

Fecha de elaboración: 31.05.2021			
Tipo de documento	TID:	Obra creación:	Proyecto investigación: X
Título: Identificación y valoración de riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia ejecutadas por MS INGENIEROS COLOMBIA SAS			
Autor(es): Betty L. Quitiaquez y Nelson A. Moreno			
Tutor(es): Kenia M. González			
Fecha de finalización: 28.04.2021			
Temática: Riesgos Laborales			
Tipo de investigación: Cuantitativa			
Resumen: <p>La investigación tuvo como objetivo identificar y evaluar los riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial de red terciaria desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, en las cuales realiza la actividad de interventoría, para determinar los riesgos asociados a esta actividad, se aplicaron encuestas a los trabajadores y posteriormente con los datos obtenidos y empleando la GTC 45 (Guía Técnica Colombiana), se estableció el nivel de complejidad de los riesgos.</p> <p>Para finalizar se elaboró una propuesta de un plan de prevención para las obras en las cuales la empresa realiza interventoría de infraestructura vial de red terciaria en Colombia, puesto que las labores en este tipo de vías presentan un riesgo para los usuarios, conductores y peatones, así como para los trabajadores. Por ello, se deben planificar acciones de control y aplicar medidas preventivas necesarias para evitar accidentes, el plan para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, incluye las acciones a tomar respecto a los peligros más relevantes ,se indica el responsable de las acciones, el plazo, el responsable de evaluación, la frecuencia de evaluación, el registro, y fechas de verificación.</p>			
Palabras clave: vías terciarias, condiciones de trabajo, sector de la construcción, higiene en construcción, riesgos laborales, seguridad industrial, capacitación vial, prevención de riesgos			
Planteamiento del problema: <p>Al observar las licitaciones que las entidades de orden nacional (INVÍAS), departamental (Gobernaciones) y municipal (Alcaldías) en Colombia sacan a concurso en la plataforma del SECOP se observa que dentro de los estudios previos para la construcción de vías de red terciaria no se tienen definidos de forma clara aspectos para garantizar la seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores, dejándolo a criterio de cada empresa contratista. Es de tener en cuenta, que, si bien la red terciaria involucra vías de menor complejidad que la red primaria o nacional, también posee una serie de riesgos que se deben tener en cuenta para la ejecución de trabajos de forma segura.</p> <p>En la actualidad, en los contratos de interventoría de vías de red terciaria que desarrolla la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS, no se tienen identificados ni valorados estos riesgos, por lo cual es imperante establecer un marco de referencia para que se empiecen a realizar estas acciones.</p>			

De no realizar la identificación y valoración de riesgos de forma adecuada se pueden presentar accidentes o enfermedades laborales en los trabajadores por el desconocimiento e inclusive afectar a personas que transiten por la zona de las obras pudiendo presentarse lesiones fuertes o hasta la muerte.

Pregunta: ¿ Cuáles son los riesgos y su nivel de complejidad en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS que permita fortalecer el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa?

Objetivos:

Objetivo General

Identificar y evaluar los riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial de red terciaria desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS de forma que permita fortalecer el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la compañía.

Objetivos Específicos

1. Determinar los riesgos asociados a las actividades que tienen lugar en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS.
2. Establecer el nivel de complejidad de los riesgos que tienen lugar en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS.
3. Proponer un plan de prevención para las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS.

Marco teórico:

El marco teórico de la investigación inicia con una exposición del desarrollo vial en Colombia en especial el mal estado de las vías terciarias, y como a través de entidades de orden nacional (INVÍAS), departamental (Gobernaciones) y municipal (Alcaldías) se generan proyectos de construcción y de interventoría de vías [pp.12-13]. Se continúa con la accidentalidad en la construcción de vías de red terciaria, en cuyas actividades las constructoras tienen muchos contratistas para atender diferentes frentes y etapas de las obras, pero las empresas no obligan a estos a implementar los diferentes programas de seguridad y salud, ni le hacen seguimiento al cumplimiento de las normas sobre la materia. La alta tasa de accidentes en la construcción e interventoría de vías se basan en algunas características de esta industria, tales como la diversidad y duración relativamente corta de las obras de construcción [pp.13-14]

El proceso de construcción de las vías terciarias comprende varias actividades y en cada una de ellas se perciben riesgos, dichas actividades son ejecutadas por trabajadores que desempeñan labores de acuerdo a la clasificación por oficios, en relación con la posición jerárquica dentro de la obra y la especialización de la tarea. Cada obra desarrolla su propia estructura, acorde con las características técnicas, con su tamaño, con el sitio de trabajo y con los costos de la misma. [pp.15-16]

En cuanto a la seguridad y salud en el trabajo en la construcción vial, por determinación del Decreto 1072 de 2015, los contratantes deben asegurarse de que sus contratistas— y subcontratistas, incluso—cumplan con las normas del SG-SST. Toda persona que ingrese en calidad de trabajador debe cumplir las disposiciones en materia de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo de la organización. Es imperativo, entonces, implementar

mecanismos eficaces de capacitación, información y retroalimentación sobre el Sistema de Gestión, con los trabajadores de todo tipo. [pp.19]

La construcción de caminos y carreteras puede ser peligrosa. Cada año, alrededor de 7,500 trabajadores que trabajan en la construcción de carreteras resultan lesionados o enfermos.

Más de 80 trabajadores de la construcción de carreteras mueren en el trabajo. [pp.19]

El trabajo no tiene por qué ser peligroso si: nos dan a conocer los peligros, nos dan formas de evitar los peligros y comunicamos nuestras preocupaciones de seguridad a nuestros supervisores [pp.19].

Otro aspecto abordado es el marco conceptual y el marco legal. [pp.19-20]

Método:

La investigación presenta un diseño o clase específica descriptiva es decir consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

El tipo general del estudio es cuantitativo ya que consta de la obtención de datos gracias a procedimientos estadísticos que ayudan a la resolución de problemas.

En esta investigación se usó un estudio descriptivo de enfoque cuantitativo con el fin de recopilar información cuantificable para ser utilizada en el análisis estadístico de la muestra de población. [pp.28]

Resultados, hallazgos u obra realizada:

Para conocer los riesgos que están asociados a la interventoría de obras viales de red terciaria, se realizaron encuestas al número de trabajadores que indicaba la muestra, se tuvieron en cuenta datos generales tales como el rango de edad, sexo, grado de escolaridad, tipo de vinculación con la empresa, tipo de proyecto en el que labora, departamento en el que labora, además de datos del trabajo, exigencias laborales y familiares y exposición a peligros.

Con los resultados de la encuesta y la observación de los puestos de trabajo se diseñó la Matriz de peligros para la empresa, así como el Plan de prevención, con el fin de presentar una propuesta de manejo de riesgos dentro de los proyectos viales de red terciaria que desarrolla la empresa. [pp.35-61]

Conclusiones:

Es de vital importancia tener en cuenta la apreciación de cada trabajador respecto a los riesgos a los cuales se encuentra expuesto, debido a que son ellos quienes se enfrentan a ellos en el día a día.

La evaluación general de riesgos en la empresa revela la existencia de riesgos en niveles I, II, III y IV, y que es ella quien deberá decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no, basándose en la matriz de riesgos y estableciendo los criterios de aceptabilidad.

Esta investigación se realizó en los cuatro departamentos en los cuales la empresa realiza labores de interventoría actualmente, mostrando una tendencia similar en los riesgos que presentan mayor impacto, sin embargo, es de resaltar que se pueden presentar resultados diferentes en otras zonas del país, y que también influye el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular.

Para esta investigación se realizaron encuestas a la población que labora en el área de interventoría y por lo tanto tienen un nivel de escolaridad superior que los trabajadores que están en obra o que realizan labores operativas en las obras.

La protección personal es la práctica que más se utiliza por parte de los empleadores para el control de la exposición a los riesgos, teniendo en cuenta que la función de un elemento de protección personal no es reducir el riesgo o peligro, sino adecuar al individuo al medio y al grado de exposición.

El plan de prevención de obra elaborado es general. Si bien cada sitio, cada obra, genera unos riesgos propios, es de tener en cuenta que para esta investigación se generalizó en la interventoría de las obras de infraestructura vial de red terciaria que la desarrolla. [pp.62-63]

**Identificación y valoración de riesgos que se presentan en las obras de
infraestructura vial de red terciaria en Colombia ejecutadas por MS INGENIEROS
COLOMBIA SAS**

Betty L. Quitiaquez

Cod. 11206051

Nelson A. Moreno

Cod. 11206002

**Corporación Universitaria UNITEC
Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas
Especialización en gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

Bogotá, Distrito Capital

31 de mayo 2021

**Identificación y valoración de riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial
de red terciaria en Colombia ejecutadas por MS INGENIEROS COLOMBIA SAS**

Betty L. Quitiaquez

Cod. 11206051

Nelson A. Moreno

Cod. 11206002

Kenia M. González

Directora

Corporación Universitaria UNITEC

Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá, Distrito Capital

31 de mayo de 2021

Tabla de contenido

Resumen	5
Justificación	7
Planteamiento del problema	9
Pregunta de investigación	10
Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos	11
Marco teórico	12
Desarrollo vial en Colombia	12
Accidentalidad en la construcción vial	13
Identificación de riesgos en el sector	13
Seguridad y salud en el trabajo en la construcción vial	18
Marco Conceptual	19
Marco Legal	20
Estado del Arte	22
Método	28
Contexto de la empresa	28
Tipo y diseño del estudio	29
Participantes o fuentes de datos	29
Recolección de datos	30
Análisis	31
Resultados	35
Análisis de las Resultados	43
Discusión de resultados	47
Conclusiones	62
Recomendaciones	64
Listado de referencias	65

Anexos	71
Anexo A. Cronograma	71
Anexo B. Cuestionario de la encuesta	72
Anexo C. Matriz de peligros para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S	83

Lista de tablas

Tabla 1 Estado del arte	22
Tabla 2 Criterios de inclusión y exclusión	29
Tabla 3 Determinación del nivel de deficiencia	32
Tabla 4 Determinación del nivel de exposición	32
Tabla 5 Determinación del nivel de probabilidad	33
Tabla 6 Determinación del nivel de Consecuencias	33
Tabla 7 Determinación del nivel de riesgo	33
Tabla 8 Significado del nivel de riesgo	33
Tabla 9 Cronograma	71
Tabla 10 Plan de prevención para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S	52
Tabla 11 Matriz de peligros para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S	83

Lista de figuras

Figura 1 Rango de edad en la que se encuentra	36
Figura 2 Sexo- Masculino/Femenino	36
Figura. 3 Grado de escolaridad	36
Figura. 4 Tipo de vinculación con la empresa	37
Figura. 5 Tipo de proyecto en que labora	37
Figura. 6 Departamento de Colombia en el que labora	37
Figura. 7 ¿Cuál es su horario laboral actual?	38
Figura. 8 ¿Cuál es su jornada laboral actual?	38
Figura. 9 ¿Ha sufrido algún accidente en su trabajo en el desarrollo de sus labores?	39
Figura. 10 ¿Con qué frecuencia se ha enfermado desde que se encuentra en esta empresa?	39
Figura. 11 ¿Cuáles son las enfermedades que usted padece con más frecuencia?	40
Figura. 12 ¿Qué parte del trabajo familiar y/ó doméstico le toca hacer a usted?	40
Figura. 13 Cuando está en el trabajo, ¿Piensa en las exigencias domésticas y familiares?	41
Figura. 14 ¿Hay situaciones en las que debería estar en el trabajo y en la casa a la vez?	41
Figura. 15 ¿Ha estado expuesto a alguno de los peligros a continuación mencionados?	42
Figura. 16 ¿Cuál ha sido la fuente que ha producido el peligro de la anterior pregunta?	42

Resumen

El presente trabajo, busca identificar y evaluar los riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial de red terciaria desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, esta empresa fundada en diciembre de 2012, se dedica principalmente a la ejecución de proyectos de vías terciarias a lo largo de toda Colombia, por lo cual ha detectado deficiencias en el aspecto de salud y seguridad en las labores realizadas a lo largo de los años de trabajo en esta área.

Para determinar los riesgos asociados a las actividades que tienen lugar en las obras correspondientes a la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, se aplican encuestas a los trabajadores en edades entre los 20 a 60 años con nivel de estudio tecnológico y superiores, para obtener datos sobre accidentes, riesgos, capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo. Posteriormente con los datos obtenidos, se emplea la GTC 45 (Guía Técnica Colombiana), y se establece el nivel de complejidad de los riesgos.

Para finalizar se elabora una propuesta de un plan de prevención para las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia, puesto que las labores en este tipo de vías presentan un riesgo para los usuarios, conductores y peatones, así como para los trabajadores. Por ello, se deben planificar acciones de control y aplicar medidas preventivas necesarias para evitar accidentes. Para la propuesta de un plan de prevención se tiene en cuenta los riesgos que tienen cuantitativamente un mayor nivel, los cuales se indican en la matriz de identificación de riesgos en color rojo, a estos riesgos a controlar se les indica una serie de acciones que permiten mitigar el riesgo, se indica además el responsable de llevar a cabo estas acciones, durante cuánto tiempo se mantiene esta acción, quien será el responsable de la evaluación periódica, la frecuencia de evaluación y el registro que se emplea para mostrar el cumplimiento o incumplimiento de la acción y se indica una serie de fechas en las cuales se realiza dicha verificación.

Palabras Clave: vías terciarias, Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), condiciones de trabajo, salud, sector de la construcción, higiene en construcción, riesgos laborales, seguridad industrial, capacitación vial, documentación SGSST, etapas de construcción, prevención de riesgos

Justificación

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNIRSDR, 2009), define el riesgo, como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad.

La capacidad para identificar oportuna y adecuadamente los riesgos se constituye en un proceso en el cual se establecen aquellos aspectos que pueden afectar, positiva o negativamente, el proyecto; por lo tanto, es acertado documentar sus principales características es decir: establecer el riesgo, sus causas y consecuencias, las acciones para evitarlo, gestionarlo o corregirlo, para lo cual es necesario realizar análisis de tipo cuantitativo y cualitativo con el objeto de tener información clave y oportuna para que las empresas puedan enfocarse en riesgos prioritarios y se minimice el nivel de incertidumbre.

Los factores de riesgo forman parte de las amenazas, algunos de ellos están relacionados con dejar de lado la gestión del riesgo, la desactualización del personal que trabaja en cada uno de los proyectos de construcción, las condiciones socioeconómicas de los trabajadores del sector, no adelantar medidas de mitigación y prevención, la falta de control, entre otros. Conocer previamente estos factores permite a las empresas realizar una adecuada gestión del riesgo.

En cualquier acción que ejecuten los seres humanos siempre existirán los riesgos, por lo cual es de vital importancia focalizarse en el área en donde se desarrolle dicha acción o trabajo y el sector productivo, esto para reconocer los factores (tanto internos como externos) que se asocien a dichos trabajos y de esta manera poder identificar los diferentes tipos de riesgo.

Este estudio es importante para estimar los riesgos que pueden darse al desarrollar las actividades concernientes a las obras de infraestructura vial de red terciaria, así como de los sitios donde se realizan dichas labores para poder evitarlos, minimizarlos o eliminarlos.

La evaluación de los riesgos permite determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso de la información disponible para poder clasificarlos como situaciones que deben ser suspendidas, o que pueden mejorar mediante la corrección o adopción de medidas de control.

Esta información será un insumo para revisar, implementar o mejorar las estrategias que las obras de infraestructura vial de red terciaria tienen incorporadas, en relación a la seguridad y salud de los trabajadores, y servirá como base para la toma de decisiones en relación a los procesos constructivos, perfiles del recurso humano, materiales a emplear, selección de herramienta, maquinaria y equipos.

Con una buena identificación y evaluación de riesgos la construcción de obras de infraestructura vial de red terciaria se tornará en un área de labores más seguras y sus actuaciones estarán encaminadas a la mejora continua.

Planteamiento del problema

Al observar las licitaciones que las entidades de orden nacional (INVÍAS), departamental (Gobernaciones) y municipal (Alcaldías) en Colombia sacan a concurso en la plataforma del SECOP¹ se observa que dentro de los estudios previos para la construcción de vías de red terciaria no se tienen definidos de forma clara aspectos para garantizar la seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores, dejándolo a criterio de cada empresa contratista.

Es de tener en cuenta, que, si bien la red terciaria involucra vías de menor complejidad que la red primaria o nacional, también posee una serie de riesgos que se deben tener en cuenta para la ejecución de trabajos de forma segura.

En la actualidad, en los contratos de construcción e interventoría de vías de red terciaria que desarrolla la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS no se tienen identificados ni valorados estos riesgos, por lo cual es importante establecer un marco de referencia para que se empiecen a realizar estas acciones, no tener valorados los riesgos implica que la empresa carece de una herramienta fundamental para la prevención de daños a la salud y la seguridad de los trabajadores, además de incurrir en sanciones y multas.

