

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare



Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Claudia Jessenia Patiño Melo

Esleydy Julieth Ramos Rueda

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

abril de 2020

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Claudia Jessenia Patiño Melo

Esleydy Julieth Ramos Rueda

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor(a)

Luisa Fernanda Becerra Ostos

Fisioterapeuta, especialista en salud ocupacional, Magister en salud pública y desarrollo social

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

abril de 2020

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Dedicatoria

A Dios que con su grandeza nos llenó de fortaleza y sabiduría para sobrellevar las dificultades y afrontar los cambios necesarios para alcanzar nuestras metas.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluyo la finalización de este.
Gracias, madre y padre.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Agradecimientos

Agradecemos a nuestra asesora de trabajo de grado que con su experiencia y conocimiento nos guio en el desarrollo de este.

Agradecemos al docente Alberto Figueroa por cada consejo, cada corrección y cada palabra de apoyo que nos brindó en este proceso

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

CONTENIDO

Resumen ejecutivo

Introducción

1. Problema..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.1 Descripción del problema..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 1.2 Pregunta de investigación..... **¡Error! Marcador no definido.**
1. Objetivos..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.1 Objetivo general **¡Error! Marcador no definido.**
 - 2.2 Objetivos específicos..... **¡Error! Marcador no definido.**
3. Justificación..... **¡Error! Marcador no definido.**
4. Marco de referencia..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 4.1. Marco teórico **¡Error! Marcador no definido.**
 - 4.2. Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo) ... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 4.3. Marco legal..... **¡Error! Marcador no definido.**
5. Metodología..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1. Enfoque y alcance de la investigación **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.2. Población y muestra **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.3. Instrumento..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.4. Procedimientos..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.5. Análisis de información. **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.6. Consideraciones éticas **¡Error! Marcador no definido.**
6. Cronograma **¡Error! Marcador no definido.**
7. Presupuesto..... **¡Error! Marcador no definido.**
8. Resultados y discusión..... **¡Error! Marcador no definido.**
9. Conclusiones..... **¡Error! Marcador no definido.**
10. Recomendaciones **¡Error! Marcador no definido.**

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Lista de Anexos

Anexo 1 Consentimiento informado 61
Anexo 2 Formulario identificación de riesgos 62

Lista de Tablas

Tabla 1 Normatividad Nacional 22
Tabla 2 Normatividad Internacional 22
Tabla 3 Cronograma..... 26
Tabla 4 Presupuesto 27

Lista de Gráficos

Figura 1 Genero de los trabajadores encuestados 28
Figura 2 Edad de los trabajadores encuestados..... 28
Figura 3 Cargos de los trabajadores encuestados..... 29
Figura 4 Municipios a los cuales las empresas de los trabajadores pertenecen. 30
Figura 5 Empresas en las cuales los trabajadores desarrollen sus actividades. 30
Figura 6 Riesgo a ruido 31
Figura 7 Riesgo a iluminación 32
Figura 8 Exposición a vibración 32
Figura 9 Riesgo a temperatura 33
Figura 10 Riesgo presión atmosférica..... 34

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

| | |
|---|----|
| Figura 11 Radiaciones ionizantes | 34 |
| Figura 12 Radiaciones no ionizantes..... | 35 |
| Figura 13 Riesgo de contaminación por partículas | 36 |
| Figura 14 Riesgo a agente químico por gases o vapores | 36 |
| Figura 15 Riesgo por polvo..... | 37 |
| Figura 16 Riesgo por inhalación por fibras..... | 38 |
| Figura 17 Agente químico por niebla o rocío | 38 |
| Figura 18 Riesgo por humos metálicos..... | 39 |
| Figura 19 Riesgos por humos no metálicos | 39 |
| Figura 20 Riesgo por la línea de energía..... | 40 |
| Figura 21 Riesgo por carga estática | 41 |
| Figura 22 Riesgo por equipos energizados | 41 |
| Figura 23 Riesgo en alturas..... | 42 |
| Figura 24 Riesgo por superficies irregulares | 43 |
| Figura 25 Riesgos por fugas..... | 43 |
| Figura 26 Riesgo Derrames..... | 44 |
| Figura 27 Riesgo por explosiones..... | 44 |
| Figura 28 Riesgos por incendios | 45 |
| Figura 29 Exposición a virus..... | 46 |
| Figura 30 Exposición a bacterias | 46 |
| Figura 31 Exposición a hongos | 47 |
| Figura 32 Exposición a parásitos | 47 |
| Figura 33 Exposición a picaduras | 48 |

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

| | |
|--|----|
| Figura 34 Exposición a posturas inadecuadas..... | 48 |
| Figura 35 Exposición a posturas estáticas..... | 49 |
| Figura 36 Exposición a movimientos repetitivos..... | 50 |
| Figura 37 Exposición a levantamiento de cargas inadecuadas | 50 |
| Figura 38 Riesgos a sismos | 51 |
| Figura 39 Riesgos por tormentas eléctricas | 52 |
| Figura 40 Riesgo a inundaciones | 52 |

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Resumen ejecutivo.

Proyecto de grado sobre los riesgos laborales que se evidencian en las actividades que desarrollan trabajadores del sector petrolero en el Casanare. El objetivo fundamental es caracterizar los riesgos a partir de su identificación y análisis, con el fin de brindar recomendaciones generales para minimizar la materialización de accidentes laborales.

El estudio se realizó con 15 trabajadores de tres empresas del sector petrolero en el departamento del Casanare, evaluados a partir de una encuesta tipo Likert la cual permitió obtener como resultados que prevalen los riesgos químicos, condiciones de seguridad, biológico y ergonómico y determinar como conclusión se determinan los principales riesgos con los siguientes porcentajes: Riesgo Químico: Con un porcentaje del 100% personal siempre está expuesto a un derrame, Riesgo a condiciones de Seguridad: Con un porcentaje del 100% con una exposición a un incendio, Riesgo biológico: Con un porcentaje del 100% la población indica está expuesto a picaduras como mosquito y mordeduras de serpientes, Riesgo ergonómico: Con un porcentaje del 100% a movimientos repetitivos accidentes laborales analizados

Palabras clave: Riesgo, accidente, ambiente de trabajo, seguridad en el trabajo

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Introducción

A nivel mundial los trabajadores del sector petrolero suelen tener accidentes laborales y estos podrían tener varios factores que giran en torno al puesto de trabajo, ambiente de trabajo incluso a lo que el trabajador desarrolla como funciones dentro de su puesto de trabajo.

Es importante identificar o llegar a encontrar los riesgos en los trabajadores del sector petrolero teniendo en cuenta la actividad que desarrolla y el tiempo de exposición, por lo cual hace referencia a que los trabajadores están expuestos a diferentes enfermedades de las extremidades superiores, al ruido y vibraciones laborales y a diferentes accidentes laborales como por ejemplo lesiones por resbalones y caídas, manipulación de tubos, elevación de tuberías y equipos, uso inadecuado de herramientas y manipulación incorrecta de explosivos, a quemaduras por vapor, fuego, ácido o lodo que contenga sustancias químicas, como el hidróxido sódico. La exposición al petróleo crudo y a productos químicos puede provocar dermatitis y lesiones de la piel. (Kraus, R ., 1998, p.75-12).

Por esta razón la caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare le permitirá al lector conocer los datos alrededor de esta problemática, identificar desde una muestra tomada del contexto petrolero la situación actual que vive cada trabajador en sector.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

En Colombia actualmente existen pocos estudios relacionados con los riesgos que influyen en los accidentes de los trabajadores en el sector, por lo cual en el presente estudio a partir de la tabla de peligros y riesgos que se encuentra en la GTC 45 (Guía técnica colombiana-guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional) se encontró que los riesgos a los que los trabajadores están expuestos con mayor influencia son a) riesgo químico, b) riesgo a condiciones de Seguridad, c) riesgo biológico y d) riesgo ergonómico, así mismo se identifica que estos riesgos como lo indica el autor están sujetos a las actividades que desarrollan los trabajadores durante el proyecto en el sector petrolero.

1. Problema

1.1 Descripción del problema

Teniendo en cuenta que la formalización del trabajo a nivel mundial ha permitido que se incremente la cobertura del riesgo asociado a accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

La Organización internacional de trabajo OIT (1999) en el 15° congreso mundial de la salud y seguridad en el trabajo manifestó que se producían al año aproximadamente un millón de muertos por accidentes de trabajo y cada año 250 millones de accidentes que tenían como consecuencia la ausencia del trabajo, esto equivale a 685.000 accidentes diarios, 475 por minuto y 8 por segundo. Se logra identificar que esta situación no delimita una actividad económica o un puesto de trabajo específico, es una realidad que viven todas las organizaciones a nivel mundial, y si se utilizarán las medidas de seguridad pertinentes y la información disponible se podrían salvar alrededor de 600.00 vidas cada año.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Rodríguez & associates Trial lawyers (2020) mencionan en su artículo que en Estados Unidos entre el 2003 y 2013, según los centros para el control y la prevención de enfermedades murieron 1.189 trabajadores en promedio, 108 por año. De los cuales el 25.9% tuvo contacto con equipos u objetos, el 14.3% estuvo expuesto a incendios o explosiones, el 8.8% estuvo expuesto a sustancias o ambientes nocivos y el 8.2% a caídas, resbalones y tropezones. Para el año 2014 el 4.7% de las muertes presentadas en Estados Unidos fueron en California, considerado el tercer estado con mayor producción del país. Durante el informe mencionan que los trabajadores en campos petroleros se exponen a productos químicos y humos peligrosos, equipos pesados y alto riesgo de incendios y explosiones que pueden incluso poner en riesgo su vida. Así mismo estos influyen para que los riesgos varían de acuerdo con el tipo de actividad que desarrollen dentro del proyecto de la petrolera.

Según la información recopilada por Petroecuador (2019) y la información brindada por el instituto ecuatoriano de seguridad social en el 2011 se registraron 4.115 accidentes de trabajo y para el 2012 aumentaron a 6.800. En el sector petrolero en el Ecuador según su estudio Ortiz (2018) durante el año 2015 se aumentó el 20.7% de accidentes de trabajo y para el año 2016 aumento el 33.3%, año que establece el autor como el que obtiene mayor accidentalidad. Teniendo en cuenta el estudio por cada 100 accidentes 5 son calificados como significativos, en cuanto a la tipología el 86.1% se desarrollan en su lugar de trabajo y en cuanto a lesión se ven afectadas el 32.9% miembros inferiores y el 33.5% en miembros superiores.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Teniendo en cuenta las estadísticas realizadas por la federación de aseguradores colombianos FASECOLDA (2019) durante los dos últimos años los accidentes de trabajo variaron de 645.119 en el 2018 a 611.275 en el 2019, de igual forma el ministerio de salud y protección social (2019) indica que solo durante segundo semestre del año se evidenciaron 309.492 de accidentes de trabajo, la disminución se podría validar hipotéticamente con los controles que el país se encuentra realizando.

Desde el 2016 al 2018 a nivel nacional en Colombia en el sector de minas y canteras específicamente a la extracción de petróleo crudo y gas natural incluye exploración, explotación y/o refinación petróleo y gas natural; se encuentran que los accidentes han ido en aumento de aproximadamente 10% teniendo para el 2018 una totalidad de 1.507 accidentes. Según el ministerio de salud y protección para el año 2019 durante el segundo semestre se evidenciaron un total de 9.701 accidentes de trabajo.

Rodriguez, A., Garcia, S. (2016) a nivel regional durante el año 2014-2015 en el municipio de Trinidad del departamento del Casanare se evidencio 15 accidentes laborales, así mismo según estadísticas de la federación de aseguradores colombianos FASECOLDA (2019) en el departamento del Casanare durante los años 2016 al 2018 se han evidenciado 216 accidentes de trabajo en el 6% de las empresas que se encuentran en la región a pesar de ser un valor bajo es importante desarrollar incluso en aquellas conciencia de la importancia de identificar y valorar a tiempo los riesgos con el fin de prevenir su materialización.

1.2 Pregunta de investigación

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

¿Cuál es el riesgo que predomina en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Caracterizar los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

2.2 Objetivos específicos

- Recopilar información acerca de los riesgos que prevalecen en las actividades que desarrollan los trabajadores en empresas petroleras en la región del Casanare.
- Priorizar la causa efecto entre los riesgos encontrados con relación a la accidentalidad laboral en los trabajadores de empresas petroleras de la región del Casanare.
- Plantear plan de mejora para futuras investigaciones o para aplicación en empresas petroleras de la región del Casanare.

3. Justificación

Esta investigación se desarrolla debido a que se encuentra poca información reciente sustentada respecto a los riesgos que corren los trabajadores que desarrollan sus actividades en empresas petroleras del departamento del Casanare. Así mismo, con la investigación se busca identificar y evaluar los riesgos y emitir recomendaciones que minimicen la materialización de estos.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Por otro lado, crear este tipo de investigaciones permite a los trabajadores de las empresas del sector de hidrocarburos hacerse partícipes activos en la identificación de los riesgos que pueden generar en ellos accidentes que pongan en riesgo su vida. Así mismo esta le permitirá a las empresas en las que los trabajadores desarrollan sus labores disminuir la accidentalidad y el ausentismo y fomentar en los colaboradores acciones de autocuidado para mejorar su calidad de vida laboral.

Aunque es imposible fijar un valor a la vida humana, las cifras de indemnización indican que aproximadamente el 4% del producto interno bruto del mundo desaparece con el costo de las enfermedades, a través de ausencias del trabajo, tratamientos de enfermedades, incapacidad y prestaciones de sobrevivientes”. (La Organización internacional del trabajo OIT, 1999)

Por lo cual la investigación le permite a la sociedad empezar a comprender que se pueden generar cambios si se realiza el involucramiento de todas las empresas sin importar su ubicación, cantidad de trabajadores, actividad económica, cantidad de recursos disponibles y demás factores inherentes a la actividad.

A la universidad y al estudiante le permite ser entes de apoyo y acompañamiento para fomentar la disminución de la incidencia y prevalencia de accidentes por riesgos laborales, mejorar la calidad de vida de todos aquellos que se encuentran dentro y fuera de una empresa, generar estrategias que sean útiles para la rentabilidad de la organización, cumplimiento con la norma y con un sentido ético frente al valor de la vida humana.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

4. Marco de referencia

4.1. Marco teórico

Durante la búsqueda de bases teóricas, se hallaron diversas fuentes que hacen un aporte significativo para la comprensión de las principales lesiones que se pueden presentar en la realización de cada actividad en su lugar de trabajo: Ambiente Amputación: Separación completa, con respecto al cuerpo, de un miembro o parte de él. Asfixia: Pérdida de conciencia o muerte originada por la interrupción de la respiración, debido a la falta de oxígeno en el organismo o un exceso de bióxido de carbono en los tejidos. Las vías respiratorias que presenta asfixia pueden estar completa o parcialmente bloqueadas, de manera que no llega suficiente oxígeno a los pulmones. Trauma Interno: Herida o lesión local que se produce por una violencia exterior, sea de origen físico o psíquico. Traumatismo, generalmente entendido como de origen físico. M. Emoción vivida con tal intensidad que impide al sujeto reaccionar adecuadamente. Fractura: Rotura violenta de algo sólido, especialmente de un hueso del cuerpo. Lugar por donde se rompe una cosa sólida y señal que deja. Contusión o Aplastamiento: Lesión causada al golpear o comprimir una parte del cuerpo sin producir herida exterior. Herida: Daño o lesión que se produce en los tejidos del cuerpo y es provocado por un corte o golpe. Luxación: Daño que se produce cuando un hueso se sale de su articulación. Separación permanente de las dos partes de una articulación, es decir, se produce cuando se aplica una fuerza extrema sobre un ligamento produciendo la separación de los extremos de dos huesos conectados. Quemadura: es la descomposición que sufre un tejido orgánico al entrar en contacto con el fuego o con una sustancia corrosiva o cáustica. Más allá de esta descomposición, se conoce como quemadura a la

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

llaga, ampolla o impresión que hacen el fuego o las cosas muy calientes. Desgarro Muscular: lesión del tejido muscular (generalmente de las fibras interiores del mismo), que va acompañada de hemorragia provocada por la rotura de los vasos sanguíneos que recorren el músculo afectado, provocando un dolor muy intenso. Sucede por una súper elongación (exceder al músculo más allá de su capacidad de estiramiento), por una contracción brusca (veloz), o por realizar un esfuerzo superior a la capacidad biológica de resistencia a la tensión. (Restrepo, M, V y Zuluaga, D, F.2013).

