

Elaboración de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos en la empresa de Mantenimiento Rutinario de tramos viales Serviconstrucciones J&R S.A.S bajo los lineamientos de la guía técnica colombiana GTC 45 versión 2 de 2012

Tatiana Carvajalino Carranza

**Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo
SST**

Director

Carlos Andrés Guzmán Rojas

Magister en Territorio, Conflicto y Cultura

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería y Arquitectura

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por cada una de sus bendiciones y permitirme haber llegado a este momento tan importante para mi vida. A mi familia “gracias” especialmente a mis padres Rafael Carvajalino y Liduvina Carranza, quienes me brindaron su amor incondicional, quienes siempre han creído en mí, gracias por el apoyo emocional cuando más lo necesitaba. A mis hermanos Leonardo y Fabian por estar siempre a mi lado brindándome apoyo en cada una las etapas más importantes de mi vida. Quiero expresar mi profundo agradecimiento al Ingeniero Elías Jaimes Fernández, por sus consejos y su apoyo en cada etapa de mi proceso, por motivarme a crecer profesionalmente, una persona de ejemplo y de un corazón gigante, una persona que impulsa al éxito “gracias inge”.

Agradecimientos

Agradecerle de manera especial a la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga por mi proceso de formación profesional, por cada una de las áreas donde recibí un aprendizaje claro, con un enfoque específico en cada uno de los módulos, y con el único fin que es salir preparados para cualquier ámbito de la vida en la parte de G-SST.

De igual forma agradecerle a mi director Carlos Andrés Guzmán Rojas, por su apoyo y acompañamiento durante la elaboración de mi trabajo de grado, su don de gente, su paciencia, sus amplios conocimientos y experiencia frente al tema relacionado en mi consultoría, hacen de este trabajo no solo mío, ni no también de él. El tiempo fue demasiado corto para todo lo enriquecedor que es contar con su compañía en cada proceso educativo.

Contenido

Introducción	14
1 Elaboración de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos en la empresa de mantenimiento rutinario de tramos viales Serviconstrucciones J&R S.A.S bajo los lineamientos de la Guía Técnica Colombiana GTC 45 versión 2 de 2012	15
1.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2 Formulación del problema	17
1.3 Justificación	18
1.4 Objetivos.....	19
1.4.1 Objetivo general.....	19
1.4.2 Objetivos específicos	19
2 Marco referencial.....	20
2.1 Marco teórico	22
2.1.1 Matriz de riesgo	23
2.1.2 Identificación de riesgos	23
2.1.3 ¿Cómo se visualiza la matriz de riesgo?	24
2.1.4 Objetivos de una matriz de riesgo.....	24
2.1.5 Plan de acción	25
2.1.6 Jerarquización de los controles	25
2.2 Marco conceptual.....	26
2.3 Marco legal	29
3 Diseño metodológico.....	30
4 Cronograma	43

5	Presupuesto.....	44
6	Desarrollo de la propuesta	45
6.1	Identificación de Actividades	45
6.2	Evaluación de los riesgos identificados en cada una de las actividades que realizan los trabajadores de la microempresa Serviconstrucciones J&R S.A.S	53
6.3	Valorar los riesgos encontrados de las diferentes actividades de mantenimiento rutinario 55	
6.3.1	Medidas de control.....	59
6.4	Plan de acción	61
7	Conclusiones.....	62
8	Recomendaciones	64
	Referencias.....	69

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Identificación de la empresa.</i>	15
Tabla 2. <i>Descripción de los niveles de daño.</i>	34
Tabla 3. <i>Determinación del nivel de deficiencia.</i>	36
Tabla 4. <i>Determinación del nivel de exposición.</i>	37
Tabla 5. <i>Significado de los diferentes niveles de probabilidad.</i>	38
Tabla 6. <i>Determinación del nivel de consecuencias.</i>	39
Tabla 7. <i>Significado del nivel de riesgo.</i>	39
Tabla 8. <i>Aceptabilidad del riesgo.</i>	40
Tabla 9. <i>Cronograma de la propuesta.</i>	43
Tabla 10. <i>Presupuesto de la propuesta.</i>	44
Tabla 11. <i>Relación de actividades de los trabajadores.</i>	46
Tabla 12. <i>Lista de chequeo.</i>	48
Tabla 13. <i>Resultados nivel de riesgo tipo 1.</i>	56
Tabla 14. <i>Resultados nivel de riesgo tipo 2.</i>	57
Tabla 15. <i>Medidas de control.</i>	59

Lista de figuras

Figura 1. <i>Marco legal</i>	29
Figura 2. <i>Etapas de la investigación.....</i>	32
Figura 3. <i>Determinación del nivel de probabilidad.....</i>	37
Figura 4. <i>Determinación el nivel de riesgo.....</i>	39
Figura 5. <i>Accesos, búsquedas, consultas y descargas en recursos digitales.....</i>	43
Figura 6. <i>Registro fotográfico.....</i>	53
Figura 7. <i>Grafica de los niveles de riesgos evaluados y valorados.....</i>	58

Lista de apéndices

Apéndice A. *Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos.*

Apéndice B. *Plan de acción.*

Nota (ver archivos externos)

Resumen

Este documento de consultoría ha sido preparado para la microempresa SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S ubicada en el Municipio de Ocaña, departamento Norte de Santander, el cual tiene como objeto la elaboración de la matriz de riesgo en cuanto a la identificación de peligros, la evaluación y finalmente la valoración de riesgos, considerando las directrices de la Guía Técnica Colombiana GTC-45 Versión 2 de 2012.

Este proyecto de consultoría se realizó teniendo en cuenta tres momentos: se comenzó con la detección de los riesgos existentes en las labores rutinarias de los trabajadores de la microempresa por medio de una inspección que se realizó en el tramo vial donde ejecutan actividades, el segundo momento es valoran los peligros y se identifican el nivel de riesgo de cada uno de ellos, teniendo en cuenta las directrices de la GTC-45 V2 de 2012, y en el último momento se creó un plan de acción, de implementación, con el objeto principal de controlar o mitigar cada uno de los riesgos encontrados y así de este modo evitar accidentes de trabajo y/o enfermedades laborales que se puedan ocurrir.

Palabras clave: matriz de riesgos, prevención de riesgos, identificación de riesgos, valoración de riesgos, peligros

Abstract

This consulting document has been prepared for the microenterprise SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S located in the Municipality of Ocaña, department of Norte de Santander, which aims to prepare the risk matrix in terms of hazard identification, evaluation and finally risk assessment, considering the guidelines of the Colombian Technical Guide GTC-45 Version 2 of 2012.

This consulting project was carried out taking into account three moments: it began with the detection of the existing risks in the routine work of the workers of the microenterprise through an inspection that was carried out on the road section where they carry out activities, the second moment is to assess the hazards and identify the level of risk of each of them, taking into account the guidelines of the GTC-45 V2 of 2012, and at the last minute an action plan was created, of implementation, with the main objective of controlling or mitigating each of the risks found and thus avoiding work accidents and/or occupational diseases that may occur.

Keywords: risk matrix, risk prevention, risk identification, risk assessment, dangers

Glosario

Accidente de tránsito: se le conoce como un incidente, generalmente no intencional, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados, afectando de igual forma la circulación de los vehículos en la zona afectada, (ley 769, 2002, artículo 2).

Capacitación: actividad llevada a cabo en un centro de capacitación y entrenamiento, destinada a preparar personal, mediante un proceso teórico, en el cual el participante entiende, integra y asimila algunos conocimientos (resolución 1178, 2017, artículo 3).

Carga física: esfuerzo físico que demanda la ocupación, generalmente se da en términos de postura corporal, fuerza, movimiento y transporte o traslado de cargas que implican el uso de los componentes del sistema osteomuscular, cardiovascular y metabólico, (resolución 2646, 2008 artículo 3 & resolución 1511, 2010, artículo 3).

Condiciones de trabajo: todos lo relacionado con factores de trabajo intralaborales, extralaborales e individuales que están presentes en el momento de realizar una labor determinada encaminada a la producción de bienes, servicios y/o conocimientos, (Resolución 2646, 2008 artículo 3 y resolución 1511, 2010, artículo 3).

Control en el individuo: controles que son aplicados directamente a la persona, como lo es el tema de las capacitaciones, formación y utilización de equipos de protección (corporación de salud ocupacional y ambiente).

Control en el medio: disminución de los riesgos a los que están expuestos los empleados, implementando medidas de seguridad, evaluación del contexto y ambiente laboral (Corporación de salud Ocupacional y ambiente).

Control en la fuente: implica en lo referente a modificar la fuente o intervenir en el proceso donde está presente el riesgo. La intervención proactiva o de anticipada, consiste en reconocer e identificar los riesgos potenciales durante la fase de diseño de un proyecto o fábrica (antes de que sea construido), (Corporación de salud Ocupacional y ambiente).

Emergencia: es una situación de peligro o desastre o su inminencia, que de alguna manera interrumpe el funcionamiento normal de la empresa y organización. Requiere de una respuesta inmediata y coordinada de los empleados, brigadas de emergencias y primeros auxilios, de otros grupos de apoyo según su magnitud (decreto 1507, 2014).

Evaluación de riesgo: es un procedimiento para evaluar el nivel de riesgo en función del nivel de probabilidad de que dicho riesgo ocurra y al nivel de gravedad de las consecuencias posibles (decreto 1507, 2014).

Matriz de riesgos: es una herramienta muy útil que permite identificar todo tipo de riesgos relacionados con la actividad de una empresa (Susana, 2022).

Matriz legal: es la recopilación de los requisitos normativos aplicables a la empresa según sus actividades ejecutadas e inherentes de su actividad productiva, que involucran de alguna manera las directrices normativas y técnicas para desarrollar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual deberá actualizarse en la medida que sean emitidas nuevas disposiciones aplicables, (decreto 1443, 2014).

Medidas de control: son medidas implementadas con el propósito de disminuir o minimizar la probabilidad de accidentes en las áreas de trabajo (GTC 45, 2012, numeral 2).

Metodología: conjunto de métodos y técnicas rigurosas que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para obtener un resultado teóricamente válido, (Coelho, Fabián, 2023).

Normatividad: conjunto de normas y/o regulaciones que rigen conductas y procedimientos, de acuerdo con criterios y lineamientos de una institución u organización privada o estatal (editorial, 2018).

SG-SST: conjunto de elementos interrelacionados o interactivos destinados a establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, junto a los mecanismos y acciones necesarios para alcanzarlos. Lo anterior está estrechamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, fomentando la conciencia sobre la importancia de ofrecer buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando así su de calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado (decisión 584, 2004).

Introducción

El sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo hoy en día es una herramienta esencial que cualquier empresa u organización debe integrar en su estructura organizativa. Este sistema garantiza el bienestar físico y mental de los empleados en su entorno laboral, mejorando su calidad de vida y, como resultado, aumentando la productividad de la microempresa.

El principal objetivo de este proyecto de consultoría es la mejora continua de las condiciones de salud y seguridad en el corredor vial donde los empleados de la empresa **SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S** realizan sus labores diarias. Para ello, se diseñará una matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos, siguiendo la metodología de la GTC-45 versión 2 de 2012.

Durante la elaboración de la matriz, se realizaron inspecciones en los entornos laborales utilizando una herramienta de recopilación de datos en campo, así como un registro fotográfico de cada actividad. Esto nos permitió identificar los lugares, acciones y/o herramientas que podrían poner en riesgo la seguridad de los empleados de la microempresa.

Por último, se establecerán controles adecuados con la finalidad de optimizar continuamente el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo mediante la elaboración de un plan de acción para esta microempresa de mantenimiento rutinario dirigida por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) Territorial Ocaña.