De no realizar la identificación y valoración de riesgos de forma adecuada se pueden presentar accidentes o enfermedades laborales en los trabajadores por el desconocimiento e inclusive afectar a personas que transiten por la zona de las obras pudiendo presentarse lesiones fuertes o hasta la muerte.

¹ SECOP: Sistema Electrónico de Contratación Pública, es el punto único de ingreso de información para las entidades que contratan con cargo a recursos públicos.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los riesgos y su nivel de complejidad en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS que permita fortalecer el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa?

Objetivos

Objetivo General

Identificar y evaluar los riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial de red terciaria desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS de forma que permita fortalecer el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la compañía.

Objetivos Específicos

1. Determinar los riesgos asociados a las actividades que tienen lugar en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS.
2. Establecer el nivel de complejidad de los riesgos que tienen lugar en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS.
3. Proponer un plan de prevención para las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS.

Marco teórico

Desarrollo vial en Colombia

El actual atraso en la infraestructura se ha convertido en una limitación para alcanzar el crecimiento adecuado en las diversas actividades económicas de Colombia, para poder competir a nivel mundial, es necesario que el país cuente con carreteras principales y los pasos viales de las pequeñas ciudades en buen estado. (Desarrollo infraestructura colombiana, 2017).

El mal estado de las vías terciarias, indican una necesidad de proveer acceso a infraestructura y servicios a la población rural, de tal manera que puedan construir su riqueza, reducir vulnerabilidad y desarrollar modos de vida sostenibles, una de las formas de combatir la pobreza en las zonas rurales y semi-rurales es facilitar la movilidad a las zonas urbanas. (100 nuevas alternativas para mejorar la infraestructura de transporte, 2020).

Conectar territorios para potencializar el desarrollo implica entender el territorio como un continuo urbano-rural, que mediante su interacción ofrece diferentes oportunidades, potencialidades y capacidades para el desarrollo. Impulsar los vínculos urbano-rurales permite aumentar el flujo de bienes y servicios entre los territorios y disminuir las disparidades espaciales existentes. Estas interacciones entre territorios gobiernos y poblaciones son posibles mediante la conectividad espacial regional, la creación de corredores estratégicos de competitividad, de modelos alternativos de gestión de vías regionales, y de alianzas logísticas regionales bajo un enfoque de multimodalidad y funcionalidad.

El Ministerio de Transporte (MinTransporte) y el Instituto Nacional de Vías (Invías), con apoyo del DNP, liderarán las estrategias propuestas para la conexión efectiva de territorios. Estas estrategias se enmarcan en el desarrollo de corredores estratégicos que permitan estandarizar una metodología y protocolos de aplicación de tecnologías alternativas para la intervención de vías de

bajo volumen de tránsito, con criterios costo eficientes y con especificaciones técnicas para la articulación intermodal. (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2019).

En esta ocasión el INVÍAS busca tecnologías que cumplan con criterios de sostenibilidad como producción más limpia, amigable con el ambiente y que contribuyan al uso eficiente de los recursos, entre otros aspectos importantes para la construcción de la infraestructura vial innovadora y sostenible, de acuerdo con el grupo de aplicación, tales como: túneles, estabilización de suelos, geotecnia, asfaltos, gestión de infraestructura, concretos, materiales, equipos y seguridad vial. (Instituto Nacional de Vías [INVÍAS], 2020).

La generación de proyectos de construcción de vías se realiza en Colombia a través entidades de orden nacional (INVÍAS), departamental (Gobernaciones) y municipal (Alcaldías), y son obras ejecutadas por contratistas seleccionados mediante procesos licitatorios, selecciones abreviadas u otro tipo, de acuerdo al valor y características de los proyectos.

Accidentalidad en la construcción vial

La Industria de la Construcción se caracteriza, en el mundo, por “una elevada tasa de accidentes con sus correspondientes costos sociales y económicos. Bajo este panorama, muchos trabajadores sufren de incapacidades permanentes y otros mueren a causa de los riesgos existentes en las obras en construcción. Sin dejar de lado las actividades que llevan a cabo los actores sociales desde sus ámbitos naturales. La situación de esta industria amerita que se encaminen los esfuerzos en acciones tendientes a mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo y elevar la calidad de vida de los trabajadores. (Arias, 2008).

La construcción de la infraestructura vial, en este caso la correspondiente a las vías terciarias no están exentas de los riesgos que se presentan en cada una de las etapas constructivas que han sido definidas previamente en las especificaciones técnicas y demás documentos contractuales para el inicio de su ejecución.

Por ello, es necesario dar especial relevancia a la identificación de los riesgos que se presentan en el desarrollo de un proyecto de construcción de vía terciaria.

Identificación de riesgos en el sector

En los diferentes casos que se presentan en cuanto a los riesgos que se encuentran en el sector de la construcción, se evidencia la vulnerabilidad en que se encuentran los trabajadores de

este sector en lo concerniente a riesgos profesionales. En momentos en que la construcción es tomada como una de las actividades económicas más dinámicas del país, también se destaca por los preocupantes niveles de accidentalidad que presenta. (Rojas, 2008).

De acuerdo a la estadística presidencial en Riesgo Laboral _Semestre 2 corte a Julio 2020, en Colombia, en el sector económico “Construcción”, se indica que el número de afiliados al sistema general de riesgos laborales corresponde a: 104.931 empresas, 860.532 trabajadores dependientes y 28.063 a trabajadores independientes. El número presunto de accidentes de trabajo es de 4.969 y de accidentes sucedidos es de 4.458, el número presunto de enfermedades laborales es de 1.283 y el número de enfermedades laborales sucedidas es 26, que se cuenta con 15 muertes reportadas por presunto accidente de trabajo, 1 muerte reportada por presunta enfermedad laboral y 8 muertes reportadas por accidente de trabajo y 1 muerte reportada por enfermedad laboral, 5 nuevas pensiones por invalidez por accidente de trabajo, 135 incapacidades permanente parcial por accidente de trabajo y 12 incapacidad permanente parcial por enfermedades laborales. (Ministerio de Salud y Protección social, 2020).

Bajo el actual esquema de operación, las constructoras tienen muchos contratistas para atender diferentes frentes y etapas de las obras, pero las empresas no obligan a estos a implementar los diferentes programas de seguridad y salud, ni les hacen seguimiento al cumplimiento de las normas sobre la materia. Toda empresa debe elaborar esa clase de programas, y con mayor razón si se trata de la construcción, que es una actividad de alto riesgo.

La construcción está generando alrededor de un millón de puestos de trabajo en el país al año. Por ende, es preocupante que la evasión alcance tan alto porcentaje, en una actividad donde los accidentes son, generalmente, mortales o dejan secuelas severas.

A esa alta tasa de accidentes contribuyen las características de la industria que la distinguen de las demás, a saber:

1. La gran proporción de pequeñas empresas y obreros independientes.
2. La diversidad y duración relativamente corta de las obras de construcción.
3. La alta rotación de los obreros
4. La gran cantidad de trabajadores estacionales y migratorios, muchos de los cuales no están familiarizados con los procesos de la construcción
5. La exposición a la intemperie
6. La multiplicidad de oficios y ocupaciones

A los administradores de la construcción les preocupan obviamente las lesiones de los trabajadores, pero su principal preocupación deben ser las condiciones peligrosas que las causan, el "incidente" más que la "lesión" en sí. En una obra en construcción hay muchos más "incidentes" que lesiones. Puede realizarse cientos de veces una acción peligrosa antes de que cause una lesión, y los esfuerzos de los administradores deben concentrarse en la eliminación de esos peligros en potencia: no pueden esperar que haya daños humanos o materiales para hacer algo. Una efectiva gestión de seguridad persigue tres objetivos principales: lograr un ambiente seguro, hacer que el trabajo sea seguro y hacer que los obreros tengan conciencia de la seguridad. (Oficina Internacional del Trabajo [OIT], 1997).

En la construcción de obras civiles de infraestructura, la dinámica de la inversión está determinada fundamentalmente por el sector de las comunicaciones, el sector energético, y de infraestructura vial y transporte. Estas obras están en su gran mayoría adscritas a los programas de servicio público y, por ello, tienen que operar con recursos oficiales. Su funcionamiento, por lo tanto, está íntimamente ligado a políticas gubernamentales. La estabilidad empresarial con relación a este tipo de proyectos depende en un alto porcentaje de los planes y programas de infraestructura que el Estado quiera ejecutar en un momento dado. (Organización internacional del Trabajo, 2000).

Es importante que en las construcciones de infraestructura de vías terciarias se tenga en cuenta una metodología para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos, para ello se debe tener en cuenta el panorama de riesgos, entendido este como una estrategia metodológica para identificar, localizar, valorar y priorizar las condiciones de riesgo laboral a las que están expuestos los trabajadores, permitiendo además el desarrollo de medidas de intervención. (Colmena, 2012).

La metodología que se empleará para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional en la construcción de vías terciarias es la Guía Técnica Colombiana GTC 45(segunda actualización). La primera versión de este documento apareció en 1997 y era una herramienta destinada, básicamente, a elaborar un diagnóstico de las condiciones laborales. Su propósito era construir un panorama global de los factores de riesgo.

El proceso de construcción de las vías terciarias comprende varias actividades y en cada una de ellas se perciben riesgos, dichas actividades son ejecutadas por trabajadores que desempeñan labores de acuerdo a la clasificación por oficios, en relación con la posición

jerárquica dentro de la obra y la especialización de la tarea. Cada obra desarrolla su propia estructura, acorde con las características técnicas, con su tamaño, con el sitio de trabajo y con los costos de la misma. (Noriega, 2000)

La pérdida de salud de los trabajadores, en forma de lesiones, incapacidades permanentes o muertes producidas por los accidentes, no es la única consecuencia de unas deficientes condiciones de seguridad en las obras de construcción. La falta de una gestión adecuada de la seguridad y salud en el trabajo en las obras supone también aumentos importantes en los costos de producción, pérdidas de productividad y de calidad, e incumplimientos en los plazos de entrega de la obra terminada; todo lo cual, en definitiva, se traduce en pérdidas de competitividad para las empresas del sector.

Con el tiempo y, principalmente, con el avance de la legislación, la GTC 45 se ha convertido en un método minucioso y profundo para identificar los peligros y valorar los riesgos, es un instrumento muy didáctico, que ofrece una orientación “paso a paso”. Este documento ha tenido sucesivas actualizaciones y es muy coherente con lo establecido en el Decreto 1072 de 2015, que consagra el nuevo Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). (Obligaciones del contratante frente al SG-SST de sus contratistas, 2019).

De acuerdo a la GTC 45, “La valoración de los riesgos es la base para la gestión proactiva de seguridad y salud en el trabajo, liderada por la alta dirección como parte de la gestión integral del riesgo, con la participación y compromiso de todos los niveles de la organización y otras partes interesadas.

La metodología utilizada para la valoración de los riesgos debería estructurarse y aplicarse de tal forma que ayude a la organización a:

- identificar los peligros asociados a las actividades en el lugar de trabajo y valorar los riesgos derivados de estos peligros, para poder determinar las medidas de control que se deberían tomar para establecer y mantener la seguridad y salud de sus trabajadores y otras partes interesadas;
- tomar decisiones en cuanto a la selección de maquinaria, materiales, herramientas, métodos, procedimientos, equipo y organización del trabajo con base en la información recolectada en la valoración de los riesgos;
- comprobar si las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son efectivas para reducir los riesgos;

- priorizar la ejecución de acciones de mejora resultantes del proceso de valoración de los riesgos, y
- demostrar a las partes interesadas que se han identificado todos los peligros asociados al trabajo y que se han dado los criterios para la implementación de las medidas de control necesarias para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.” (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC], 2012).

Según el DNP (2020), Para identificar los riesgos que se presentan en la construcción de los proyectos de vías terciarias, se hace necesario tener en cuenta el proceso constructivo de las mismas, las actividades principales que están asociadas a este tipo de obras se listan a continuación:

1. Realizar obras preliminares
2. Implementar el mejoramiento de vías terciarias para la estructura de pavimento
3. Construir obras de drenaje
4. Construir obras de contención
5. Interventoría

La prevención de dichos riesgos laborales que sean de aplicación al sector de la construcción se debe revisar teniendo en cuenta la legislación que existe sobre el tema y aquellas que se aplican a las empresas constructoras.

La evaluación de riesgos es la herramienta esencial para planificar y desarrollar la actividad preventiva que necesita la empresa para mantener unas condiciones de trabajo que no supongan una amenaza para la integridad física y la salud de los trabajadores. Tal es su importancia que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales universaliza la obligación de evaluar los riesgos, imponiéndola a todas las empresas, precisando que es la primera actividad preventiva que debe realizar el empresario para, partiendo de sus resultados, planificar adecuadamente o, en su caso, modificar el plan existente junto con el establecimiento de la organización preventiva necesaria (Guevara, 2011), la alta competencia del rubro construcción hace que las empresas trabajen con presupuestos muy ajustados, ya que gran parte de las obras se adjudican por propuesta, obligando a estudiar ajustes de precios y utilidades. Para llevar a cabo el contrato, las empresas deben abaratar costos, manejando casi siempre el recurso más flexible que es la mano de obra y recortando presupuestos en la instalación de faena, ejecutándola de la forma más económica que la funcionalidad permita. (Arévalo, 2016).

La gran variedad de actividades que se integran en el sector de la construcción, pudiendo coincidir muchas de ellas en espacio y tiempo, supone que los factores de riesgo asociados se disparen y lleguen a una situación incontrolable si no aplicamos las medidas de prevención y protección adecuadas. (MAZ Departamento de prevención, 2018).

La formación se refiere a todo el personal involucrado en el sector: promotores, empresarios, técnicos y mano de obra. Consideramos de vital importancia que todos los integrantes de un proyecto tengan conocimiento del tipo de riesgos a los que se pueden enfrentar y las posibles maneras de prevenirlos o evitarlos. Además, la falta de formación constituye un condicionante importante para la seguridad y salud laboral. (Carvajal & Pellicer, 2009).

Seguridad y salud en el trabajo en la construcción vial

El Sistema General de Riesgos Laborales es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que pueden ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan y uno de sus objetivos es: Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo, incluyendo los riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad. (SURA, 2020).

Un Sistema de Gestión de SST fomenta los entornos de trabajo seguro y saludable al ofrecer un marco que permite a la organización identificar y controlar coherentemente sus riesgos de salud y seguridad, reducir el potencial de accidentes, apoyar el cumplimiento de las leyes y mejorar el rendimiento en general (Tiria et al. 2016).

El Ministerio del Trabajo comprometido con las políticas de protección de los trabajadores colombianos y en desarrollo de las normas y convenios internacionales, estableció el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual debe ser implementado por todos los empleadores y consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales.

El sistema de gestión aplica a todos los empleadores públicos y privados, los trabajadores dependientes e independientes, los trabajadores cooperados, los trabajadores en misión, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales, las agremiaciones u asociaciones que afilian trabajadores independientes al Sistema de Seguridad Social Integral; las administradoras de riesgos laborales; la Policía Nacional en lo que corresponde a su personal no uniformado y al personal civil de las Fuerzas Militares. (Ministerio de trabajo, 2020).

Por determinación del Decreto 1072 de 2015, los contratantes deben asegurarse de que sus contratistas— y subcontratistas, incluso—cumplan con las normas del SG-SST. Toda persona que ingrese en calidad de trabajador debe cumplir las disposiciones en materia de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo de la organización. Es imperativo, entonces, implementar mecanismos eficaces de capacitación, información y retroalimentación sobre el Sistema de Gestión, con los trabajadores de todo tipo. (Safetya, 2020).

El sector de la construcción, por su alta especificidad, requiere un proceso de planeación cuidadoso. Sin embargo, no existen diferencias en el contenido de los programas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo frente a otros sectores.

Las empresas constructoras grandes han extendido el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo a sus contratistas y subcontratistas, e incluso han hecho que el programa y la intención de trabajar en él se incluyan en las licitaciones públicas y privadas. (Prevencionar, 2016).

La construcción de caminos y carreteras puede ser peligrosa. Cada año, alrededor de 7,500 trabajadores que trabajan en la construcción de carreteras resultan lesionados o enfermos. Más de 80 trabajadores de la construcción de carreteras mueren en el trabajo.

El trabajo no tiene por qué ser peligroso si: nos dan a conocer los peligros, nos dan formas de evitar los peligros y comunicamos nuestras preocupaciones de seguridad a nuestros supervisores. (Elcosh, 2020).

Marco Conceptual

Vía terciaria: Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Las carreteras consideradas como Terciarias deben funcionar en

afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías Secundarias (INVIAS, 2008).

Transporte multimodal: es la articulación entre diferentes modos de transporte, a fin de realizar más rápida y eficazmente las operaciones de trasbordo de materiales y mercancías (incluyendo contenedores, palets o artículos similares utilizados para consolidación de cargas). (Transeop, 2021).

