

**Guía Técnica para la Mitigación y Control de la Seguridad en el Trabajo por  
Deslizamientos en Excavación de Zanjas de la Empresa Rodrigo Lenis S.**

Astrid Natalia Villa Lozano, Edis Yamit Lizcano Panesso Y Elena Patricia Camacho Caneda

Esp. Gerencia de la seguridad y salud en el trabajo

Seminario de Grado II

Tutor

Msc. Luz Marleny Moncada Rodríguez

Noviembre, 2021

Universidad ECCI

Bogotá D.C.

Introducción.....	1
1. Planteamiento del problema y formulación del problema .....	3
1.1 Formulación del problema .....	3
1.2 Descripción del problema .....	3
1.3 Delimitación .....	4
1.4 Limitación.....	5
2. Objetivos.....	5
2.1 Objetivo general.....	5
2.2 Objetivos específicos .....	6
3. Justificación y delimitación .....	6
3.1 Justificación .....	6
3.2 Delimitación.....	9
3.3 Limitación.....	9
4. Marcos referencia.....	10
4.1 Estado del arte.....	10
4.2 Marco teórico .....	19
4.3 Marco legal .....	43
4.4 Hipótesis .....	49
5. Marco metodológico de la investigación .....	50
5.1 Diagrama GANTT .....	52
6. Resultados o Propuesta de Solución .....	55
6.1 Diagnostico .....	55
6.1.1 Realizar el diagnostico de acuerdo al manual .....	55
6.1.2 Revisar los índices de accidentalidad .....	56
6.1.3 Revisar el procedimiento constructivo .....	58
6.1.4 Revisar el procedimiento que aplica la empresa.....	58
6.2 Investigación (base marco teórico y estado del arte).....	61
6.2.1 Información nacional e internacional (tesis - estado del arte) .....	61
6.2.2 Normatividad nacional e internacional aplicable.....	61
6.2.3 Investigar informacional nacional e internacional .....	61
6.3 Análisis de Resultados .....	62
6.3.1 Análisis del Diagnóstico de acuerdo al manual S.....	62
6.3.2 Análisis de los índices de accidentalidad.....	62
6.3.3 Analizar el procedimiento constructivo.....	62
6.3.4 Analizar el procedimiento que aplica la empresa .....	63
6.4 Realizar propuesta.....	63
6.4.1 Realizar la guía técnica que permita la gestión de la seguridad .....	63
7. Análisis financiero .....	65
8. Conclusiones y Recomendaciones .....	699
8.1 Recomendaciones .....	71
9. Bibliografía .....	¡Error! Marcador no definido.4
10. Referencias de Anexos.....	787

**Lista de tablas**

iii

**Tabla 1,**Accidentalidad laboral – cifras del Ministerio de Trabajo..... 7

<b>Figura 1</b>	Modelo de causalidad de accidentes y perdidas, Fuente, Frank E. Bird Jr. ....	20
<b>Figura 2</b>	Norma De Construcción Excavaciones. Fuente: empresa EPM .....	56
<b>Figura 3</b>	Análisis de accidentalidad en la empresa Rodrigo Lenis S. Fuente: propia.....	57
<b>Figura 4</b>	Inducción a riesgos en excavaciones, Fuente: propia .....	58
<b>Figura 5</b>	Estándar de trabajo de excavaciones, Fuente: propia.....	59
<b>Figura 6</b>	lista de verificación Brechas y excavaciones, Fuente: propia .....	60
<b>Figura 7</b>	Costo elaboración e implementación de la Guía técnica .....	66
<b>Figura 8</b>	Costo elaboración e implementación, Fuente: propia .....	67
<b>Figura 9</b>	Sancione del SG-SST 2021, Fuente: propia.....	678
<b>Figura 10</b>	Sancione del SG-SST 2021, Fuente: propia .....	688

<b>Anexo 1</b> Guía técnica para excavación de zanjas .....	78
<b>Anexo 2</b> Informe gerencial guía técnica para mitigación y control en el trabajo.....	79
<b>Anexo 3</b> Encuesta aplicación de estándares para trabajos en excavaciones.....	80
<b>Anexo 4</b> Seguros de vida suramericana s.a. - arl sura s.a. ....	81
<b>Anexo 5</b> Instructivo caracterización de accidentalidad .....	82

La presente investigación tiene como propósito principal diseñar una Guía técnica para la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas, permitiendo la reducción de incidentes y accidentes laborales, con su implementación en el sistema de seguridad industrial de la empresa Constructora de obras civiles y sanitarias RODRIGO LENIS S., la cual pueda ser también implementada en otras empresas que se dedican a la misma actividad económica.

