perciban vibraciones anormales.
- ⇒ No situarse en el área hacia el que se moverá la herramienta eléctrica. ☒
- ⇒ Si se atasca la máquina: ☒
  - Suelta el botón de accionamiento. ☒
  - Sujeta firmemente la herramienta. ☒
  - No acerques la mano al disco para tratar de liberarlo. ☒

### Mantenimiento

- ⇒ Respetar siempre las recomendaciones del fabricante.
- ⇒ Las anomalías más frecuentes que pueden detectarse en el funcionamiento de la esmeriladora son: ausencia de movimiento, ruido o vibraciones excesivas, potencia

insuficiente o calentamiento anormal. Estos síntomas pueden ser indicativos, respectivamente, de: avería de componentes mecánicos o de alimentación del equipo (interruptor defectuoso, cortes en cables, etc.), problema de rodamientos o montaje defectuoso de la herramienta, o por requerirse más potencia de la debida o tensión escasa, escobillas o motor en mal estado, ventilación defectuosa, etc. Cualquiera de estas anomalías, debe ser comunicado por el trabajador a la persona responsable del trabajo en cuestión debe ser previamente objeto de un mantenimiento preventivo debidamente programado.

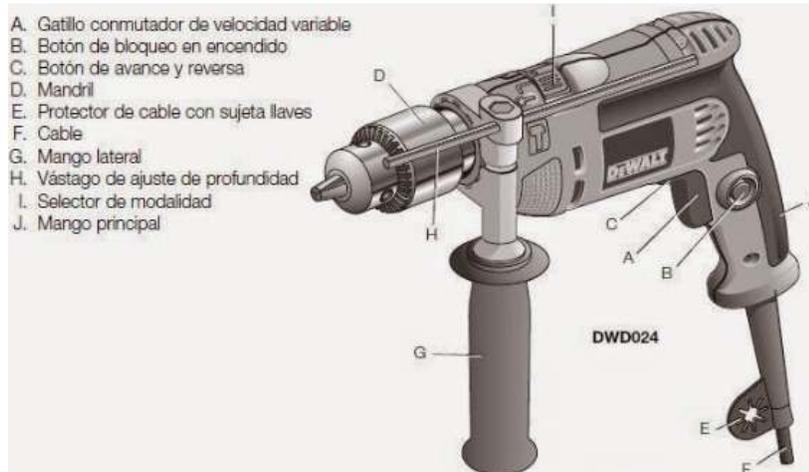
- ⇒ Las condiciones de almacenamiento de los discos y muelas deben ser apropiadas, evitando posibles golpes y defectos.
- ⇒ Debe mantenerse en buen estado de conservación, limpia y correctamente lubricada.
- ⇒ Las manchas de aceite deben eliminarse utilizando absorbentes apropiados para evitar caídas y resbalones. Los absorbentes utilizados, así como los trapos o algodones sucios con grasas o aceites se envasarán, etiquetarán y gestionarán, en su caso, conforme al sistema de residuos peligrosos.
- ⇒ En caso de disponer de sistema de extracción localizada debe procederse a su verificación y limpieza periódica.
- ⇒ Las averías de tipo eléctrico, solo deben ser investigadas y reparadas por electricista profesional. Como suelen estar dotadas de doble aislamiento, cualquier reparación que se lleve a cabo debe asegurar la eficacia de dicho sistema de protección. Cuando se produzca avería o falta de alimentación de energía debe desconectarse o desenchufarse y disipar la energía residual la radial, avisar al personal especializado y colocar un cartel de “MÁQUINA AVERIADA”.

#### Equipo de protección personal

- ⇒ Gafas de seguridad que protejan contra impactos de alta energía, incluso si provienen de ángulos laterales.
- ⇒ Guantes con protección al corte si la manipulación del material a trabajar puede dar lugar a cortes o de seguridad frente a peligros mecánicos.
- ⇒ Delantal o mandil de cuero grueso cuando sea necesario adoptar posturas peligrosas, para minimizar el riesgo de un contacto fortuito del disco con el cuerpo.
- ⇒ Mascarilla autofiltrante contra partículas si se genera polvo y no se cuenta con un equipo provisto de un sistema de extracción eficaz.
- ⇒ Protección auditiva para la atenuación del ruido.