Panorama de factores de riesgos: es una herramienta que le permite a la organización identificar en qué áreas de la empresa se encuentran los mayores **riesgos** para la salud de los trabajadores, con el fin de dirigir las actividades que permitan mejorar las condiciones de los trabajadores (SURA, 2021).

Proceso constructivo de vías: conjunto de fases, sucesivas en el tiempo, necesarias para la materialización de una infraestructura. (INVIAS, 2008).

Ciclo PHVA: también conocido como **ciclo** Deming. En español sería **PHVA** (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), pero lo podemos ver de las dos formas dependiendo del documento que estemos consultando, es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos (Myriam Qiroa, 2020).

SG-SST: El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, abarca una disciplina que trata de prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, además de la protección y promoción de la salud de los empleados. (ISOTOOLS EXCELLENCE. 2016).

Marco Legal

Las normas básicas sobre el tema de la seguridad industrial para la industria de la construcción están contenidas en:

1. Resolución 2413 de mayo 22 del año 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, mediante la cual se dictó el reglamento de Higiene y Seguridad Industrial para la Industria de la construcción.
2. Resolución 1016 del año 1989 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, mediante el cual se introduce el concepto de Salud Ocupacional el cual busca preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones mediante el desarrollo de los

siguientes tres aspectos: la medicina preventiva y del trabajo, la higiene industrial y la seguridad industrial.

3. Decreto 1295 de 1994 del Ministerio de Gobierno, el cual establece el sistema general de riesgos profesionales como el conjunto de entidades públicas y privadas, las normas y procedimientos destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que pueden ocurrir con ocasión y como consecuencia del trabajo que ellos desarrollan.
4. Ley 0052 del 09 de junio de 1993, sobre seguridad y salud en la construcción
5. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10
6. Resolución 1772/90: establece límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.
7. Resolución 6398/91: establece la obligatoriedad de la práctica de exámenes de ingreso y egreso.
8. Resolución 2400 de 1979 Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
9. Ley 9ª de 1979, relativa a saneamiento básico
10. Decreto 1295 de 1994, que define cómo opera el sistema de riesgos profesionales y cuáles son las obligaciones de las ARP, de los empleadores, de los trabajadores y de las autoridades laborales.
11. Resolución 1016 de 1989, que define cómo deben ser los programas de salud en las empresas, y la norma pertinente a la creación de los comités paritarios de salud ocupacional.
12. Decreto 1072 de 2015, decreto único reglamentario del sector trabajo
13. Decreto 1477 de 2014, clasificación de enfermedades laborales por grupos o categoría.

Estado del Arte

Tabla 1

Estado del arte

Título	Enlace web	Año	Autor(es)	Resumen	Objetivo	Interés para esta investigación
Propuesta metodológica para la identificación y evaluación de riesgos operativos asociados a costos en proyectos de consultoría de obras civiles mediante la herramienta MS Project.	http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/23115/20williamduarte.pdf?sequence=24&isAllowed=y	2020	William Duarte Gómez Guillermo Duarte Herrera	Los autores utilizan una investigación de carácter descriptivo cuyo interés es el de diseñar una propuesta de metodología basada en la gestión y análisis de riesgos mediante la herramienta de software MS Project. Con la recolección de datos de un proyecto específico se valida la propuesta metodológica que se desarrolla, mediante la programación de las actividades del proyecto aplicando la metodología del Valor Ganado EMV.	Diseñar una metodología para la identificación y evaluación de riesgos operativos asociados a costos en proyectos de consultoría de obras civiles mediante la herramienta MS Project.	Provee una metodología para la identificación y evaluación de riesgos en el sector de la construcción.
Evaluación de riesgos en procesos de estudio de propuestas y ejecución de contratos	http://repository.uchile.cl/bitstream/handle/2250/14	2016	Enrique Lyon Vial	Se realizó un análisis bibliográfico que permitió conocer las metodologías de mayor relevancia en	Realizar una completa identificación y clasificación de los riesgos que enfrentan	Suministra una relación de los riesgos que enfrenta un contratista en un contrato público de

Título	Enlace web	Año	Autor(es)	Resumen	Objetivo	Interés para esta investigación
públicos de obras viales.	2496/Evaluacion-de-riesgos-en-procesos-de-estudio-de-propuestas-y-ejecucion-de-contratos-publicos-de-obras.pdf?sequence=1&isAllowed=y			gestión de riesgos, que pueden ser aplicadas al área de la construcción de obras viales. De estas se obtuvieron las técnicas para realizar la evaluación, es decir, la identificación y análisis de los riesgos. Se realizan sugerencias de los posibles planes de respuesta para los riesgos más importantes, según el análisis cualitativo.	contratistas en los contratos de obras viales, para luego sugerir planes de respuesta a éstos.	obra vial y una clasificación de éstos.
Guía para la realización de estudios de peligros, vulnerabilidad y riesgos para situaciones de desastres en obras viales.	https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/12510	2019	Elva Juana Calvo Llanes Rene Julián Avello Peña	Se elabora una Guía, que orienta a los especialistas, inversionistas, proyectistas, y otras entidades competentes para la realización de estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos para situaciones de	Elaborar una Guía para la realización de estudios de riesgo para situaciones de desastres en obras viales.	Entrega una guía para estudios de riesgo para situaciones de desastres en obras viales.

Título	Enlace web	Año	Autor(es)	Resumen	Objetivo	Interés para esta investigación
				<p>desastres en obras viales y que permite tomar las decisiones correctas.</p> <p>La gestión de riesgos, prevención y atención de desastres que se pretende impulsar en esta investigación, orienta hacia un aseguramiento del desarrollo sostenible, a través de fortalecer la capacidad de resistencia de las carreteras ante los efectos provocados por fenómenos naturales o antrópicos.</p>		
Evolución de la matriz de riesgo en la contratación Estatal frente a los contratos de infraestructura vial en Colombia.	http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/Viewer/index.jsp?file=123456789/1589/EVOLUCION%20EN%20LA%20MA	2019	Wilmar Ballesteros Ballesteros Christian Camilo Cardona Ocampo Guillermo Ocampo Gómez Nancy Rubiela Vega Rodríguez	Mediante la metodología de tipo descriptivo, bajo el método cualitativo de revisión documental y normativa, establece a través de la reflexión y análisis la evolución y aplicación de la matriz de riesgo en la contratación pública, y	Establecer la evolución y aplicación de la matriz de riesgo en la contratación pública, y a su vez la incidencia en los imprevistos en obras de infraestructura vial en Colombia.	Entrega directrices de la gestión del riesgo en obras de infraestructura vial en Colombia.

Título	Enlace web	Año	Autor(es)	Resumen	Objetivo	Interés para esta investigación
	TRIZ%20DE%20RIESGO%20EN%20LA%20CONTRATACION.pdf			a su vez la incidencia en los imprevistos en obras de infraestructura vial en Colombia, para lo cual se analizan los requerimientos contemplados en el Manual para la identificación y cobertura del riesgo en los procesos de contratación.		
Asignación de riesgos en proyectos de infraestructura vial de cuarta generación bajo el esquema de asociación público privada en Colombia, un estudio comparativo.	https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11892/Yessica_CardonaMarin_Carolina_OrtizGaleano_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y	2017	Yessica Cardona Marín Carolina Ortiz Galeano	Este trabajo hace un recorrido por la asignación de riesgos en las cuatro generaciones de concesiones viales en Colombia, realizando entrevistas con los actores que participan en proyectos de la cuarta generación. Se genera una matriz base que balancea los riesgos entre el inversionista público y el privado, dándole viabilidad a	Analizar mediante un estudio comparativo la composición de los riesgos en las asociaciones público privadas (APP) de infraestructura vial en Colombia, para proponer alternativas para la asignación de riesgos.	Brinda un panorama de los riesgos en proyectos de infraestructura vial en Colombia.

Título	Enlace web	Año	Autor(es)	Resumen	Objetivo	Interés para esta investigación
				<p>los proyectos, basados en el equilibrio económico, sin considerar la afectación de estos en los presupuestos, aun así manteniendo la tendencia a entregar todos los riesgos al privado, y revisando los esfuerzos y manejos que este y todos los participantes deberán realizar en el proyecto.</p>		
<p>Gestión de riesgos en la construcción de una vía en la localidad de San Cristóbal Sur, Bogotá D.C.</p>	<p>https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14959/OviedoContrerasDianaMilena2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>	<p>2016</p>	<p>Diana Milena Oviedo Contreras</p>	<p>A partir del reconocimiento del ciclo del proyecto y los riesgos asociados se efectúa un análisis cualitativo y cuantitativo del proyecto, con el propósito de identificar cuáles son los riesgos que pueden llegar a presentarse, sus causas, su probabilidad de ocurrencia, su impacto en el proyecto.</p>	<p>Identificar cuáles son los riesgos que pueden llegar a presentarse, sus causas, su probabilidad de ocurrencia, su impacto en el proyecto.</p>	<p>Es un guía para el proceso de identificación de riesgos aplicado en un proyecto vial en Colombia.</p>

Título	Enlace web	Año	Autor(es)	Resumen	Objetivo	Interés para esta investigación
				<p>Posteriormente, a través de una gestión de riesgos se establecen un conjunto de acciones como respuesta a los riesgos identificados, así como planes o acciones de contingencia para tratar de minimizar impactos negativos del proyecto catalogados como impactos importantes para el desarrollo del proyecto. Finalmente se establecen acciones con el objeto de mitigar los efectos negativos de dichos riesgos.</p>		

Método

Contexto de la empresa

La empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS es una empresa colombiana, fundada en diciembre de 2012, con el fin de ejecutar actividades de proyectos viales a lo largo de toda Colombia, siendo su principal campo de trabajo los proyectos viales de red terciaria.

Los clientes de la empresa son entidades públicas del orden nacional que mediante licitaciones o concursos contratan empresas para ejecutar proyectos viales, de construcción, mejoramiento y mantenimiento, que benefician a poblaciones de todo el país.

Dentro de la empresa el personal se encuentra contratado de 3 diferentes formas de acuerdo a sus funciones:

- Personal de planta: Es el personal que se encuentra contratado por nómina, con un contrato a término indefinido y que se encarga de la dirección administrativa, financiera y técnica de todos los proyectos, y de la empresa como tal. Dentro de estos se encuentran el gerente general, el coordinador administrativo y financiero, coordinadores de proyectos y auxiliares contables.
- Personal asesor: Es aquel personal del cual no se requiere una dedicación de tiempo completo dentro de la empresa. Se encuentra contratado por prestación de servicios y presta sus servicios de acuerdo a las necesidades que surjan tanto en los proyectos como en la empresa en general, tales como los asesores jurídicos, especialistas de suelos, pavimentos, estructurales, etc.
- Personal en obra: Es aquel personal que se contrata para la ejecución de cada proyecto, con un tipo de contrato por obra o labor, es decir la duración de su contrato laboral está ligada directamente al proyecto asignado.

Tipo y diseño del estudio

Nuestra investigación presenta un diseño ó clase específica descriptiva. La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (Arias, 2012).

El tipo general del estudio es cuantitativo. La investigación cuantitativa consta de la obtención de datos gracias a procedimientos estadísticos que ayudan a la resolución de problemas. Este tipo de investigación necesita de pruebas que ayudan a obtener datos cuantificables de lo estudiado en una población. (Definiciones de investigación cuantitativa por varios autores, 2014.)

Para el desarrollo de la presente investigación se usó un estudio descriptivo de enfoque cuantitativo con el fin de recopilar información cuantificable para ser utilizada en el análisis estadístico de la muestra de población.

Participantes o fuentes de datos

La encuesta va dirigida a los topógrafos, inspectores técnicos, inspectores SST, ingenieros residentes, profesionales ambientales y directores de proyecto, ya que los proyectos que desarrolla la empresa son de interventoría de obras civiles.

Para la recolección de datos se utilizó una población de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Tabla 2

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Trabajadores de la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS vinculados con un tipo de contrato por obra o labor	Trabajadores que no deseen participar en la investigación
Trabajadores que se estén desempeñando en un proyecto de red terciaria vial	
Trabajadores entre 20 y 60 años	Trabajadores menores de 20 años y mayores de 60 años
Trabajadores de sexo masculino y femenino	
Trabajadores con formación tecnológica o superior	Trabajadores con formación primaria, secundaria

De acuerdo a esto, la población objeto de estudio es de 32 personas, por lo cual para tener un Nivel de confianza del 95% con un margen de error de 5% la muestra a aplicar el estudio es de 31 personas.

Para seleccionar la muestra se realizó un muestreo no probabilístico. Según Cuesta (2009) el muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados.

A diferencia del muestreo probabilístico, la muestra no probabilística no es un producto de un proceso de selección aleatoria. Los sujetos en una muestra no probabilística generalmente son seleccionados en función de su accesibilidad o a criterio personal e intencional del investigador.

El tipo de muestreo no probabilístico seleccionado para la investigación es el muestreo por conveniencia. El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilística donde las muestras de la población se seleccionan solo porque están convenientemente disponibles para el investigador. Estas muestras se seleccionan solo porque son fáciles de reclutar y porque el investigador no consideró seleccionar una muestra que represente a toda la población.

Idealmente, en la investigación, es bueno analizar muestras que representen a la población. Pero, en algunas investigaciones, la población es demasiado grande para evaluar y considerar a toda la población.

Esta es una de las razones por las que los investigadores confían en el muestreo por conveniencia, que es la técnica de muestreo no probabilística más común, debido a su velocidad, costo-efectividad y facilidad de disponibilidad de la muestra (QuestionPro, 2021).

Como fuente de datos también se utilizó la observación de los puestos de trabajo, lo cual proporciona información de la situación existente.

Recolección de datos

La recolección de datos se realizó a través de una encuesta virtual utilizando la aplicación Google forms.

Dentro de la encuesta se realizó inicialmente una serie de preguntas para garantizar el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión. A continuación, se buscó determinar la cantidad de trabajadores que han sufrido accidentes laborales, las enfermedades laborales que más se han presentado, la percepción de los trabajadores respecto a afectación de asuntos personales en horarios laborales, los peligros a los que ha estado expuestos los trabajadores y las fuentes de los mismos.

La duración de la encuesta fue de 15 minutos en promedio, se entregó inicialmente la encuesta a los directores de obra para que revisaran las preguntas que se iban a realizar al interior de la empresa y tuvieran la capacidad de responder alguna inquietud de los trabajadores y finalmente se hizo la socialización en los grupos de trabajo con las personas que estaban incluidas en la muestra para aplicar la encuesta.

El cuestionario de preguntas utilizadas en la encuesta se encuentra dentro del Anexo B.

Análisis

La información que resulta de la aplicación de la encuesta se interpretó a partir de estadística descriptiva.

Una vez realizadas todas las encuestas, para el análisis de datos se utilizaron los gráficos que genera la aplicación Google forms, con el fin de identificar las respuestas más relevantes en los encuestados.

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de la investigación consiste en establecer el nivel de complejidad de los riesgos que tienen lugar en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa, se empleó la Guía Técnica Colombiana GTC45 (Segunda actualización 2012) para poder hacer no solo la identificación de los peligros sino también la evaluación de riesgos y determinar el nivel de complejidad, tomando la información de los gráficos de la encuesta aplicada.

Para continuar con el registro de datos en la matriz de peligros se utilizó la matriz GTC 45, de la siguiente manera:

Para la casilla de “Efectos Posibles”, de la matriz de peligros, de acuerdo a la GTC 45(2012), “se debería tener cuidado para garantizar que los efectos descritos reflejen las consecuencias de cada peligro identificado, es decir que se tengan en cuenta consecuencias a corto plazo como los de seguridad (accidente de trabajo), y las de largo plazo como las enfermedades”. Para indicar

las enfermedades que podrían generarse en el personal de interventoría que labora en las obras de la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S se tuvo en cuenta decreto número 1477 del 05 de agosto de 2014, emitido por el Ministerio de trabajo, se revisó en dicha tabla las enfermedades que corresponden de acuerdo al riesgo al que están expuestos los trabajadores.

Posteriormente con los datos obtenidos y empleando la GTC 45 (Guía Técnica Colombiana), se establecerá el nivel de los riesgos y su significado.

La matriz de riesgos incluye las medidas de control sugeridas en esta investigación de acuerdo al caso, eliminación, sustitución, controles y advertencias, señalización, equipo de protección personal.

Se indica a continuación las tablas empleadas para el registro de datos en la matriz de peligros de esta investigación:

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 ha detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativa(s), ó 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. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro(IV).

Nota: Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Segunda actualización)

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.