1 Elaboración de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos en la empresa de mantenimiento rutinario de tramos viales Serviconstrucciones J&R S.A.S bajo los lineamientos de la Guía Técnica Colombiana GTC 45 versión 2 de 2012

Tabla 1. *Identificación de la empresa.*

Razón social	Descripción
Nombre representante legal	Michael Rincón Delgado
NIT	901432255-3
Ciudad	Ocaña
Departamento	Norte de Santander
Dirección	CL 3 27ª 99 Barrio Camilo Torres
Teléfono	3125539214
Sucursales o agencias	N/A
Nombre de la A.R.L.	ARL SURA
Clase de riesgo asignado por la A.R.L.	Nivel IV
Código de la actividad económica CIIU	CIIU 4210
Actividad económica	Construcción de carreteras y vías ferrocarril

Nota: la tabla número 1, presenta la información relevante que identifica la representación legal de la empresa SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S, incluyendo su representante legal, ubicación, teléfonos, ARL, actividad económica y otros datos importantes.

El mantenimiento rutinario implica realizar continuamente una serie de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía, su objeto principal es mantener todos los elementos de la infraestructura vial con el menor número posible de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenía después de la construcción o mejoramiento.

Consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura; en el mantenimiento regular de los sistemas de drenaje (zanjas, cunetas, etc.), de los taludes laterales,

de los bordes y otros elementos accesorios de las vías; en el control de la vegetación, limpieza de las zonas descanso y de los dispositivos de señalización. Debe ser de carácter preventivo, y se aplica con regularidad a lo largo de toda la vía.

Por lo anterior y teniendo en cuenta que se requiere garantizar el mantenimiento rutinario de algunas vías a cargo del Instituto Nacional de Vías, se adelanta el programa de mantenimiento rutinario con el fin de contribuir, mantener y aplicar el significado ya mencionado, preservando el patrimonio de la nación, durante periodos continuos, evitando el deterioro prematuro de las estructuras viales, ofreciendo una atención oportuna, con tiempos de respuesta casi inmediatos ante cualquier evento, buscando mantener los tiempos de desplazamiento para los cuales está diseñada la vía, de igual manera se busca contribuir a la generación y distribución de empleo de mano de obra “no” calificada eliminando los posibles intermediarios garantizando así en forma directa y estable una remuneración justa al trabajador que lo realiza (INVIAS, 2023).

1.1 Planteamiento del problema

Se identifica que la microempresa Serviconstrucciones S.A.S, con tres (3) años de estar legalmente constituida no cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, por ende, no está cumpliendo con la normatividad legal vigente, para ser más exactos no están cumpliendo con los estándares mínimos que establece la resolución 0312 de 2019, siendo esta una microempresa de nivel de riesgo número V. De esta manera se tiene como principal objetivo la elaboración de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos como insumo para el SG-SST.

Por esta razón, es fundamental que la empresa cuente con una matriz de riesgos actualizada para identificar, prevenir y gestionar los riesgos, así como su correspondiente evaluación, que

contrae realizar las actividades de mantenimiento rutinario en las vías nacionales, con el fin de brindarle a los trabajadores, un entorno laboral adecuado y contar con todos los elementos de protección necesarios para asegurar que su trabajo diario sea seguro.

La identificación de riesgos permite a la microempresa de manteamiento rutinario Serviconstrucciones J&R S.A.S mejorar la calidad del entorno laboral para todos sus empleados, asegurándose de la necesidad de gestionar los riesgos identificados de manera efectiva, el cual es esencial para la implementación exitosa del sistema de gestión cuando la microempresa este en su etapa de elaboración de la misma. Es importante resaltar que la elaboración de la matriz, siendo una herramienta necesaria, no garantiza por si sola el cumplimiento de los estándares mínimos establecidos por la normatividad legal vigente. La matriz es solo un componente dentro del SG-SST, por el cual se debe implementar acciones adicionales como la formación continua, el seguimiento y la actualización de medidas preventivas, y la integración efectiva de la matriz en todos los procesos operativos de la empresa. La GTC 45 versión 2 de 2012, el numeral no.3, la identificación de peligros y la evaluación de riesgos, son fundamentales para la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Este proceso liderado por la alta dirección como parte de la gestión integral del riesgo, requiere de la participación y compromiso de todos los niveles de la organización y otras partes interesadas. Sin importar la complejidad de la valoración de los riesgos, ésta debería ser un proceso sistemático que garantice el cumplimiento de su objetivo”.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son los peligros, el nivel de valoración de riesgos a los que se exponen a diario los trabajadores de la microempresa Serviconstrucciones J&R S.A.S y sus controles de gestión de estos?

1.3 Justificación

La elaboración de la matriz de peligro permite identificar, evaluar y controlar los riesgos identificados en un área determinada, mediante la priorización de actividades laborales. En cada actividad que ejecutemos dentro o fuera de un proyecto, nos enfrentamos directa o indirectamente con riesgos que nos pueden estar ocasionando un accidente laboral. En vista a lo anteriormente mencionado, se hace necesario la creación de la matriz de riesgo para la microempresa Serviconstrucciones J&R S.A.S, debido a que es de total importancia que sean conocedores de los riesgos y de su valoración, aplicando los lineamientos de la GTC 45 versión 2 de 2012, ya que es una microempresa donde el nivel de riesgo para cada trabajador es de nivel V.

Los riesgos vinculados a los proyectos pueden incidir en la aparición de ciertas enfermedades en el entorno laboral y no siempre es posible saber cuándo sucederán. Por esta razón, el decreto 1072 de 2015, decreto único reglamentario del sector trabajo, subraya en su capítulo 6 la importancia de cumplir con las obligaciones de prevención de riesgos en empresas tanto privadas como públicas, según lo establecido en el artículo 2.2.4.6.15 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). En el párrafo número 1 indica que esta herramienta debe ser documentada y actualizada cada año, o en caso de que ocurra un accidente grave o mortal, también cuando ocurran cambios organizacionales.

La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos permite anticiparse a estos, al evaluar su probabilidad y nivel de pérdida. De este modo, permite tener conocimiento y preparación de manera efectiva para enfrentarlos con profesionalismo y conocimientos propios. Las calificaciones de cada uno de los riesgos identificados en la matriz ayudarán al equipo de

trabajo a determinar la prioridad o su nivel de riesgo en la ejecución del proyecto y a gestionarlos de manera preventiva.

En el presente trabajo de consultoría se pretende aplicar los conocimientos y de igual forma las herramientas necesarias para la identificación de los peligros y la identificación de riesgos, basándose en los lineamientos de la Guía Técnica Colombia GTC 45, V2 de 2012 en cada una de las actividades de la microempresa SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S

1.4 Objetivos

1.4.1 *Objetivo general*

Elaborar la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos de la microempresa SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S bajo la metodología de la GTC 45 versión 2 de 2012.

1.4.2 *Objetivos específicos*

Identificar los peligros a los que se exponen diariamente en sus labores rutinarias de mantenimiento vial.

Evaluar los riesgos identificados todas las actividades que llevan a cabo los empleados de la microempresa Serviconstrucciones J&R S.A.S

Valorar los riesgos encontrados de las diferentes actividades de mantenimiento rutinario.

Planear medidas de control para cada uno de los riesgos con niveles altos y muy altos.

Realizar un plan de acción de acuerdo con cada uno de los riesgos identificados para la empresa SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S

2 Marco referencial

En el marco de la supervisión y el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud en el trabajo, la secretaria de trabajo y prevención social de la ciudad de México, para la implementación de los equipos de protección personal, estipulan que se deben identificar los riesgos a los que el trabajador se encuentra expuesto por área de trabajo, el tipo de actividad que desarrollan, los tipos de riesgos identificados y finalmente el tipo de protección personal que requiere el trabajador. Para implementación de estos se basan en la norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, elementos de protección personal, uso y manejo en las áreas de trabajo. Esta norma es aplicable para todos los centros de trabajo en la ciudad de México donde se requiera el empleo de equipos de protección individual para resguardar al trabajador de los riesgos a los que se enfrenta diariamente.

En España diseñaron un plan de acción, estrategia española para la seguridad y salud en el trabajo 2023-2027.

La Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo (EESST) 2023-2027 se ha configurado como un marco de trabajo conjunto entre las Administraciones Públicas y los Interlocutores Sociales, sustentado en el compromiso y la colaboración de todos los agentes. Estos dos principios, que han regido el proceso de negociación de la Estrategia, han de estar presentes también en la implementación de la misma a través de sus Planes de Acción, Este primer Plan de Acción 2023-2024 incluye 106 medidas dirigidas a la consecución de los 6 objetivos de la

Estrategia a ejecutar, o iniciar su ejecución, en 2023-2024 (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2023).

Pinto y Salinas (2022) en su trabajo de grado titulado ‘Diseño de la Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos de la Empresa de Alumbrado Público de Distracción S.A.S’ bajo la GTC 45 v2 de 2012, se destaca la importancia de que las empresas se enfoquen en alcanzar un alto nivel de competitividad, optimizando los procesos, la calidad y la prevención de enfermedades laborales y accidentes en las áreas de trabajo.

Arcila y Del Rio (2018). En su trabajo de grado “Identificación de peligros y valoración de riesgos, establecimiento de controles y el plan de trabajo en la empresa AIRTEK ingeniería S.A.S” Se fundamenta en la identificación de peligros y la evaluación de riesgos, con el objeto de establecer control y un plan de acción, el cual brinde seguridad a los trabajadores en la realización de sus labores en la empresa anteriormente mencionada.

El ministerio de trabajo adoptó un Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo en el año 2020, basándose en el ciclo PHVA , planificar, hacer, verificar y actuar. Este manual especifica de manera detallada el paso a paso que se debe tener en cuenta en cada una de las organizaciones, empresas, microempresas que requieran de la implementación y ejecución de dicho Manual (BUELVAS, 2020).

El ministerio de salud y protección social diseñaron una guía para la identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de Controles, el objetivo principal es establecer la metodología para la identificación continua y proactiva de los peligros para la salud, la seguridad laboral y la seguridad vial, la evaluación de los riesgos y el establecimiento de medidas de control según su priorización, con el fin de asegurar que las actividades laborales rutinarias, no rutinarias y cambios reales o propuestos, sean evaluados en cuanto a sus riesgos a partir de los peligros

identificados, teniendo en cuenta la eficacia de los controles existentes, de acuerdo con la normatividad legal existente y con los estándares propios de la entidad (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022).

Bejarano, Vega y Hoyos (2021), establecen un trabajo de consultoría el cual se basa en a la actualización de la matriz de peligros y la identificación de riesgos, basándose en la GTC 45 v2 de 2012, con el objeto de ajustar la matriz de riesgos para cumplir con la ley vigente 1562 de 2012 y las normas legales obligatorias establecidas por el ministerio de trabajo.

2.1 Marco teórico

Para lograr los objetivos establecidos en este trabajo, es esencial entender los conceptos que se abordaran durante la creación de la matriz de riesgos y la valoración de peligros para la empresa SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S. El decreto 1443 de 2014 establece que es responsabilidad del empleador implementar medidas para identificar peligros y evaluar riesgos con el fin de prevenir daños a la salud.

De acuerdo con la ISO 45001:2018, un peligro es una fuente, situación o acto que tiene el potencial de causar daño humano, deterioro de la salud, daños físicos o una combinación de estos. Asimismo, define un riesgo como el efecto de la incertidumbre, es decir, la posibilidad de que un peligro se materialice o no, afectando el bienestar de los trabajadores.

Según la Ley 1562 de 2012, hace referencia a un riesgo laboral, a cualquier situación o condición en el entorno de trabajo que pueda causar accidentes o enfermedades a los trabajadores

El decreto 1072 de 2015 Establece la obligatoriedad de los empleadores con la identificación de peligros y riesgos, numeral 22468: 6. Gestión de los Peligros y Riesgos: Debe adoptar disposiciones efectivas para desarrollar las medidas de identificación de peligros,

evaluación y valoración de los riesgos y establecimiento de controles que prevengan daños en la salud de los trabajadores y/o contratistas, en los equipos e instalaciones. De acuerdo con la Resolución 0312 de 2019, establece la obligatoriedad de realizar una identificación de peligros y riesgos y la generación de controles para todas las organizaciones.