## ☞ TALADRO

Está compuesta por una carcasa plástica, un gatillo para accionarlo y un mandril metálico para sujetar las brocas o mechas. Algunos taladros como el de la imagen cuentan con un mango adicional para un mejor agarre y evitar torceduras en las muñecas en caso de que la broca se atasque.



### Criterios de utilización

Es una herramienta eléctrica destinada a perforar o hacer un agujero (pasante o ciego) en cualquier material, también se utiliza para atornillar.

Se puede usar para taladrar cualquier material, incluido el hormigón, gracias a su función percutora. Es especialmente ideal si vas a trabajar en superficies duras como el hormigón, las paredes, el ladrillo, cemento etc.



### Factores de riesgo habituales

- ⇒ Selección inadecuada de la broca, mala calidad de la broca, mal estado de conservación de la broca o adaptación defectuosa de la misma.
- ⇒ Utilización inadecuada de la máquina (utilización de velocidades superiores a lo que soporta la broca, dirección inadecuada del taladrado, soltar la máquina antes de que esté completamente parada, etc.) que puede dar lugar a contactos involuntarios con la herramienta o a la rotura de la misma.
- ⇒ Esfuerzos excesivos ejercidos sobre la máquina que pueden bloquear la broca.
- ⇒ Mal funcionamiento de la máquina.☒

- ⇒ Materiales a taladrar propensos a la emisión de partículas, virutas, esquirlas, etc.
- ⇒ Posturas inadecuadas o trabajo en posición inestable, especialmente mientras se ejecutan taladros en zonas elevadas.
- ⇒ Defectos en el cable de alimentación, tomas de corriente inadecuadas o taladrado involuntario de conducciones eléctricas.
- ⇒ Olvido de la llave de apriete en el cabezal y proyección de la misma al accionar el gatillo.



## Medidas preventivas

### Herramienta

- ⇒ Guardar las brocas en un soporte específico, según diámetros, con el filo hacia abajo para evitar cortes al cogerlas.

### Utilización

- ⇒ Antes de comenzar los trabajos, localiza los conductores o tuberías.
- ⇒ Respetar en todo momento las recomendaciones de seguridad hechas por los fabricantes en sus manuales.
- ⇒ Vestir indumentaria adecuada (que no pueda ser atrapada por la máquina o engancharse en las piezas a trabajar) y evitar portar accesorios que puedan engancharse o enrollarse en partes móviles de la máquina (cadenas, anillos, etc.).
- ⇒ Asegura la pieza de trabajo.
- ⇒ Si se atasca la herramienta, sujétala firmemente y deja de accionar el interruptor.
- ⇒ Si la utilizas para atornillar, hazlo a bajas revoluciones.
- ⇒ Comprobar el estado de la máquina antes de utilizarla (protecciones, aislamiento, útiles, etc.).
- ⇒ Además, antes de poner el taladro en marcha, se debe comprobar:
  - Que la pieza a taladrar está firmemente sujeta a un dispositivo de sujeción, (mordazas, tornillos, etc.) que garantice su estabilidad y que no pueda girar.
  - Que la broca es adecuada al tipo de material que se va a mecanizar y está correctamente afilada.
  - Que la velocidad de corte corresponde a la óptima de la máquina en carga. Si usamos velocidades superiores a lo que soporta la broca puede romperse y hacer saltar fragmentos a gran velocidad.
  - Que la broca está correctamente fijada al portaherramientas. Si la broca del taladro no ha entrado recta en la mordaza puede salir despedida.