Nota: Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Segunda actualización)

Tabla 5*Determinación del nivel de probabilidad*

Nivel de Probabilidad		Nivel de Exposición(NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia(ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

Nota: Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Segunda actualización)**Tabla 6***Determinación del nivel de Consecuencias*

Nivel de Consecuencias	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

Nota: Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Segunda actualización)**Tabla 7***Determinación del nivel de riesgo*

Nivel de riesgo NR=NP x NC		Nivel de Probabilidad (NP)			
		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 80-60	III 40 IV 20

Nota: Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Segunda actualización)**Tabla 8***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
----	----	--

Nota: Guía Técnica Colombiana GTC 45 (Segunda actualización)

Una vez realizada la matriz de peligros de las obras en las que está laborando la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S como interventora, se analizan los resultados obtenidos.

De acuerdo a la Tabla 7 y Tabla 8, se observan cuatro niveles de riesgo y de intervención, I, II, III, y IV. Empleando los colores rojo, amarillo y verde se indica en cuales peligros hay que hacer mayor profundidad para disminuir su situación crítica, mejorar las condiciones o mantener las medidas de control existentes.

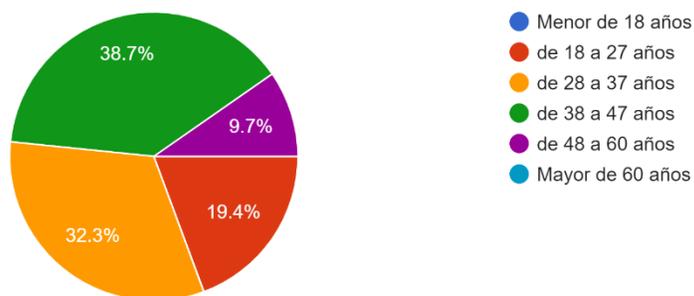
Finalmente, teniendo en cuenta los riesgos más relevantes para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, se propuso un plan de prevención, en el cual se indican las acciones a realizar para controlar el peligro, el responsable de estas acciones, el tiempo durante el cual se llevara a cabo la acción, el responsable de la evaluación, la frecuencia de evaluación, el registro que se empleará para mostrar el cumplimiento o incumplimiento y las fechas en las que se realiza dicha verificación.

Resultados

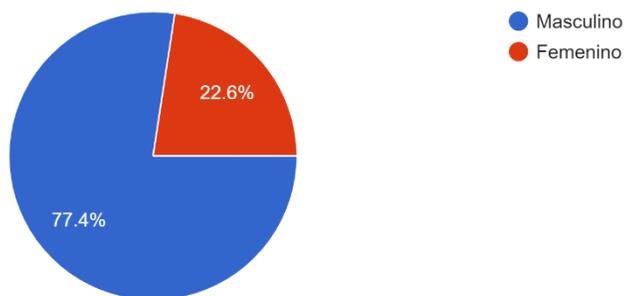
Teniendo en cuenta que el primer objetivo en nuestro trabajo de investigación es: Determinar los riesgos asociados a las actividades que tienen lugar en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, tomamos de la encuesta realizada a los trabajadores de la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, algunas preguntas que nos brindan información importante para desarrollar este primer objetivo, tales como:

- ✓ Tipo de proyecto en el cual labora
- ✓ Departamento de Colombia en el cual labora
- ✓ Horario y jornada laboral actual
- ✓ ¿Ha sufrido algún accidente en su trabajo actual?
- ✓ ¿Con que frecuencia se ha enfermado y cuáles son las de mayor frecuencia?
- ✓ ¿Qué parte del trabajo familiar y/ó doméstico realiza usted?
- ✓ ¿Cuándo está en el trabajo, piensa en las exigencias domésticas y familiares?
- ✓ ¿Hay situaciones en las que debería estar en el trabajo y en la casa a la vez?
- ✓ ¿Ha estado expuesto a algunos de los peligros mencionados?
- ✓ ¿Cuál es la fuente que ha producido el peligro?

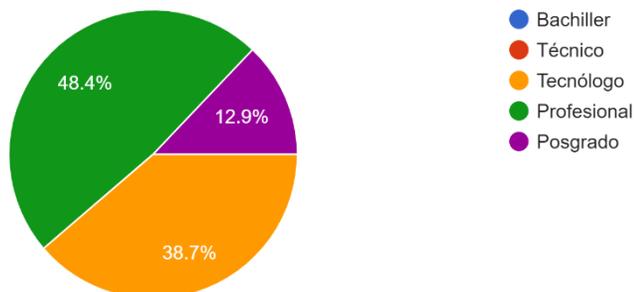
Los resultados de las encuestas se indican a continuación:

Figura 1*Rango de edad en la que se encuentra*

La mayoría de los encuestados se encuentra entre los 28 y los 47 años de edad, esto nos puede indicar que las respuestas que se van a encontrar proceden de unas personas maduras, que cuentan con experiencia en la labor de construcción de vías y que por lo tanto su experiencia frente a las actividades que se desarrollan en la obra son enriquecedoras desde el punto de vista de la seguridad y salud de sus labores

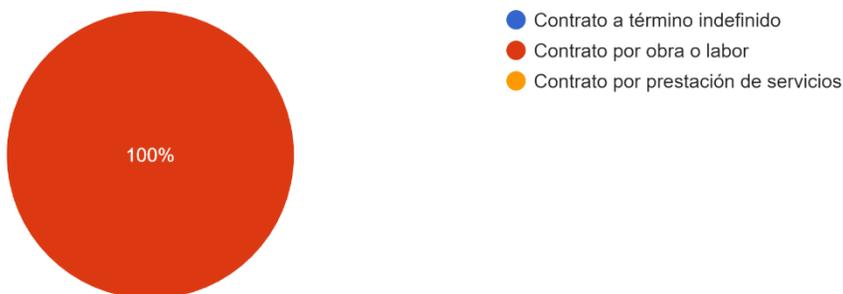
Figura 2*Sexo- Masculino/Femenino*

Los trabajadores de la empresa en su mayoría son hombres, equivalente al 77,4% del total de trabajadores de la empresa, esta es una tendencia notoria en el medio de la construcción.

Figura. 3*Grado de escolaridad*

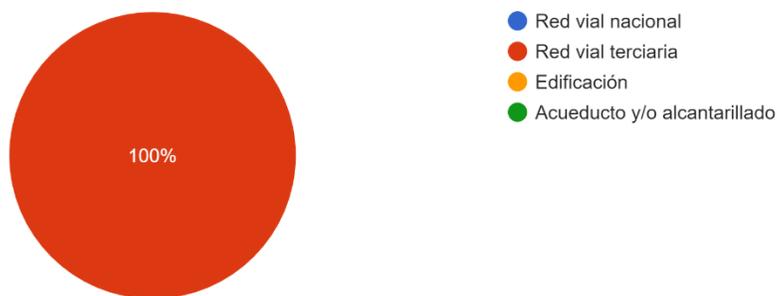
Los trabajadores de la empresa en su mayoría son tecnólogos, equivalente al 38,7% y profesionales 48,4%, en estos porcentajes se observa un nivel alto de escolaridad debido a que la encuesta se dirigió a proyectos en las cuales la empresa es interventora y por lo tanto se requiere de un personal con un grado de escolaridad mayor que si fueran proyectos en las cuales la empresa fuera constructora.

Figura. 4
Tipo de vinculación con la empresa



El 100% de los encuestados están vinculados por un contrato laboral de obra o labor, es decir los trabajadores estarán por el tiempo que dure la obra, generalmente tiempos menores a un año.

Figura. 5
Tipo de proyecto en que labora



El 100% de los encuestados trabajan en proyectos de red vial terciaria, lo cual garantiza que se cumple con uno de los criterios de inclusión de la encuesta.

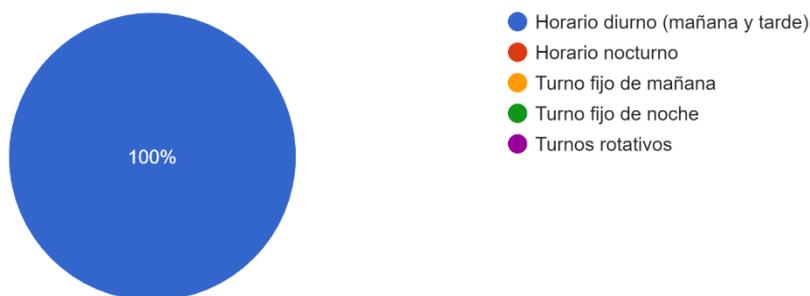
Figura. 6
Departamento de Colombia en el que labora



Los trabajadores se encuentran distribuidos en su mayoría en el departamento de Cundinamarca, seguido por Norte de Santander, Sucre y Huila. En estos departamentos la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S hace presencia como interventora de obras de construcción de vías terciarias.

Figura. 7

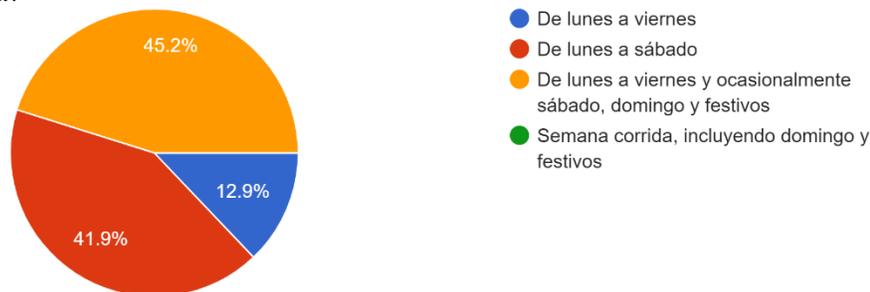
¿Cuál es su horario laboral actual?



Todos los trabajadores se encuentran laborando en horario diurno, es decir desarrollan actividades en la mañana y la tarde.

Figura. 8

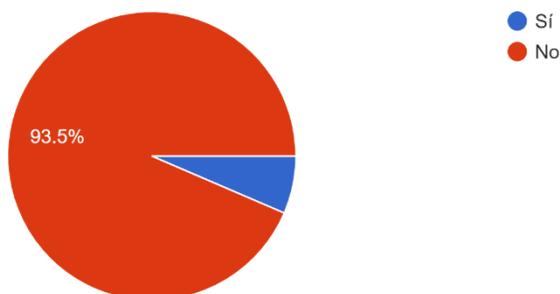
¿Cuál es su jornada laboral actual?



Los trabajadores en su mayoría trabajan de lunes a viernes y ocasionalmente fines de semana y festivos (45,2%) y otro gran porcentaje labora de lunes a sábado (41,9%), esto nos indica que los trabajadores no cuentan con un periodo de descanso acorde a sus actividades semanales.

Figura. 9

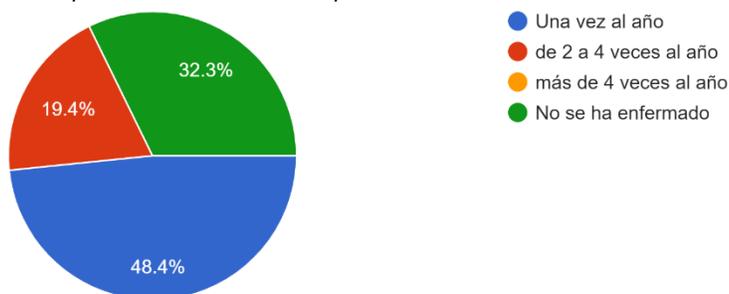
¿Ha sufrido algún accidente en su trabajo en el desarrollo de sus labores?



En su gran mayoría, el 93,5% de los trabajadores no han sufrido accidentes de trabajo en el desarrollo de sus labores, esto indica que las actividades acerca de la seguridad y salud en el trabajo con las que cuenta la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S en los diferentes departamentos donde labora, están siendo adecuados para las actividades que se realizan y además que los trabajadores los están acatando en pro de su seguridad y salud.

Figura. 10

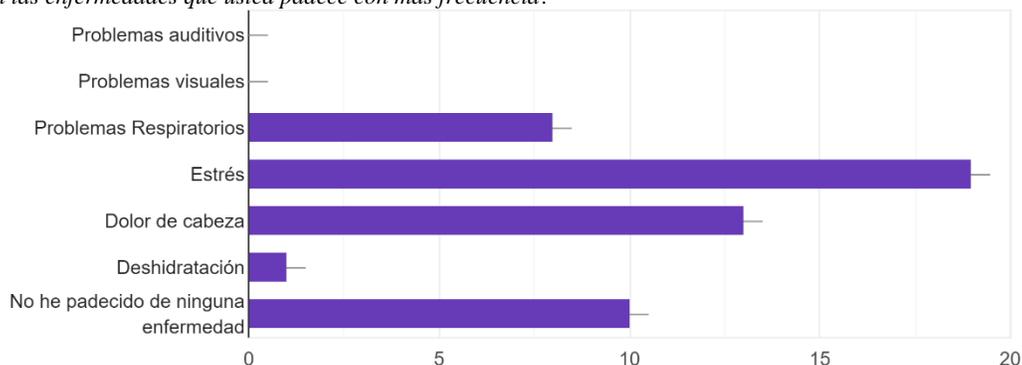
¿Con qué frecuencia se ha enfermado desde que se encuentra en esta empresa?



La mayoría de empleados, el 48,4%, se ha enfermado una vez al año, mientras que el 32,3% no se ha enfermado, esto indica que la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, lleva unas actividades relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo que han sido propicias y que han recibido aceptabilidad por parte de los trabajadores de la empresa.

Figura. 11

¿Cuáles son las enfermedades que usted padece con más frecuencia?



Las enfermedades que más padecen los trabajadores son: estrés, dolor de cabeza, y problemas respiratorios, estas enfermedades se relacionan con las jornadas laborales extensas que cubren los trabajadores y por el material particulado al que se enfrentan diariamente en el desarrollo de sus actividades, ya que, al tratarse de interventoría a obras de construcción de vías terciarias, el polvo es el mayor riesgo al cual están expuestos.

Figura. 12

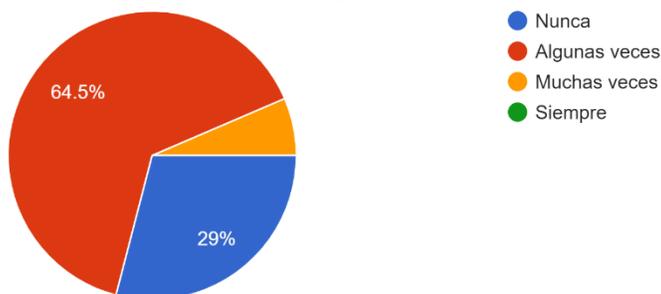
¿Qué parte del trabajo familiar y/o doméstico le toca hacer a usted?



La mayoría de los trabajadores indica que respecto a trabajo familiar y/o doméstico sólo hace tareas puntuales (38,7%) o no hace ninguna o casi ninguna de estas tareas (22,6%). Lo anterior indica que se puede presentar una mayor concentración en el trabajo debido a que el trabajo familiar y/o doméstico está cubierto por terceras personas.

Figura. 13

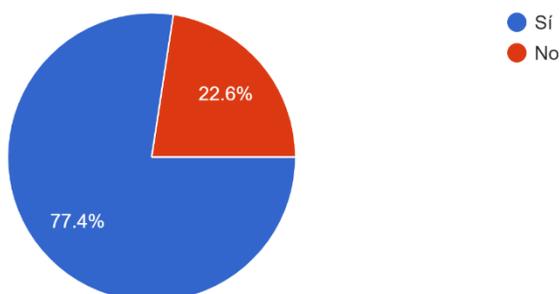
Cuándo está en el trabajo, ¿Piensa en las exigencias domésticas y familiares?



La mayoría de los trabajadores indica que cuando está en el trabajo algunas veces piensa en las exigencias domésticas y familiares (64,5%) mientras otro grupo importante indica que nunca lo hace (29%). Estos porcentajes indican que las exigencias domésticas y familiares no son tan relevantes para los trabajadores y que estas pueden estar siendo cubiertas por terceras personas de su núcleo familiar.