La GTC45 de 2012 versión 2, define riesgo laboral como una situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral, esta guía es la base de construcción de un enfoque detallado y exhaustivo para detectar peligros y evaluar riesgos.

2.1.1 *Matriz de riesgo*

La matriz de riesgos es una herramienta crucial en la seguridad y salud laboral, ya que permite identificar todos los tipos de riesgos a los que estamos expuestos en las actividades de una empresa. Es un documento donde se organizan las actividades que se desarrollan en una empresa e identificando en cada una ellas los riesgos existentes, estableciendo de manera oportuna controles ya sea en la eliminación, la sustitución, los de ingeniería, administrativos y en el trabajador con el fin de evitar que se terminen materializando.

2.1.2 *Identificación de riesgos*

El Instituto Colombiano de Normas y Certificación (2012), establecen una guía para identificación de los peligros y la valoración de riesgos en la seguridad y salud en el trabajo, en esta se establece el paso a paso de cómo llevar a cabo el objetivo principal de la guía. Es una guía fácil de entender, desarrolla cada uno de los aspectos a tener en cuenta para la identificación de los peligros y la valoración de riesgos, así como también actividades, instrumentos, clasificación de procesos y demás aspectos importantes para un excelente resultado para las personas deseosas por

aprender de una manera clara y precisa como llegar hacer una matriz de peligros y su respectiva valoración de riesgos.

2.1.3 *¿Cómo se visualiza la matriz de riesgo?*

La matriz de riesgos se representa mediante una tabla, la cual debe tener unas etapas, estas se describen con claridad en la Guía Técnica Colombiana GTC 45 versión 2 del año 2012. Las tres etapas principales se consideran como identificación de los riesgos, evaluación de riesgos y desarrollo de estrategias, cada y una de estas etapas están conformadas por aspectos claves que lleva a un buen resultado durante su ejecución.

2.1.4 *Objetivos de una matriz de riesgo*

La matriz de riesgos un instrumento visual que permite visualizar rápidamente los peligros y niveles asociados a las actividades de la microempresa. Tiene como efecto preventivo al mantener alertas activas para evitar que los riesgos identificados se materialicen. Además, es aceptable a cualquier empresa, sin importar su tamaño, actividades o necesidades. También facilita un buen desempeño al centrarse en los riesgos de alta prioridad. Así, algunos de los principales objetivos de una matriz de riesgos son:

- Incrementar la visibilidad de los riesgos.
- Evaluar los riesgos y determinar si están bajo control o no.
- Facilitar el proceso de toma de decisiones.
- Dar prioridad a las tareas.
- Lograr una mejora continua.
- Proteger los objetivos de las organizaciones.

2.1.5 Plan de acción

Según la GTC 45 v2 de 2012, para los niveles de riesgos encontrados, se hace necesario la elaboración de un plan de acción en donde se establezcan criterios de corrección y mitigación con el fin de disminuir el nivel de riesgo para cada uno de los trabajadores pertenecientes a la microempresa.

De este modo, la organización debería, según la GTC 45 v2:2012, generar un proceso de revisión minuciosa al plan de acción, seleccionado previamente por un profesional externo o interno, garantizando de este modo que el proceso de valoración de los riesgos encontrados y el establecimiento de criterios se haga de manera correcta y así la ejecución del proceso sea eficaz. (INCONTEC, 2012, p.19).

2.1.6 Jerarquización de los controles

Conforme a lo dispuesto en la Guía Técnica Colombiana (GTC 45 C 2, 2012), al determinar los controles o considerar cambios a los controles existentes, se debe contemplar la reducción de riesgos de acuerdo con la siguiente jerarquía:

a) Eliminación: modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de alzamiento para eliminar el peligro de manipulación manual (INCONTEC, 2012, p.19).

b) Sustitución: reemplazar por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (INCONTEC, 2012, p.19), por ejemplo: reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura, etc.

c) Controles de ingeniería: instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc. (INCONTEC, 2012, p.19).

d) Señalización/advertencias o controles administrativos o ambos: instalación de alarmas, protocolos de seguridad, revisión de equipos, restricción de acceso, formación del personal (INCONTEC, 2012, p.19).

e) Equipo de protección personal: lentes de seguridad, protección para los oídos, máscaras faciales, sistemas anticaídas, respiradores y guantes (INCONTEC, 2012, p.19).

De acuerdo con la GTC 45 de 2012 v2, una vez identificado el peligro se debe realizar la valoración de los riesgos del personal expuesto en la tarea, 3.2.5 Valorar el riesgo, La valoración del riesgo incluye: a) la evaluación de los riesgos teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y b) la definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo, c) la decisión de si son aceptables o no, con base en los criterios definidos.

Para la determinar los criterios de aceptabilidad de riesgo, la empresa debe tener en cuenta los siguientes aspectos: el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros, los objetivos y metas de la organización, los aspectos operacionales, técnicos, financieros y otros, así como las opciones de las partes interesadas.

2.2 Marco conceptual

Accidente de trabajo: un accidente laboral imprevisto que causa una lesión física, una alteración funcional, una invalidez, incapacidad o la muerte del empleado (INCONTEC, 2012, p.4).

Actividad rutinaria: “tarea integrada en un proceso organizacional, planificada y susceptible de estandarización” (INCONTEC, 2012, p.4).

Actividad no rutinaria: “tarea no planificada ni estandarizada dentro de un proceso organizacional o actividad considerada no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución” (INCONTEC, 2012, p.4).

Elemento de protección persona (EPP): “aparato que actúa como barrera entre un riesgo y una parte del cuerpo humano.” (INCONTEC, 2012, p.5).

Equipo de protección personal: “dispositivo que se emplea como medio de protección ante un riesgo o peligro y que para su funcionalidad requiere de la interacción con otros elementos” (INCONTEC, 2012, p.5).

Evaluación de riesgo: “es un método para evaluar el nivel del riesgo en función del nivel de probabilidad y las consecuencias” (INCONTEC, 2012, p.5).

Exposición: “circunstancias en la que las personas se encuentran expuesta directamente en contacto con los peligros” (INCONTEC, 2012, p5).

Identificación del peligro: “método para identificar si existe un peligro y describir sus características” (INCONTEC, 2012, p5).

Incidente: “eventos relacionados con el trabajo, en el que se produjo pudo producirse una lesión o enfermedad (sin importar su gravedad) o víctima mortal” (GTC 45 V2).

Lugar de trabajo: “todo lugar físico en el que se llevan a cabo actividades laborales, gestionados por la organización” (GTC- 45 V2).

Medidas de control: medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes (INCONTEC, 2012, p.6).

Nivel de consecuencia (NC): “medida de la severidad de las consecuencias” (INCONTEC, 2012, p.6).

Nivel de deficiencia (ND): “nivel de recolección de la relación esperable entre el conjunto de peligros identificados y su conexión directa con posibles incidentes, así como la efectividad de las medidas preventivas vigentes en el lugar de trabajo” (INCONTEC, 2012, p.6).

Probabilidad: “grado de posibilidad de que ocurra un evento no deseado y pueda producir consecuencias” (INCONTEC, 2012, p.6).

Nivel de exposición (NE): “condición de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante el horario de trabajo” (INCONTEC, 2012, p.6).

Nivel de probabilidad (NP): “resultado del grado de deficiencia por el nivel de exposición” (INCONTEC, 2012, p.6).

Nivel de riesgo: “magnitud de un riesgo resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia” (INCONTEC, 2012, p.6).

Peligro: “fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos” (GTC 45 V2).

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)” (INCONTEC, 2012, p.6).

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 (INCONTEC, 2012, p.7).

Valoración de riesgo: “proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no” (INCONTEC, 2012, p.7).

2.3 Marco legal

La tabla a continuación presenta la normatividad actual en seguridad y salud laboral relevante para este proyecto de consultoría.

Figura 1.Marco legal

MARCO LEGAL			
Tipo de norma	Numero	Año	Descripción
Ley	9	1979	Por la cual se dictan medidas sanitarias
Ley	100	1993	Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.
Ley	55	1993	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
Ley	1562	2012	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud Ocupacional.
Guía técnica GTC	45 Versión 2	2012	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional
Decreto	1477	2014	Tabla de enfermedades laborales
Decreto	1072	2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo
Decreto	472	2015	Por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales
Decreto	171	2016	Por medio de la cual se modifica, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, sobre la transición para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
Resolución	2400	1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo
Resolución	0312	2019	Por la cual se define los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST

3 Diseño metodológico

Tipo de investigación

La realización de este trabajo de consultoría se basa en un análisis cualitativo y descriptivo, enfocándose en cada proceso que necesite una observación minuciosa de las actividades y tareas clave para reunir la información necesaria para crear la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos para la microempresa Serviconstrucciones J&R S.A.S. Para el desarrollo metodológico de este trabajo de consultoría, se utilizará como referencia la Guía Técnica Colombiana GTC-45 v2 2012, que define de manera clara y precisa las directrices para identificar los peligros y evaluar los riesgos en el ámbito de Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de la empresa Ocañera.

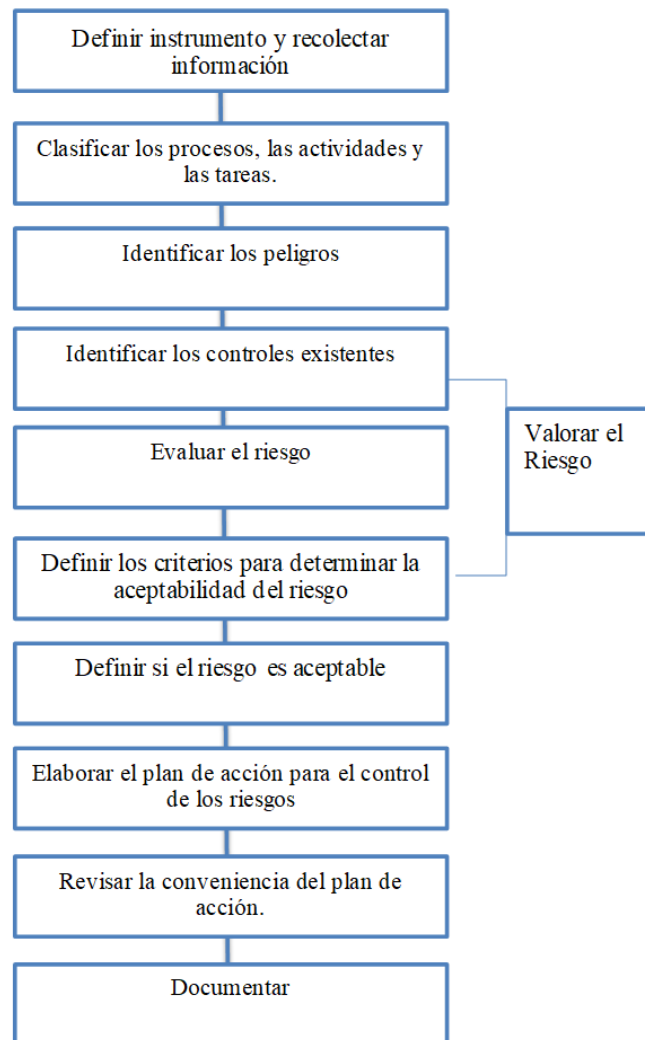
Población

Para llevar a cabo la Consultoría se contará con la colaboración de 12 trabajadores de la microempresa SERVICONSTRUCCIONES. Esta es una microempresa que labora en las vías nacionales, realizando actividades rutinarias de mejoramiento de la vía a cargo del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) territorial Ocaña Norte de Santander, el tramo vial que correspondiente a su contrato va desde el PR00+000 al PR43+000 de la vía que conduce Agua Clara-Ocaña. Las actividades que la empresa ejecuta son 100% obra, actividades que se repiten constantemente.