- Que se han retirado todas las herramientas, materiales, etc., la llave de apriete y que nada estorbará a la broca en su avance.
- ⇒ Que la presión ejercida sobre la herramienta durante la operación de taladrado sea la adecuada para conservar la velocidad en carga tan constante como sea posible, evitando presiones excesivas que podrían recalentar el taladro o propiciar el bloqueo de la broca y su rotura. Si el material es muy blando, como el cobre o el aluminio, es precisa poca presión.
- ⇒ Si se van a realizar taladros en zonas elevadas, utilizar medios adecuados (andamios, escaleras de mano en perfecto estado, etc.).
- ⇒ Realizar las operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento (cambiar brocas, sujetar y retirar piezas, limpiar, engrasar, eliminar virutas, comprobar medidas, ajustar protecciones, limar piezas, etc.) con el taladro parado.
- ⇒ Retirar las virutas periódicamente, utilizando medios adecuados para evitar lesiones durante esta operación (cepillos por ejemplo). También se deben limar o raspar las rebabas de los agujeros realizados.
- ⇒ Siempre que se tenga que abandonar el taladro, pararlo, y es conveniente desconectarlo de la red eléctrica.
- ⇒ Cuando se vaya a guardar el taladro o a transportarlo, desmontar la broca.
- ⇒ Una vez que se termina de taladrar, dejar el taladro en un armario o lugar adecuado.
- ⇒ Indicar a la persona responsable del equipo, cualquier anomalía que se detecte en la máquina y retirar de servicio, de modo inmediato.
- ⇒ No tirar del cable.
- ⇒ No dejarlos cerca de fuentes de humedad o calor.
- ⇒ Mantenga limpio y bien iluminado su puesto de trabajo.
- ⇒ Trabaje sobre una base firme y mantenga el equilibrio en todo momento. Ello le permitirá controlar mejor la herramienta eléctrica en caso de presentarse una situación inesperada.
- ⇒ No utilice la herramienta eléctrica en un entorno con peligro de explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo. Las herramientas eléctricas producen chispas que pueden llegar a inflamar los materiales en polvo o vapores.
- ⇒ No trabajar bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, etc.). En estos casos, la máquina se cubrirá con material impermeable.

### Mantenimiento

- ⇒ Comprobar periódicamente su aislamiento y el estado del cable de alimentación.
- ⇒ Verificar el funcionamiento correcto del interruptor.

- ⇒ Mantener limpia la herramienta eléctrica y las rejillas de refrigeración para trabajar con eficacia y seguridad. ☒

#### Equipo de protección personal

- ⇒ Mascarilla en el caso de que se genere polvo o si va a trabajar en ambientes de mucho polvo.
- ⇒ Guantes Antivibraciones en función del tipo de herramienta y del tiempo de exposición y/o Guantes de seguridad que eviten que las manos resbalen y ayudan a que disminuyan los cortes. *Siempre hay que mantenerlos alejados de las partes móviles.*
- ⇒ Protección auditiva para la atenuación del ruido. ☒
- ⇒ Gafas de protección o pantallas contra proyección de partículas . ☒

### **ALMACENAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS**

Esta fase es muy importante para llevar a cabo un buen programa de seguridad. Para garantizar que las herramientas y máquinas permanezcan en buenas condiciones, estén fácilmente identificables, no se pierdan y duren por mucho tiempo, deben ser almacenadas adecuadamente.



Las fases que comprende son: ☐

- ⇒ Estudio de las necesidades de herramientas y nivel de existencias. ☐
- ⇒ Control centralizado de herramientas mediante asignación de responsabilidades.

#### Buenas prácticas para almacenamiento adecuado de herramientas y máquinas

- ⇒ Asignación a los operarios de las herramientas adecuadas a las operaciones que deban realizar y asegurar que conocen el sistema de organización.
- ⇒ Las herramientas deben estar correctamente etiquetadas y colocadas ☐en estantes, paneles, tableros u otros sistemas. Al inicio ☐de la jornada laboral las herramientas necesarias serán recogidas por cada uno de los operarios debiendo retornarlas a su lugar ☐de almacenamiento al final de la misma. ☐
- ⇒ Evitar guardarlas en el suelo para aprovechar el espacio.☐
- ⇒ Nombrar a una persona (o personas) encargada del buen ☐mantenimiento de las herramientas y máquinas, teniendo en cuenta que éste sólo debe ser realizado por personal capacitado para ello. ☐
- ⇒ Periódicamente se deben inspeccionar el estado de las herramientas y las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio ☐de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva. ☐

#### Beneficios

- ⇒ Las herramientas y máquinas se mantienen en buenas condiciones y son fáciles de encontrar.
- ⇒ Los costos se reducen por mayor durabilidad de las herramientas y máquinas.
- ⇒ La productividad se incrementa porque no se pierde el tiempo en busca de herramientas y máquinas.