Figura. 14

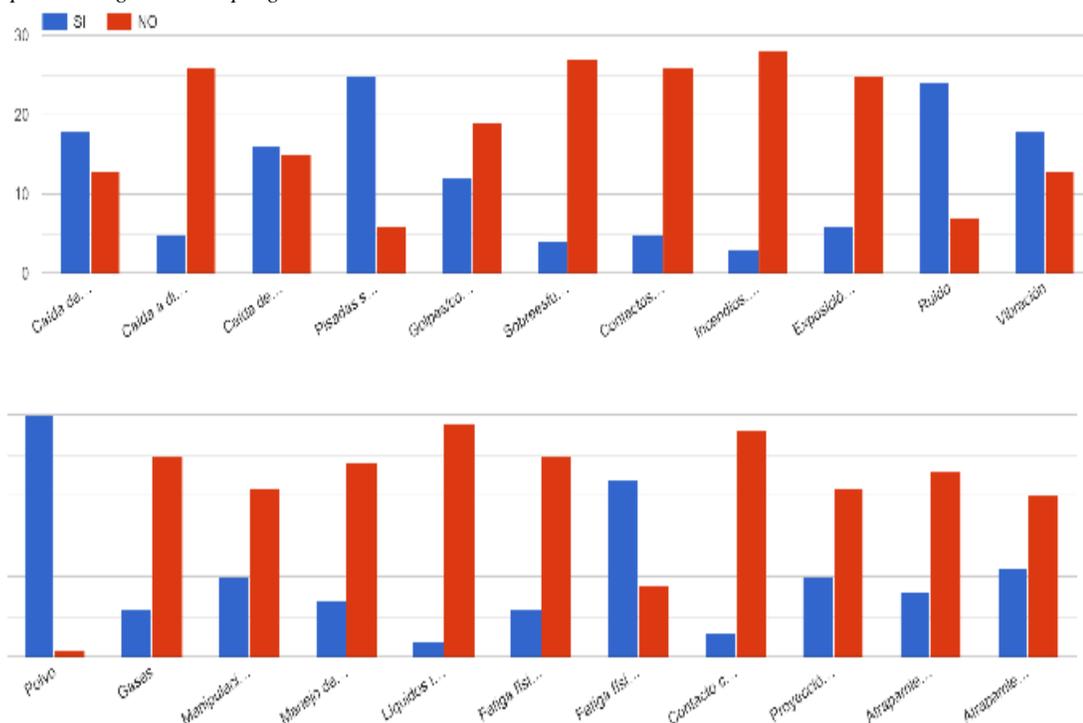
¿Hay situaciones en las que debería estar en el trabajo y en la casa a la vez?



La mayoría de los trabajadores indica que ha vivido situaciones en las que debería estar en el trabajo y el hogar a la vez en un porcentaje del 77,4%, esto indicaría que las situaciones familiares por las cuales han pasado los trabajadores han sido significativas en el sentido emocional por que han sentido esa necesidad de estar en los dos sitios a la vez y que este tipo de situaciones pueden afectar su parte laboral.

Figura. 15

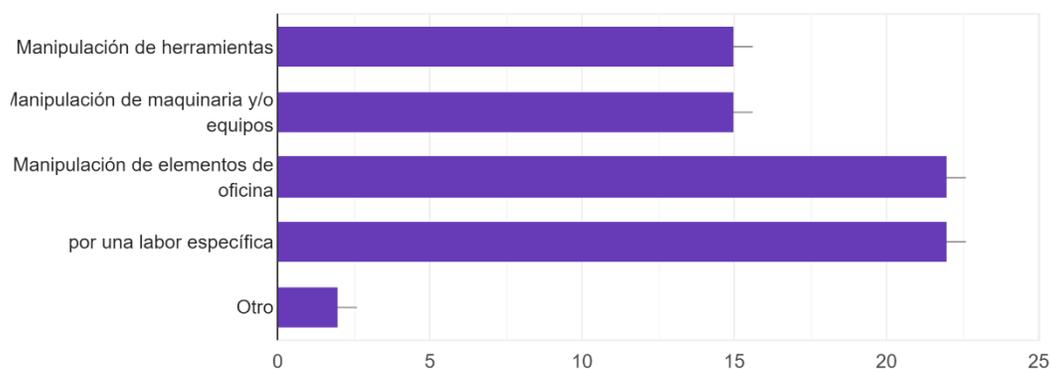
¿Ha estado expuesto a alguno de los peligros a continuación mencionados?



La mayoría de los trabajadores indica el peligro al que más se ha encontrado expuesto es el polvo, seguido por el ruido, la fatiga física, las vibraciones, las pisadas sobre objetos y las caídas. El polvo, es el de mayor porcentaje debido a que las obras viales de red terciaria a las que la empresa realiza la interventoría tienen ese componente durante toda la jornada laboral y sus procesos constructivos.

Figura. 16

¿Cuál ha sido la fuente que ha producido el peligro de la anterior pregunta?



La mayoría de los trabajadores indica la fuente que ha producido los peligros ha sido la manipulación de elementos de oficina y también por el desarrollo de una labor específica.

Análisis de Resultados

La totalidad de las personas encuestadas laboran en proyectos de red vial terciaria, en cuatro departamentos de Colombia: Cundinamarca, Huila, Norte de Santander y Sucre, el horario en el que se labora es diurno (en la mañana y tarde), y el 45,2% labora de lunes a viernes y ocasionalmente sábado, domingo y festivo. El 93,5% de los trabajadores no han sufrido accidentes en su trabajo actual mientras desarrollan sus labores diarias, y desde que se encuentran en esta empresa el 32,3% de los trabajadores no se ha enfermado, y quienes se han presentado problemas de salud, estos se han relacionado con el estrés, dolor de cabeza y problemas respiratorios.

El 22,6% de los trabajadores de la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S corresponden al género femenino, el 16,1% de los encuestados son los principales responsables y realizan la mayor parte de las tareas del hogar, el 64,5% de los trabajadores mientras están en el trabajo, piensan en las exigencias domésticas y familiares, el 77,4% de los encuestados han estado en situaciones en las cuales deberían estar en el trabajo y en la casa al mismo tiempo, por alguna calamidad doméstica.

De la figura 13, se puede observar que para el personal de MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, el peligro más relevante es el polvo, para el 50% de las personas encuestadas, los peligros a los que están más expuestos son: las caídas de personas al mismo nivel, caída de objeto por desplome o manipulación, pisadas sobre objetos, el ruido, vibración, fatiga física por posición, y los de menos impacto son los peligros que se dan por exposición a sustancias nocivas ó tóxicas, fatiga física por manipulación de cargas, caída a distinto nivel, contacto con sustancias corrosivas, gases, sobreesfuerzos, contactos eléctricos.

Se obtiene además como información que en estos peligros detectan como fuente la manipulación de elementos de oficina y/o por una ejecutar una labor específica.

Los proyectos que maneja la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, son de interventoría a las obras de infraestructura vial de red terciaria, y se observa que, aunque estos se desarrollan en diferentes departamentos de Colombia, los encuestados indican que el polvo es el peligro que más relevancia tiene, por cuanto al tratarse de desarrollar su trabajo en vías, el polvo está presente en las diferentes etapas que se desarrollan para la construcción de estas obras.

Los profesionales encargados de supervisar técnicamente la construcción y/o mejoramiento de las vías terciarias, no sólo realizan actividades de oficina para la elaboración de informes, reuniones, comités de obra, sino que además para la revisión técnica de las mismas se realizan recorridos técnicos, estando en contacto con el polvo diariamente y con otros peligros que se indican en menor porcentaje de incidencia. Cabe mencionar que el sitio que se denomina oficina, en obras civiles no necesariamente incluyen el confort de las mismas, son espacios que están expuestos al polvo, por cuanto siempre se ubican cercanas a la obra y al tratarse de vías, en ocasiones su ubicación cambia de acuerdo al avance de obra.

Se observa además que el estrés, es la enfermedad que padecen con más frecuencia en la empresa, esto se podría soportar teniendo en cuenta las jornadas laborales que se maneja actualmente en la empresa y la incertidumbre de la continuidad del trabajo por cuanto el tipo de contratación para todos es por obra o por labor.

El segundo objetivo de nuestra investigación es “Establecer el nivel de complejidad de los riesgos que tienen lugar en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA SAS.”, para desarrollar este objetivo, se analizaron los peligros encontrados en las respuestas de las encuestas realizadas al personal que labora en la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S en el área de interventoría, utilizando como base la matriz de riesgos, esta matriz se adapta a las actividades que desarrolla la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S y a los sitios en los cuales se ejecutan las obras, teniendo en cuenta el proceso constructivo que se lleva a cabo para la construcción y/o mejoramiento de obras de infraestructura vial urbana de red terciaria, cada parte del proceso constructivo conlleva una serie de actividades, tales como:

1. Obras preliminares: Se cuenta con las actividades de excavación con máquina, compactación con equipo manual(saltarín) y/o con rodillo benitin y vibrocompactador.
2. Conformación y/o mejoramiento de estructura de pavimento para vías terciarias: Para lo cual se cuenta con actividades como excavación con máquina, compactación con equipo manual(saltarín) y/o con rodillo benitin, vibrocompactador, transporte de material en volquetas, tanques irrigadores de agua.
3. Construcción de obras de drenaje: Este proceso requiere unas actividades tales como: excavación manual y/o con máquina, colocación de material de filtro, relleno y compactación con equipos manuales, vaciado y vibrado de concreto.

4. Construcción de obras de contención: Este proceso requiere como actividades, excavación manual y/o con máquina, relleno y compactación con equipos manuales y/o maquinaria más grande, vaciado y vibrado de concreto.

Es importante recalcar que los trabajadores a quienes se les realizó la encuesta laboran en el área de interventoría, y que por tanto sus actividades corresponden al control, revisión y supervisión de todas las etapas de un proyecto, de forma permanente, con el fin de que se cumplan todas las especificaciones contractuales.

La matriz de riesgos que contiene los riesgos para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S en las obras de infraestructura vial de red terciaria en la cual es interventora, se puede revisar en el Anexo C.

Para nuestra investigación, de acuerdo a la GTC-45, se observa en la matriz de riesgo, el valor de este resaltado en un color, rojo, amarillo ó verde, de acuerdo al nivel de riesgo. El color rojo indica el nivel de riesgo y de intervención I, indica una situación crítica, en la cual se deberían suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control, requiere una intervención urgente. El color amarillo indica el nivel de riesgo y de intervención II, en el cual se deben corregir y adoptar medidas de control de inmediato. El color verde indica el nivel de riesgo y de intervención III y IV, en el cual para III indica que mejorar si es posible y es conveniente justificar la intervención y su rentabilidad y para IV, se pueden 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.

En matriz de riesgos de la investigación en color rojo se encuentran: el ruido, el polvo, virus, caída de personas al mismo nivel y posturas inadecuadas. Lo anterior se basa en que los resultados de las encuestas indican que estos son los peligros de mayor relevancia en las actividades que realizan en las obras de MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S. Para estos riesgos, el nivel de deficiencia es alto y su nivel de exposición es continua.

En color verde se encuentran: vibraciones, atrapamientos por o entre objetos, proyección de fragmentos o esquirlas, exposición a sustancias nocivas o tóxicas, Humos, gases, líquidos inflamables, contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas, manipulación de herramientas, manejo de materiales, contactos eléctricos, caída a distinto nivel, sobreesfuerzos, incendios, atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículo, el estrés. En este color se ubican la mayoría de

los peligros detectados en las actividades que realiza la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S como interventora de obras de infraestructura vial de red terciaria.

En color amarillo se encuentra: caída de objetos por desplome o manipulación. Su nivel de exposición es bajo por cuanto las obras de infraestructura vial de red terciaria no requieren grandes diferencias de altura en las actividades de obra.

Los riesgos en nivel I, no son aceptables y requieren correcciones urgentes. Para el riesgo II, se debe corregir o adoptar medidas de control. Para los riesgos en nivel III, se pueden mejorar los controles existentes y para los riesgos en nivel IV, se indica que no es necesario intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Para el desarrollo del tercer objetivo de la investigación, el cual indica “Proponer un plan de prevención para las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia desarrolladas por la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S”, se elaboró un plan de prevención teniendo en cuenta las labores que como interventora de obras realiza la empresa, además de la matriz de riesgos.

La empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, no cuenta con matriz de peligros, ni plan de prevención para cada una de las obras de infraestructura vial de red terciaria que realiza como interventora en las diferentes ciudades del país.

El plan de prevención, es un documento que se elabora con personal experto interno y/o externo, para garantizar que el proceso de valoración de los riesgos y de establecimiento de criterios es correcto GTC 45(2012). Para el caso de nuestra investigación se establecerá una propuesta general para el plan de prevención.

De acuerdo a la GTC 45(2012), los niveles de riesgo, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles y el plazo para la acción. Igualmente muestra el tipo de control y la urgencia que se debería proporcionar al control del riesgo, concluyendo en la elaboración de un plan de acción para el control de los riesgos.

Para el plan de prevención que se propone para MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, se tendrá en cuenta el siguiente esquema de jerarquización:

Eliminación del peligro/riesgo: rediseño de procesos o equipos para eliminar o reducir los riesgos.

Sustitución: sustituir un proceso de alto riesgo por uno de menor riesgo

Controles de ingeniería: adopción de medidas técnicas para el control del peligro/riesgo en su origen o fuente.

Controles administrativos; Implementación de sistemas de señalización, advertencia, demarcación de zonas de riesgo o zonas de circulación y almacenamiento, implementación de sistemas de advertencia y alarma, diseño e implementación de procedimientos de seguridad para ciertos procesos o actividades de riesgo, controles de acceso a zonas de riesgo, inspecciones de seguridad, listas de chequeo, permisos de trabajo.

Equipos de protección personal: cuando ciertos peligros/riesgos no se pueden controlar en su totalidad con las medidas anteriores, el empleador deberá suministrar equipos de protección personal(EPP) que cumplan con las disposiciones legales vigentes. Los EPP deben usarse de manera complementaria a las anteriores medidas de control.

La empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, es interventora de las obras de infraestructura vial de red terciaria en cuatro municipios de Colombia, con la información recopilada por la encuesta que se realizó al personal que labora en estas obras, se puede establecer unos lineamientos de prevención de acuerdo a los riesgos que son relevantes según sus trabajadores. El plan de prevención se puede observar en el anexo D.

Discusión de resultados

Al aplicar las encuestas a las personas que laboran actualmente en la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S como interventoras de proyectos de construcción en infraestructura vial de red terciaria, se encontró que, en esta actividad, los riesgos que se presentan son físicos, químicos, mecánicos, eléctricos, de seguridad, biológicos, ergonómicos, psicosociales.

En cuanto a los riesgos físicos, se hace referencia al ruido, el calor y el frío, las radiaciones, las vibraciones, atrapamiento por o entre objetos, proyección de fragmentos o esquirlas, los cuales son similares a los encontrados en otro tipo de construcciones como las de edificios, tal como lo indica E. Prieto (2014), “el trabajo en la construcción en muchas ocasiones se desarrolla en presencia de calores o fríos extremos, con tiempo ventoso, lluvioso, con nieve, niebla o de noche” (p.12).

En cuanto a los riesgos químicos, se hace referencia a la exposición a sustancia nocivas o tóxicas, partículas en suspensión, polvo, humos, gases, vapores, líquidos inflamables, sustancias

cáusticas y/ó corrosivas, riesgos a los cuales los trabajadores se exponen en cada una de las actividades desarrolladas en la obra tales como la construcción de obras de drenaje y de contención, preliminares en la construcción y/ó mejoramiento de estructura de pavimentos.

En cuanto a los riesgos biológicos, se hace referencia a los virus, bacterias, hongos. Por ejemplo, los trabajadores en excavaciones pueden desarrollar histoplasmosis, que es una infección pulmonar causada por un hongo que se encuentra comúnmente en el terreno. Dado a que la mano de obra en cualquier proyecto no es constante, los trabajadores individuales pueden entrar en contacto con otros y contraer enfermedades contagiosas-gripe ó tuberculosis, los trabajadores también pueden estar expuestos al riesgo de contraer la malaria, fiebre amarilla si el trabajo se desarrolla en zonas en la que estos organismos y los insectos portadores son frecuentes y actualmente el COVID-19, es una enfermedad causada por el coronavirus conocido como SARS-CoV-2.

En la matriz de riesgos también se ubican los riesgos mecánicos, tales como la manipulación de herramientas, el manejo de materiales, y en los riesgos eléctricos, se indica el contacto eléctrico.

En cuanto a riesgos ergonómicos, encontramos la caída de personas al mismo nivel, caídas a distinto nivel, caída de objetos por desplome o manipulación, pisadas sobre objetos, sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, estos riesgos dan lugar a fatiga mental, trastornos musculoesqueléticos y accidentes.

En relación al riesgo psicosocial, se encuentra el estrés, esto debido a que la ocupación es intermitente y cambia constantemente, y el control sobre muchos aspectos del empleo es limitado, ya que la actividad de la construcción depende de muchos factores sobre los cuales los trabajadores no tienen control, tales como el estado de la economía o el clima. Debido a que la mano de obra cambia continuamente y con ella los horarios y la ubicación de los trabajos, y también porque muchos proyectos exigen vivir en campamentos lejos del hogar y de la familia. Ciertas características del trabajo de interventoría a obras de construcción, como las pesadas cargas de trabajo, un control y apoyo social limitados son los factores más asociados al estrés.

El riesgo de incendio está presente durante el proceso constructivo del mejoramiento ó construcción de vías terciarias debido a la manipulación de pampinas de combustible, conexiones eléctricas en los campamentos, y manipulación de otros materiales inflamables de la obra.

El riesgo por atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos está presente durante los recorridos que se realizan para llevar a cabo la supervisión general de las obras a cargo.