Etapas de la investigación

Como primera fase se comenzará con la identificación de los peligros y la evaluación de riesgos a los que los empleados están habitualmente expuestos a sus tareas rutinarias, siguiendo las directrices de la Guía Técnica Colombiana GTC-45 Versión 2 de 2012. Es importante resaltar que la empresa SERVICONSTRUCCIONES no ejecuta actividades no rutinarias.

Con el fin de dar cumplimiento a la metodología aplicar en este proyecto de consultoría, a continuación, mediante la figura no.1 tomada de la GTC-45 versión 2 de 2012 se resaltarán las etapas a usar en el proyecto, a continuación, se describe detalladamente cada una de ellas:

Figura 2. *Etapas de la investigación*

Tomado Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p7).

Definir instrumentos y recolectar información: es una de las etapas importantes como base para obtención de los datos iniciales del proyecto, dentro de esta se desglosan una serie de incisos a tener en cuenta, considerando la Matriz de Riesgos en la Guía Técnica Colombiana GTC-45 v2 de 2012, ver apéndice 1.

- a. Proceso
- b. Zona/Lugar
- c. Actividades

- d. Tareas
- e. Rutinaria (sí o no)
- f. Peligro (descripción y clasificación)
- g. Efectos posibles
- h. Controles existentes: (fuente, medio, individuo)
- i. Evaluación de riesgo: (nivel de deficiencia, nivel de explosión, nivel de probabilidad $NP = ND \times NE$, interpretación de nivel de probabilidad, nivel de consecuencia, nivel de riesgo (NR) e intervención, interpretación de nivel de riesgo.
- j. Valoración de riesgo: aceptabilidad del riesgo.
- k. Criterios para establecer controles: número de expuestos, peor consecuencia, existencia de requisito legal específico asociado (sí o no).
- l. Medidas de intervención: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos, señalización, advertencia y equipos/elementos de protección personal.
- m. Tomado de (INCONTEC, 2012, p8-9)

Clasificación de los procesos, las actividades y las tareas: en esta etapa es dispensable la elaboración de una lista de actividades de trabajo, con el fin de recopilar la información pertinente sobre ellas, una vez reunida la información necesaria sobre los procesos, actividades y tareas se deberá tener en cuenta lo siguiente: Descripción del proceso, actividad o tarea (duración y frecuencia), interacción con otros procesos, actividades y tareas, número de trabajadores involucrados, partes interesadas (como visitantes, contratistas, el público, vecinos, entre otros), procedimientos, instructivos de trabajo relacionados, maquinaria, equipos y herramientas, plan de mantenimiento, manipulación de materiales, servicios utilizados (por ejemplo, aire, comprimido), sustancias utilizadas o encontradas en el lugar de trabajo (humos, gases, vapores, líquidos, polvos,

solidos) su contenido y recomendaciones (hoja de seguridad). Requisitos y normas relevantes aplicables a la actividad, medidas de control establecidas, sistemas de emergencia (equipo de emergencia, rutas de evacuación, facilidades para la comunicación y apoyo externo en caso de emergencia), y datos de monitoreo reactivo: histórico de incidentes asociados con el trabajo que se está realizando, el equipo y sustancias empleadas (INCONTEC, 2012, pp9-10)

Identificar los peligros: existen dos momentos claves, el primero consiste en describir y clasificar los peligros y el segundo es analizar los efectos potenciales. En la descripción y clasificación de peligros es recomendable hacerse las siguientes preguntas para poder identificarlos: ¿Puede presentarse una situación que provoque daño? ¿Quiénes o qué podrían sufrir las consecuencias? ¿De qué forma podría producirse el daño? ¿Cuándo podría tener lugar el daño? Para el segundo momento que es donde se dan los efectos posibles es conveniente tener en cuenta de igual forma las siguientes preguntas: ¿Cómo pueden ser afectados el trabajador o la parte interesada expuesta?, ¿Cuál es el daño que le(s) puede ocurrir? Para categorizar el nivel de daño es recomendable tener en cuenta las consecuencias a corto plazo como los de seguridad (accidentes de trabajo) y las de largo plazo como las enfermedades (INCONTEC, 2012, pp10-11).

Tabla 2. Descripción de los niveles de daño

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
Salud	Molestias e irritación (ejemplo: Dolor de cabeza); Enfermedad temporal que produce malestar (Ejemplo: Diarrea)	Enfermedades que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición; dermatitis; asma; desordenes de las extremidades superiores.	Enfermedades agudas o crónicas; que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.
seguridad	Lesiones superficiales; heridas de poca profundidad, contusiones;	Laceraciones; heridas profundas; quemaduras de primer grado; conmoción cerebral;	Lesiones que generen amputaciones; fracturas de huesos largos; trauma cráneo encefálico; quemaduras

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
	irritaciones del ojo por material particulado.	esguinces graves; fracturas de huesos cortos	de segundo y tercer grado; alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la medula espinal, oculares que comprometan el campo visual; disminuyan la capacidad auditiva.

Tomado Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p11).

Identificar los controles existentes: se identifica para la empresa los controles existentes para cada uno de los peligros identificados, y clasificarlos en: fuente, medio e individuo. De igual forma se considera los controles administrativos que la empresa Serviconstrucciones ha implementado para disminuir el riesgo, por ejemplo, inspecciones, ajustes a procedimientos, horarios de trabajo, entre otros (INCONTEC, 2012, p11).

Según la GTC-45 v2 2012, en *la valoración de riesgo* se debe incluir:

- la evaluación de los riesgos teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes
- la definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo.
- la decisión de si son aceptables o no, con base en los criterios definidos.

Para la determinar los criterios de aceptabilidad de riesgo, la empresa debe tener en cuenta los siguientes aspectos: el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros, los objetivos y metas de la organización, los aspectos operacionales, técnicos, financieros y otros, así como las opciones de las partes interesadas.

Una parte crucial durante el desarrollo de las etapas es la Evaluación de los riesgos. En esta fase, se determina la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias.

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

En donde:

$$NR = NP \times NC$$

NP=Nivel de probabilidad

NC= Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

NP = Nivel de probabilidad

NE = Nivel de exposición

Para determinar el ND se puede utilizar la siguiente tabla:

Tabla 3. *Determinación del nivel de deficiencia.*

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativa(s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
		El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV).

Tomado Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p13).

La evaluación del nivel de deficiencia para los riesgos higiénicos (físicos, químicos, biológicos u otros) pueden llevarse a cabo de forma cualitativa o cuantitativa. La empresa determina el nivel de deficiencia para estos peligros al comenzar el proceso.

Para determinar el NE se aplican los criterios de la tabla 5 (INCONTEC, 2012, p13).

Tabla 4. *Determinación del nivel de exposición*

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Tomado de Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p13).

Para determinar el NP se combinan los resultados de las tablas 4 y 5, en la tabla 6.

Figura 3. *Determinación del nivel de probabilidad.*

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad			
		40 - 24	20 - 10	8 - 6	4 - 2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1200	I 800 - 600	II 400 - 200
	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	II 240 III 120
	25	I 1000 - 600	II 500 - 250	II 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	II 200 III 100	III 80 - 60	III 40 IV 20

Tomado Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p13).

El resultado de la tabla 6, se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en la tabla número 7.

Tabla 5. Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Niveles de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Tomado Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p14).

A continuación, se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la tabla 8.

Tabla 6. *Determinación del nivel de consecuencias*

Nivel de consecuencia	NC	Significado
		Daños Personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

Tomado de Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p14).

Los resultados de la tabla 7 y 8 se combinan en la tabla 9, para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la tabla 10.

Figura 4. *Determinación el nivel de riesgo*

Niveles de riesgo NR=NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Niveles de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II240 III120
	25	I 1000-600	II 500 – 250	II 200-150	III 100- 50
	10	II 400-240	II 200 III100	III 80-60	III 40 IV 20

Tomado de: Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p14).

Tabla 7. *Significado del nivel de riesgo*

Nivel de riesgo y de intervención	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Tomado de Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p14).

Definir si el riesgo es aceptable: una vez determinado el nivel de riesgo, la empresa decide cuales son los riesgos aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. No obstante, utilizando métodos semicuantitativos como la matriz de riesgo, la empresa SERVICONSTRUCCIONES debería definir que categorías son aceptables y cuáles no. En este contexto, la organización debe primero determinar los criterios de aceptabilidad, con el objeto de proporcionar una base que asegure consistencia en todas sus evaluaciones de riesgos.

Tabla 8. *Aceptabilidad del riesgo*

Nivel de riesgo		Significado explicación
I	No aceptable	Situación crítica, corrección urgente
II	No aceptable o Aceptable con control específico.	Corregir o adoptar medidas de control
III	Mejorable	Mejorar el control existente
IV	Aceptable	No invertir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Tomado Guía Técnica Colombiana GTC-45 (INCONTEC, 2012, p15).

Diseñar un plan de acción para la gestión de los riesgos: es de gran importancia como una de las etapas finales de esta consultoría la realización de un Plan de Acción con el propósito de mejorar los resultados obtenidos en la elaboración de la Matriz de riesgo. Para llevar a cabo la elaboración del plan de acción se tiene en cuenta primero que todo el riesgo, posterior a este su clasificación, nivel de riesgo, la implementación de estrategias y así mismo su aplicación (fuente, medio, trabajador), evidencia de cumplimiento, indicador de resultado, la respectiva normatividad legal vigente, y por último el responsable de cada una de ellas con sus respectivas fechas de

cumplimiento. De igual forma el plan de acción tienen en cuenta algunos criterios para establecer los controles del Plan de Acción:

criterios para definir controles: una vez que se han identificado los peligros y se ha realizado la valoración de riesgos detallada en la Matriz, resulta mucho más sencillo para la microempresa establecer los criterios que necesita para priorizar sus controles:

- Número de trabajadores expuestos: es fundamental considerarlo para determinar el alcance del control a implementar.
- Peor consecuencia: aunque se han identificado los posibles efectos, es esencial que el control implementado siempre prevenga la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.
- Existencia requisito legal asociado: la organización puede identificar si existe un requisito legal específico para la tarea evaluada, con el fin de establecer criterios para priorizar la implementación de las medidas de intervención. (INCONTEC, 2012, p.15).

Medidas de intervención: al concluir todo el proceso y completar la evaluación de riesgos de la empresa, es esencial tener la capacidad de evaluar si los controles actuales son adecuados o si requieren mejoras (para el caso de esta empresa, no hay por el momento ningún tipo de controles por lo tanto no hay una matriz de peligros y valoración de riesgos). Por lo que no hay controles de referencia (INCONTEC, 2012, p.16).

A continuación, se presentan ejemplos de implementación de la jerarquía de controles:

- Eliminación: modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de alzamiento para eliminar el peligro de manipulación manual.
- Sustitución: reemplazar por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (por ejemplo, reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura, etc.).

- Controles de ingeniería: instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc.
- Controles administrativos, señalización, advertencias: instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.
- Equipos / elementos de protección personal: gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, sistemas de detención de caídas, respiradores y guantes (INCONTEC, 2012, p.16).

Evaluar la adecuación del plan de acción: este momento se utiliza para revisar minuciosamente el plan de acción seleccionado con un personal experto, lo que garantiza que el proceso de valoración de los riesgos se realice de manera eficaz y conforme a los criterios establecidos. De igual forma se realiza un seguimiento regular, lo cual puede incluir a reuniones periódicas.