#### ¿Cómo?

- ⇒ Dibujar las formas y/o siluetas de las herramientas y máquinas en un tablero o paneles, de modo que siempre se pongan en el mismo lugar después del uso (ver figura).
- ⇒ Nombrar a una persona trabajadora responsable de dar mantenimiento constante y garantizar el orden de las herramientas y máquinas.



- ⇒ Desarrollar un sistema de etiquetado y almacenamiento de herramientas y máquinas.
- ⇒ Mantener el orden en el área de mantenimiento o taller estableciendo un criterio para la evaluación de desempeño.

### **INSPECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS**

La empresa deberá realizar inspecciones periódicas de las herramientas no solo para revisar su estado, sino que deberá hacerse un seguimiento a los procedimientos de almacenamiento, transporte y utilización correcta, permitiendo de esta forma verificar, retroalimentar o proponer planes de acción tendientes al mejoramiento de cada una de estas condiciones.

Con el fin de identificar las condiciones de seguridad de herramientas y máquinas, trimestralmente se deberán revisar bajo listas o formatos de inspección.

Asimismo, se propone implementar el código de colores para inspección de herramientas y máquinas que se relaciona, con el fin de garantizar que se cumple con dichas inspecciones, el cual se aplicará después de cada inspección, las herramientas y máquinas deberán quedar codificadas con cinta adhesiva de acuerdo al siguiente indicador:

MES	COLOR
ENERO	Amarillo
ABRIL	Azul
AGOSTO	Rojo
DICIEMBRE	Blanco



## TRANSPORTE DE LAS HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS

Para el transporte de las herramientas se deben tomar las siguientes medidas:

- ⇒ El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- ⇒ Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos.
- ⇒ Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres (*puede ser a través de cuerdas diferente a la que se está asegurado o cinturones porta herramientas*).

## 2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ESPECÍFICAS EN LAS HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS

Con el fin de minimizar la incidencia de accidentes en manos al manipular las herramientas y máquinas, se proponen unos mecanismos de protección en ellas, las cuales se mencionan a continuación:

### ☞ CINCELES



*PORTACINCEL*



Ideal para sujetar punzones y cinces. Reduce el riesgo de lesiones en las manos. Mango ergonómico de plástico de alta resistencia.



*ANULAR*



Es un revestimiento de goma el cual funciona como mango ergonómico, permitiendo mayor comodidad durante el uso de la herramienta y protegiendo la mano de cualquier golpe accidental.

*PROTECTOR*

### ☞ TALADRO



*MANGO  
AUXILIAR*

Mango auxiliar: Mango que se coloca en la parte de adelante del taladro, como un segundo mango para mejor agarre y precisión a la hora de perforar y taladrar; obligando de esta forma a que el operario lo opere con ambas manos. y Embrague de seguridad anti-rotación (Kickback Control): Esta función reduce el peligro de que se produzcan reacciones bruscas de la herramienta en caso de atasco de la broca, apagando el motor. Esta función le asegura el mantener el control de la herramienta, aún bajo condiciones de dificultad y brinda mayor protección contra lesiones.

#### ☞ **ESMERILADORA O AMOLADORA**



Guarda del disco: Cubierta protectora, evita que el disco de amolar se encuentre expuesto, protege al usuario en caso de rotura del disco y protege al usuario de las partículas expulsadas durante el trabajo. El tamaño de la guarda debe ser mayor al diámetro del disco o muela, ya que durante el trabajo el diámetro de estos puede aumentar debido a la rotación.

Mango lateral: la empuñadura o mango sujetador, le permite al operador de la amoladora, sujetarla correctamente y dominarla en caso de que se presente un atasco. También brinda comodidad al trabajador, durante el uso de la herramienta, permitiendo que este se ubique a una distancia prudencial del disco de amolar.