Los riesgos identificados en esta investigación, indican que son similares a los existentes en otro tipo de construcciones de obras civiles, con la diferencia que en la actividad de interventoría de obras, el equipo de trabajo es en menor número en comparación con el equipo de trabajo de las empresas constructoras, es un equipo de trabajo que se dedica a la supervisión de cada una de las actividades que se realizan en la obra, esto implica un acompañamiento constante en las labores de ejecución de obra, pero no serán un equipo que requiera realizar las actividades de obra como tal.

Pese a que las labores de interventoría de la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, se realizan en diferentes departamentos de Colombia(Cundinamarca, Huila, Norte de Santander y Sucre) en un alto porcentaje 93,5 %, los trabajadores no han sufrido accidentes en el desarrollo de sus actividades y desde que laboran en esta empresa el 48,4% de los trabajadores se han enfermado una vez en el año, esto indica que las actividades, planes ó decisiones que la empresa está tomando alrededor del tema de seguridad y salud en el trabajo son positivas y que han tenido aceptación en el personal de la empresa.

Al aplicar la matriz de riesgos, se encuentra que el nivel de riesgo más alto está en nivel I, y está indicado en color rojo y se distribuye entre los siguientes riesgos: el ruido, el polvo, virus, caída de personas al mismo nivel y posturas inadecuadas.

El avance de la maquinaria ha transformado a la construcción en una actividad cada vez más mecanizada, haciéndola también mucho más ruidosa. El ruido proviene de motores de todo tipo (vehículos, compresores neumáticos, maquinaria amarilla), martillos neumáticos, etc. En ocasiones los proyectos viales también incluyen la demolición de algunas estructuras existentes. Todo esto afecta no solo al operario que maneja una máquina que hace ruido, sino también a todos los que se encuentran cerca y no sólo causan pérdida de audición producida por el ruido, sino que enmascaran otros sonidos que son importantes para la comunicación y la seguridad. En cuanto al polvo, este es un riesgo inherente a las obras de construcción ó mejoramiento viales de red terciaria y por lo tanto afecta a quienes supervisan cada uno de los procesos constructivos, la cantidad de polvo no se puede medir, por cuanto es variable durante la jornada laboral y dependiendo del tipo de actividad que se esté llevando a cabo por este motivo en la matriz se proponen unos controles de sustitución, de ingeniería, administrativos y de equipos de protección

personal. En cuanto a los virus, bacterias y hongos, en la actividad de interventoría que tiene MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, lo más relevante es el COVID-19, para el cual las obras de construcción generan su propio plan de aplicación del protocolo de seguridad en la obra-PAPSO. En relación a las caídas de personal al mismo nivel, estas se dan generalmente al realizar las actividades de verificación de niveles en la excavación, compactación, relleno con maquinaria amarilla, verificación de desalojo de material en volquetas, esto por cuanto el piso de trabajo es en tierra que si se encuentra mojada se convierte en barro y si esta en época seca también es resbaladiza, además al realizar trabajos de oficina, y esta ubicarse en sitios cercanos y de similares condiciones que la obra, los pisos no están bien nivelados o son en tierra, para este tipo de riesgo se realiza controles administrativos que contienen las charlas en relación al autocuidado, conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, mantener el orden de los materiales, llevar calzado y ropa adecuada, señalización, evitar correr durante los desplazamientos, realizar inspección visual de las zonas de paso y de trabajo. En cuanto a las posturas inadecuadas que generan trastornos muscoesqueléticos en cuello, espalda dorsal y zona lumbar; problemas de circulación sanguínea(cardiovasculares y varices);fatiga física, estas posturas inadecuadas para el caso de la supervisión técnica de obras se da por mantener la misma postura durante la jornada laboral, sea de pie haciendo los recorridos de obra, ó sentados en oficina en la elaboración de informes y demás actividades relacionadas, para ello de acuerdo a la matriz de riesgos se establecen unos controles de sustitución y otros controles administrativos, tales como las charlas en relación a manipulación manual de cargas, posturas forzadas, repetitividad, planificación de los trabajos, establecer pausas cortas y frecuentes para permitir la recuperación muscular y limitar así el tiempo de exposición a una postura en particular.

En la matriz de riesgos se ubica el riesgo Caída de objetos por desplome o manipulación y el estrés, en el nivel II, marcado con color amarillo, riesgos que se puede presentar durante la supervisión de obras preliminares tales como la adecuación de campamento, control de armado y retiro de formaleta para construcción de obras de drenaje, de obras de contención, durante la actividad de desalojo en volqueta. En general el estrés se genera durante la supervisión de la obra a cargo y la existencia de problemas ó por las tareas familiares.

En color verde se indican los riesgos de nivel III y IV, correspondientes a: Vibraciones, atrapamientos por o entre objetos, proyección de fragmentos o esquirlas, exposición a sustancias nociva o tóxicas, humos, gases y vapores, líquidos inflamables, contacto con sustancia causticas

y/o corrosivas, manipulación de herramientas, manejo de materiales, contactos eléctricos, caídas a distinto nivel, pisadas sobre objetos, sobreesfuerzos, incendios y atrapamientos por vuelco de máquinas ó vehículos. Estos niveles de riesgo, pueden mantener las medidas de control existentes, pero deben considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo es aceptable.

A continuación se presenta la propuesta del plan de prevención de obra, aclarando que esta se realiza de manera general, indicando los peligros a controlar, las acciones que tendremos en cuenta para controlar dicho peligro, los responsables de dichas actividades, el tiempo durante el cual se aplicarán estas acciones, quienes serán los responsables de realizar una evaluación periódica, la frecuencia de dicha evaluación, el registro que se empleará para mostrar el cumplimiento ó incumplimiento de las acciones y unas fechas de la verificación.

Plan de prevención para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S

Tabla 9

Plan de prevención para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S

Peligro a controlar:	Ruido		Responsable de evaluación periódica	Frecuencia de evaluación	Registro que se empleará para mostrar cumplimiento o incumplimiento del criterio de aceptación	Verificaciones			
	Acción	Responsable				Plazo	Fecha:	Fecha:	Fecha:
Verificar la selección de la maquinaria ó equipo con menor nivel de ruido generado	Contratista de obra -Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST	Antes del inicio de obra	Interventor - Residente de interventoría- Responsable SST	Cada vez que el contratista cambie de maquinaria y/ó equipo	Bitácora- Documentación de la maquinaria seleccionada				
Verificar la ubicación de señales de advertencia de niveles de ruido peligroso.	Contratista de obra-Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST	Antes del inicio de obra y durante la ejecución del contrato	Residente de interventoría- Responsable SST	Diariamente	Bitácora - Registro fotográfico				
Verificar la ubicación de letreros de advertencia impresos "Se debe usar protección auditiva".	Contratista de obra-Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST	Antes del inicio de obra y durante la ejecución del contrato	Residente de interventoría- Responsable SST	Diariamente	Bitácora-Registro fotográfico				

Formación e información para el uso constante de los EPP correspondientes.	Contratista de obra-Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST	Al inicio y durante la ejecución del contrato, teniendo en cuenta el cronograma de charlas.	Residente de interventoría- Responsable SST	De acuerdo al cronograma de charlas indicado por el responsable SST	Bitácora-Registro fotográfico-Registro de participantes en la charla				
Disminuir el tiempo de exposición.	Interventor - Residente de interventoría- Responsable SST	Durante la ejecución del contrato	Residente de interventoría- Responsable SST	Diariamente	Bitácora-Registro fotográfico-Registro de control de tiempo de exposición				
Uso de Tapones preformados. Protectores de silicona. Orejeras	Constructor- Interventor - Residente de interventoría- Responsable SST	Durante la ejecución del contrato	Residente de interventoría- Responsable SST	Diariamente	Bitácora-Registro fotográfico-Registro de entrega/cambio de los EPP correspondientes				
Estimular los planes de rotación del personal	Interventor - Residente de interventoría- Responsable SST	Durante la ejecución del contrato	Responsable SST	De acuerdo al personal disponible	Bitácora				
Peligro a controlar:	Material particulado en suspensión durante operaciones(polvo)		Responsable de evaluación periódica	Frecuencia de evaluación	Registro que se empleará para mostrar cumplimiento o incumplimiento del criterio de aceptación	Verificaciones			
						Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
Acción	Responsable	Plazo							

Verificar que de acuerdo al tipo de obra a realizar se pueda emplear concretos premezclados y no elaborados en obra.	Contratista de obra-Interventor -Residente de interventoría	En las actividades que se requiera el uso del concreto	Residente de interventoría	De acuerdo al cronograma de avance de obra	Bitácora- Registro fotográfico				
Verificar que de acuerdo al tipo de obra a realizar se pueda emplear formaleta metálica y no de madera para evitar cortes de la misma	Contratista de obra-Interventor -Residente de interventoría	En las actividades que aplique	Residente de interventoría	De acuerdo al cronograma de avance de obra	Bitácora- Registro fotográfico				
Verificar que se realice el cerramiento en poli sombra y se haga el cambio de la misma cuando se observe deteriorada.	Contratista de obra-Interventor -Residente de interventoría- Responsable Ambiental	Para el inicio de obra y en las actividades en que aplique	Residente de interventoría- Responsable Ambiental	Al inicio de obra y durante la obra	Bitácora- Registro fotográfico				
Verificar el esparcimiento de agua constante para evitar el levantamiento de partículas.	Contratista de obra-Interventor -Residente de interventoría- Responsable Ambiental- Responsable SST	Todo el plazo contractual	Residente de interventoría- Responsable Ambiental- Responsable SST	diariamente a menos que la actividad no lo requiera	Bitácora- Registro fotográfico				

Verificar que se hayan identificado las actividades con mayor contaminación y no programarlas para la misma fecha.	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Residente de interventoría- Responsable SST	diariamente	Bitácora- Registro fotográfico				
Verificar que todo material que se reciba en obra debe estar cubierto	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental	diariamente	Bitácora- Registro fotográfico				
Verificar que se cubran con lonas suficientemente tupidas las cargas de los transportes que salgan de la obra	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental	diariamente	Bitácora- Registro fotográfico				
Verificar la reducción de la velocidad en la zona de la obra y proximidades.	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental	diariamente	Bitácora- Registro fotográfico-Registro de ingreso/salida de vehículos				

Verificar que se apaguen los vehículos y maquinaria cuando no se estén utilizando. Material informativo.	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental	diariamente	Bitácora- Registro fotográfico				
Verificar la solicitud de documentación del mantenimiento adecuado de motor a los vehículos que ingresen a la obra.	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental	diariamente	Bitácora- Documentación de los vehículos que ingresan a obra				
Uso de Mascarillas-gafas de seguridad	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Residente de interventoría- Responsable SST- Responsable ambiental	diariamente	Bitácora- Documentación de entrega de EPP				
Formación e información acerca de este peligro y el correcto uso de los EPP correspondientes	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Residente de interventoría- Responsable SST-	diariamente	Bitácora- Registro fotográfico- Registro de asistencia a charlas de formación				

Peligro a controlar:	Virus, Bacterias , hongos		Responsable de evaluación periódica	Frecuencia de evaluación	Registro que se empleará para mostrar cumplimiento o incumplimiento del criterio de aceptación	Verificaciones			
						Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
Acción	Responsable	Plazo							
Verificar la activación del protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo del Coronavirus COVID-19 en el sector de la construcción (PAPSO). (Res 682 del 24 abril de 2020)	Centros de salud de los sitios en los cuales se ejecutan las obras-Equipo profesional del constructor de obra- Equipo profesional de interventoría-Trabajadores - proveedores-visitantes de la obra	Durante la ejecución del contrato	Responsable SST - Residente de interventoría	diariamente	Bitácora - Registro de asistencia a charlas- Registro de entrega de EPP- Registro de actividades de desinfección- aseo-				
Peligro a controlar:	Caída de personal a un mismo nivel		Responsable de evaluación periódica	Frecuencia de evaluación	Registro que se empleará para mostrar cumplimiento o incumplimiento del criterio de aceptación	Verificaciones			
Acción	Responsable	Plazo				Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
Charlas en relación al Auto-cuidado.	Interventor - Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental- Residente de interventoría	De acuerdo al cronograma de charlas indicado por el responsable SST	Bitácora-Registro fotográfico- Registro de asistencia a charlas				

Verificar que se conserve despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando las cosas que puedan provocar una caída.	Interventor - Residente de interventoría- Responsable SST	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental-	Diaria	Bitácora-Registro fotográfico-				
Verificar que se mantengan en orden los materiales.	Interventor - Residente de interventoría- Responsable SST- Almacenista	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental-	Diaria	Bitácora-Registro fotográfico-				
Verificar que se lleve calzado y ropa adecuado.	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental-	Diaria	Bitácora-Registro fotográfico-Registro de entrega de EPP correspondiente				
Señalización informativa en caso de realizar aseo en horas laborales. Señalizar las áreas de peligro.	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental-	Diaria	Bitácora-Registro fotográfico-				

Verificar que no haya cables sueltos por el piso.	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental-	Diaria	Bitácora-Registro fotográfico-				
Evitar correr durante los desplazamientos.	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental-	Diaria	Bitácora				
Inspección visual de las zonas de paso y de trabajo	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST-	Todo el plazo contractual	Responsable SST- Responsable ambiental-	Diaria	Bitácora-Registro fotográfico-				
Peligro a controlar:	Posturas inadecuadas		Responsable de evaluación periódica	Frecuencia de evaluación	Registro que se empleará para mostrar cumplimiento o incumplimiento del criterio de aceptación	Verificaciones			
						Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
Acción	Responsable	Plazo							
Supervisar el empleo de equipos para el transporte de materiales, minicargadores	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría-	Todo el plazo contractual	Responsable SST-Residente de interventoría	semanalmente	Bitácora-Registro fotográfico-				

Charlas en relación a manipulación manual de cargas, posturas forzadas, repetitividad	Interventor - Residente de interventoría- Responsable SST	Todo el plazo contractual	Responsable SST-	De acuerdo al cronograma de charlas indicado por el responsable SST	Bitácora-Registro fotográfico- Registro de asistencia a charlas				
Verificar la planificación de los trabajos que tenga prevista una compra, almacenamiento y distribución adecuada de los materiales por el lugar de trabajo.	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST- Almacenista	Todo el plazo contractual	Responsable SST-Almacen	Diaria	Bitácora-Registro fotográfico-				
Establecer pausas cortas y frecuentes para permitir la recuperación muscular y limitar así el tiempo de exposición a una postura en particular	Contratista de obra- Interventor -Residente de interventoría- Responsable SST-	Todo el plazo contractual	Responsable SST-Residente de interventoría	Diaria	Bitácora-				

Cada obra es diferente, cada una conlleva sus propios riesgos y cada actividad sea de construcción o de interventoría genera riesgos los cuales para un equipo de trabajo son de mayor relevancia que para otros. En la literatura no se encuentra documentación acerca de los riesgos en vías de red terciaria en Colombia, sin embargo, si se presenta información acerca de los riesgos de estructuras verticales, algunos riesgos son similares pero su nivel es diferente, debido a que en cada actividad que se realiza, los trabajadores lo perciben de una manera diferente, esto varía de acuerdo al tipo de obra, al sitio en el cual se desarrolla la obra, a la mayor o menor habilidad que tenga el trabajador en ejecutar una labor, al grado de interés del contratista de obra de mejorar el nivel de seguridad y salud de sus trabajadores.

Conclusiones

Para la identificación de riesgos, es de vital importancia tener en cuenta la apreciación de cada trabajador respecto a los riesgos a los cuales se encuentra expuesto, debido a que son ellos quienes se enfrentan a ellos en el día a día, y en ocasiones pueden cambiar la percepción que los investigadores tenían respecto al tema antes de conocer sus opiniones.

La evaluación general de riesgos en la empresa revela la existencia de riesgos en niveles I, II, III y IV, y que es ella quien deberá decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no, basándose en la matriz de riesgos y estableciendo los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos, esto debe incluir la consulta a las partes interesadas y debe tener en cuenta la legislación vigente.

Esta investigación se realizó en los cuatro departamentos en los cuales la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S realiza labores de interventoría actualmente, mostrando una tendencia similar en los riesgos que presentan mayor impacto, sin embargo, es de resaltar que se pueden presentar resultados diferentes en otras zonas del país, y que también influye el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular.

Para esta investigación se realizaron encuestas a la población que labora en el área de interventoría y por lo tanto tienen un nivel de escolaridad superior que los trabajadores que están en obra o que realizan labores operativas en las obras. Se debería considerar los grupos vulnerables, tales como los nuevos o inexpertos.

La protección personal es la práctica que más se utiliza por parte de los empleadores para el control de la exposición a los riesgos, teniendo en cuenta que la función de un elemento de protección personal no es reducir el riesgo o peligro, sino adecuar al individuo al medio y al grado de exposición.