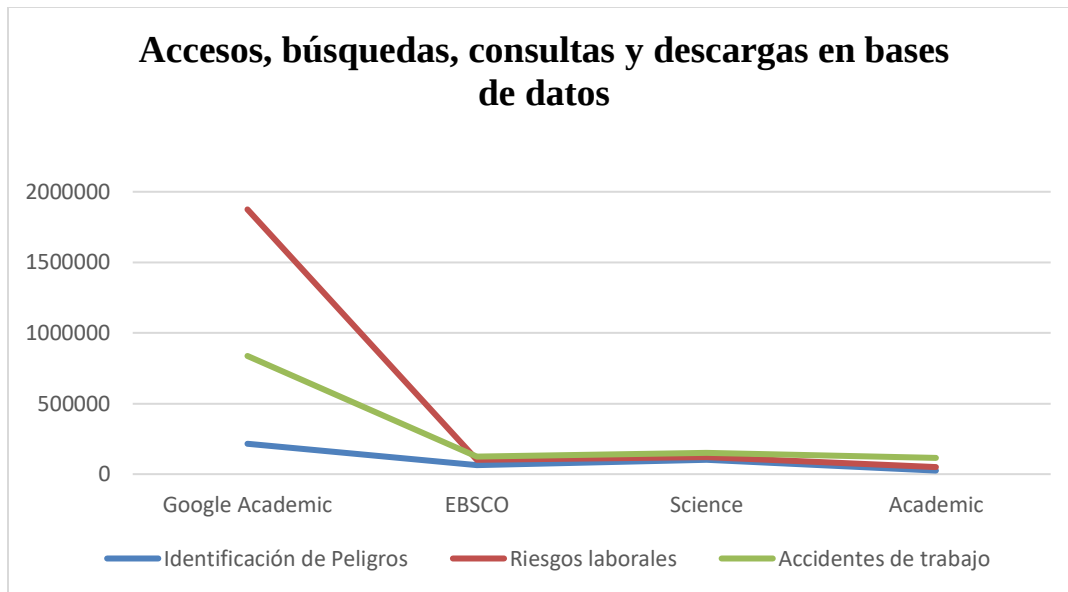
4 Cronograma

Tabla 9. *Cronograma de la propuesta*

Fases	Junio				Julio				Agosto				Septiembre			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inspección del tramo vial	X	X														
Implementación de encuestas			X	X												
Detección de los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la microempresa					X	X	X									
Valoración de los peligros y riesgos identificados							X	X	X	X						
Generación de las medidas de control.										X	X	X				
Desarrollo del plan de acción, basado en los resultados de la valoración de riesgos.								X	X	X	X	X	X	X		
Elaboración de la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos para la empresa SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S					X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Documentación final													X	X	X	X

Nota: en la presente tabla se observa con claridad el cronograma de desarrollar durante la ejecución del presente trabajo de consultoría, desarrollando las etapas expuestas en el diseño metodológico.

Figura 5. *Accesos, búsquedas, consultas y descargas en recursos digitales*



Nota: la figura se muestra el resultado de la búsqueda en la base de datos relacionada con el tema de consultoría mencionado.

5 Presupuesto

Tabla 10. Presupuesto de la propuesta

Presupuesto para la ejecución de la propuesta			
ITEM	Concepto	Valor Unitario	Valor Total
Recurso humano	1 persona (3 horas/Semana) (4 meses)	\$50.000/hora	\$ 2.400.000
Papelería	Una resma de papal	\$ 19.000	\$ 19.000
Internet	4 meses	\$ 49.000	\$ 196.000
Transporte	Transporte al Tramo Vial (por semana una visita)	\$ 40.000 / visita	\$ 640.000
Memoria USB	Una memoria USB de 8GB	\$20.000	\$ 20.000
Fotocopia/Impresiones	200	\$500	\$ 100.000
Refrigerio	Un refrigerio por visita	\$10.000	\$160.000
Imprevistos		\$400.000	\$400.000
TotalL			\$3.935.000

6 Desarrollo de la propuesta

Para cumplir con el primer objetivo estipulado en el presente proyecto de consultoría “*Identificar los peligros a los que se exponen diariamente los trabajadores en sus labores rutinarias de mantenimiento vial*” se elaboró una lista de las actividades que ejecutan los trabajadores diariamente y posterior a esto se diseñó una lista de chequeo en donde es posible demostrar el cumplimiento de algunos aspectos importantes a tener en cuenta en la identificación de los peligros presentes en la microempresa. Esta lista de chequeo se realizó en campo, visitando el lugar de trabajo donde se encontraban laborando (ver registro fotográfico). Lo anteriormente mencionado es el cumplimiento inicial del diseño metodológico estipulado en la GTC 45 v.2 de 2012 para identificar los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

6.1 Identificación de Actividades

Para el proceso de identificación de actividades y de las tareas que realizan los trabajadores diariamente, se realizaron varias visitas al tramo vial, en donde se pudo identificar los riesgos que representaban cada una de ellas. Así mismo en comunicación directa con varios de los trabajadores, mencionaban los riesgos que se exponían en cada una de las actividades presentes. Se tomó como referencia el anexo técnico para trabajadores de mantenimiento vial, en el cual, se resaltan las obligaciones que cada microempresa debe ejecutar en un tiempo adecuado, oportuno y con la responsabilidad de hacer de cada una de ellas un excelente trabajo en las Vías de las carreteras Nacionales a cargo del instituto Nacional de vías de la territorial. Tomando como referencia el anexo técnico se pudo evidenciar en visita al tramo vial que efectivamente realizaban este tipo de actividades. De este modo en base a la información obtenida en campo y la información dada en el anexo técnico y contrato de obra, se elaboró un listado de las actividades ejecutadas por la

microempresa de mantenimiento Rutinario, SERVICONSTRUCCIONES S.A.S. (ver tabla 1). De igual forma se elaboró una lista de chequeo en donde se plasmaron una serie de preguntas que ayudarían a identificar los riesgos y peligros en cada una de estas actividades (ver tabla 2). Cabe resaltar que son actividades muy rutinarias, en donde prevalece 100% la buena implementación de los Elementos de protección personal, y que para muchas de las actividades los peligros y riesgos son los mismos. Como evidencia de las visitas al corredor vial se anexa un registro fotográfico, en donde se realiza inspección de las herramientas y elementos de protección personal, y en algunas de ellas se logra evidenciar algunas de las actividades ejecutadas (ver registro fotográfico).

Tabla 11. *Relación de actividades de los trabajadores*

ACTIVIDADES DE TRABAJO REALIZADAS POR TRABAJADORES	
Reparación localizada en la estructura de la calzada, tapando los huecos por medio de reconstrucción de las capas inferiores con material granular compactado, sin incluir la capa de rodadura.	Mejoramiento de la capa de rodadura
Arreglo localizado de la capa de rodadura mediante la colocación de mezcla asfáltica (concreto asfáltico, mezcla con asfalto líquido o mezcla con emulsión) incluyendo la compactación.	
Relleno de fisuras abiertas (grietas) con una mezcla de emulsión y arena	
Relleno de fisuras abiertas (grietas) con emulsión asfáltica.	
Relleno de los huecos de la banca, con materiales de igual o superior calidad a los existentes en la calzada, incluyendo la compactación.	
Relleno de los huecos de la banca, con materiales de igual o superior calidad a los existentes en la calzada, incluyendo la compactación.	
Relleno de los huecos de la berma, con material de igual o superior calidad a los existentes en la calzada, incluyendo la compactación.	Recolección de residuos sólidos en todo el tramo vial
Eliminación de tierra, basura y otros obstáculos encontrados en las bermas que pueden restringir su utilización. Debe incluir el cargue y transporte eventual a un sitio adecuado (el cual no tenga restricción)	
Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual de las cunetas revestidas y en Tierra	
Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual de las zanjas de coronación revestidas y en tierra	Limpieza de cunetas, encoles, descoles y limpieza manual de zanjas de

Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual de encoles y/o descoles revestidos y en tierra	coronación revestidas y en tierra, incluyendo obras.
Servicio de mano de obra para realizar mantenimiento rutinario de puentes realizado con mano de obra directa, incluye obras de limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado)	Limpieza de encole, descole, obras de más de 0.60 m2 de sección, box culvert, puentes.
Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual de obras de más de 0.60 m2 de sección (de f 24", f 36" y box culvert)	
Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual de pequeñas obras hidráulicas (zanjas colectoras, canales, cámaras).	Rocería y desmonte en la vía, en lechos de río y cursos de agua.
Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual del lecho del río (si las condiciones del caudal del río lo permiten) limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado)	
Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual de cursos de agua. Limpieza (trabajos que puedan realizarse manualmente y que no impliquen equipo especializado).	
Servicio de mano de obra para realizar rocería y desmonte manual	
Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual y pintura de barandas	Embelllecimiento
Servicio de mano de obra para realizar reposición de la lámina de las señales (No incluye suministro).	
Servicio de mano de obra para realizar reposición del poste de la señal (No incluye suministro)	
Servicio de mano de obra para realizar reposición de las señales de referencia (No incluye suministro)	
Servicio de mano de obra para realizar reposición de la señal completa (No incluye suministro).	
Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual de señales	
Servicio de mano de obra para realizar instalación de defensas metálicas de correa simple (No incluye suministro).	
Servicio de mano de obra para realizar reposición de las partes dañadas de una defensa metálica (No incluye suministro)	
Servicio de mano de obra para realizar reposición de las partes dañadas de una defensa metálica (No incluye suministro)	
Servicio de mano de obra para realizar limpieza manual de defensas metálicas	
Servicio de mano de obra para realizar limpieza de la calzada. (No se incluye maquinaria)	Despeje de derrumbe
Servicio de mano de obra para realizar despeje de derrumbes (No incluye maquinaria ni señalización temporal)	
Servicio de mano de obra para realizar poda, corte y/o retiro de árboles	PODA

Tabla 12. Lista de chequeo

Mantenimiento rutinario				
Serviconstrucciones s.a.s				
Lista de chequeo				
No .	Variables /indicadores	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
Mantenimiento vial				
1	¿Es adecuado el equipo de Protección Personal?	X		Si, son epp certificados que cumplen con las especificaciones técnicas.
2	¿Se les proporciona a los empleados EPP cada vez que es necesario?	X		Si, cada que cumplen su ciclo de vida útil, son reemplazados por unos nuevos.
3	¿Usan adecuadamente la tapa bocas para la protección del fuerte olor del Asfalto?		X	Esta dentro de la dotación, pero los trabajadores no hacen uso de ellos.
4	¿Usan adecuadamente protección para la cara (Lentes, gafas protectoras, caretas)?		X	Solo los que usan la guadaña, son los que usan las caretas, los demás no se colocan ninguna protección.
5	¿Usan adecuadamente Botas de seguridad?	X		Si, con sus respectivas certificaciones
6	¿Usan adecuadamente Guantes?		X	Todos cuentan con guantes, pero algunos no se los colocan.
5	¿Usan adecuadamente Tapa oídos?		X	Ninguno Usa Tapa Oídos.
6	¿Usan adecuadamente las herramientas de Trabajo especificadas en el Anexo Técnico?	X		Cumplen a total cabalidad lo estipulado en el anexo técnico
7	¿Las herramientas de trabajo descritas en el Anexo Técnico se encuentran en buen estado?	X		Totalmente, en buen estado.
8	¿Mantienen constantemente la misma postura de trabajo?		X	Las actividades varían según la actividad, pero en las mayorías, hacen fuerza, todas son de constante movimiento, y de postura inclinada.

Mantenimiento rutinario				
Serviconstrucciones s.a.s				
Lista de chequeo				
No .	Variables /indicadores	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
Mantenimiento vial				
9	¿El equipo de mantenimiento rutinario hace pausas activas?	X		Dentro de sus obligaciones esta enviar fotos todos los días a la interventoría en cuento a las pausas activas
10	¿Usan correctamente las señales de Obreros en la vía?	X		Si, usan barricadas, conos y señales verticales temporales.
11	¿Tienen el equipo adecuado para poda de árboles grandes?	X		Cuentan con guadaña.
12	¿Se exponen a caídas en alturas?	X		Cuando hacen podas de árboles y limpieza de puentes, limpieza de obras de arte y demás.
13	¿están expuestos a picaduras de animales?	X		Si, sobre todo cuando están elaborando actividades de rocería, limpieza de alcantarilla y lechos de ríos.
14	¿Están expuestos a altas temperaturas solares?	X		La exposición al sol es inevitable, el trabajo es a cielo abierto siempre, ya que son corredores viales, las altas temperaturas suelen ser muy elevadas en algunos días.
15	¿La mezcla de emulsión asfáltica es de olor fuerte?	X		No usan tapabocas cuando están haciendo mejoramiento a la capa de rodadura
16	¿la mezcla de emulsión asfáltica es difícil de quitar del uniforme diario?	X		La emulsión asfáltica no quita una vez cae en los uniformes, esta de adhiere y es casi que posible quitarla, por lo que se recomienda ser reemplazado el uniforme por uno nuevo.
17	¿usan tapa oídos en el momento de usar la rana compactadora?	X		No usan tapa oídos cuando están haciendo mejoramiento a la capa de rodadura
18	¿se resguardan de la lluvia cuando se presentan precipitaciones?	X		Solo cuando son precipitaciones fuertes, de lo contrario, hacen sus labores normales.
19	¿manejan un buen ambiente laboral?	X		Si, todos se colaboran y hacen de su equipo de trabajo una familia laboral fuerte.