Función KickBack Stop: Esta función reduce el peligro de que la amoladora se trabe. Un microprocesador electrónico inteligente detecta discos trabados – como ABS – y reacciona en fracciones de segundo para apagar el motor. Esta función le asegura el mantener el control de la herramienta, aún bajo condiciones de dificultad y brinda mayor protección contra lesiones.

### 3. CAPACITACIÓN AL PERSONAL EN EL USO DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS

La capacitación tiene que ver con todas las actividades de formación y adiestramiento que sirvan para prevenir los accidentes en las manos y dedos del personal operativo, basándose principalmente en el fortalecimiento de conocimientos, enseñándoles las destrezas y conductas necesarias en el desarrollo de las actividades asignadas, que impliquen la manipulación de cualquier herramienta y máquina.

Según esto el operario que vaya a manipular una herramienta y/o máquina deberá conocer los siguientes aspectos: ☒

- ⇒ Los trabajadores deberán seguir un plan de adiestramiento en el correcto uso de cada herramienta que deba emplear en su trabajo. ☒
- ⇒ No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas. ☒
- ⇒ Utilizar elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad. ☒

#### ☞ TALLERES TEÓRICOS - PRÁCTICOS

Se propone que la capacitación sobre el manejo seguro de las herramientas y máquinas se desarrolle semestralmente de forma teórico-práctica, es decir, exponerles de forma general al personal operativo las medidas preventivas al utilizar las herramientas y máquinas y cómo se deben operar correctamente, éste último debe realizarse con una persona competente en dicho tema.

El personal nuevo que vaya a ejecutar actividades con herramientas y máquinas, independiente de su cargo, deberá recibir una inducción de seguridad en la manipulación, el transporte, el almacenamiento y el cuidado de las herramientas, en cuyo espacio se le entregará la instrucción que define el estándar de la herramienta que va a utilizar para desempeñar su rol. Adicionalmente se le entregará la ficha de la herramienta por escrito individualmente a cada funcionario de la empresa y personal subcontratista.

#### ☞ CHARLAS DE SEGURIDAD PREOPERACIONALES

Dentro de las diferentes charlas de seguridad de 5 minutos que se imparten al personal antes del inicio de cada jornada laboral, se recomienda incluir charlas periódicas en referencia a la prevención de los peligros mecánicos enfocados a las herramientas y máquinas utilizadas en la

actividades de instalación de redes eléctricas. Estas charlas buscarán retroalimentar lo aprendido en los talleres prácticos y tendrán que ser participativas y de preferencia evaluadas cada cierto tiempo para asegurarse un entendimiento por parte del personal operativo.

También se cree necesario incluir en estas charlas imágenes y/o videos de manos y dedos lesionados a causa de la manipulación de las herramientas y máquinas, con el fin de hacer tomar conciencia sobre la gravedad de las consecuencias de un accidente donde se ha materializado el peligro mecánico.

#### **4. CAMPAÑAS DE CONCIENTIZACIÓN**

Periódicamente se deberán realizar campañas de prevención de accidentes en manos que involucre la participación del trabajador y sus respectivas familias, en las que se podrán realizar dinámicas y talleres lúdicos de sensibilización que incluyan actividades tales como: amarrado de zapatos de cordón con una sola mano, cambiar el pañal a su bebé, cepillarse los dientes y escribir el nombre con la mano no dominante, abotonar o colocar la camisa sin ayuda de las manos, identificar figuras y texturas con las manos y con los ojos cubiertos, etc.

El fin de esta actividad es el motivar al operario a trabajar con actos seguros en los que cuiden sus manos, ya que estas son herramientas necesarias tanto para las actividades laborales como las extra laborales, llevándoles a valorarlas como herramientas irremplazables y que de perderlas sería algo irremediable para esa persona.