El plan de prevención de obra elaborado es general. Si bien cada sitio, cada obra, genera unos riesgos propios, es de tener en cuenta que para esta investigación se generalizó en la

interventoría de las obras de infraestructura vial de red terciaria que la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S está laborando.

Recomendaciones

La determinación de los riesgos asociados a las actividades de interventoría de obras de infraestructura vial de red terciaria, se deben realizar teniendo en cuenta el contexto en el cual se desarrollan, con planes de prevención particulares para cada obra. Cada ejecución de obra trae sus propios riesgos, niveles de riesgo, controles, personal y actividades.

La empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, debe identificar los peligros y valorar los riesgos periódicamente, teniendo en cuenta que las obras en las cuales es interventora, es la empresa que ejecuta la obra quien pone el peligro, sin embargo, una de las labores de la interventoría sería la de revisar que dentro de la matriz de peligros del contratista de obra se incluya a la interventoría como parte interesada ya que está también siendo afectada por estos peligros.

Se recomienda establecer un plan de trabajo para la prevención y control del factor de riesgo psicosocial, esto teniendo en cuenta lo manifestado por los trabajadores respecto a las enfermedades que más han padecido (estrés).

En el caso de las obras de infraestructura vial de red terciaria, se cuenta con unos plazos de ejecución establecidos al inicio de las mismas, los cuales se deben cumplir de forma estricta para su entrega. Los nuevos proyectos a los cuales la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S. se enfrenta siempre serán diferentes en cuanto a lugar, personal y especificaciones técnicas, por lo cual surge la necesidad de determinar si los controles para los riesgos existentes serán eficaces y suficientes para nuevos proyectos, o si se debe responder a nuevos peligros, a cambios de la legislación o avances de tecnología.

Listado de referencias

- Arévalo, A. (2016). *Propuesta de un plan de seguridad y salud para obras de construcción de edificaciones*. [Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander]. Repositorio Institucional UFPSO.
<http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/1287/1/29495.pdf>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de la investigación (6° ed.)*. Editorial Episteme.
<https://tesisplus.com/investigacion-descriptiva/investigacion-descriptiva-segun-autores/>
- Arias, H. (2008). *Seguridad industrial e higiene en la construcción de edificaciones*. [Tesis de pregrado, Universidad de Sucre]. Repositorio Digital de la Universidad de Sucre.
<https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/288/2/363.117A696.pdf>
- ARL.SURA. (2020, 8 de noviembre). *Generalidades del sistema de riesgos laborales*. SURA.
<https://www.arlsura.com/1929>
- Ballesteros, W., & Cardona, C., & Ocampo, G., & Vega, N. (2019). *Evolución de la matriz de riesgo en la contratación estatal frente a los contratos de infraestructura vial en Colombia*. [Presentación de artículo, Universidad Libre]. Repositorio digital de la Universidad Libre seccional Pereira.
<http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/Viewer/index.jsp?file=123456789/1589/EVOLUCION%20EN%20LA%20MATRIZ%20DE%20RIESGO%20EN%20LA%20CONTRATACION.pdf>
- Calvo, E., & Avello, R.(2019). *Guía para la realización de estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos para situaciones de desastres en obras viales*. [Tesis de Maestría, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas]. Repositorio Institucional de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/12510>
- Cardona, Y., & Ortiz, C. (2017). *Asignación de riesgos en proyectos de infraestructura vial de cuarta generación bajo el esquema de asociación público privada en Colombia, un*

- estudio comparativo*. [Tesis de Maestría, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional Universidad EAFIT.
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11892/Yessica_CardonaMarin_Carolina_OrtizGaleano_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Carvajal, G.I, Pellicer, E . (2009). *Tendencias en investigación sobre seguridad y salud laboral. Propuesta metodológica aplicada al sector de la construcción*. Revista Ingenierías Universidad de Medellín. volumen 8, No.15,pp.63-73 ISSN 1692-3324-julio-diciembre de 2009/146p. Medellín, Colombia.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v8n15/v8n15a06.pdf>
- Colmena. (2012).Panorama de riesgos, diapositiva 2. Colmena Seguros.
https://www.colmenaseguros.com/arl/gestion-conocimiento/formar-presencial/educacion-continuada/MemoriasFORMAR/Presentacion_Panorama_de_Factores_de_Riesgo.pdf
- Congreso de la república de Colombia. (1979). *Ley número 9 de 1979*.
http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley_9_1979.Codigo%20Sanitario%20Nacional.pdf
- Congreso de la república de Colombia. (1993). *Ley número 52 de 1993*.
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200052%20DE%201993.pdf
- Cuesta, M. (2009). *Introducción al muestreo*. Universidad de Ovideo.
<https://www.gestiopolis.com/muestreo-probabilistico-no-probabilistico-teoria/>
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). Bases PND 2018-2022. Recuperado de
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/BasesPND2018-2022n.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas.(2020). Mejoramiento de vías terciarias-vías de tercer orden. Departamento Nacional de Planeación.
https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/viasterciarias/PT_MEJORAMIENTO_VIAS_TERCIARIAS_17_04_2020_2.pdf
- Duarte, W., & Duarte, G. (2020). *Propuesta metodológica para la identificación y evaluación de riesgos operativos asociados a costos en proyectos de consultoría de obras civiles mediante la herramienta MS Project*. [Tesis de maestría, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional de la Universidad Santo Tomás.

- <http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/23115/2020williamduarte.pdf?sequence=24&isAllowed=y>
- Elcosh.(2020). Seguridad en las carreteras: Folleto de capacitación.
<http://elcosh.org/document/2174/d000625/seguridad-en-las-carreteras%3A-folleto-de-capacitaci%3F.html>
- Guevara, H. (2011). *Diagnóstico sobre higiene y seguridad ocupacional en la industria de la construcción dentro del Municipio de Managua*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua]. Repositorio Institucional UNAN-Managua. <https://repositorio.unan.edu.ni/5082/>
- ICONTEC. (2012). Guía Técnica Colombiana GTC 45(Segunda actualización).
http://132.255.23.82/sipnvo/normatividad/GTC_45_DE_2012.pdf
- Instituto Nacional de Vías. (2020). INVÍAS, presentará cerca de 100 nuevas alternativas para mejorar la infraestructura de transporte. INVÍAS.
<https://www.Invias.gov.co/index.php/sala/noticias/3951-Invias-presentara-cerca-de-100-nuevas-alternativas-para-mejorar-la-infraestructura-de-transporte>
- Instituto Nacional de Vías. (2020). Estado de la red vial. INVÍAS.
<https://www.Invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-principal/57-estado-de-la-red-vial>
- Legiscomex. (2017). Desarrollo infraestructura colombiana. Legiscomex.
<https://www.legiscomex.com/Documentos/DESARROLLO-INFRAESTRUCTURA-COLOMBIA-RCI285>
- Lyon, E. (2016). *Evaluación de riesgos en procesos de estudio de propuestas y ejecución de contratos públicos de obras viales*. [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile.
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/142496/Evaluacion-de-riesgos-en-procesos-de-estudio-de-propuestas-y-ejecucion-de-contratos-publicos-de-obras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MAZ-Departamento de prevención. (2018). *Normas básicas de seguridad y salud en el sector de la construcción*. Edita:MAZ(M.A.T.E.P.S.nº.11).España.
<https://www.maz.es/Publicaciones/Publicaciones/manual-normas-basicas-de-seguridad-y-salud-en-el-sector-de-la-construccion.pdf>

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.(2010). *Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10*.
<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/9titulo-i-nsr-100.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.(2010). *Resolución 1772 de 2010*-
https://www.catorce6.com/images/legal/Resolucion_1772_de_2010.pdf
- Ministerio de Gobierno.(1994). *Decreto 1295 de 1994(Junio 22)*.
<http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Decreto%20ley%201295%20de%2094%20Sistema%20General%20de%20Riesgos%20Profesionales.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección social. (2020). Indicadores de riesgos laborales. Ministerio de Salud y Protección social.
<https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/RiesgosLaborales/Paginas/indicadores.aspx>
- Ministerio del trabajo. (2015).*Decreto número 1072 de 2015(mayo 26)*.
<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Abril+de+2017.pdf/1f52e341-4def-8d9c-1bee-6e693df5f2d9>
- Ministerio del trabajo. (2014).*Decreto número 1477 de 2014(agosto 5)*.
https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500
- Ministerio de trabajo. (2020, 8 de noviembre).Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Bogotá,D.C. Ministerio de trabajo. <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.(1979). *Resolución número 2400 de 1979(Mayo 22)*.
<http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.(1989). *Resolución número 1016 de 1989(Marzo 31)*.
<https://www.secretariajuridica.gov.co/transparencia/marco-legal/normatividad/resoluci%C3%B3n-1016-1989>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.(1991). *Resolución número 6398 de 1991(Diciembre 20)*. http://www.axacolpatria.co/arpc/docs/pdf/resolucion_mintrabajo_rt639891.pdf
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.(1994). *Decreto 1295 de 1994(Junio 22)*.
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html

- Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud.(1989). *Resolución 1016 de 1989(Marzo 31)*. https://www.indumil.gov.co/wp-content/uploads/2016/02/res1016_1989.pdf
- Noriega, J. (2000). *Obra, administración y gerencia*. Bhandar Editores Ltda, Bogotá D.C, Colombia.
- Oficina Internacional del Trabajo, Ginebre-Cinterfor/OIT .(1997). Seguridad, salud y bienestar en las obras de construcción-Manual de capacitación. Oficina Internacional del trabajo. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/instructionalmaterial/wcms_218620.pdf
- Organización internacional del Trabajo. (2000). Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. (129). http://white.lim.ilo.org/spanish/260ameri/publ/docutrab/dt-129/dt_129.pdf
- Oviedo, D. (2016). *Gestión de riesgos en la construcción de una vía en la Localidad de San Cristóbal Sur, Bogotá D.C.* [Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Institucional Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14959/OviedoContrerasDianaMilena2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Prevencionar.(2016). Gestión de la seguridad en empresas constructoras. Prevencionar <https://prevencionar.com.co/2016/04/27/gestion-la-seguridad-empresas-constructoras/>
- E. Prieto . (2014). *Evaluación de riesgos en el sector de la construcción un estudio integral de una empresa*. [Trabajo fin de máster, Universidad Miguel Hernández]. <http://dspace.umh.es>
- Proyecto de ley por medio de la cual se reglamenta el transporte público rural en Colombia. 022. (2017). Senado de la República de Colombia. <http://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicados/proyectos%20de%20ley/2017%20-%202018/PL%20022-17%20Transporte%20Publico%20Rural.pdf>
- Questionpro.(2021).*Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos*. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>
- Rodríguez C. (2019, 19 de febrero). Del total de la red vial terciaria con la que cuenta Colombia, 96% está en mal estado. La República. <https://www.larepublica.co/infraestructura/del-total-de-la-red-vial-terciaria-con-la-que-cuenta-colombia-96-esta-en-mal-estado-2828335>

- Rojas, J. (2008, marzo-abril). La construcción y las normas de salud ocupacional. *Revista actualidad laboral*, 146, 4-9. https://xperta.legis.co/visor/temp_rlaboral_0509f05d-c84a-4dc1-a9ed-666d0d1f6f7b.
- Safetya.(2020). Obligaciones del contratante frente al SG-SST de sus contratistas. Safetya. <https://safetya.co/obligaciones-del-contratante-frente-al-sg-sst-de-sus-contratistas/>
- Tiria,N, & Reyes,D & Pabon,D. (2016). *Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa “OBCIVIL Obras Civiles S.A- Obra F.C.F La Castellana*. [Tesis de especialización, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional de la Universidad Francisco José de Caldas. <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4434/2/Pab%C3%B3nRojasDianaTiriaMart%C3%ADnezNydiaReyesPalominoDiana2016.pdf>
- UNISDR. (2009, Mayo). *Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastres*. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- WEBSCOLAR.(2014). *Definiciones de investigación cuantitativa por varios autores*. <https://www.webscolar.com/definiciones-de-investigacion-cuantitativa-por-varios-autores>
- ICONTEC.(1998). Norma técnica colombiana NTC 2272- Acústica. *Método para la medición de la protección real del oído bridada por los protectores auditivos y medición de la atenuación física de las orejas*. [https://es.slideshare.net/gerardolegardaburbano/ntc2272#:~:text=NORMA%20T%C3%89CNICA%20COLOMBIANA%20NTC%202272%20\(Primera%20actualizaci%C3%B3n\)%209%20a,%20Fm%20\(20%20C%20B5Pa\)](https://es.slideshare.net/gerardolegardaburbano/ntc2272#:~:text=NORMA%20T%C3%89CNICA%20COLOMBIANA%20NTC%202272%20(Primera%20actualizaci%C3%B3n)%209%20a,%20Fm%20(20%20C%20B5Pa)).
- Sura.(2021). *ABC de los protectores auditivos*. <https://www.arlsura.com/index.php/173-noticias-riesgos-profesionales/noticias/2194-abc-de-los-protectores-auditivos>
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2006). *Resolución 0627 del 7 de abril de 2006-Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental*. <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2006resolucion627.pdf>
- Ministerio de salud. (1983). *Resolución 8321 del 4 de agosto de 1983. Por la cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruido*. <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Resolucion-8321-de-1983.pdf>

Anexo B. Cuestionario de la encuesta

Encuesta de identificación de Riesgos

Encuesta dirigida a los empleados de la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S, en Colombia

***Obligatorio**

1. DATOS GENERALES

1.1. ¿En que rango de edad se encuentra? *

1.2. Sexo *

Masculino

Femenino

1.3. ¿Cual es su grado de escolaridad? *

- Bachiller
- Técnico
- Tecnólogo
- Profesional
- Posgrado

1.4. Tipo de vinculación con la empresa *

- Contrato a término indefinido
- Contrato por obra o labor
- Contrato por prestación de servicios

1.5. Tipo de proyecto en el que labora *

- Red vial nacional
- Red vial terciaria
- Edificación
- Acueducto y/o alcantarillado

1.6. Departamento de Colombia en el que labora *

Tu respuesta _____

2. DATOS DEL TRABAJO

2.1. ¿Que tan importante considera usted la seguridad? *

- Muy importante
- Importante
- Nada importante

2.2. ¿Conoce el reglamento interno que rige esta empresa? *

- Sí
- No
- Tal vez

2.3. ¿Cual es su horario laboral actual? *

- Horario diurno (mañana y tarde)
- Horario nocturno
- Turno fijo de mañana
- Turno fijo de noche
- Turnos rotativos

2.4. ¿Cual es su jornada laboral actual? *

- De lunes a viernes
- De lunes a sábado
- De lunes a viernes y ocasionalmente sábado, domingo y festivos
- Semana corrida, incluyendo domingo y festivos

2.5. ¿Tiene usted conocimiento de la existencia de un plan de seguridad en la obra en la cual labora? *

- Sí
- No
- Tal vez

2.6. ¿Ha participado usted en capacitaciones sobre seguridad e higiene en esta empresa? *

- Sí
- No

2.7. ¿Considera usted que estos temas le han sido de utilidad? *

- Sí
- No
- Tal vez

2.8. ¿La empresa garantiza la adquisición y entrega de los equipos de protección personal y colectiva a los trabajadores? *

- Si
- No

2.9. ¿Usted hace uso de los equipos de protección en el actual desarrollo de sus labores? *

- Sí
- No

2.10. En el caso de contestar no, ¿Porque no hace uso del equipo de protección personal?

- Molestias en su uso
- Falta de equipo
- Falta de costumbre
- Poca orientación
- No lo necesito

2.11. Indique cuales equipos de protección personal utiliza en el actual desarrollo de sus labores (marque todas las opciones que apliquen)

- Mascarillas
- Cascos de protección
- Arnés
- Guantes de cuero
- Botas de cuero
- Ropa de protección

2.12. ¿Ha sufrido algún accidente en su trabajo en el actual desarrollo de sus labores? *

- Sí
- No

2.13. ¿Con qué frecuencia se ha enfermado desde que se encuentra en esta empresa? *

- Una vez al año
- de 2 a 4 veces al año
- más de 4 veces al año
- No se ha enfermado

2.14. ¿Cuáles son las enfermedades que usted padece con más frecuencia? *

- Problemas auditivos
- Problemas visuales
- Problemas Respiratorios
- Estrés
- Dolor de cabeza
- Deshidratación
- No he padecido de ninguna enfermedad

2.15. ¿Cada cuánto le cambian los equipos de protección personal? *

- Semanal
- Quincenal
- Mensual
- No los cambian
- Al deterioro

2.16. ¿La empresa le ordenó realizarse exámenes médicos antes de iniciar su contrato laboral? *

- Sí
- No

3. PREGUNTAS SOBRE EXIGENCIAS LABORALES Y FAMILIARES

3.1. ¿Qué parte del trabajo familiar y/o doméstico le toca hacer a Ud.? (aseo, compras, cocinar, cuidar niños o abuelos, etc.) *