Mantenimiento rutinario				
Serviconstrucciones s.a.s				
Lista de chequeo				
No .	Variables /indicadores	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
Mantenimiento vial				
20	¿Les asignan trabajos extralaborales?		X	Dentro de sus obligaciones esta la disposición En todo el tramo vial, por si se presenta cualquier eventualidad
21	¿sufren de estrés laboral?	X		Algunas veces se estresan porque no cumplen con lo estipulado en la programación semanal que la administración vial les comparte.
22	¿usan adecuadamente los guantes, botas y tapabocas en el momento de recolección de residuos encontrados en el tramo vial?		X	No cumplen con el uso de tapabocas
23	¿tienen experiencia y certificados en trabajos en alturas?	X		Es de obligatoriedad que por lo menos 3 trabajadores tengan certificado en alturas. De esto modo se verifica la certificación de 3 de los trabajadores con sus respectivos certificados
24	¿están expuestos a derrumbes imprevistos en la vía?	X		Sobre todo, en épocas de lluvias.
25	¿están expuestos a un accidente de tránsito?	X		Existe un alto flujo vehicular ya que son vías Nacionales.
26	¿realizan trabajos de mantenimiento rutinario cuando la vía esta mojada?	X		Si, no se exime a los trabajadores no trabajar cuando la vía esta mojada y/o húmeda, se recomienda suspender actividades con altas precipitaciones.
27	¿cuentan con el apoyo necesario para primeros auxilios?		X	Cuentan con un directorio de números de emergencia para cualquier eventualidad, de igual forma con la disposición del vehículo en el que se transportan.
28	¿cuentan con botiquín?	X		Actualmente cuentan con un botiquín, el cual contiene todo lo necesario para atender un accidente laboral.
29	¿cuenta el equipo de mantenimiento rutinario con un lugar	X		Estas son guardadas en una bodega, ubicada cerca al tramo vial correspondiente dentro del contrato de su ejecución.

Mantenimiento rutinario				
Serviconstrucciones s.a.s				
Lista de chequeo				
No .	Variables /indicadores	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
Mantenimiento vial				
	de almacenamiento de herramientas?			
30	¿existen señales o advertencias de seguridad en el tramo vial?	X		Es de obligatorio cumplimiento usar señales de transito como: barricadas, conos y señales verticales temporales de trabajadores en la vía.
31	¿se llevan a cabo reuniones de seguridad con frecuencia?	X		La administración vial realiza semanalmente visitas de inspección al tramo vial y realiza charlas, de igual forma mensualmente brindan una capacitación, sobre temas referentes a la seguridad vial.
32	¿se contemplan capacitaciones de seguridad relacionada con el trabajo?	X		Si, semanal y mensualmente por parte de la administración vial.
33	¿se ha establecido un procedimiento para reportar accidentes?	X		Si, la administración vial en apoyo de la inspectora SYSO son los encargados de brindar y fortalecer los procedimientos de accidentes.
34	¿se lleva un registro de accidentes, incidentes y enfermedades laborales?	X		el profesional de interventoría lleva dicho registro.
35	¿cuentan con un número de emergencias?	X		Mensualmente la administración vial le comparte a la microempresa un archivo Excel el cual contiene todos los números de emergencia en caso de un accidente laboral.
36	¿manejan adecuadamente los residuos peligrosos?		X	Todos son recolectados de manera general sin ningún tipo de clasificación.
37	¿Es adecuado el equipo de protección personal para las labores ejecutadas en la vía?	X		Gracias a la inspección continua por parte de la administración vial, los trabajadores cuentan e implementan de manera adecuada cada uno de los EPPS.
38	¿se les proporciona cada vez que sea necesario EPP?	X		Si, la microempresa debe dotar de manera inmediata al trabajador una ves su elemento de

Mantenimiento rutinario				
Serviconstrucciones s.a.s				
Lista de chequeo				
No .	Variables /indicadores	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
Mantenimiento vial				
				protección personal haya cumplido su ciclo de vida.
39	¿son inspeccionados los Elementos de protección personal antes de iniciar labores?		X	Los EPP dos veces por semana se inspeccionan por parte del profesional SST por parte de la Interventoría
40	¿cumplen las herramientas de trabajo con lo estipulado en la Ley y en el anexo técnico?	X		Dentro de las obligaciones de la administración vial está la revisión y cumplimiento de las herramientas estipuladas en el anexo técnico.
41	¿las herramientas de trabajo son adecuadamente almacenadas o amontonados?	X		Las herramientas son almacenadas en una bodega cerca al corredor vial que les ocupa.
42	¿están expuestos constantemente al polvo?	X		Es unos de los principales factores que se expones a diario los trabajadores.

Figura 6. Registro fotográfico

6.2 Evaluación de los riesgos identificados en cada una de las actividades que realizan los trabajadores de la microempresa Serviconstrucciones J&R S.A.S

Para dar cumplimiento al segundo objetivo del presente trabajo de consultoría se continuo con las especificaciones dadas en la Guía Técnica Colombia GTC 45 versión 2 de 2012. Ordenando de manera clara y precisa cada una de las actividades y de los peligros identificados, se determinó la probabilidad de que cada uno de los eventos ocurra y de igual forma el grado de magnitud de cada una de sus consecuencias mediante la información obtenida en el desarrollo del objetivo No.1. Dando continuidad se determina el nivel de deficiencia teniendo como referencia niveles *muy alto*, *alto*, *medio* y *bajo*. Una vez clasificada la información anterior se procede a determinar el nivel de exposición, nivel de probabilidad, determinación del nivel de consecuencia y el nivel del riesgo.

En la matriz de identificación de peligros para la empresa Serviconstrucciones (ver apéndice 1), se cuenta con un único proceso en el cual se definen 9 actividades con sus respectivas tareas a ejecutar en el tramo vial correspondiente del PR00+000 al PR43+000 de la vía que conduce Agua Clara-Ocaña, mediante el número de contrato 1421 de 2024, renovado este año con una duración de 29 meses desde la fecha de su suscripción.

Para la evaluación de la matriz tuvimos en cuenta cada uno de los aspectos presentes y estipulados en la GTC 45 V2 de 2012, siendo muy precisos en cada una de las etapas presentes en el diseño metodológico de la Guía en mención, como se describe inicialmente.

Se definió el proceso, la zona o el lugar de las actividades de mantenimiento rutinario, las principales actividades y sus respectivas tareas, donde para cada una de ellas se identificó los peligros existentes con su respectiva descripción y clasificación, y así mismo los posibles efectos y los controles existentes en la fuente, medio e individuo. Luego se dio inicio al proceso de Evaluación en donde se tuvo en cuenta el nivel de eficiencia, nivel de exposición, nivel de probabilidad, interpretación de probabilidad, nivel de consecuencia, nivel de riesgo e interpretación del nivel de riesgo, para así finalmente continuar con la valoración del riesgo donde se tuvo en cuenta la aceptabilidad de cada uno de los riesgos registrados.

Llegando a esta etapa de la matriz se establecen algunos criterios para poder establecer controles, tales como numero de expuestos, peor consecuencia y todo lo referente con la parte legal, para si poder interpretar acciones de intervención, tales como eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y, finalmente equipos de protección personal.

Se pudo evidenciar que la microempresa cuenta con medidas en la fuente, medio e individuo, que de alguna manera ayudar a que el peligro en algunos casos no se materialice, a continuación, se describen las medidas encontradas.

Medidas en la fuente:

- Inspección de herramientas
- Inspección de EPP
- Control de redes de aguas lluvias y negras, manejo de residuos

Medidas en el medio:

- Inspecciones de seguridad o preoperacionales a maquinaria pesada.
- Señalización y demarcación de obreros en la Vía.
- Manejo y control de fumigaciones

Medidas en el individuo:

- Uso de protectores auditivos
- Uso de protección respiratoria, guantes y gafas de seguridad
- Uso de elementos de protección personal, capacitaciones
- Uso de guantes, gafas de seguridad, botas con puntera
- Uso impermeables y botas de caucho
- Uso de tapabocas, uniforme, guantes y gafas.

6.3 Valorar los riesgos encontrados de las diferentes actividades de mantenimiento rutinario

Finalmente, para dar cumplimiento al objetivo No.3 y dar respuesta a la formulación del problema del presente trabajo de consultoría, se realizó la respectiva valoración con el fin de los riesgos a los que se exponen a diario los trabajadores de la empresa Serviconstrucciones J&R S.A.S.

En la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos se identifica un único proceso, el cual corresponde al Mantenimiento Rutinario del corredor vial a cargo de la microempresa SERVICONSTRUCCIONES J&R S.A.S, iniciando del PR00+000 y finalizando en el PR43+0000. Este proceso comprende 9 actividades principales que se ejecutan diariamente en todo el corredor vial. Dentro de estas 9 actividades se puede observar en la matriz de evaluación y Valoración de peligros y riesgos (ver apéndice 1), que en cada una de ellas se identifican entre 1 y 3 peligros con un nivel de riesgo tipo 1, en algunas actividades se repiten riesgos por lo que se considera la representación de los resultados en una tabla con los resultados obtenidos en la elaboración de la matriz y posterior a ellos su respectiva grafica. A continuación, se describen cada una de las actividades en la que se hallaron riesgos de nivel tipo 1:

Tabla 13. *Resultados nivel de riesgo tipo 1*

Peligro	Cantidad de veces presentes en la Matriz	Interpretación del nivel de probabilidad	Interpretación del nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo
Químico: material particulado: inhalación de partículas y contacto por remoción de tierras y material Asfaltico	5	MUY ALTO	I	NO ACEPTABLE
Biomecánico: movimientos repetitivos	8			
De seguridad: accidentes de transito.	7			
Condiciones de Seguridad: mecánico (elementos de máquinas, piezas de trabajar)	2			

Dentro de las 9 actividades que ejecuta la microempresa Serviconstrucciones J&R S.A.S, se evidencian 4 peligros que presentan riesgo de nivel tipo 1, así mismo en la tabla No.16 se

muestra la cantidad de veces que cada uno de los peligros se repite en la matriz, de igual forma claramente se observa que el peligro que mas se presenta en las actividades rutinarias de los trabajadores en el riesgo biomecánico en cuanto a los movimiento repetitivos, seguidamente del peligro sobre los accidentes de tránsito a que se exponen frecuentemente los trabajadores en el tramo vial.

Considerando la interpretación del nivel del riesgo, lo cual se considera una situación crítica y de corrección urgente, requiere la aplicación de estrategias de intervención inmediata a que haya lugar, de tal manera que se corrija el nivel del riesgo obtenido, y así de este modo cumplir con nuestro principal objetivo que es cuidar y proteger la Salud y Seguridad en el Trabajo.