#### **5. SEÑALIZACIÓN EN CAMPO U OBRAS SOBRE EL CORRECTO USO DE LAS HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS**

Como una manera complementaria para la prevención de este tipo de accidentes, se puede incluir el uso de señalización sobre las recomendaciones generales en la manipulación de las herramientas y máquinas o fichas específicas con los aspectos de seguridad relevantes de cada una de ellas al momento de usarlas, con el fin de alertar siempre al personal de la presencia del peligro mecánico en el desarrollo de las diferentes actividades que componen la instalación de redes eléctricas, para que estén constantemente preparados y evitar la ocurrencia de un accidente por el manejo de este tipo de elementos.

Esta señalización o fichas deben ubicarse en lugares estratégicos de las obras donde se tiene contacto directo con las herramientas y máquinas y siempre despejado para su visualización

directa, también que sean de fácil transporte e instalación para poder moverlas en las diferentes obras. Se recomienda que sea de tipo óptica constituida por una combinación de formas, colores y símbolos.

Además estarán sujetas a limpieza periódica para su durabilidad y deberán ser reemplazadas por señales nuevas cuando sea necesario.

A continuación se pone a consideración un ejemplo de una señalización:

## Ejemplo de un tipo de señalización

# Manejo seguro de herramientas y máquinas

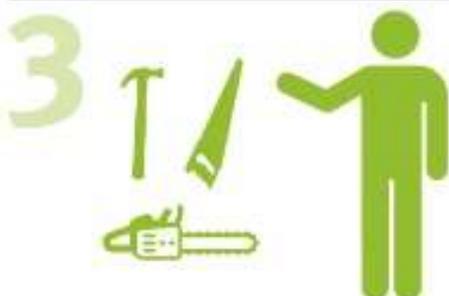
### RECOMENDACIONES PARA EL TRABAJADOR



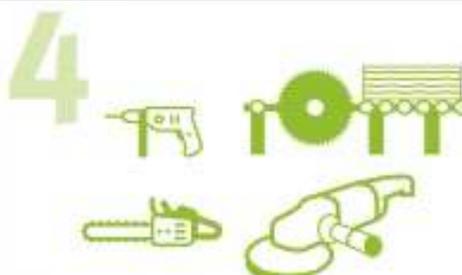
Utilice el equipo sólo para la función que fueron diseñados.



La operación de aprete deben ser en dirección opuesta la cuerpo.



Revise la herramienta antes de iniciar su uso, ponga atención al estado de los mangos y sus uniones.



Mantener las herramientas y máquinas limpias, en buen estado y almacenadas en el tablero o estantes.



Transportelas sólo en cajas o portaherramientas, de acuerdo con instrucciones especialmente indicadas por el fabricante. Jamás en el bolsillo.



Cuando deba subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, utilice cinturón porta-herramientas o aseguradas con cuerdas.

# Manejo seguro de herramientas y máquinas

## RECOMENDACIONES PARA EL TRABAJADOR

7



Siempre utilice fundas para proteger las partes filosas.

8



Aplique la fuerza hasta sus propios límites, evite aplicar más fuerza de la que usted tiene.

9



Al utilizar herramientas, realizarlo siempre en superficies sólidas, jamás sobre sus manos.

10



Antes de iniciar planifique su trabajo, y mire permanentemente lo que está realizando.

## Anexo 8. Aval Científico

De: ARMANDO CABRERA CLEMOW <[acabrera@unilibrebaq.edu.co](mailto:acabrera@unilibrebaq.edu.co)>

Enviado: viernes, 26 de mayo de 2017 1:49 p. m.

Para: YEIS MIGUEL BORRE ORTIZ

Cc: CRISTINA MONICA MARSIGLIA CHARRASQUIEL; Laura Echeverria Lara

Asunto: Aval Proyecto de Grado

Apreciado Doctor: Con el presente estoy dando el aval del proyecto de grado de las Dras Laura Echeveria Lara y Nina Perez Duarte para su aprobación final.