Teniendo en cuenta (Restrepo, M, V y Zuluaga, D, F.2013). indica las siguientes Teorías Sobre La Causalidad de Los Accidentes: Teoría del Dominio: Según W. H. Heinrich (1931), quien desarrolló la denominada teoría del “efecto dominó”, el 88 % de los accidentes están provocados por actos humanos peligrosos, el 10%, por condiciones peligrosas y el 2 % por hechos fortuitos. Propuso una “secuencia de cinco factores en el accidente”, en la que cada uno actuaría sobre el siguiente de manera similar a como lo hacen las fichas de dominó, que van cayendo una sobre otra.

``Técnicas Analíticas: Las técnicas analíticas se centran en la detección, análisis y valoración de los riesgos derivados de las condiciones de seguridad. Dependiendo del momento en que se intervenga, pueden ser: Previas al accidente: - Inspecciones de seguridad: consisten en un examen o reconocimiento directo de las instalaciones, equipos, para detectar posibles riesgos para la salud de los trabajadores. Análisis de las condiciones de trabajo: su objetivo es la identificación de las posibles situaciones de riesgo relacionadas con un determinado tipo de puesto de trabajo, fase del proceso productivo. Análisis estadísticos: se trata de la interpretación y tratamiento de los datos obtenidos en los diferentes estudios realizados sobre siniestralidad laboral, absentismo, para poder analizar sus causas

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

y adoptar las medidas necesarias. Posteriores al accidente: Notificación y registro de accidentes: el establecimiento de métodos fiables de notificación y registro de accidentes (produzcan daños o no) es fundamental para poder realizar un estudio posterior sobre las causas que lo originaron y proponer e implantar las actuaciones preventivas para evitar que vuelva a suceder. Investigación de accidentes: se utiliza para analizar en profundidad cualquier accidente que se produzca, con el fin de conocer el desarrollo de los acontecimientos que lo precipitaron y determinar sus causas con el fin de aprovechar la experiencia obtenida para prevenir sucesos futuros. Técnicas Operativas: Las Técnicas operativas inciden en la eliminación o la reducción de la accidentalidad mediante acciones preventivas o protectoras una vez conocido el riesgo. Distinguimos dos ámbitos de actuación: los aspectos técnicos y los aspectos humanos. Técnicas de Concepción: Su objetivo es eliminar el riesgo en el origen, seguridad en el diseño y proyecto de instalaciones, seguridad en el diseño y proyecto de equipos, seguridad en el diseño de métodos de trabajo. Técnicas de Corrección: se aplican cuando no se puede eliminar en su totalidad el riesgo en el origen, adaptación de sistemas de seguridad, utilización de defensas y resguardos, protecciones colectivas y personales, normas de seguridad, mantenimiento preventivo, señalización de seguridad` (Restrepo, M, V y Zuluaga, D, F. 2013. P26)

4.2. Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo)

Para el presente estudio, se tomaron investigaciones a nivel internacional, nacional y local, que concluyen aportes significativos para el diseño de esta caracterización de los riesgos

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

que predominan en los accidentes graves de los trabajadores. Se establecieron los factores de riesgos a los cuales se encuentran sometidos los trabajadores y sus consecuencias en cuanto a su condición de vida y eficiencia laboral.

A nivel internacional se revisó la tesis Comparación de métodos de análisis de riesgo en oleoductos de la Universidad Autónoma de México, (Monteford, M. 2013), la cual se basa en la premisa de que el riesgo asociado con un accidente, o un problema de operatividad, es la consecuencia de una desviación de los parámetros normales de operación y por tanto puede ser evaluado y previsto.

``Esta matriz se forma relacionando la frecuencia y la consecuencia asociado con cada evento que se analiza. Para el presente trabajo se consideraron cuatro categorías de frecuencias: alta, media, moderada y baja, cuatro posibles magnitudes para las consecuencias: catastrófica, grave, moderada y menor``
(Monteford, M. 2013, p.30).

Su objetivo consiste en delimitar las áreas (subsistemas) que serán incluidas en el análisis; esto es: líneas de proceso, áreas de almacenamiento, sistemas de control, servicios, etc. Del cual se obtienen las siguientes conclusiones: De la realización del HAZOP resultan una serie de recomendaciones para aumentar los niveles de seguridad en la operación. Los escenarios de riesgos descritos evaluados indicaron que las amenazas y vulnerabilidades asociadas con un mayor riesgo son: movimiento de tierra y ordeña de oleoductos ya que son riesgos indeseables.

Investigación realizada por estudiantes de la Universidad Católica del Perú que culmina con la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en el área de la construcción. Revista FACT artículo publicado “cómo reducir los accidentes de trabajo” ``Este trabajo analiza la importancia del conocimiento de las causas que originan los accidentes de trabajo, como

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

herramienta de mejora al Sistema de Gestión de la Prevención, dándole una importancia extraordinaria a la investigación de accidentes como elemento descubridor de los factores causales de la siniestralidad, para una vez conocidos, poder aplicar las medidas correctoras oportunas. Después de eso, se analizan los diferentes estudios sobre modelos causales de los accidentes` resaltando su objetivo a través de campañas de sensibilización. (Berruezo. D, C.)

A nivel nacional en la tesis `principales causas de los accidentes y/o incidentes laborales por especialidad`, de la Universidad Libre Seccional de Pereira se obtienen diferentes técnicas de prevención de accidentes, el cual tiene como objeto de determinar cuáles son las principales causas de los accidentes y/o Incidentes Laborales por especialidad.

`En estudios realizados, se evidencia que los accidentes de trabajo, en la mayoría de los casos, se presentan por desconocimiento, por falta de idoneidad de la persona frente a la labor a realizar, de allí que sea tan importante que en el momento de realizar la contratación del trabajador, se realice un proceso de Selección adecuada, que la persona que lleva a cabo dicho proceso, tenga claro, cuál es la labor a realizar, cuáles son las aptitudes, conocimientos y experiencia con la que debe contar la persona que se va a contratar`(Restrepo, M, V y Zuluaga, D, F. 2013. P26).

En la cual usan una metodología mediante la Teoría del Dominio: Según W. H. Heinrich (1931), quien desarrolló la denominada teoría del “efecto dominó”, el 88 % de los accidentes están provocados por actos humanos peligrosos, el 10%, por condiciones peligrosas y el 2 % por hechos fortuitos. Propuso una “secuencia de cinco factores en el accidente”, en la que cada uno actuaría sobre el siguiente de manera similar a como lo hacen las fichas de dominó, que van cayendo una sobre otra. En la cual se obtiene las siguientes conclusiones, cualquier actividad que se realice en

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

la ejecución de un contrato, genera situaciones de riesgo, tanto para los trabajadores como para las instalaciones y el medio ambiente. Por esta razón, el Sistema de Salud Ocupacional y Medio Ambiente, debe definir cómo administrar dichos riesgos en cada actividad.

A nivel local se revisa una Guía preparada por el Comité Técnico Operativo del RUC (Registro Uniforme de Evaluación del Sistema de seguridad, salud Ocupacional y Ambiente para Contratistas), 2020, la cual tiene como objetivo principal el control, la eliminación y reducción de procesos y controles, que garanticen de manera razonable que los riesgos e impactos ambientales están minimizados o se están reduciendo y por lo tanto el cumplimiento de los objetivos de la organización. En la cual se debe definir una metodología para identificar y caracterizar sus grupos de interés. El propósito es establecer acciones y darles seguimiento. ``Dentro de la identificación y caracterización debería tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos: Clasificación de los principales grupos de interés de la organización, Identificación de las personas o grupos de personas específicas que integran cada uno de los grupos de interés con su información general de contacto, Determinación de las principales expectativas de los grupos de interés frente a la organización``

4.3.Marco legal

En cuanto al marco legal y normativo aplicable para el presente proyecto, se encontró una serie de documentos relacionados, los cuales aportan gran cantidad de información que sirve como referencia para realizar una investigación fundamentada en leyes, decretos artículos, normas, entre otros, los cuales fueron creados para brindar apoyo y fortalecer la actividad para la caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Tabla 1

Normatividad Nacional

| NORMA | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| La resolución 2400 de mayo 22 de 1979 | En la que se encuentra reglamentación referente a preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades en los trabajadores en sus diferentes actividades. Ministerio del trabajo (1979) |
| Ley 9 de 1979 | Aportaran información sobre nuestros inicios en como la normatividad ambiental impacta a la salud humana Ministerio del trabajo (1979) |
| Resolución 1016 de 1989 | Se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de Trabajo. Ministerio del Trabajo y seguridad social (1989) |
| Decreto 1295 de 1994 | Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. Ministerio de Hacienda (1994) |
| Resolución 1401 de 2007 | Se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo. Ministerio de la Protección social (2007) |
| Decreto 1072 de 2015 | Está basado en la mejora continua, nos ayuda con información respecto el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, buscando anticipar, reconocer evaluar y controlar algunos riesgos inherentes a la salud y a la seguridad del trabajo. Ministerio de trabajo (2015) |

Tabla 2

Normatividad Internacional

| NORMA | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|---|
| OHSAS 18001 | (Occupational Health and Safety Assessment Series), recoge los estándares a nivel internacional que se ocupan de regular la seguridad en el ambiente de trabajo. BSI 2018 |
| ISO 45001 | Facilitara la integración con otros sistemas de gestión que use la empresa por estar formulada con la Estructura de Alto Nivel, común a otros sistemas de gestión de otros estándares internacionales como la <u>norma ISO 9001</u> . ISO/PC 83 (2018) |

5. Metodología

5.1. Enfoque y alcance de la investigación

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo ya que permite explorar a través de la recolección y análisis de información, las conclusiones, comprendiendo el fenómeno de estudio. Así mismo este tipo de enfoques permite realizar un estudio desde una perspectiva general en la cual se tome en cuenta las características de cada caso en particular. De la misma forma la investigación tiene un alcance descriptivo ya que este permite especificar las propiedades, características y perfiles de personas grupos o de cualquier tipo de fenómeno en este caso le permite a la investigación especificar las características de los riesgos. Hernández, R. (2014).

5.2.Población y muestra

Se determina desarrollar la investigación con una muestra infinita que permita generar una muestra representativa, y no probabilística ya que como lo indica Hernández, R. (2014) ya que la decisión de elegir los casos para recolectar los datos depende del grupo de personas o de investigadores. La población es tomada de manera aleatoria de una muestra de conveniencia ya que como lo indica:

Es un tipo de muestreo en el que las unidades están disponibles y son fáciles de localizar, tienen un carácter de representatividad de la población que se quiere analizar, pero se hace una selección conveniente de varias unidades con el objetivo de constituir grupos reducidos y controlados. (López, P y Fachelli,S., 2015)

Esta muestra se toma en empresas del sector de hidrocarburos ubicadas en el departamento del Casanare cuyas edades oscilan entre 20 y 50 años; los trabajadores desempeñen actividades en las cuales se encuentran expuestos a los diferentes riesgos laborales, en las cuales se podría evidenciar algún tipo de accidentalidad.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

5.3.Instrumento

Para la recolección de información se diseña una encuesta con una escala tipo Likert de 36 preguntas. El objetivo principal de la encuesta es identificar los riesgos que prevalecen en las actividades que desarrollan los trabajadores en empresas del sector de hidrocarburos de la región del Casanare. Las 5 primeras preguntas permiten identificar la información sociodemográfica de los trabajadores y los 31 restantes permiten identificar los riesgos. Para la estructura de las preguntas se tuvo como herramienta la guía GTC 45 (Guía técnica colombiana- guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional) El formato para llevar a cabo la encuesta es online (Anexo 2).

5.4.Procedimientos.

1. Se adquiere autorización para el manejo de la información de las personas participantes (Anexo 1).
2. Se realiza envío online de la encuesta para la identificación de los riesgos.
3. Se analiza la información recolectada del instrumento.
4. Se desarrolla recomendaciones generales.

5.5.Análisis de información.

Para el estudio, las encuestas se tabularon en Excel, el análisis de los datos se realizó con medidas de tendencia central, discreta y descriptiva, con una escala nominal.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

5.6.Consideraciones éticas

En relación con las consideraciones éticas del proyecto, se tendrá en cuenta la normatividad vigente y aplicable para el caso de la investigación y las consideraciones éticas establecidas por la Corporación Universitaria UNIMINUTO.

- Teniendo en cuenta la normatividad y dando cumplimiento con la ley 23 de 1982 con modificaciones en la ley 1403 de 2010, las cuales hacen referencia a los derechos de autor, se citarán todas las referencias bibliográficas para respetar y hacer cumplimiento de esta ley.

- Dentro de la investigación se realizará una recolección de información, de varias instituciones no, por lo cual se manejará de manera confidencial y de uso académico.

Así mismo se tiene en cuenta la información desarrollada en el reglamento estudiantil que rige la universidad Minuto de Dios, en cuanto a los derechos de autor.

En el artículo 115 de reglamento estudiantil en el Artículo 115, se considera falta disciplinaria las siguientes conductas:

g). Cometer fraude en cualquier documento, trabajo, prueba o actividad académica o institucional o colaborar en la comisión del fraude por otra persona. Se consideran fraude académico, entre otras, las siguientes conductas:

- Copiar total o parcialmente en exámenes, pruebas, tareas y demás actividades académicas.

- Usar citas o referencias falsas, o en forma que induzcan a engaño o error sobre su contenido, autoría o procedencia.