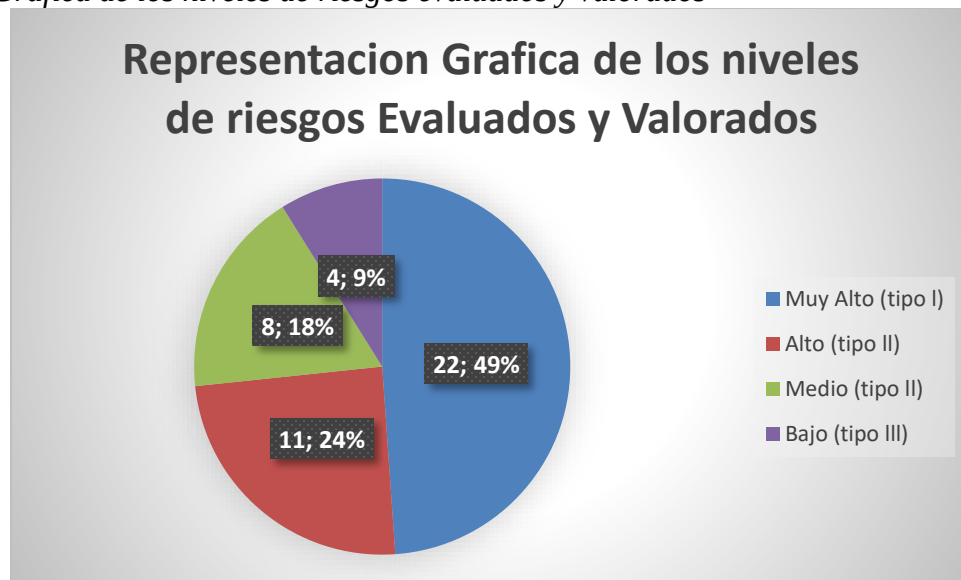
Continuando con la Evaluación y Valoración de peligros y riesgos de la matriz para la empresa Serviconstrucciones, se obtuvieron del mismo modo riesgos de nivel tipo 2 (ver tabla No.17):

Tabla 14. Resultados nivel de riesgo tipo 2

Peligro	Cantidad de veces presentes en la Matriz	Interpretación del nivel de probabilidad	Interpretación del nivel del Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo
Físico: ruido	3	ALTO	II	No aceptable o aceptable con control específico
De seguridad: mecánico: heridas en la piel por manipulación de elementos cortantes y punzantes	2			
Biológico: virus, hongos, Bacterias, Parasitus	2			
Fenómenos naturales: derrumbe	3			
De seguridad: trabajos en alturas	1			

En la tabla No.17 se muestran los peligros que presentan riesgo de nivel tipo 2, en el cual el ruido y los fenómenos naturales son los que tienen mayor frecuencia en las actividades de mantenimiento rutinario. Se considera corregir o adoptar medidas de control que disminuyan de una u otra forma el nivel de riesgo identificado en la presente Matriz para dar cumplimiento a la Normatividad vigente, protegiendo y cuidando la Seguridad y Salud en el trabajo de cada trabajadores.

Figura 7. *Grafica de los niveles de riesgos evaluados y valorados*



En la figura se observa la cantidad de veces de cada uno de los peligros identificados, clasificados por nivel de riesgos presentes en la Matriz de Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos para la microempresa Serviconstrucciones. Es de gran importancia tomar los correctivos a que haya lugar para disminuir los niveles de riesgos presentes en las actividades del proceso de Mantenimiento Rutinario.

6.3.1 Medidas de control

Para cada uno de los riesgos encontrados se estipularon una serie de medidas de control con el único y específico fin de mitigar y disminuir los niveles de riesgo en los cuales se clasifican como Muy alto y Altos. Dado que son actividades que frecuentemente están expuestos a peligros y accidentes de trabajo, pero que con un buen manejo de las medidas de control se puede evitar que se materialicen y lleguen a afectar a los trabajadores en la vía, más conocidos como los amarillitos. La buena implementación y ejecución de las medidas de control priorizamos la buena seguridad y salud de los trabajadores (ver tabla 18).

Tabla 15. *Medidas de control*

Nivel de Riesgo	Clasificación	Riesgo	Medidas de control
Muy alto	Químico: material particulado: inhalación de partículas y contacto por remoción de tierras y material Asfáltico	Enfermedades respiratorias, irritaciones en la piel y ojos	*Proporciona equipos de protección personal (EPP) adecuados, como mascarillas y respiradores, a los trabajadores expuestos a altos niveles de material particulado. *Asegúrate de que los trabajadores estén capacitados en el uso correcto de estos equipos.
	Biomecánico: movimientos repetitivos	Lesiones osteomusculares a nivel de miembros superiores, tendinitis, síndrome del túnel del carpo	Establecer rotaciones a otras tareas que permitan utilizar diferentes grupos musculares, reduciendo así la repetitividad. * Alternar tareas que requieran movimientos repetitivos con otras que no lo hagan. *Programar pausas adecuadas antes de que sobrevenga la fatiga, preferiblemente cortas y frecuentes. *Fomentar la realización de ejercicios de estiramiento durante las pausas para reducir la tensión muscular. *Proporcionar formación sobre técnicas ergonómicas correctas y el uso adecuado de las herramientas.

Nivel de Riesgo	Clasificación	Riesgo	Medidas de control
Alto			*Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las pausas y los ejercicios de estiramiento.
	De seguridad: accidentes de tránsito.	Aplastamiento, golpes, fracturas.	*Implementar controles de velocidad y pruebas de alcoholemia de manera regular. *Capacitar al Personal sobre la importancia de la instalación de la señalización en la vía en el momento de estar ejecutando labores, tales como barricadas y obreros en la vía.
	Condiciones de Seguridad: mecánico (Elementos de máquinas, piezas de trabajar)	Cortaduras y heridas penetrantes	*Desarrollar y difundir procedimientos de seguridad específicos para el uso de herramientas cortantes y punzantes. *Capacitar a los trabajadores en el uso seguro de herramientas y en técnicas de trabajo adecuadas.
	Físico: ruido	Cefalea, alteraciones asociadas a estrés, déficit auditivo, hipoacusia neurosensorial	*Proporciona a los operadores equipos de protección auditiva, como tapones para los oídos o auriculares con cancelación de ruido. *Lubrica las partes móviles para reducir el ruido causado por la fricción. *Realiza un mantenimiento periódico de la compactadora para asegurar que todas las partes estén en buen estado y funcionando correctamente. *Asegúrate de que los trabajadores estén capacitados en el uso correcto de estos equipos.
	De seguridad: mecánico: heridas en la piel por manipulación de elementos cortantes y punzantes	Laceraciones, punzonamientos, rasguños superficiales	*Proporciona guantes de seguridad resistentes a cortes y punzonamientos. *Utiliza mangas de protección para cubrir los brazos y evitar rasguños. *Asegúrate de que los empleados usen botas de seguridad para proteger los pies de objetos afilados. *Ofrece capacitación regular sobre el uso seguro de herramientas y equipos.
	Biológico: virus, hongos, bacterias, parasitus	Enfermedades Campylobacter Clostridium perfringens, E. coli, Listeria, Norovirus,	*Dotar al personal con elementos de protección personal certificados que ayuden al contacto cero con fuentes contaminadas, tales como guantes y botas de seguridad.

Nivel de Riesgo	Clasificación	Riesgo	Medidas de control
		Salmonella y/o Bacillus cereus Botulismo, Hepatitis A, Shigella Staphylococcus aureus (intoxicación alimentaria por estafilococo) Especies de Vibrio que causan vibriosis	*Capacitación del personal: Capacitar al personal en prácticas de manejo y control de agentes biológicos, así como en la identificación de fuentes potenciales de contaminación.
	Fenómenos naturales: derrumbe	Aplastamiento, golpes, fracturas, Pérdida de extremidades.	*Evaluación previa: Realizar evaluaciones de riesgos antes de iniciar cualquier excavación o trabajo en taludes. *Planificación adecuada: Desarrollar planes de trabajo que incluyan medidas preventivas y de emergencia. *Formación del personal: Capacitar a los trabajadores en técnicas de seguridad y procedimientos de emergencia. *Simulacros: Realizar simulacros de emergencia para preparar a los trabajadores ante posibles derrumbes.
	De seguridad: trabajos en alturas	Fracturas, golpes, muerte.	* Desarrollar planes de trabajo que incluyan medidas preventivas y procedimientos de emergencia. *Realizar inspecciones periódicas de los equipos y áreas de trabajo para asegurar que cumplan con las normas de seguridad. *Mantener una supervisión constante durante las operaciones en altura para detectar y corregir cualquier riesgo.

6.4 Plan de acción

Una vez teniendo la evaluación y valoración de los riesgos encontrados en la Microempresa Serviconstrucciones J&r S.A.S, se elabora un plan de acción con fechas específicas de cumplimiento, en donde se detalla muy minuciosamente por Riesgo encontrado, estrategias que se apliquen directamente en la fuente, medio e individuo, de tal manera que se mejore la prevención

de accidentes laborales y enfermedades, asegurando de este modo un entorno de trabajo seguro para cada uno de ellos.

De igual forma con la buena ejecución del plan de acción en las fechas estipuladas se garantiza que la microempresa cumpla con la normatividad y regulaciones en materia de SST, promoviendo la mejora continua y fomentando una cultura de seguridad (ver apéndice 2).

7 Conclusiones

Mediante la implementación de la matriz de identificación de peligros y valoración de Riesgos en la microempresa de Mantenimiento Rutinario Serviconstrucciones J&R S.A.S, se pudo evidenciar las buenas prácticas de aprendizaje, ya que la microempresa no contaba inicialmente con una matriz de peligro. En temas referentes a la parte normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo, este es el primer documento referente al área que tiene a la fecha la microempresa. Durante la ejecución de la misma, se enriqueció el conocimiento frente a los temas de ampliación y ejecución en el área desarrollada de mi profesión.

En base a la Guía Técnica Colombiana se realizó un proyecto con los aspectos importantes a tener en cuenta para el diseño de la matriz, los cuales podemos concluir que la microempresa tiene un gran número de riesgos muy Altos y Altos de nivel tipo I y II, de situación crítica, que requieren corrección urgente. Dentro de los identificados están los peligros: Trabajos en alturas (limpieza de puentes y pontones, poda de árboles), Físico (Exposición a Ruidos por uso de herramientas tales como la Rana compactadora y la guadaña), Biomecánico (uso de herramientas, manipulación de acero, manejo de carretillas, levantamiento de cargas pesadas), Condiciones de Seguridad (caídas de material rocoso), Condiciones de seguridad (Golpes en la utilización de las herramientas, golpes por el cargue y descargue de reposición de señales etc), Físico (Exposición a

temperaturas extremas), Químico (afectación a la salud por inhalación de material asfáltico y material particulado).

De acuerdo con los análisis de los resultados de la matriz se hizo necesario el diseño de un plan de acción en pro a la mejora continua de la microempresa, con el fin de reducir los niveles de riesgos identificados. Para este se priorizaron los niveles de Riesgos Muy Altos y Altos. Es de máxima importancia la buena implementación del Plan de Acción en las fechas estipuladas para garantizar que la microempresa brinda una buena Seguridad y Salud en el trabajo, ya que este fue diseñado en base a cada una de las actividades pertenecientes a la microempresa.

Esta consultoría proporciona una base para iniciar la elaboración de un plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo, ya que la creación de la matriz es uno de los pilares fundamentales en el diseño del sistema de gestión estipulado por la normativa vigente. Esta normativa es de carácter obligatorio en cuanto a todo el cumplimiento para esta microempresa. La realización y ejecución de todos los componentes en materia de Seguridad y Salud en el trabajo ya que es una empresa de nivel de riesgo tipo 5.

El haber realizado la elaboración de una matriz de peligro e identificación de riesgos y un plan de acción, esta consultoría resalta las mejoras en productividad, reducción de accidentes y cumplimiento normativo, los cuales son aspectos valorados para una buena ejecución de la microempresa.

Siendo la matriz de identificación de peligros y el plan de acción los primeros documentos formales que la microempresa tiene hasta el momento como insumo para continuar con el ejercicio de diseñar, implementar y ejecutar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo como lo estipula la normatividad legal vigente, es de gran importancia resaltar el impacto positivos de este documento en la microempresa Serviconstrucciones J&R S.A.S, ya que no tenían

conocimiento alguno de los peligros y riesgos identificados y valorados bajo la GTC 45:2012 versión 2 en cada una de las actividades que rutinariamente realizan.