Gracias

--

**ARMANDO CABRERA C.**

Jefe Área Ingeniería Aplicada

Facultad de Ingeniería

Universidad Libre Seccional Barranquilla

Carrera 46 No. 48-170

Teléfono 3673800 Ext. 286

## Anexo 9. Aval Metodológico

**De:** YEIS MIGUEL BORRE ORTIZ <yborre@unilibrebaq.edu.co>

**Fecha:** 14 de junio de 2017, 10:42:44 a.m. COT

**Para:** CRISTINA MONICA MARSIGLIA CHARRASQUIEL <cmarsiglia@unilibrebaq.edu.co>

**Cc:** LAURA ECHEVERRIA LARA <lecheverria008@estunilibrebaq.edu.co>, Nina Maria Pérez Duarte <nina.perezduarte@gmail.com>, ARMANDO CABRERA CLEMOW <acabrera@unilibrebaq.edu.co>

**Asunto:** AVAL METODOLÓGICO A TRABAJO DE GRADO (Laura y Nina)

Buen día estimada Dra. Cristina, recibe un saludo cordial

Por medio del presente le informo que he leído la última versión del trabajo de grado de las estudiantes Laura Echeverría y Nina Pérez, titulado: COMPORTAMIENTO ESTADÍSTICO DE RIESGO DE ACCIDENTABILIDAD EN UNA EMPRESA DEL SECTOR ELÉCTRICO DE BARRANQUILLA COMO BASE PARA EL DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN LAS MANOS DEL PERSONAL OPERATIVO. Al revisar el ajuste de las sugerencias metodológicas emitidas y verificar su cumplimiento, doy mi aval metodológico para que el trabajo sea enviado a jurados y se programe su sustentación según calendario académico de la maestría.

Sigo atento

--

YEIS MIGUEL BORRE ORTIZ. RN. APN. MSc  
Profesor Asociado de Jornada Laboral Completa  
Líder Grupo de Investigación GISPUL  
Facultad de Ciencias de la Salud



Universidad  
Libre de Barranquilla

## Anexo 10. Acta de Socialización de los resultados de la investigación

<b>ACTA DE SOCIALIZACIÓN DE TRABAJO DE GRADO</b>	
<b>COMPORTAMIENTO ESTADÍSTICO DE RIESGO DE ACCIDENTABILIDAD EN UNA EMPRESA DEL SECTOR ELÉCTRICO DE BARRANQUILLA COMO BASE PARA EL DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN LAS MANOS DEL PERSONAL OPERATIVO</b>	
<b>FECHA:</b> 13/06/2017	<b>HORA DE INICIO:</b> 3:00 P.M
<b>TEMAS TRATADOS</b>	
1. Se dieron a conocer los objetivos y el propósito de la investigación.	
2. Se expuso la revisión literaria relacionada con el tema y que a su vez nos muestra las estadísticas de lo que viene sucediendo con la accidentalidad en manos.	
3. Se explicaron las normas, resoluciones, leyes y decretos que aplican a la organización según las actividades realizadas y la exposición a la cual los trabajadores al momento de realizar las actividades laborales.	
4. Se dió a conocer la metodología que se aplicó para obtener la información, es decir, se explicó el personal que hizo parte de la investigación, el instrumentó que se utilizó y la técnica para la recolección de la información.	
5. Se explicaron las tablas las cuales también sirvieron para recolectar información, como fue la tabla de accidentalidad, la matriz de peligro priorizada, la matriz de las herramientas y la matriz de los EPP.	
6. se expuso la operacionalización de las variables, las cuales se tuvieron en cuenta para la elaboración de las diferentes tablas, que a su vez se utilizaron para la obtención de los resultados.	
7. Se expusieron los resultados y las conclusiones obtenidas en la investigación la cual conllevó a realizar un Modelo de Gestión para la prevención de accidentes en manos.	
8. Se dió a conocer y se explicó el Modelo de Gestión, el cual puede ser aplicado a todas las empresas sin importar su sector económico para prevenir las lesiones en manos.	
<b>COMPROMISOS</b>	
1. Llevar a cabo las inspecciones a las máquinas y herramientas para realizar el respectivo mantenimiento y hacer los cambios a las cuales ya no se encuentren en buen estado hacer sus respectivos reemplazos.	
2. Revisión de los procedimientos existentes y del programa de capacitación para sus respectivas modificaciones.	