- Presentar como propia la totalidad o parte de una obra, trabajo, Documento o invención realizada por otra persona.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

• Presentar datos falsos o alterados en una actividad académica. (Consejo De Fundadores De La Corporación Universitaria Minuto De Dios - Uniminuto, 2009)

6. Cronograma

Tabla 3

Cronograma

| No. | Actividad | Tiempo (meses) | | Producto* |
|-----|---|------------------|------------------|---------------------------------------|
| | | Desde | Hasta | |
| 1 | Investigación preliminar de información de referencia para el proyecto de investigación | Mes 1 Septiembre | Mes 1 Septiembre | Idea a desarrollar |
| 2 | Elaboración de anteproyecto | Mes 1 Septiembre | Mes 2 Octubre | Anteproyecto borrador |
| 3 | Aprobación de anteproyecto | Mes 2 Octubre | Mes 2 Octubre | Anteproyecto aprobado |
| 4 | Elaboración de cronograma de implementación del proyecto de investigación | Mes 2 Octubre | Mes 2 Octubre | Cronograma de implementación borrador |
| 5 | Aprobación del Cronograma de implementación del proyecto de investigación. | Mes 2 Octubre | Mes 2 Octubre | Cronograma aprobado |
| 6 | Elaborar el presupuesto para el desarrollo del proyecto | Mes 2 Octubre | Mes 2 Octubre | Presupuesto borrador |
| 7 | Aprobación de instrumentos propios de recolección de información por parte del experto. | Mes 2 Octubre | Mes 2 Octubre | Instrumentos definidos |
| 8 | Aprobación del presupuesto para el desarrollo del proyecto de investigación | Mes 2 Octubre | Mes 2 Octubre | Presupuesto aprobado |
| 9 | Envío de encuesta y entrega de consentimientos informados requeridos del personal involucrado para la recolección de información. | Mes 4 Diciembre | Mes 4 Diciembre | Consentimiento firmado |
| 10 | Recolección de la información mediante la aplicación de los instrumentos | Mes 5 Enero | Mes 6 Febrero | Base de datos |
| 11 | Análisis de la información recolectada y generación de informe de resultados | Mes 6 Febrero | Mes 6 Febrero | Informe de resultados |
| 12 | Aprobación del informe de resultados de la investigación por parte del experto | Mes 6 Febrero | Mes 6 Febrero | Informe de resultados socializado |

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

7. Presupuesto

Tabla 4

Presupuesto

| RUBROS | Aportes de la convocatoria (Cofinanciación) | Aportes de contrapartida (NO aplica para estudiantes) | | TOTAL |
|---|---|---|---------|--------------|
| | Presupuesto en Pesos | Efectivo presupuesto en Pesos | Especie | |
| 1. Personal | \$ - | | | \$ - |
| 2. Equipos | \$ - | | | \$ - |
| 3. Software | \$ - | | | \$ - |
| 4. Materiales e insumos | \$ 150.000 | | | \$ 150.000 |
| 5. Viajes nacionales | \$ - | | | \$ - |
| 6. Viajes internacionales* | \$ - | | | \$ - |
| 7. Salidas de campo | \$ 40.000 | | | \$ 40.000 |
| 8. Servicios técnicos | \$ 100.000 | | | \$ 100.000 |
| 9. Capacitación | \$ 120.000 | | | \$ 120.000 |
| 10. Bibliografía: Libros, suscripción a revistas y vinculación a redes de información. | \$ 120.000 | | | \$ 120.000 |
| | | | | \$ - |
| 11. Producción intelectual: Corrección de estilo, pares evaluadores, traducción, diseño y diagramación, ISBN, impresión u otro formato | \$ 90.000 | | | \$ 90.000 |
| 12. Difusión de resultados: Correspondencia para activación de redes, eventos | \$ 90.000 | | | \$ 90.000 |
| 13. Propiedad intelectual y patentes | \$ 4.000.000 | | | \$ 4.000.000 |
| 14. Otros | \$ 150.000 | | | \$ 150.000 |

8. Resultados y discusión

A continuación, se describirá los resultados obtenidos a partir de la gráfica de datos y su análisis.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

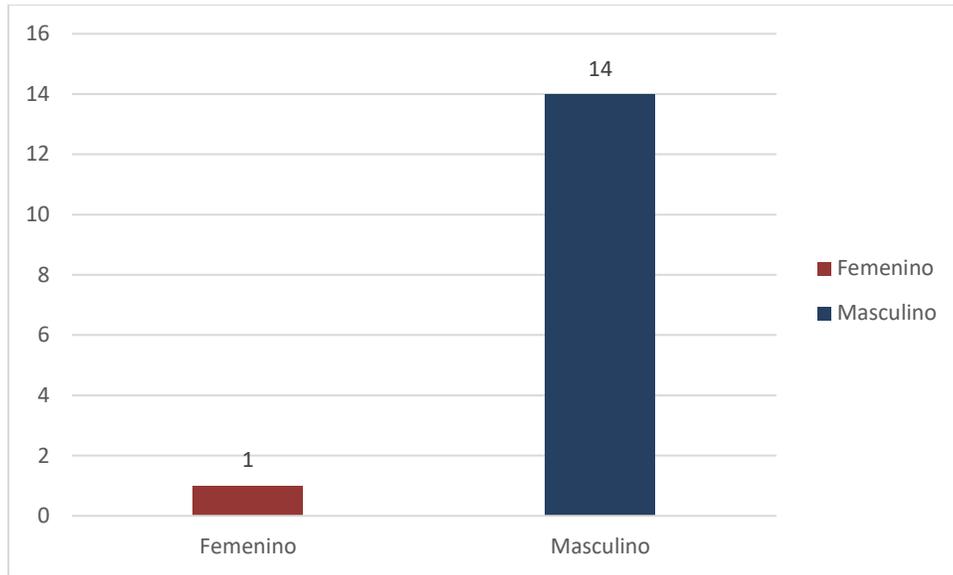


Figura 1 Genero de los trabajadores encuestados

Se evidencia que del total de la población encuestada 14 personas son de género masculino y 1 persona pertenece al género femenino. Posiblemente esto se deba a las actividades que desarrollan.

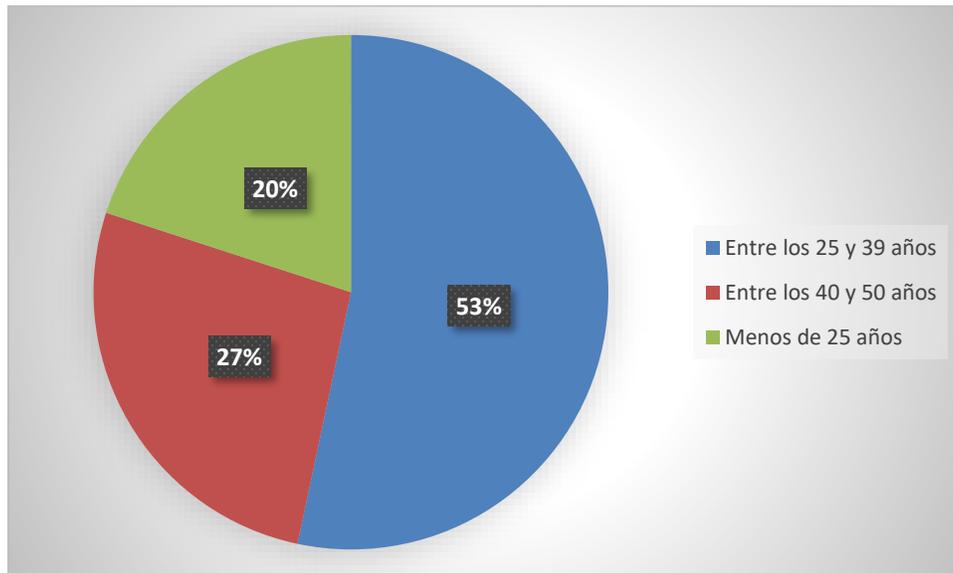


Figura 2 Edad de los trabajadores encuestados

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Se encontró que un 53% de la población se ubica en el grupo de edad de 25 a 39 años, 27% se ubica entre 40 a 50 años y de menores de 25 años en el 20%.

La población se encuentra en todos los grupos etarios, sin embargo, la mayoría son adultos de mediana edad entre los 25 y 30 años. La variable de edad es importante en la tipificación de una población, ya que existen algunas etapas de la vida en que las personas son más vulnerables a determinados riesgos o están predispuestas a problemas de salud.

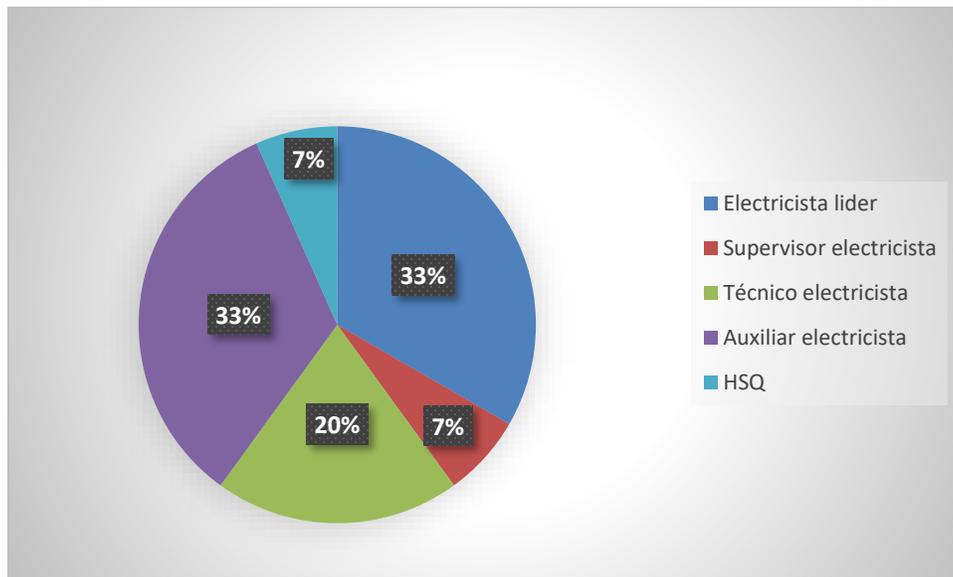


Figura 3 Cargos de los trabajadores encuestados.

Se evidencia de los cargos encuestados la mayoría con un porcentaje del 33% auxiliar electricista y electricista líder, el 22% son técnicos electricista con un 7% supervisor electricista, HSQ.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

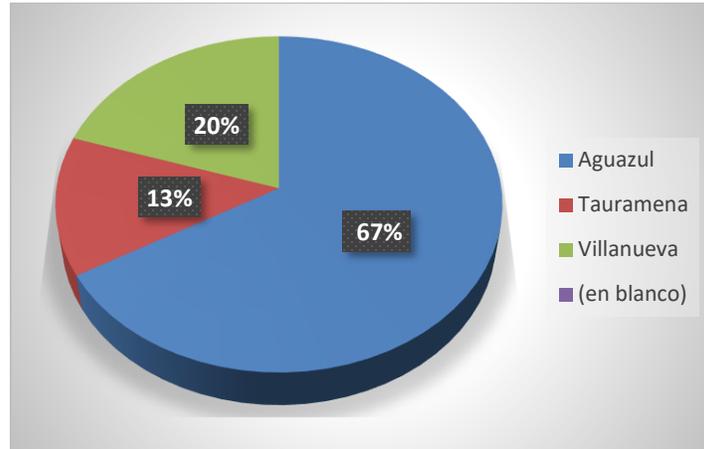


Figura 4 Municipios a los cuales las empresas de los trabajadores pertenecen.

Respecto a al municipio en el cual los participantes desarrollan sus actividades se evidencia en los resultados se obtiene que la gran mayoría de la población con un 67% es de Aguazul, 20% Villanueva y 13% de Tauramena.

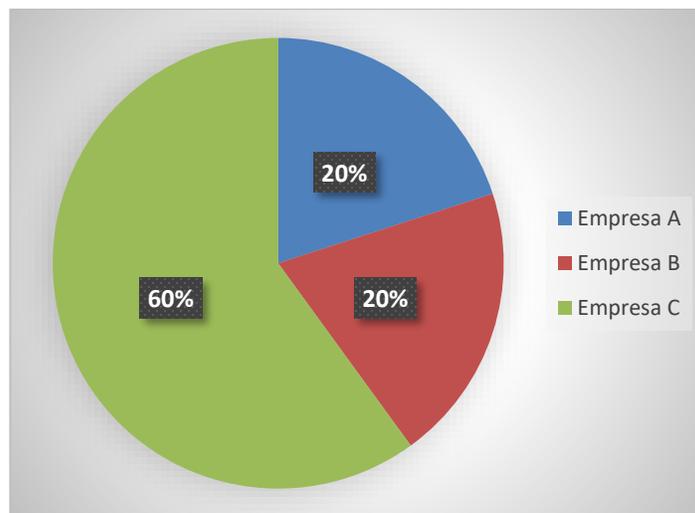


Figura 5 Empresas en las cuales los trabajadores desarrollen sus actividades.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Por protección de datos se nombrará se mencionará empresa A, empresa B, empresa C respectivamente. Por lo cual la población encuestada se evidencia que el 60% pertenece a la empresa número 1, el 20% a la empresa número 2 y el 20% restante a la empresa numero3.

Por otro lado, a continuación, se describirá a información obtenida de los riesgos que prevalecen en la población encuestada.

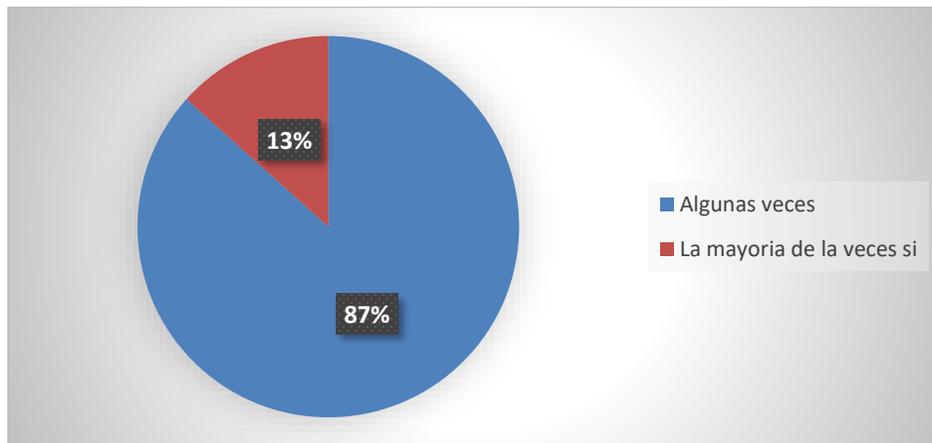


Figura 6 Riesgo a ruido

se evidencia en los resultados encontrados que de acuerdo con las actividades que realizan en obra, por las maquinas se encuentra el 87% expuesto algunas veces la alta exposición de ruido y solo el 13% la mayoría de las veces si se encuentra expuesto.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

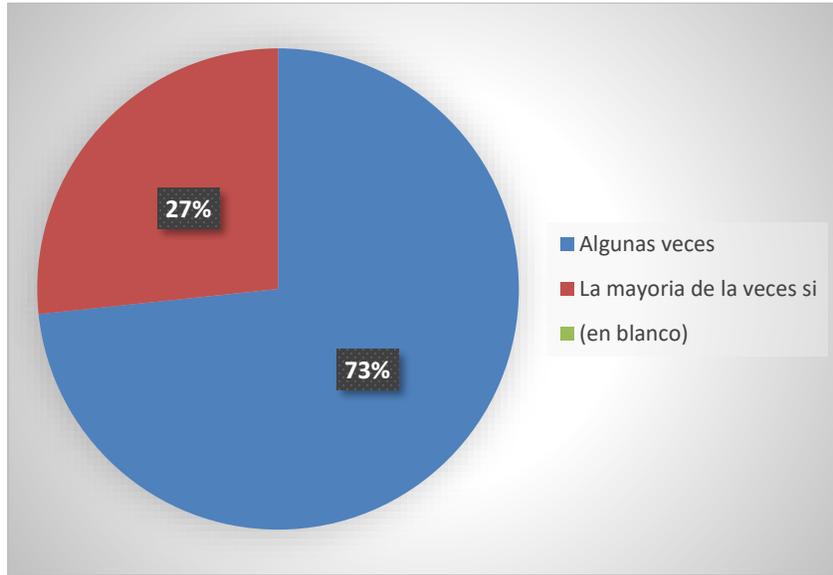


Figura 7 Riesgo a iluminación

Con relación a la exposición inadecuada de iluminación por espacios como túneles, cárcamos o espacios en los que se encuentren las bandejas porta cables con poca iluminación se evidencia que el 73% se encuentra expuesto algunas veces al riesgo por el contrario el 27% se encuentra expuesta algunas veces si al riesgo.