En el transcurso de la creación de la matriz, se han detectado los peligros vinculados a cada tarea, analizando tanto su probabilidad de ocurrencia como el impacto potencial en los empleados. Este análisis ha facilitado la priorización de los riesgos y la implementación de medidas de control apropiadas para reducirlos.

La aplicación de estas medidas de control no solo incrementa la seguridad y salud de los empleados, sino que también fomenta una cultura preventiva en la microempresa. Asimismo, la matriz debe mantenerse como un documento dinámico, sujeto a revisiones y actualizaciones periódicas a medida que cambien las condiciones laborales o se identifiquen nuevos riesgos.

Es importante resaltar que la elaboración de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgo es un requisito necesario para la microempresa. La elaboración de esta no garantiza el cumplimiento total del SG-SST, por tal motivo se requiere de un enfoque integral en el cual incluya la gestión continua de los riesgos identificados.

8 Recomendaciones

La microempresa debe mantener actualizada la matriz de identificación y valoración de riesgos, por lo menos una vez al año según lo estipula la normatividad.

La microempresa debe contar con un profesional en Seguridad y salud en el trabajo con el fin de llevar todos los componentes a que haya lugar y evitar posibles problemas en caso de una auditoria.

Se recomienda la revisión permanente de los riesgos en las actividades ejecutadas por parte de los trabajadores mediante mecanismos de auto reporte.

Es de total importancia el cumplimiento del plan de acción en las fechas estipuladas, para evitar accidentes de trabajo y disminuir los riesgos de la empresa. La empresa debe velar y cuidar la Seguridad y salud de los trabajadores, quedando de esta forma en alto el buen nombre de la Microempresa. La presencia de accidentes e incidentes de trabajo dentro de una organización disminuye la productividad de la misma, generando pérdidas económicas.

Se recomienda el buen uso de elementos de Protección Personal para todo el equipo de trabajo, y así del mismo modo la inspección de estos al iniciar jornada. Es importante el reemplazo inmediato de EPP en mal estado. Llevar un control y un registro de lo anterior, evita inconvenientes en el momento de una buena inspección.

La realización de las pausas activas por lo menos dos veces al día es de total obligatoriedad, debido a que los trabajadores tienen un nivel de riesgo alto, en cuanto a movimientos repetitivos y posturas prolongadas.

Se recomienda durante el transcurso de la jornada laboral, mantener los frentes de trabajo debidamente señalados, ya que son vías nacionales y frecuentemente transitan vehículos de cargas liviana y pesadas.

La microempresa deberá cumplir con las capacitaciones necesarias para fomentar el nivel de conocimientos de la microempresa en los diferentes riesgos a los que se exponen a diario, para ello se recomienda llevar un listado de asistencia por cada actividad.

En cuanto a los trabajos en alturas, frente a las actividades de poda de árboles, limpieza de puentes y pontones, limpieza de disipadores en zonas de pendiente alta, se recomienda tener actualizados los cursos de alturas para cada uno de los trabajadores.

Se recomienda participar en brigadas de emergencia frente accidentes de trabajo que se pueda presentar en cualquiera de las actividades ejecutadas por los trabajadores.

Dentro de la clasificación de los riesgos en cada una de las actividades de la microempresa, se obtuvieron niveles NO ACEPTABLES los cuales requieren ser atendidos de manera oportuna e inmediata. Por todo lo anterior se recomienda que para el riesgo químico, en el cual se hace referencia al material particulado y los fuertes olores durante la preparación de la mezcla asfáltica, la utilización adecuada de mascarillas que impidan la inhalación de de partículas que puedan llegar afectar la salud de cada uno de los trabajadores, así mismo exigir el cumplimiento obligatorio del uniforme con sus respectivos guantes, cascos y botas de seguridad que impidan el contacto directo con la piel, ya que es un material que puede llegar a afectar de manera inmediata la piel, provocando irritaciones y/o quemaduras. Si es posible se recomienda utilizar un delantal de material altamente resistente y grueso, como otra medida de protección para asegurar la integridad física y salud de cada uno de los trabajadores.

Los movimientos repetitivos es otro de los riesgos que con suma preocupación se encuentra en un nivel NO ACEPTABLE, para el cual se recomienda la realización de pausas activas que ayuden a relajar el cuerpo y las zonas en la que se presenta más tensión muscular. Las pausas activas ayudan a la buena circulación de la sangre evitando de este modo dolores musculares, calambres, entre otros.

Para las actividades que se realizan muy cerca a la vía nacional, como despeje de derrumbes, arreglo de cunetas, limpieza de señales verticales, limpieza de defensas metálicas y demás, que se identificaron dentro de la matriz con un nivel de riesgo alto y muy alto, se recomienda siempre usar barricadas en la vía, de tal manera que los vehículos se desvíen hacia un lado de la vía, así como también usar señales temporales de “obreros en la vía” para el conocimiento de los vehículos que frecuentemente transitan por el área de influencia.

Existen condiciones de seguridad de riesgo mecánico, que son de importancia alta a tener en cuenta en las actividades donde se realiza manipulación de herramientas que puedan generar algún tipo de cortaduras o heridas de gravedad, tal como lo es el uso de guadañas y rulas para la rocería y desmonte del corredor vial. Se recomienda, usar guantes certificados de carnaza, que es un material grueso, el cual protege las manos de cualquier rose con las herramientas que pueda generar una herida. Del mismo modo se recomienda el uso de todos los elementos de protección personal y si es posible un delantal grueso que proteja gran parte del cuerpo, en el momento de hacer contacto directo con material rocoso que pueda llegar a lastimar de golpe al trabajador. Por otra parte, se recomienda usar una barrera “tipo malla” en el área donde se estén usen estas herramientas, o donde se esté ejecutando la actividad, para proteger el paso de peatones y de vehículos evitando ocasionar un accidente.

Se evidencia que el ruido es uno de los peligros también asociados a una interpretación de nivel alto, el cual es de gran preocupación, debido a que el uso de algunas maquinas, tienen un sonido fuerte, no amable con el oído de los trabajadores, como lo es el uso de rana compactadora y guadañas. Para ello se recomienda el uso obligatorio protectores de oído que ayuden a minimizar el fuerte ruido que estas generan.

Se recomienda que cuando haya actividades de contacto directo con fuentes de contaminación, tal como lo es la recolección de residuos sólidos, la limpieza de alcantarillas, limpieza de descole, encole y demás, usar mascarillas que eviten la inhalación de olores fuertes y desagradables, en estas zonas de trabajo que pueden llegar a general la captación de algún virus o patógeno en la salud de los trabajadores, así como también del uso obligatorio de guantes y todo el equipo de protección personal. Es importante la buena limpieza con desinfectantes cada vez que vayan a ingerir algún tipo de alimento y/o cuando se haya terminado la actividad.

Referencias

- A. C. Sole, Instrumentation Industrial, Mexico: alfaomega, 2006.
- A. L. BUELVAS, "Manual de seguridad y salud en el trabajo," Bogotá, 2020.
- A. Rezi and M. Allam, "Techniques in array processing by means of transformations," in Control and Dynamic Systems Vol. 69, San Diego, Academic Press, 1995, pp. 133-180.
- American Psychological Association, "Style and Grammar Guidelines," [Online]. Available: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines>. [Accessed 17 enero 2020].
- Arcila Garces, L.B., Del Rio Cardona, (2018). Identificación de peligros y valoracion de riesgos, Establecimiento de controles y el plan de trabajo en la Empresa AIRTEK INGENIERIA SAS. [trabajo de grado, Ingeniero Industrial]. Universidad Tecnológica de Pereira, Repositorio institucional Universidad Tecnológica de Pereira <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/81bfba71-269a-4df5-98c40b068f5cb59f/content>
- Bayona Sánchez, M y Suarez Herrera, Y. (2022). Propuesta de matriz de riesgos y peligros bajo la norma GTC 45 V.2 2012 que permita establecer el plan de acción para la gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa Asistir Emergencias S.A.S. del Municipio de Ocaña, Norte de Santander. Universidad Santo Tomás.
- Bejarano, et ál, (2021). Actualización de la matriz de identificación de peligros, y valoración de riesgos y diseño del plan de acción para la priorización de los riesgos encontrados en la empresa Hidroasesores S.A.S. [trabajo de grado, Especialización Seguridad y Salud en el Trabajo]. Universidad Santo Tomas Bucaramanga. Repositorio institucional Universidad

SantoTomas<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/43355/2022VegaM%3b3nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Coelho, Fabián (16/11/2023). "Metodología". En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/metodologia/> Consultado: 16 de agosto de 2024, 11:48 am.

CRAI USTA Bucaramanga, Informe de recursos y servicios bibliográficos, Bucaramanga: Universidad Santo Tomás, 2020.

Decreto 1072 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. 26 de mayo de 2015. D.O.No. 49523 del 26 de mayo de 2015.

Decreto 1477 de 2014. Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales. 05 de agosto de 2014. D.O.No. 49234 del 05 de agosto de 2014.

Decreto 171 de 2015. Por medio del cual se modifica el artículo 2.2.4.6.37 del Capítulo 6 del Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto número 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, sobre la transición para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). 01 de febrero de 2016. D.O.No. 49773 del primero de febrero de 2016.

Decreto 472 de 2015. Por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales. 17 de marzo de 2015. D.O.No. 49.456 del 17 de marzo de 2015.

E. P. Wigner, "Theory of traveling wave optical laser," Phys. Rev., vol. 134, pp. A635-A646, 2005.

Editorial, Equipo (27/04/2018). "Significado de Normatividad". En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/normatividad/> Consultado: 16 de agosto de 2024, 11:53 am.

Guía Técnica Colombiana “GTC 45”.2012, Versión 2. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

INVIAS, «Anexo Técnico,» 2023.

L. L. a. H. Miao, "A specification based approach to testing polymorphic attributes," in Formal Methods and Software Engineering: Proceedings of the 6th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2004, Seattle, WA, USA, November 8-12.

Ley 100 de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Diciembre 23 de 1993. D.O. No. 41.148 de 23 de diciembre de 1993.

Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Julio 11 de 2012. D.O. No. 48.488 del 11 de julio de 2012.

Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el “Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo”, adoptados por la 77ª Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990. Julio 02 de 1993. D.O. No. 40936 del 06 de julio de 1993.

Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.16de julio de 1979. D.O. No. 35308, del 16 de julio de 1979 M. d. S. y. P. social, "GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE," Bogotá, 2022.

Ministerio de Medio Ambiente. (2022). Guía para la identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles. Tomado de: <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHG01.pdf>

O. M. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), "Plan de acción 2023-2024:

Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023-2027," Madrid, 2023.

Pinto Raad, Y.P., Salinas Paez, L.C, (2022). Diseño de la Matriz de Identificación de Peligros y

Riesgos de la Empresa de Alumbrado Público de Distracción S.A.S bajo la GTC 45 versión

2 de 2012. [trabajo de grado, Especialización Seguridad y Salud en el Trabajo].

Universidad Santo Tomas Bucaramanga. Repositorio institucional Universidad Santo

Tomas

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/46081/2022PintoYohana?sequence=8>

Resolución 0312 de 2019. Por la cual se define los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de

la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. 13 de febrero de 2019.

<https://actualicese.com/resolucion-0312-de-13-02-2019/>

Resolución 2400 del 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene

y seguridad en los establecimientos de trabajo. 22 de mayo de 1979.

<https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/2400%20-%201979.pdf>

S. Romero, "El portal de la coordinación Empresarial," 2022. [Online].

S. Romero, "Portal de la coordinación empresarial," 2022.

Susana (2022). EL PORTAL DE LA COORDINACION EMPRESARIAL. La matriz de riesgos

según la norma ISO 45001 (coordinacionempresarial.com)