- No hago ninguna o casi ninguna de estas tareas
- Sólo hago tareas puntuales
- Hago más o menos la cuarta parte de las tareas del hogar
- Hago aproximadamente la mitad de las tareas del hogar
- Soy la/el principal responsable y hago la mayor parte de las tareas del hogar

3.2. Cuando está en el trabajo, ¿piensa en las exigencias domésticas y familiares? *

- Nunca
- Algunas veces
- Muchas veces
- Siempre

3.3. ¿Hay situaciones en las que debería estar en el trabajo y en la casa a la vez? (para cuidar un hijo enfermo, por accidente de algún familiar, por el cuidado de abuelos, etc.) *

Sí

No

4. EXPOSICIÓN A PELIGROS

4.1. ¿Ha estado expuesto a alguno de los peligros a continuación mencionados?, marque su respuesta *

	SI	NO
Caída de personas al mismo nivel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Caída a distinto nivel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Caída de objetos por desplome o manipulación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pisadas sobre objetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Golpes/cortes por objetos ó herramientas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sobreesfuerzos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contactos eléctricos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Incendios. Factor de incendios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ruido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vibración	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Polvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gases	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manipulación de herramientas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manejo de materiales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Líquidos inflamables	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fatiga física-manipulación de cargas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fatiga física- Posición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proyección de fragmentos o esquirlas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atrapamiento por o entre objetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.2. ¿Cuál ha sido la fuente que ha producido el peligro de la anterior pregunta? (marque todas las opciones que apliquen) *

- Manipulación de herramientas
- Manipulación de maquinaria y/o equipos
- Manipulación de elementos de oficina
- por una labor específica
- Otro

Anexo C. Matriz de peligros para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S

Tabla 11

Matriz de peligros para la empresa MS INGENIEROS COLOMBIA S.A.S

RIESGOS	ACTIVIDADES DE OBRA / OBLIGACIÓN CONTRA CTUAL	TAREA	LUGAR	EXIST E		VALORACION DEL RIESGO					MEDIDAS DE CONTROL					
				S I	N O	EFFECTOS POSIBLES	NIVEL DE DEFICIE NCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSIC IÓN (NE)	NIVEL DE PROBABI LIDAD (NP)	NIVEL DE CONSECU ENCIAS (NC)	NIVE L DE RIES GO NR= NP X NC	ELIMINA CIÓN	SUSTITUCI ON	CONTR OLES DE INGENI ERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIV OS	EQUIPOS DE PROTECC IÓN PERSONA L
FÍSICOS																
Ruido	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento , construcción obras de drenaje, construcción de obras de contención	Verificación de niveles en la excavación, compactación, relleno con maquinaria amarilla. Verificación del desalajo de material en volquetas.	En el sitio de ejecución de la obra	S I		Efectos del ruido sobre el oído interno, pérdida de la audición provocada por el ruido y trauma acústico. Sordera profesional(exposición a ruido igual o superior a 85decibeles)	6	3	A - 18	60	I 1080		Seleccionar la maquinaria ó equipo con menor nivel de ruido generado		Ubicar señales de advertencia de niveles de ruido peligroso. Colocar letreros de advertencia impresos"Se debe usar protección auditiva". Conocer el nivel de ruido y que valores alcanzan las máquinas y/ó equipos que estan en obra. Formación e información para el uso constante de los EPP correspondientes. Disminuir el tiempo de exposición. Estimular los planes de rotación del personal	Tapones prefabricados. Protectores de silicona. Orejeras

<p>Vibraciones, Vibraciones de cuerpo entero, Vibraciones transmitidas a la extremidad superior por maquinarias y herramientas</p>	<p>Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción obras de drenaje, construcción de obras de contención</p>	<p>Verificación de la compactación con maquinaria amarilla, Verificación de niveles del relleno con maquinaria amarilla.</p>	<p>En el sitio de ejecución de la obra</p>	<p>S I</p>	<p>Síndrome de Raynaud. Acrocianosis y acroparestesias. Dolor articular. Lesiones de hombro. Síndrome de Maguito Rotador. Tendinitis bicipital. Bursitis de hombro. Osteonecrosis. Fibromatosis de la fascia palmar.</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>B - 4</p>	<p>10</p>	<p>III 40</p>	<p>Seleccionar la maquinaria ó equipo con el nivel de vibraciones más bajo posible. Emplear empuñaduras antivibratorias para las herramientas</p>	<p>Mantenimiento preventivo periódico para componentes, accesorios y otros dispositivos destinados a alargar la vida de la máquina</p>	<p>Usar los EPP correspondiente a esta actividad, utilizar guantes que amortiguen las vibraciones Mejora de la postura de trabajo para reducir la exposición del trabajador. Rotación del personal en tareas con exposición a vibraciones y/o establecer pausas sin vibraciones Formación e información a los trabajadores expuestos.</p>
--	---	--	--	----------------	--	----------	----------	--------------	-----------	---------------	---	--	---

Atrapamientos por o entre objetos	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Verificación de la compactación con maquinaria amarilla, relleno con maquinaria amarilla. Seguimiento a la Instalación y retiro de formaleta para obras de drenaje y de contención	En el sitio de ejecución de la obra	S I	Politraumatismos. Golpes. Heridas. Estrés post-traumático	2	2	B - 4	10	III 40				Instalar y mantener en buen estado los sistemas de paro de emergencia. Garantizar una iluminación adecuada, evitando contrastes en la zona de peligro. Implementa inspecciones de pre-uso y periódicas para las máquinas, equipos y herramientas y en caso de detectar deficiencias suspende la labor inmediatamente. Verifica que los dispositivos de seguridad y guardas estén en su lugar y en funcionamiento	Utilizar en todo momento los elementos de protección personal correspondientes a la labor a realizar.
Proyección de fragmentos o esquirlas	Construcción de obras contención y obras de drenaje	Revisión de cortes con soplete o soldadura de piezas de metal. Revisión de corte de pavimento existente para generar espacios	En el sitio de ejecución de la obra	S I	contusiones, heridas.	2	2	B - 4	10	III 40				Vigilar que las personas cercanas a la zona de trabajo se mantengan a una distancia suficiente. Verificar la existencia y el estado de los dispositivos de seguridad. Emplear para pulidoras, el tipo de disco adecuado a la operación a efectuar	Emplear los EPP correspondientes a cada actividad

Humos, gases y vapores	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Durante la jornada laboral se supervisan las diferentes tareas y se puede observar: :Emisión de gases por las volquetas que realizan desalojo de material. Emisión de gases por las volquetas que realizan transporte de materiales para la ejecución de la obra. Instalación de tuberías en obras de drenaje. Manipulación de pampinas de ACPM, gasolina	sitio de ejecución de la obra	S I	Mareos, dolor de garganta. Irritación de ojos, Irritación de piel	2	2	B -4	10	III 40		En el lugar de trabajo se debe tener en cuenta la limpieza y organización industrial. La ventilación debe ser la apropiada para el trabajo que se este realizando. Verificar que los vehículos que se empleen en las actividades de construcción reúnan los requisitos de emisión de gases.	Emplear los EPP correspondientes a cada actividad.
Líquidos Inflamables	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Revisión de cambios de aceite de maquinaria empleada en obra. Revisión de manipulación de pampinas de ACPM. Inspección de empleo de adhesivos epóxicos. Y del empleo de productos desencofrantes	sitio de ejecución de la obra	S I	Irritación de vías respiratorias. Irritación de piel.	2	1	B - 2	10	IV 20		En el lugar de trabajo se debe contar con un extintor de polvo químico seco, material absorbente, recipiente para contener el material absorbente, pala, escoba, bolsas plásticas para recolectar el material absorbente impregnado con la sustancia derramada Generar unos espacios de almacenamiento para estos productos y este almacenamiento debe ser de la menor cantidad posible. Establecer planes de emergencia en los que se capacite a las personas sobre como actuar en caso de derrame o incendio	Emplear los EPP correspondientes a la actividad

<p>Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas</p>	<p>Construcción obras de drenaje, construcción de obras de contención</p>	<p>Supervisión del uso de anticorrosivos en las obras ejecutadas- Supervisión del uso de emulsión asfáltica</p>	<p>En el sitio de ejecución de la obra</p>	<p>S I</p>	<p>Irritación de vías respiratorias. Irritación de piel.</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>B - 2</p>	<p>10</p>	<p>IV 20</p>	<p>Evitar que se pipeteo succionando con la boca las sustancias, colocand o a disposición del trabajador or otras herramientas</p>	<p>Indicar el correcto almacenaje, manipulación de estas sustancias a través de charlas de sensibilización respecto al tema. Emplear recipientes adecuados al tipo de producto y convenientemente protegidos frente a roturas</p>	<p>Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso.</p>
<p>BIOLÓGICOS</p>													
<p>Virus, bacterias, hongos</p>	<p>Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción obras de drenaje, construcción de obras de contención</p>	<p>Supervisión en: Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción obras de drenaje, construcción de obras de contención</p>	<p>En el trayecto vivienda - sitio de trabajo. En el sitio de ejecución de la obra. Trayecto trabajo-vivienda</p>	<p>S I</p>	<p>Muerte por contagio de Covid-19. En personas sobrevivientes de Covid-19 han mostrado disminución en la capacidad pulmonar, disminución de la capacidad de ejercicio. Hipoxia. Palpitaciones. Disnea. Dolor en el pecho. Arritmia. Taquicardia. Dolores de cabeza. Deterioro cognitivo. Ansiedad. Depresión. Estrés posttraumático (Semana 09 abril 2021)</p>	<p>10</p>	<p>4</p>	<p>MA-40</p>	<p>100</p>	<p>I 4000</p>	<p>Instalación de lavamanos con llave de pedal</p>	<p>Activar el protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo del Coronavirus COVID-19 en el sector de la construcción (PAPSO). (Res 682 del 24 abril de 2020) - Charlas respecto a la ejecución del protocolo de bioseguridad</p>	<p>Mascarillas Gafas de seguridad Caretas Spray de alcohol individual</p>

MECÁNICOS:															
Manipulación de herramientas	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Obras preliminares: construcción de campamento. Armado y retiro de formaleta construcción de obras de drenaje y construcción de obras de contención	En el sitio de ejecución de la obra	S		Heridas, mutilaciones, lesiones óseas.	2	1	B - 2	10	IV 20		Emplear herramientas con recubrimiento aislante en trabajos con proximidad de tensión	Instruir adecuadamente al personal a través de charlas para la utilización de cada tipo de herramienta. Revisar y hacer mantenimiento de las herramientas, evitar defectos mecánicos, mordazas gastadas. Seleccionar la herramienta correcta para la tarea a ejecutar y usarla de la manera en la que fue diseñada.	Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso.
Manejo de materiales	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Revisión de la calidad de los materiales en su recepción, y manipulación	En el sitio de ejecución de la obra	S		Heridas, mutilaciones, lesiones óseas.	2	1	B - 2	10	IV 20			Informar, capacitar a los trabajadores de los métodos para levantar o descargar objetos en forma apropiada, apilar o retirar materiales de manera correcta, recorrer distancias muy largas transportando materiales y además sobre las ayudas mecánicas disponibles	Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso.
ELÉCTRICOS															
Contactos eléctricos	construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Trabajo de oficina en el campamento. Supervisión del uso de extensiones eléctricas para herramienta y/o equipos	En el sitio de ejecución de la obra	S		Heridas, mutilaciones, lesiones óseas.	2	1	B - 2	10	IV 20		Emplear herramientas manuales convenientemente protegidas frente al contacto eléctrico	Adecuada formación sobre el riesgo a los trabajadores, respetar las distancias de seguridad a tendidos eléctricos o contacto con instalaciones subterráneas, no utilizar aparatos eléctricos con las manos mojadas, no emplear equipos o sistemas deteriorados	Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso.

ERGONOMÍA		MICROS													
Caída de personas al mismo nivel	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Verificación de niveles en la excavación, compactación, relleno con maquinaria amarilla. Verificación del desalojo de material en volquetas.	En el sitio de ejecución de la obra	S I	Heridas de todo tipo, lesiones óseas. Contusiones, rozaduras, esguinces	6	4	MA - 24	25	I 600				Charlas en relación al Auto-cuidado. Conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando las cosas que puedan provocar una caída. Mantener el orden de los materiales. Llevar calzado y ropa adecuado. Señalización informativa en caso de realizar aseo en horas laborables. Señalizar las áreas de peligro. No permita que haya cables sueltos por el piso. Evitar correr durante los desplazamientos. Inspección visual de las zonas de paso y de trabajo	Utilizar en todo momento los elementos de protección personal correspondientes a la labor a realizar
Caída a distinto nivel	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Verificación de niveles en la excavación, compactación, relleno con maquinaria amarilla. Verificación del desalojo de material en volquetas.	En el sitio de ejecución de la obra	S I	Lesiones leves como heridas, contusiones, torceduras, luxaciones, esguinces, ó bien lesiones graves o muy graves.	2	1	B - 2	10	IV 20				Instalar pasamanos, evitar correr durante los desplazamientos, bajar o subir escaleras paso a paso, no correr ni saltar escalones. Mantener los espacios libres de obstáculos	

Caída de objetos por desplome o manipulación	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Durante la supervisión de: obras preliminares: construcción de campamento. Armado y retiro de formaleta construcción de obras de drenaje y construcción de obras de contención. Desalojo en volqueta	En el sitio de ejecución de la obra	S I	Heridas, mutilaciones, lesiones óseas.	6	2	A - 12	25	II 300		Capacitar a los trabajadores para evitar circular o permanecer por debajo de zonas en las que se esté trabajando, alejarse de fachadas ó arboles en días de fuerte viento, mantenerse alejado durante la carga y descarga de material, no quedarse nunca bajo cargas suspendidas.	Utilizar los equipos de protección especial adecuado.
Pisadas sobre objetos	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Supervisión de: las obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	En el sitio de ejecución de la obra	S I	Lesiones leves como heridas, contusiones, torceduras, luxaciones, esguinces, ó bien lesiones graves o muy graves.	2	2	B - 4	10	III 40		Mantener las zonas de circulación convenientemente señalizadas y libres de obstáculos, mantener el orden y la limpieza donde se realice cualquier tipo de tarea	
Sobreesfuerzos	Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	Supervisión de: construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención	En el sitio de ejecución de la obra	S I	Lesiones dorsolumbares. Roturas musculares. Contusiones. Heridas y/o cortes.Lumbalgia. Fatiga física	2	1	B - 2	10	IV 20		Emplear medios mecánicos y solicitar ayuda cuando en un momento concreto haya que mover un objeto pesado. Capacitar al trabajador sobre las posturas que se deben evitar, formas de sujetar cargas.	

<p>Posturas inadecuadas</p>	<p>Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención</p>	<p>Supervisión de .Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención</p>	<p>En el sitio de ejecución de la obra</p>	<p>S I</p>	<p>Trastornos muscoesqueléticos en cuello, espalda dorsal y zona lumbar. Problemas de circulación sanguínea(cardio vasculares y varices). Fatiga Física</p>	<p>6</p>	<p>4</p>	<p>MA- 24</p>	<p>25</p>	<p>I 600</p>	<p>Empleo de equipos para el transporte de materiales, minicargadores</p>	<p>Charlas en relación a manipulación manual de cargas, posturas forzadas, repetitividad Planificación de los trabajos que tenga prevista una compra, almacenamiento y distribución adecuada de los materiales por el lugar de trabajo. Establecer pausas cortas y frecuentes para permitir la recuperación muscular y limitar así el tiempo de exposición a una postura en particular</p>	
<p>PSICOSOCIAL</p>													
<p>Estrés</p>	<p>Obras preliminares, construcción y/o mejoramiento de estructura de pavimento, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de contención</p>	<p>Supervisión general de la obra a cargo. Tareas Familiares</p>	<p>En el sitio de ejecución de la obra</p>	<p>S I</p>	<p>Cansancio físico. Fatiga. Falta de energía. Dificultad para concentrarse. Alteraciones de sueño. Tristeza. Irritabilidad. Dolores de cabeza.</p>	<p>6</p>	<p>3</p>	<p>A - 18</p>	<p>10</p>	<p>II 180</p>		<p>Mejorar el contenido y la organización del trabajo. Controlar los cambios en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores y su interrelación. Aumentar la sensibilización, informar, preparar y educar. Ampliar los objetivos y estrategias de los servicios de salud laboral o prevención de riesgos</p>	

Por intermedio del presente documento, en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada *Identificación y valoración de riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia ejecutadas por MS INGENIEROS COLOMBIA SAS*, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre/ BETTY LILIANA QUITIAQUEZ YÉPEZ
CC. 59825346 de Pasto



Por intermedio del presente documento, en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada *Identificación y valoración de riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia ejecutadas por MS INGENIEROS COLOMBIA SAS*, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre NELSON AUGUSTO MORENO RODRIGUEZ
CC. 80.036.348 de Bogotá