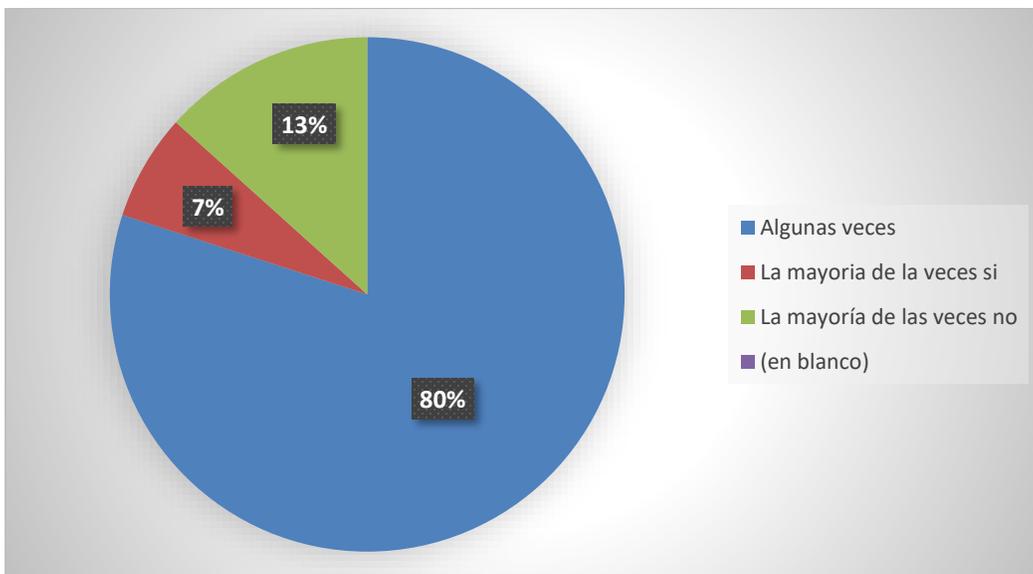


Figura 8 Exposición a vibración

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

El 80% de los trabajadores manifiesta estar algunas veces expuesto a vibraciones.

Es importante tener en cuenta que la temperatura y la presión atmosférica son riesgos los cuales el trabajador se encuentra expuesto durante toda su jornada laboral.

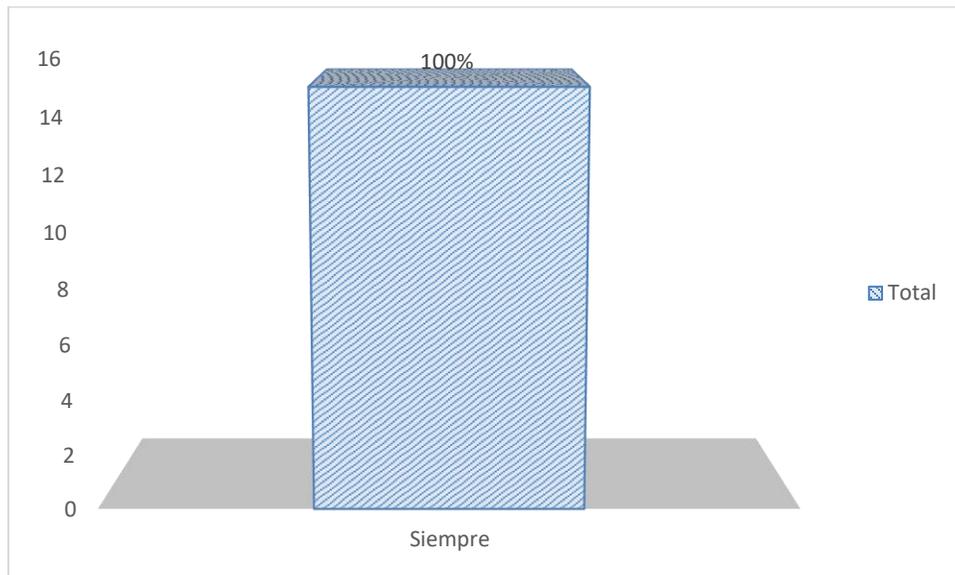


Figura 9 Riesgo a temperatura

La exposición a la temperatura según los informes ambientales puede oscilar en días de calor hasta los 42°C por lo cual se evidencia que el 100% de los trabajadores indican estar siempre expuestos al riesgo

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

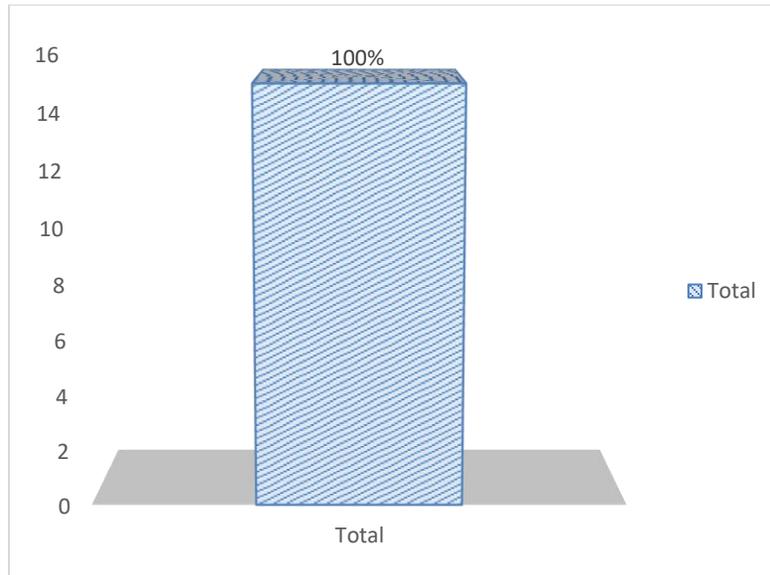


Figura 10 Riesgo presión atmosférica

Así mismo en la presión atmosférica por la altura se evidencia que el 100% de los trabajadores está expuesto algunas veces.

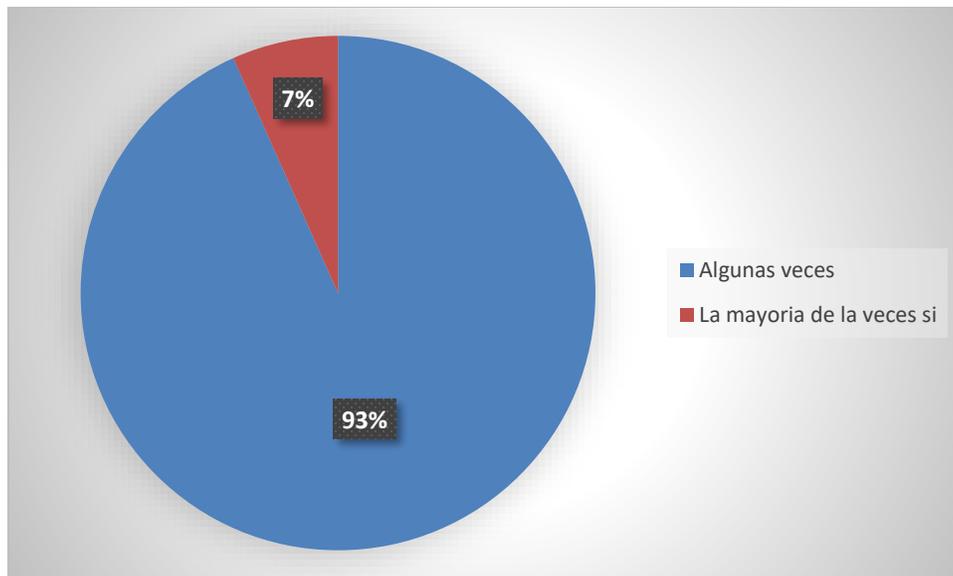


Figura 11 Radiaciones ionizantes

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Para el riesgo de rayos ionizantes no se evidencia una alta exposición que genere algún riesgo para la salud de los trabajadores a lo cual el 93% manifestó ser algunas veces un riesgo para ellos y el 7% la mayoría de las veces.

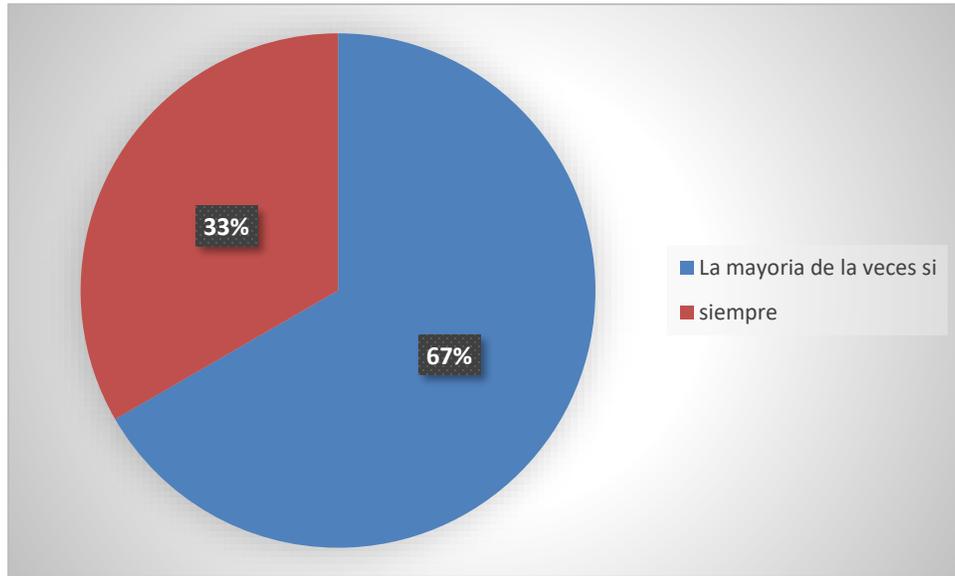


Figura 12 Radiaciones no ionizantes

Opuesto a la exposición a las radiaciones ionizantes se evidencia que el 67% de los trabajadores está expuesto siempre y el 33% la mayoría de las veces si a radiaciones no ionizantes, esto debido a que se su trabajo lo desarrolla a la intemperie.

Teniendo en cuenta la industria la contaminación por partículas o por gases y vapores puede ser de los más altos riesgos que desarrolle una compañía de petróleo para la comunidad.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

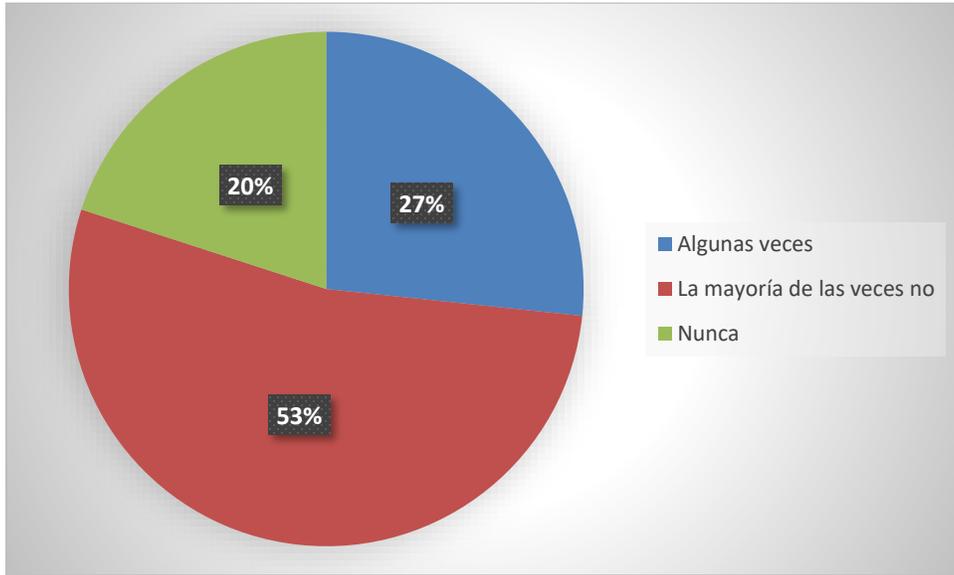


Figura 13 Riesgo de contaminación por partículas

Se observa en el grafico que los trabajadores encuestados opinan que su actividad dentro de la compañía no les permite estar expuestos por lo que el 53% expone que la mayoría de las veces no se encuentra expuesto a la contaminación por partículas, 27% algunas veces y el 20% nunca está expuesto.

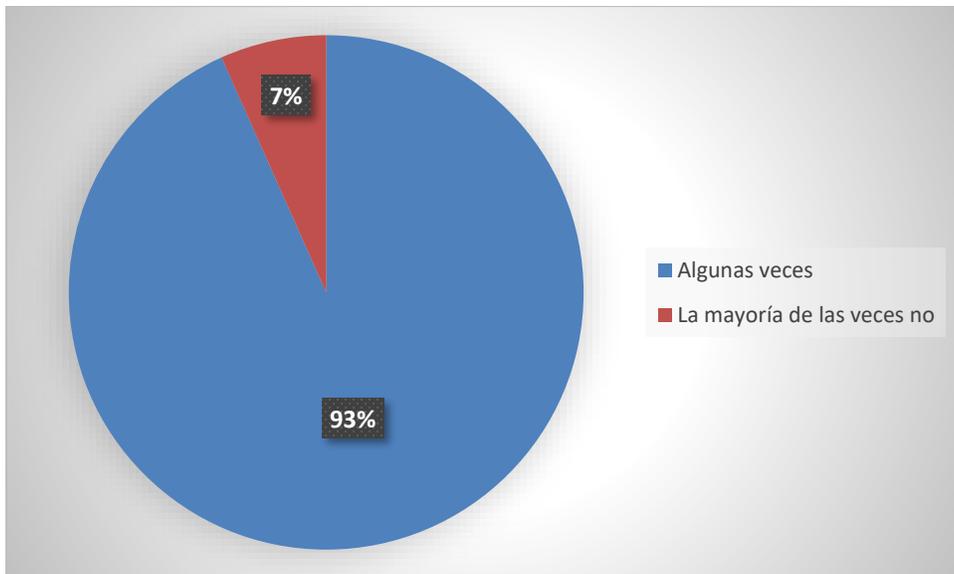


Figura 14 Riesgo a agente químico por gases o vapores

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Para el riesgo por contaminación con gases se evidencia que el 93% algunas veces se encuentra expuesto mientras que el 7% indica que la mayoría de las veces no se encuentra expuesto a dicha contaminación.

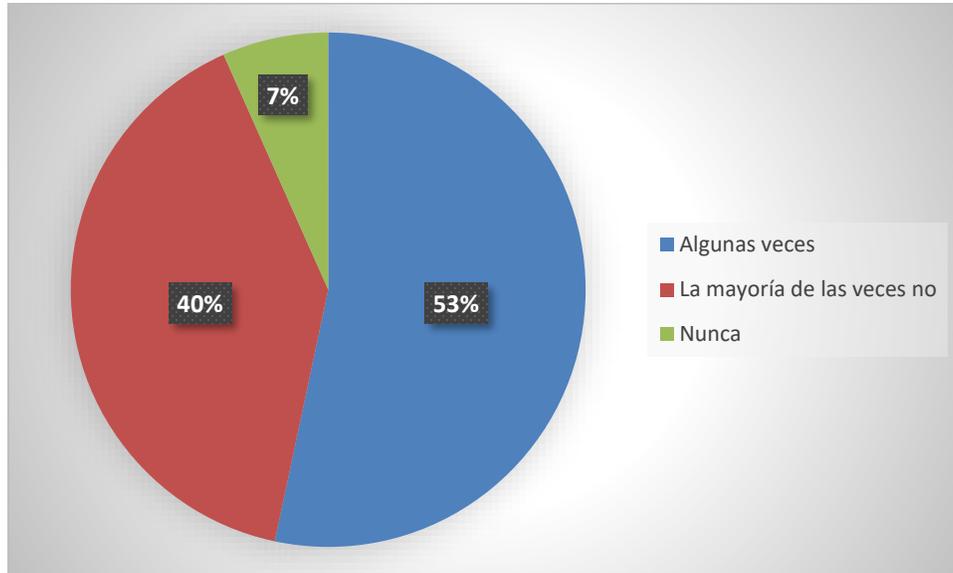


Figura 15 Riesgo por polvo

Es importante tener en cuenta que por el tipo de actividad que desarrolla la empresa la prevalencia de este tipo de riesgo es menor, a lo cual los trabajadores indican que el 53% algunas veces están expuestos al polvo, el 40% en su mayoría cuando existe sequía, al igual que el polvo que se evidencia por la quemadura de soldadura, y el 7% dice nunca estar expuesto.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare



Figura 16 Riesgo por inhalación por fibras

En cuanto a la inhalación se evidencia que el 93% de los trabajadores reporta nunca haber inhalado por sus actividades algún tipo de fibra.

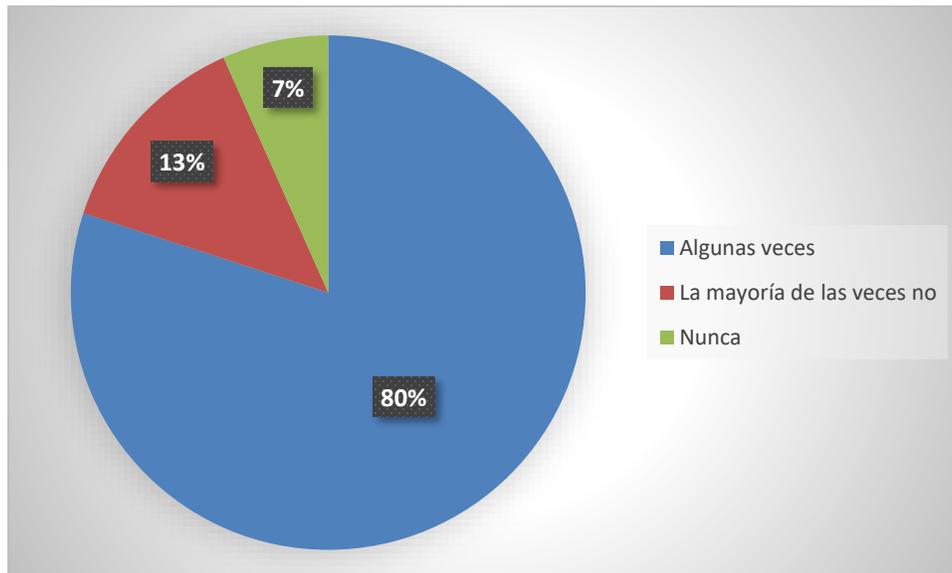


Figura 17 Agente químico por niebla o rocío

En la exposición al riesgo por el agente químico por niebla roció o se evidencia que el 80% de los trabajadores perciben estar expuestos algunas veces, el 13% la mayoría de las veces no está expuesto y el 7% nunca.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

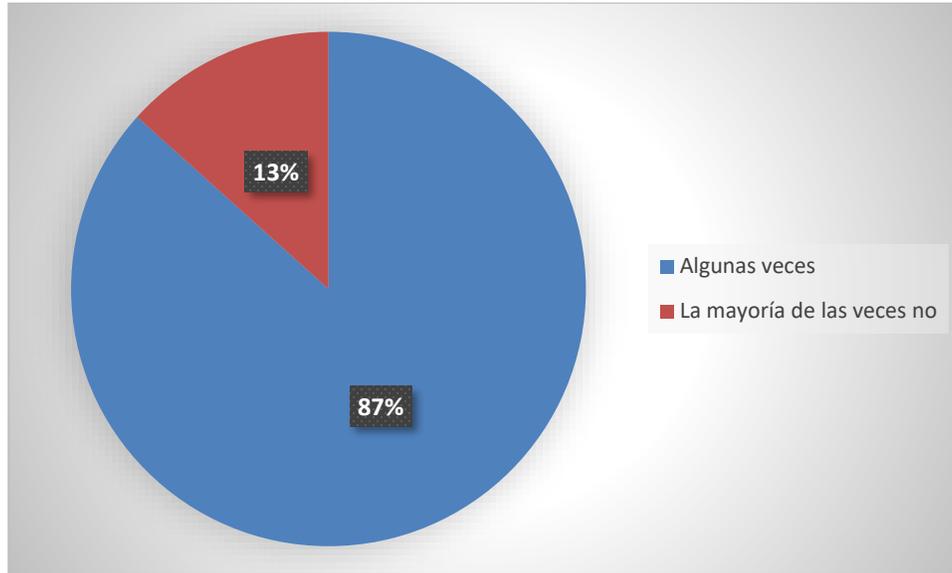


Figura 18 Riesgo por humos metálicos

El 87% de los trabajadores indica estar algunas veces expuestos a riesgo de humos metálicos y el 13% la mayoría de las veces no está expuesto.

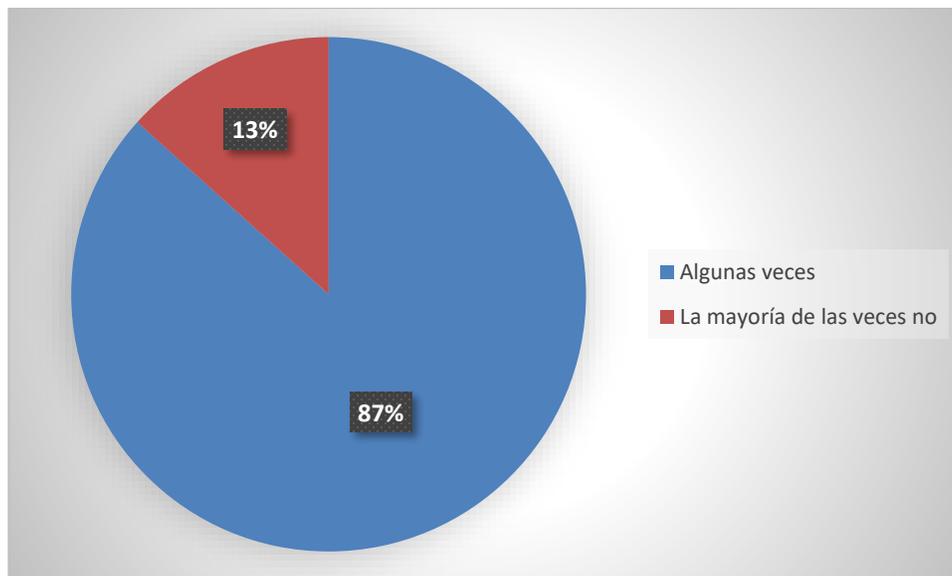


Figura 19 Riesgos por humos no metálicos

Se evidencia que el 87% de los trabajadores indica estar algunas veces estar expuestos a riesgo de humos no metálicos.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

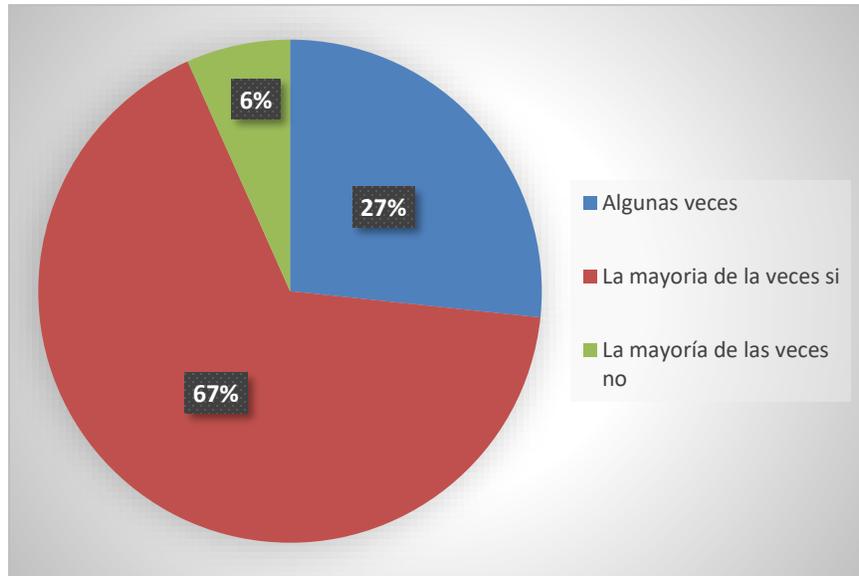
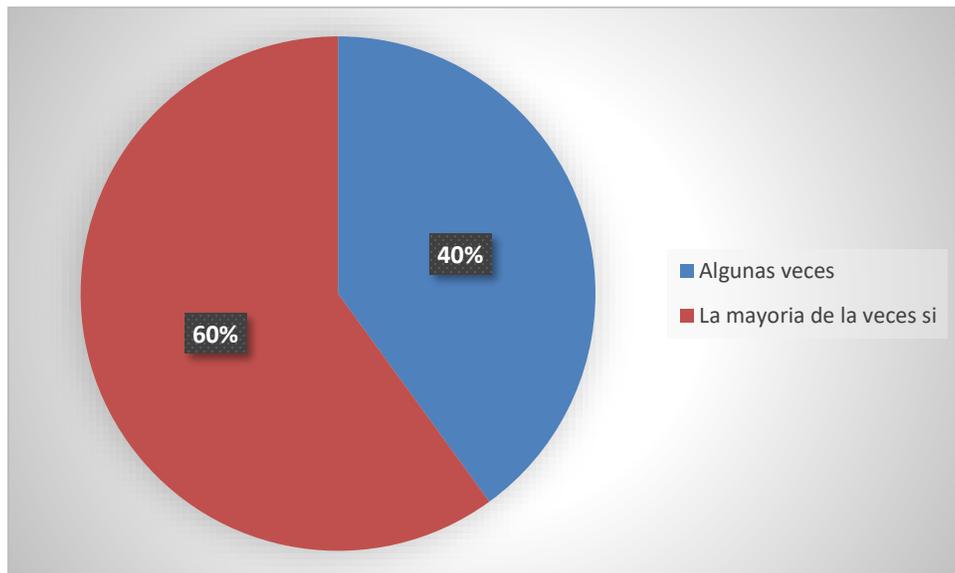


Figura 20 Riesgo por la línea de energía

Este riesgo se evidenciaría como alto ya que la gran mayoría de las personas encuestadas desarrolla actividades para el área de electricidad de la empresa, se evidencia que el 67% la mayoría de las veces si se encuentra expuesto, el 27% algunas veces, 6% de los trabajadores encuestados la mayoría de las veces no se expone a este riesgo.



Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Figura 21 Riesgo por carga estática

así mismo se evidencia que el 60% de los colaboradores algunas están expuestos a cargas estáticas mientras que el 40 % la mayoría de las veces si están expuestos al riesgo.

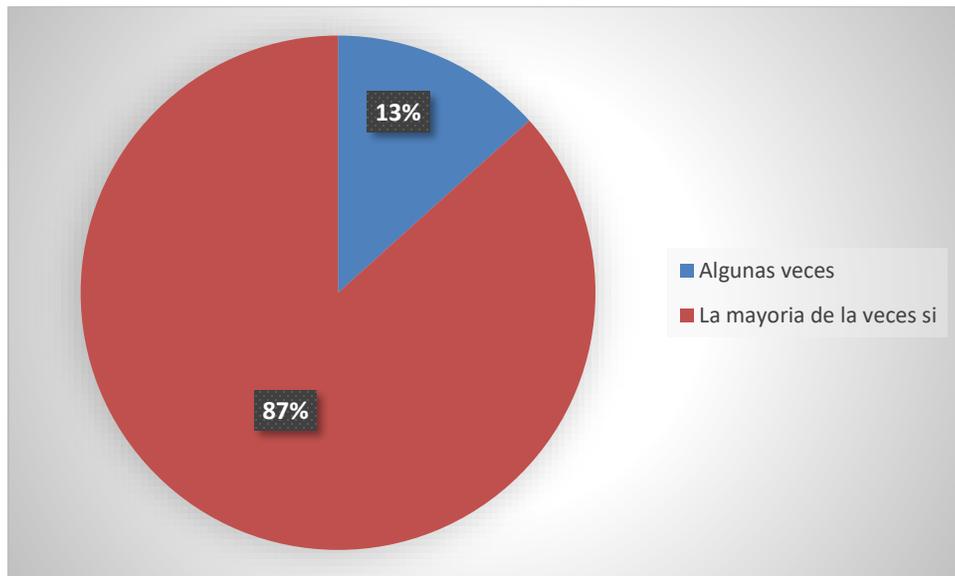


Figura 22 Riesgo por equipos energizados

De acuerdo con el riesgo de equipos energizados el 87% de los trabajadores en algunas veces se encuentran en riesgo mientras que el porcentaje restante el 13% la mayoría de las veces están expuestos al riesgo.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

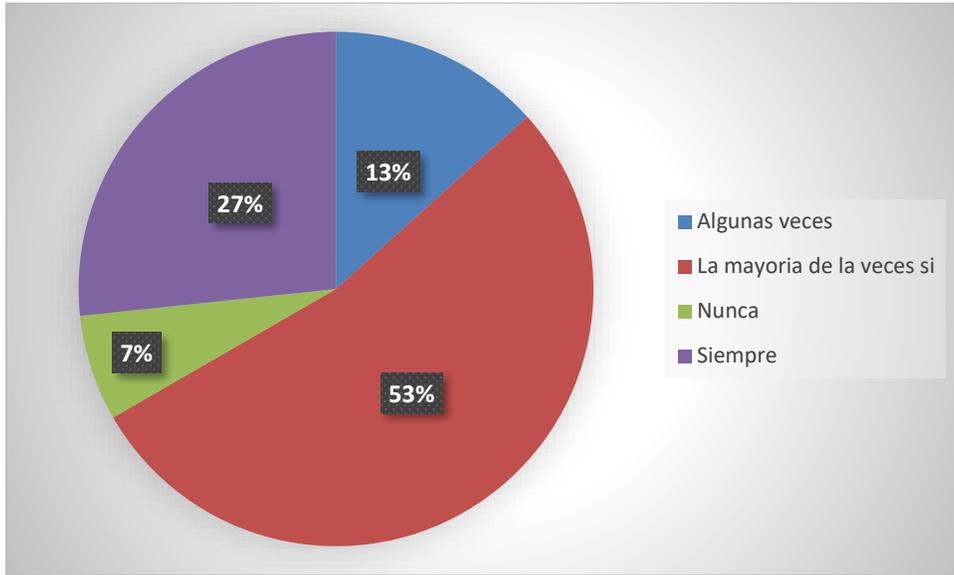
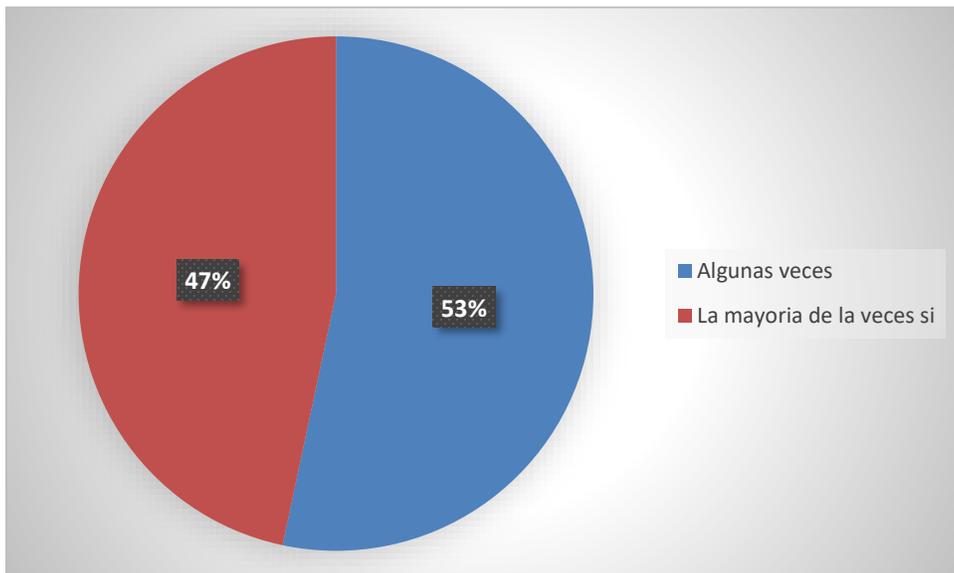


Figura 23 Riesgo en alturas

El riesgo en alturas prevalece en aquellos cargos operativos en los cuales pueden ejercer ese tipo de actividad siempre y cuando no se evidencie algún tipo de alteración para la salud por lo cual podemos decir con la encuesta que el 53% de la mayoría de las veces si tienen riesgo en las alturas, el 13% algunas veces, el 27% siempre se encuentran u observan un peligro y el 10% nunca han observado un peligro.



Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Figura 24 Riesgo por superficies irregulares

Con la encuesta podemos evidenciar que el 53% de los trabajadores desarrollan algunas veces sus actividades en superficies que no son las recomendadas y el 47% indica que la mayoría de las veces si está expuesto, y que pueden arriesgar a los trabajadores a resbalones o caídas desde su propio nivel.

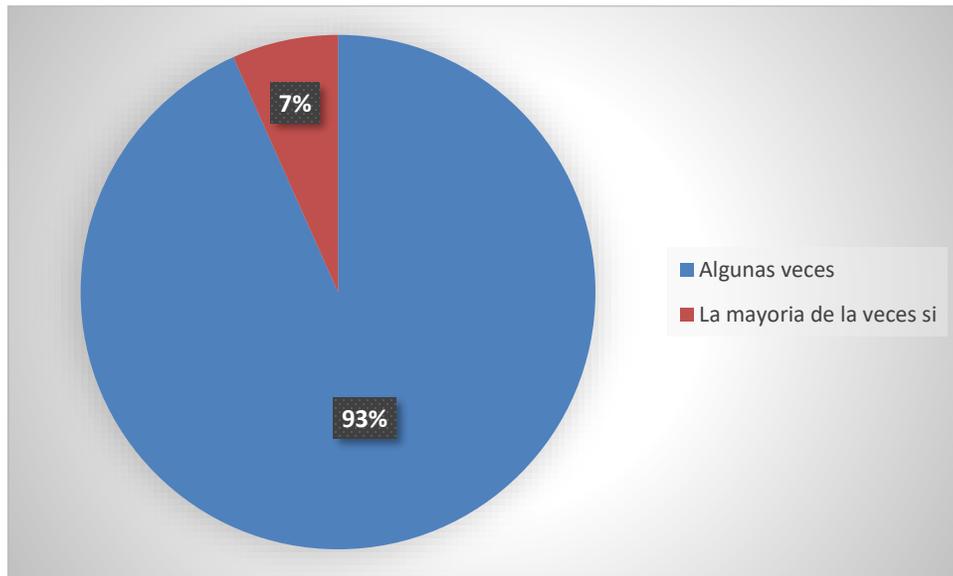


Figura 25 Riesgos por fugas

Teniendo en cuenta la actividad de la empresa podrían evidenciarse diferentes tipos de fugas a lo que el 93% de los trabajadores expone estar a veces o el 7% indica que están expuestos a este riesgo.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

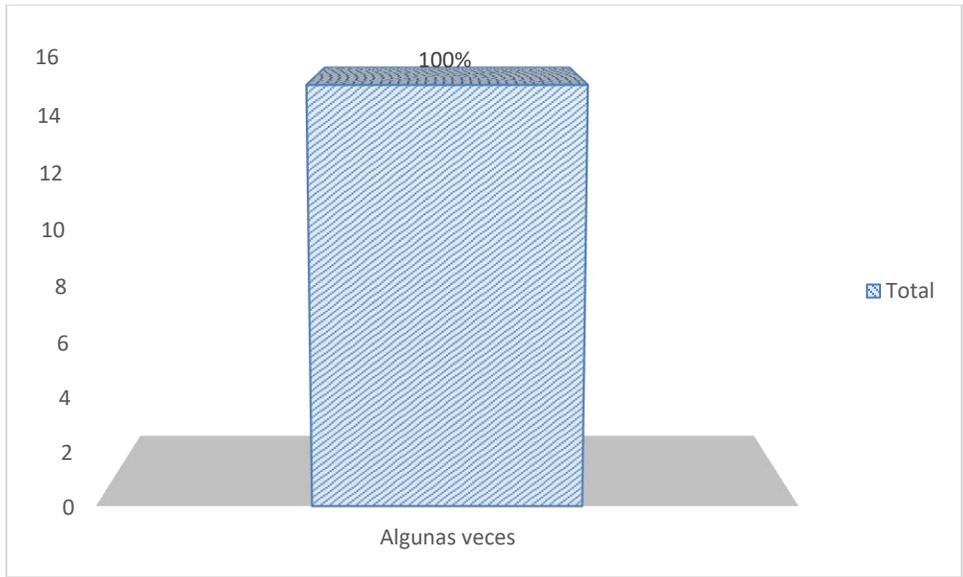


Figura 26 Riesgo Derrames

En cuanto al derrame se puede decir que el 100% del personal algunas veces está expuesto que esto depende del área de trabajo en la que se encuentren.

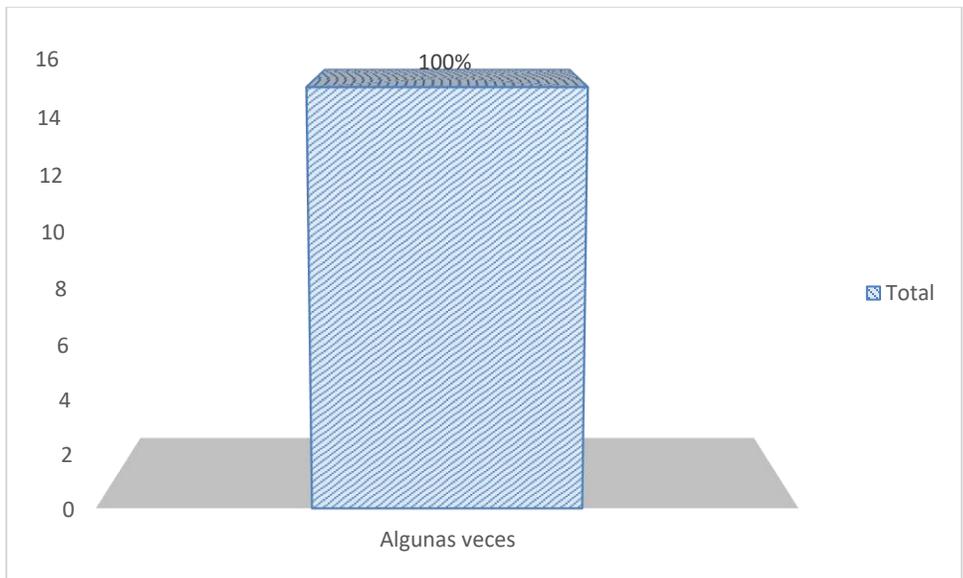


Figura 27 Riesgo por explosiones

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Teniendo en cuenta que la actividad que desarrolla el personal los expone a explosiones por realizar malas instalaciones eléctricas, o porque el crudo tenga contacto con la electricidad, por lo cual el 100% de los trabajadores manifiesta estar expuesto algunas veces.

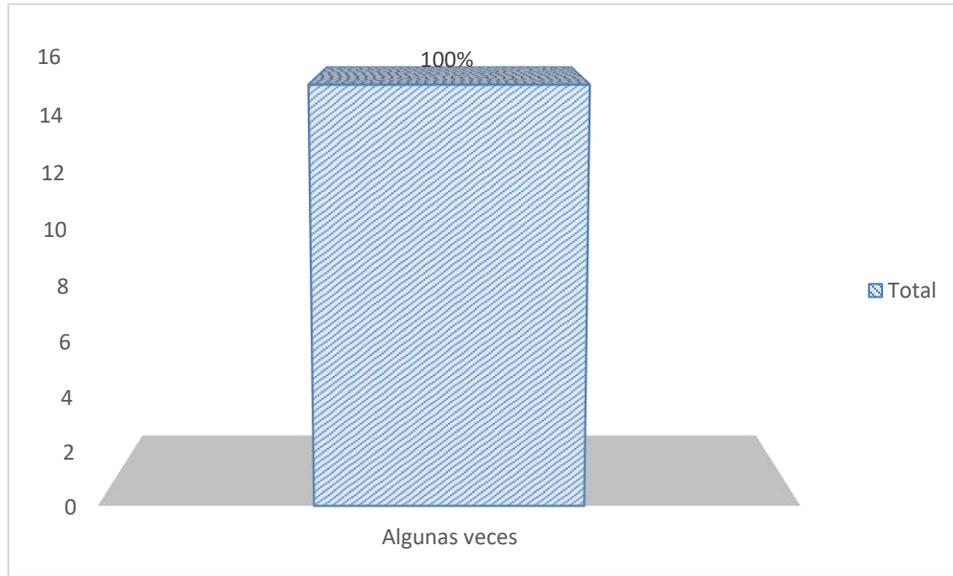


Figura 28 Riesgos por incendios

En empresas petroleras por el tipo de sustancia que manejan se entendería que el riesgo es más probable que ocurra, como lo vemos en los gráficos el 100% de los encuestados determina que algunas veces, se encuentran expuestos a incendios, y esto depende en su gran mayoría por la tarea que desarrollen en las etapas del proyecto.

Teniendo en cuenta que los trabajadores se encuentran en campo las 8 horas de sus actividades y que por lo general el campo es abierto expuesto a vegetación se evidencia que los trabajadores se exponen a virus, bacterias y hongos, y picaduras de animales, a continuación, se relacionan los resultados de las encuestas realizadas respecto a estos riesgos.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

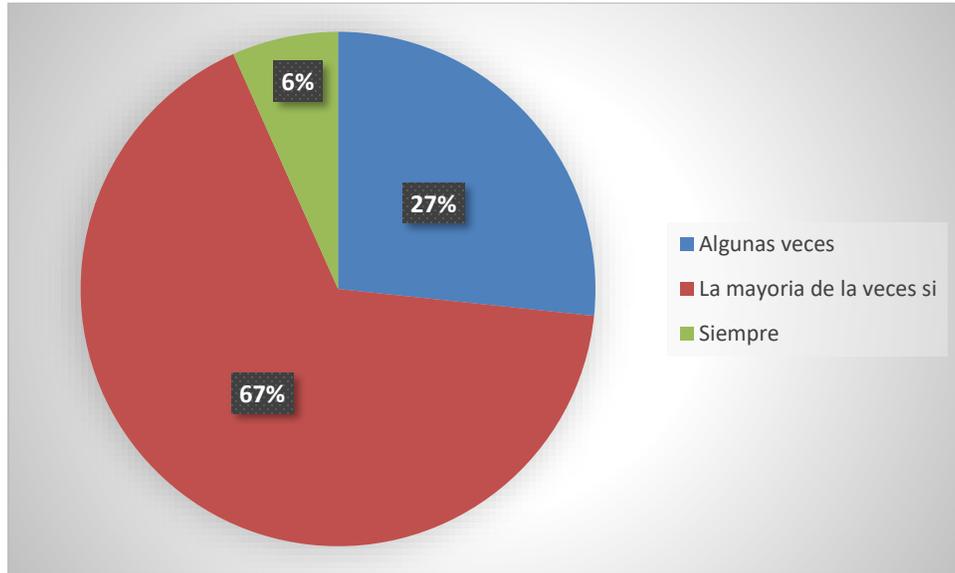


Figura 29 Exposición a virus

Se evidencia que el 67% de los trabajadores exponen haber estado expuestos a este riesgo teniendo en cuenta la gran cantidad de trabajadores que se aglomeran cuando hay proyectos.

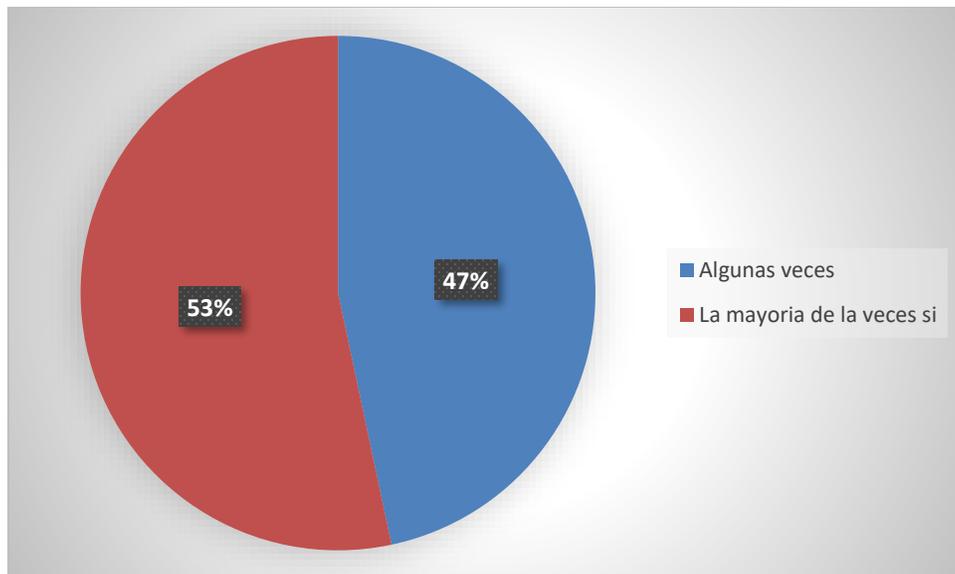


Figura 30 Exposición a bacterias

El 53% de los trabajadores manifiesta estar expuesto algunas veces y el 47% la mayoría de las veces si está expuesto, esto podría verse influenciado por acumulación de aguas lluvias.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

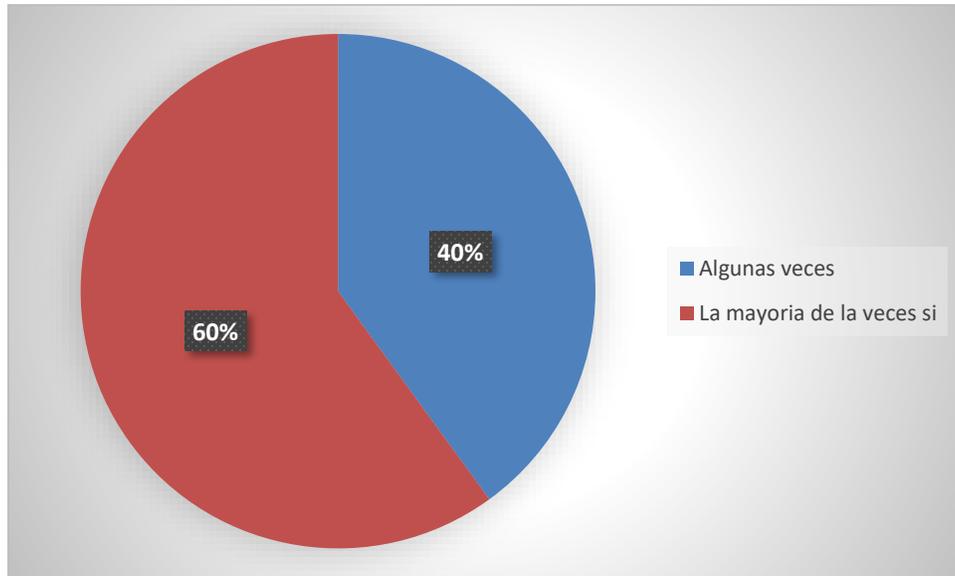


Figura 31 Exposición a hongos

El 60% de las personas manifiestan estar la mayoría de las veces si expuestos al riesgo, esto debido a la humedad en las botas de trabajo por lluvias o en los elementos de protección.

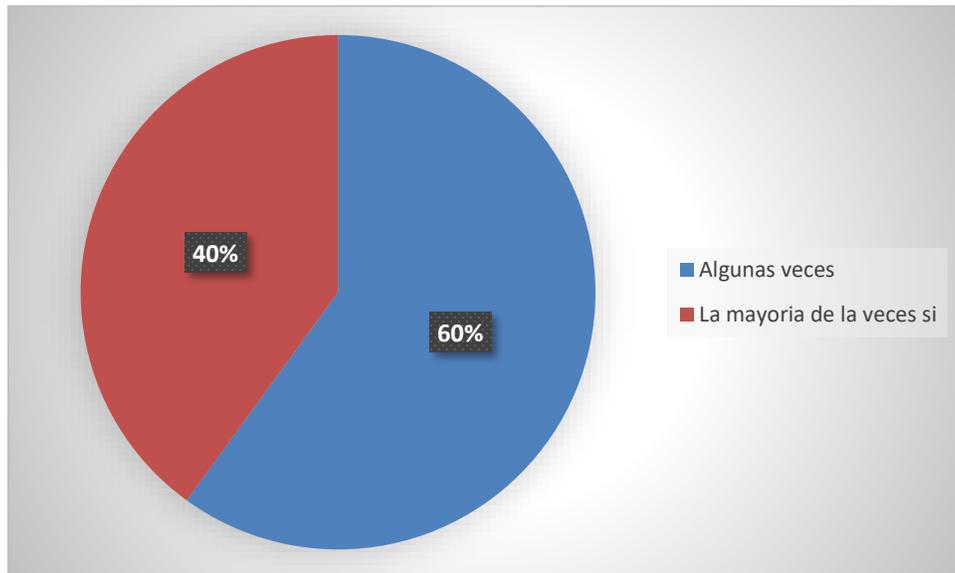


Figura 32 Exposición a parásitos

La exposición a parásitos determinada con un 60% de algunas veces.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

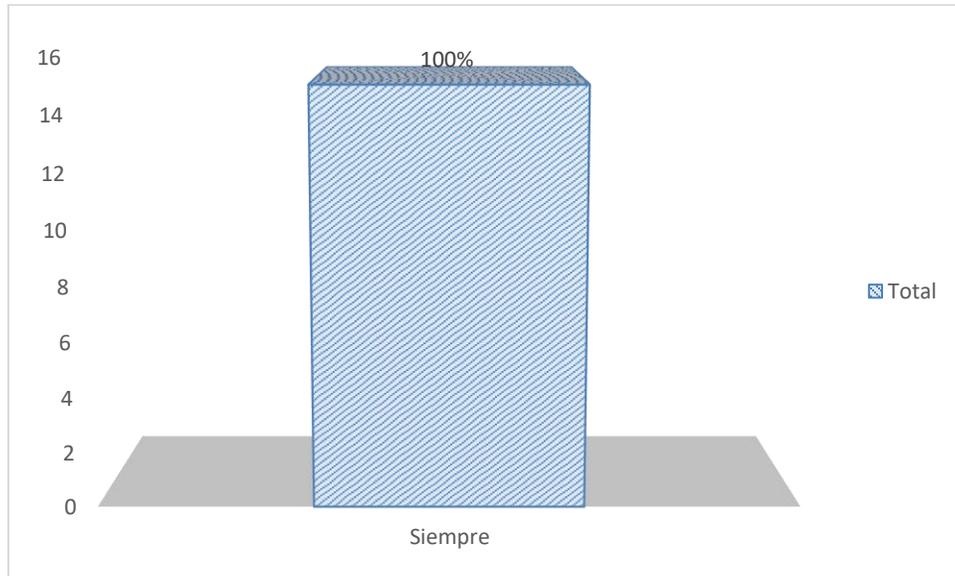


Figura 33 Exposición a picaduras

El 100% de la población indica que siempre están expuesto a picaduras de animales como mosquitos o mordeduras de serpientes.

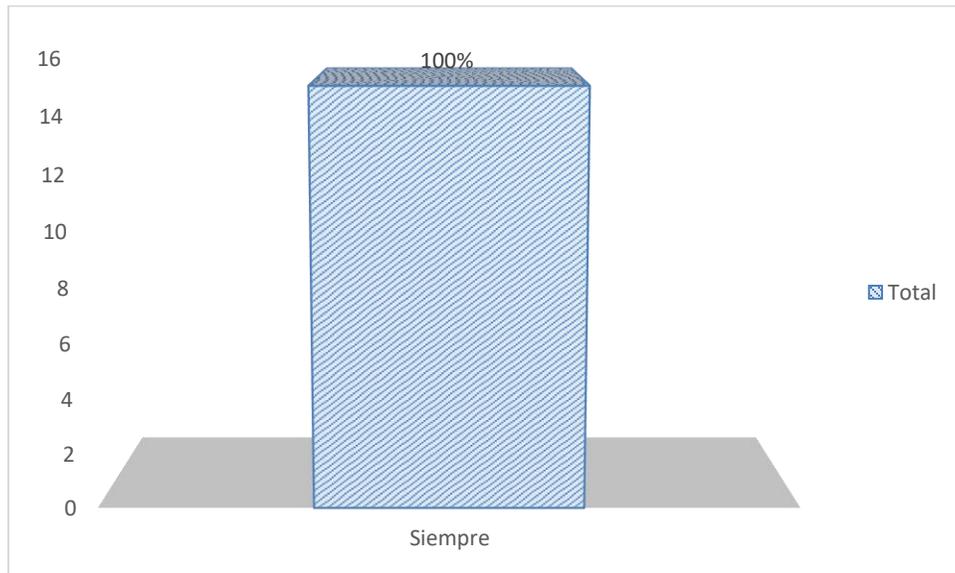


Figura 34 Exposición a posturas inadecuadas

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Es importante tener en cuenta que el riesgo ergonómico tiene una gran incidencia en los trabajadores ya que su postura es la que soporta largas horas de trabajo desarrollando diferentes actividades por lo cual se evidencia que el 93% de los trabajadores la mayoría de las veces si se encuentra expuesto al riesgo ya que mantienen posturas inadecuadas para realizar actividades de bajo nivel.

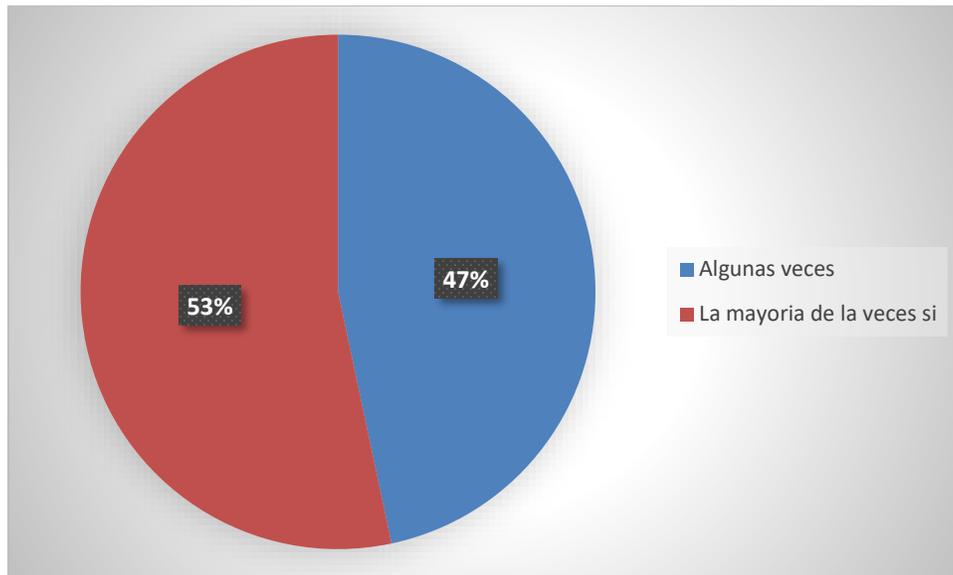


Figura 35 Exposición a posturas estáticas

El 53% de los trabajadores indica mantener la mayoría de las veces si está expuesto y solo el 47% indica algunas veces estar expuesto al riesgo posiciones estáticas siendo bajo el porcentaje ya que las actividades que realizan las desarrollan en constante movimiento.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

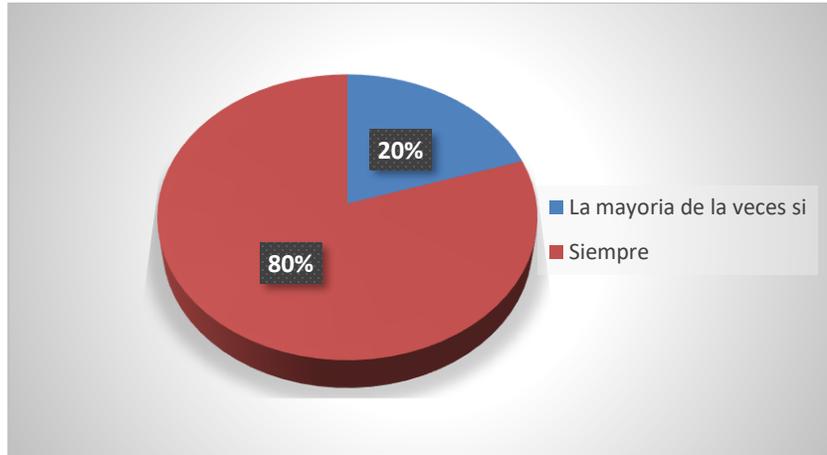


Figura 36 Exposición a movimientos repetitivos

Se evidencia que el 80% de los trabajadores realizan siempre actividades en los cuales se evidencian los movimientos repetitivos.

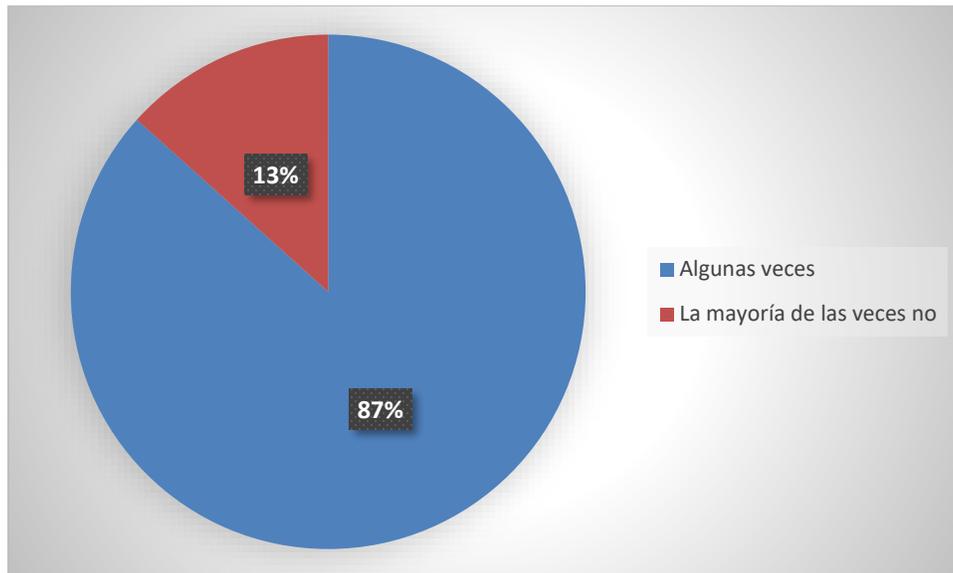


Figura 37 Exposición a levantamiento de cargas inadecuadas

El 87% de la población indica realizar algunas veces si algunas veces no levantamiento de cargas por encima de lo que la norma establece.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Teniendo en cuenta que el riesgo natural inherente a la condición de la toda población se evidencian los siguientes resultados de la encuesta.

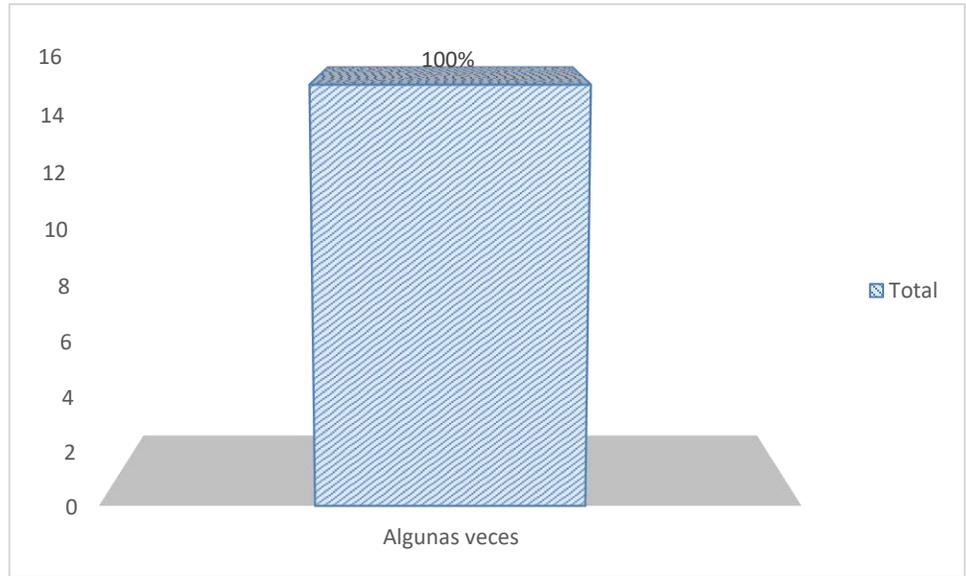
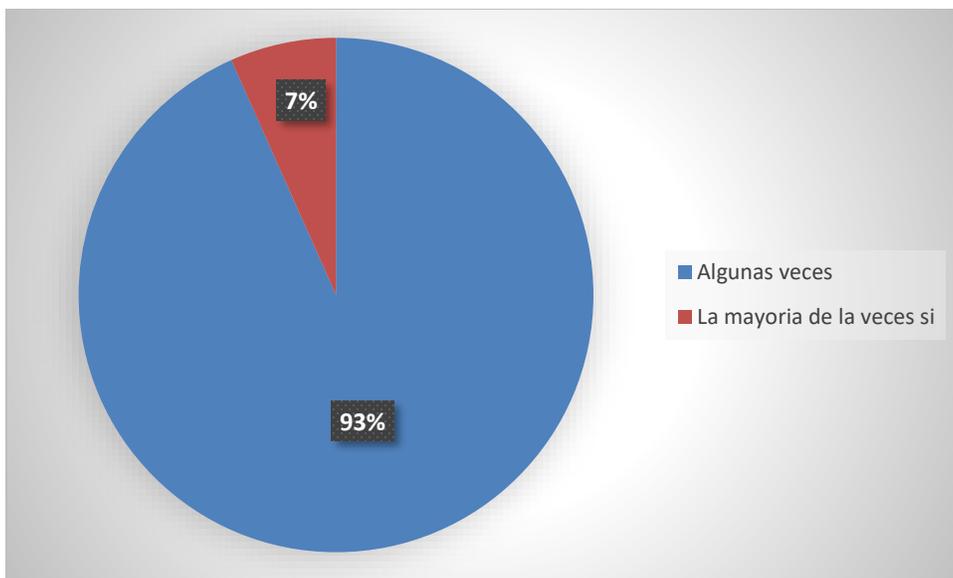


Figura 38 Riesgos a sismos

Se evidencia que el 100% de la población algunas veces está en riesgo.



Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Figura 39 Riesgos por tormentas eléctricas

El 93% de los trabajadores indican que se encuentran expuestos a tormentas eléctricas.

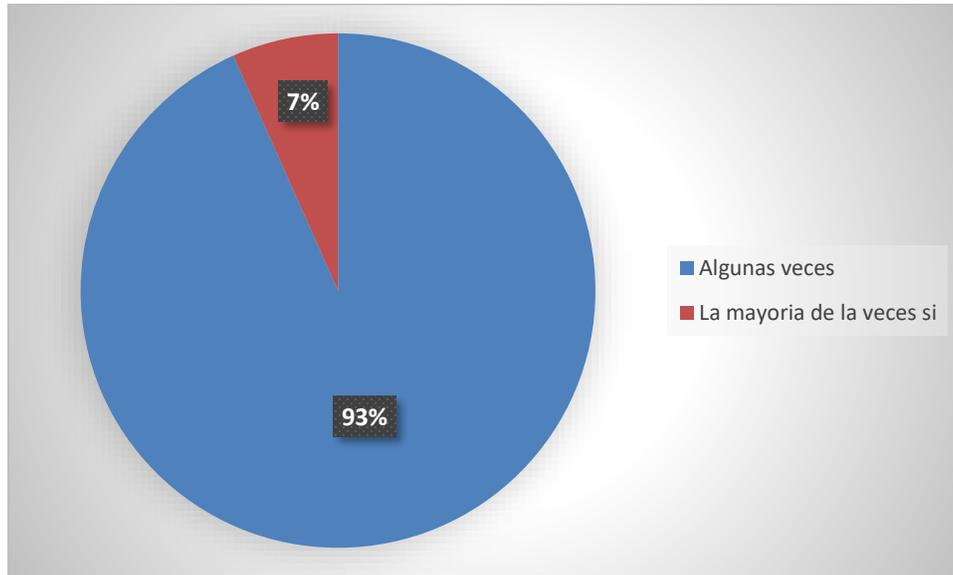


Figura 40 Riesgo a inundaciones

El 93% de los trabajadores indica estar en riesgo algunas veces a inundaciones, esta última variable se debería tener en cuenta cuando la región o municipio se encuentra en época de invierno o lluvias.

Discusión

Teniendo en cuenta los resultados encontrados de la encuesta realizada se evidencia que los riesgos más significativos a los cuales los colaboradores están expuestos son las exposiciones a temperaturas extremas y en el caso de la población encuestada, exposición a temperaturas altas debido a la región en la que se desarrollan los proyectos, relacionada directamente con la vulnerabilidad por la presión atmosférica. Otro de los riesgos encontrados es la exposición a agentes químicos por gases o vapores ya que la actividad de soldadura en espacios confinados según indican los trabajadores genera en ellos mayor vulnerabilidad.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Teniendo en cuenta que las encuestas se desarrollaron en trabajadores que realizan actividades principalmente en el área eléctrica se evidencia un mayor riesgo por equipos energizados, explosiones, incendios y tormentas eléctricas. Por otro lado, el invierno juega un papel fundamental para el desarrollo de inundaciones en los proyectos generando exposición no solo a niveles friáticos altos si no a que se produzcan encharcamientos que producen cubos de infecciones o mosquitos que según las respuestas las picaduras son de los niveles más altos de riesgo.

Es importante tener en cuenta como lo indica W. H. Heinrich (1931) que el 88% de los accidentes es provocado por actos humanos peligrosos, en relación con los resultados obtenidos podrían ser todos aquellos relacionados con agentes químicos y humos peligrosos, el contacto con equipos energizados, incendios o explosiones el 10% por condiciones peligrosas como por ejemplo la temperatura o el aumento del nivel de agua y las picaduras de mosquitos; el 2% por hechos fortuitos como por ejemplo los derrames o las tormentas eléctricas.

Es importante generar en futuras investigaciones una evidencia más precisa de la causalidad de los riesgos encontrados con los accidentes que podrían desarrollarse en los trabajadores, ya que a pesar de contar con resultados importantes respecto a los riesgos laborales a los que los trabajadores están expuestos no se evidencia una causa efecto para la materialización de estos.

9. Conclusiones

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

En cuanto a la revisión de información se tuvo en cuenta la base de datos de Fasecolda, Ministerio de Salud y Protección Social, Organización Internacional del Trabajo y en varias investigaciones por estudiantes de Universidades Nacionales, así mismo se realiza la recolección de información con el estudio realizado a 15 trabajadores de tres empresas del sector petrolero en el departamento del Casanare, evaluados a partir de una encuesta tipo Likert la cual permitió obtener como resultados que prevalecen.

Se aplica un instrumento el cual tiene como objetivo principal identificar los riesgos que prevalecen en las actividades que desarrollan los trabajadores en empresas del sector de hidrocarburos de la región del Casanare teniendo en cuenta la casualidad en el cual no se evidencia causa efecto entre los riesgos de los empleados y accidentes; por lo cual se recomienda realizar futuras investigaciones en las que se identifique el porqué de los accidentes en trabajadores del sector petrolero.

Se plantea un plan de mejora de acuerdo a los resultados obtenidos, por medio del ciclo PHVA en el cual se recomienda que futuras investigaciones lo elaboren y lo desarrollen de acuerdo a lo planteado.

10. Recomendaciones

- Desarrollar futuras investigaciones con una muestra de mayor magnitud y variedad de actividades dentro de las áreas de las empresas, ya que esto les permitiría a los investigadores realizar probabilidades más certeras de las situaciones actuales de las empresas.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

- Se recomienda tener contacto con las empresas y adquirir más información a partir de matrices de riesgos y peligros o FURAT.
- Se recomienda que futuras investigaciones elaboren y desarrollen un plan de mejora basado en el ciclo PHVA en el cual:
 - 1) Planear: Se podría tener en cuenta a) evaluar y analizar la información recopilada respecto a los riesgos y accidentes laborales, para planear que actividades se realizarán, como se realizarán, cuando, donde, quien, con quien, para que y como se evaluarán. Ministerio de trabajo. (2017).
 - 2) Hacer: Desarrollo de gestión de los peligros, riesgos, medidas de prevención y control. Ministerio de trabajo. (2017).
 - 3) Verificar: Desarrollo de seguimiento a cada actividad ejecutada para medir la efectividad.
 - 4) Actuar: Tomar las acciones aprendidas como recomendaciones para mejorar los planes.
- Generar en los trabajadores planes de pausas activas que les permitan mejorar su ergonomía.
- Elaborar y desarrollar un plan epidemiológico para los riesgos biológicos teniendo en cuenta subprogramas de higiene industrial que le permitan conocer y prevenir los posibles contagios que podría ser claves de ausentismo.
- Desarrollar programas de capacitación para el uso adecuado de elementos de protección o estudios de condiciones ambientales propicias que disminuyan los riesgos a la exposición de temperaturas muy altas.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

- Así mismo es importante seguir las normas establecidas para el uso de adecuado de cargas o desarrollar estrategias mecánicas para dicha actividad con e fin de disminuir el riesgo.
- Desarrollar capacitaciones en riesgo ergonómico, químico, condiciones de seguridad y biológico a los cuales pueden estar expuestos en sus actividades laborales.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Referencias bibliográficas

Berruezo, D, C., Casualidad en los accidentes de trabajo. *Revista FACT* . Recuperado de

https://factorhuma.org/attachments_secure/article/6696/PREVENCION.pdf

Decreto 1072 de 2015: Ministerio de Trabajo. Cong. (Mayo 26 de 2015)

Decreto 1295 de 1994: Ministerio de hacienda. Cong. (Junio 22 de 1994)

Federación de aseguradores colombianos (Fasecolda). (2019). Datos riesgos laborales. Recuperado de

<https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/>

Guía preparada por el Comité Técnico Operativo del RUC (Registro Uniforme de Evaluación del Sistema de seguridad, salud Ocupacional y Ambiente para Contratistas.(2020)

Heinrich, W, H, teorías sobre la causalidad de los accidentes, (1931)

Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación. [versión impresa y centro de recurso en línea].

Recuperado de

https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

ISO 45001 de 2018, BSI. (Marzo de 2018)

Kraus, R. (1998). Petróleo: prospección y perforación. En *Enciclopedia de salud y seguridad y salud en el trabajo* (pp75.2-75.15). Madrid: Chantal dufresne.

Ley 2663 del 5 de agosto de 1950: Código sustantivo del Trabajo. Cong. (Agosto 5 de 1950)

Ley 9 de 1979: Ministerio de Trabajo. Cong. (Enero 24 de 1979)

López, P., Facheli,S. (2015). metodología de la investigación social cuantitativa. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsocua_cap2-4a2017.pdf

Ministerio de salud y protección social. (2019). Indicadores de riesgos laborales. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/RiesgosLaborales/Paginas/indicadores.aspx>

Ministerio de trabajo. (2017) Sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SG-SST) guía técnica de implementación para MIPYMES. Recuperado de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Guia+tecnica+de+implementacion+del+SG+SST+para+Mipymes.pdf/e1acb62b-8a54-0da7-0f24-8f7e6169c178>

Monteford, M. (2013). *Comparación de Métodos de análisis de riesgo en oleoductos*. (Tesis de pregrado). Universidad nacional autónoma, México.

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Organización internacional del trabajo. (1999). La OIT estima que se producen más de un millón de muertos en el trabajo cada año. Recuperado de https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008562/lang--es/index.htm

Ortiz, J. (2018). *Accidentalidad en trabajadores del sector petrolero ecuatoriano: análisis temporal desde 2014 a 2016*. (Tesis de maestría). Universidad internacional SEK, Ecuador.

Ohsas 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series) de 2018: **ISO/PC 83**. (Marzo 12 de 2018)

Petroecuador. (2019). La seguridad industrial y riesgos del sector petrolero ecuatoriano. Caso: Petroecuador. Recuperado de https://issuu.com/praxisconsulting5/docs/la_seguridad_industrial_y_riesgos_d

Restrepo, M, V y Zuluaga, D, F. (2013). *Principales causas de los accidentes y/o incidentes laborales por especialidad, presentado por la empresa ingeniería y consultoría S.A Durante la vigencia 2012*. (Tesis de especialización). Universidad libre, Pereira.

Resolución 1016 de mayo de 1989: Ministerio del Trabajo y seguridad social. Cong. (Febrero 5 de 1989).

Resolución 1401 de 2007: Ministerio de Protección social. Cong. (Mayo 24 de 2007).

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Resolución 2400 de mayo de 1979: Ministerio del Trabajo. Cong. (Mayo 22 de 1979).

Rodríguez & associates trial lawyers. (2020). Accidentes en campos petroleros. Recuperado de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9BjxaMBJqUJ:https://www.rodrigezlaw.net/espanol/accidentes-en-campos-petroleros/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Rodriguez, A., Garcia, S. (2016). *Retrospectiva de accidentalidad en el campo petrolero cubiro municipio de trinidad Casanare año 2014-2015*. (Tesis de maestría). Fundación universitaria de área Andina. Recuperado de <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/648/Retrospectiva%20de%20accidentalidad%20en%20el%20campo%20petrolero%202014-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

ANEXOS

Anexo 1 Consentimiento informado

AUTORIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Sus derechos como titular del dato son los previstos en la Constitución y en la Ley 1581 de 2012. Por lo anterior, he otorgado mi consentimiento a _____ para que trate mi información personal de acuerdo con la Política de Tratamiento de Datos Personales dispuesta en la legislación vigente aplicable y que me dio a conocer antes de recolectar mis datos personales. Manifiesto que la presente autorización me fue solicitada y puesta de presente antes de entregar mis datos y que la suscribo de forma libre y voluntaria una vez leída en su totalidad.

Nombre: _____ (del titular)

Firma: _____ (del titular)

Identificación: _____ (del titular)

Fecha: _____ (Fecha en que se puso de presente al titular la autorización y entregó sus datos)

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Anexo 2 Formulario identificación de riesgos

Te he invitado a que rellenes un formulario:

Instrumento de identificación de riesgos laborales

Teniendo en cuenta la actividad que usted realiza dentro de la compañía , relacione cual de los riesgos de la siguiente encuesta prevalece en su puesto de trabajo.

Nota: Marque la opción con la que usted indique cuanto esta de acuerdo con la afirmación realizada, teniendo en cuenta las siguientes opciones de respuesta "siempre", "la mayoría de las veces si", "algunas veces si algunas veces no", "la mayoría de la veces no", "nunca"

Indique el nombre la empresa en la que labora *

indique en cual de los siguientes municipios usted desarrolla sus actividades *

Sexo *

Edad *

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Indique que cargo desempeña *

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a virus? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a bacterias? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a hongos? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a parásitos? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a picaduras? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a fluidos o excrementos? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a un ruido de impacto intermitente y continuo? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a exceso o deficiencia de iluminación? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a algún tipo de vibración de cuerpo entero o segmentada? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿se encuentra expuesto a temperaturas extremas de calor o frío? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Según la altura a nivel del mar en la que usted se encuentra ¿se ha visto afectado para desarrollar sus actividades? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a radiaciones naturales? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a radiaciones artificiales? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a algún tipo de polvo orgánico originario de plantas o animales? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a algún tipo de inhalación de fibras? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a algún tipo de agente químico por niebla o roció? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a algún tipo de agente químico por gases o vapores? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a humos metálicos? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a humos no metálicos? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a contaminación por partículas? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a posturas inadecuadas? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿Mantiene posturas estáticas durante un tiempo prolongado? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿Mantiene movimientos repetitivos durante un tiempo prolongado? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a levantamiento manual de cargas superior a 25 kg en hombres y 12 kg en mujeres? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Caracterización de los riesgos que predominan en los accidentes graves de los trabajadores del sector de hidrocarburos en el departamento del Casanare

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a trabajo en alturas? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a superficies irregulares? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a explosiones? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
- Algunas veces si, algunas veces no
- La mayoría de las veces no
- Nunca

Dentro de las actividades que usted desarrolla ¿ se encuentra expuesto a fugas? *

- Siempre
- La mayoría de la veces si
-