Dicha guía tiene un enfoque direccionado a la protección de los trabajadores que ejecutan actividades constructivas, que involucren cortes de tierra y excavaciones en obras de infraestructura, principalmente proyectos de saneamiento básico; debido a que estas actividades de excavaciones representan muchos riesgos tales como accidentes graves y mortales para los ejecutantes, por los deslizamientos y derrumbes de tierra. Por lo anterior, se hace necesario incluir estándares para un trabajo seguro, a través de la identificación e intervención de los riesgos; mediante la implementación de medidas de control que estén a disposición de las empresas que realizan trabajos en excavaciones, con la finalidad de cuidar a los trabajadores a través del cumplimiento de las normas y leyes establecidas para ejecución de trabajos en excavaciones, en procura del cuidado de la salud y la vida de los colaboradores involucrados en estos procesos de construcción; a través de la promoción y fortalecimiento de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, tomando acciones preventivas que eviten y reduzcan las enfermedades y accidentes laborales.

**Palabras claves:** Excavaciones, riesgos, construcción, Seguridad y Salud en el Trabajo, accidentes, incidentes, accidentes laborales.

The main purpose of this research is to design a Technical guide for the mitigation and control of safety at work due to landslides in trench excavation, allowing the reduction of incidents and accidents at work, with its implementation in the industrial safety system of the company Constructora de obras civiles y sanitarias RODRIGO LENIS S., which can also be implemented in other companies engaged in the same economic activity.

This guide focuses on the protection of workers who carry out construction activities involving earth cuts and excavations in infrastructure works, mainly basic sanitation projects, because these excavation activities pose many risks such as serious and fatal accidents for the workers, due to landslides. Therefore, it is necessary to include standards for safe work, through the identification and intervention of risks; through the implementation of control measures that are available to companies that perform work in excavations, in order to take care of workers through compliance with the rules and laws established for the execution of work in excavations, in order to care for the health and life of employees involved in these construction processes; through the promotion and strengthening of Management Systems for Occupational Safety and Health, taking preventive actions to avoid and reduce occupational diseases and accidents.

**Keywords:** Excavations, risks, construction, Occupational Safety and Health, accidents, incidents, occupational accidents.

La elaboración de la guía técnica Guía Técnica para la Mitigación y Control de la Seguridad en el Trabajo por Deslizamientos en Excavación de Zanjas de la Empresa Rodrigo Lenis, se ejecutó a través de observaciones en la ejecución de trabajos en excavaciones por parte de la empresa, revisión bibliográfica y documentaciones relacionadas de forma organizada, para establecer las causas de la gran cantidad de incidentes en la empresa como las fallas en los procesos constructivos.

Las empresas constructoras cometen algunas fallas en sus procesos, lo cual trae consigo incidentes y accidentes, por tales razones se deben comprometer con la implementación de los Sistemas de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, cuidando a sus trabajadores sin importar la modalidad de contrato, contratistas, subcontratistas, independientes o trabajadores en misión, para prevenir enfermedades y accidentes laborales. Por lo anterior se requieren mecanismos de prevención como la guía técnica para la mitigación de los riesgos en excavaciones, las cuales brindan herramientas para la ejecución de dichas actividades de forma más segura, mejorando las condiciones del medio ambiente laboral constructivo y el control eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de las excavaciones. Dichos controles regulan el SG-SST y lo favorecen, porque favorece a trabajadores evitando daños a la salud de los trabajadores y aumentando la productividad de la empresa, generando resultados positivos y crecimiento empresarial.

Este crecimiento empresarial impacta de manera positiva a su recurso humano si se fomenta y se aplica de una manera inclusiva y sostenible en cada uno de los colaboradores, a través de su propia actividad económica, generándoles un empleo digno, respetando los derechos humanos, abriendo cadena a nuevos productos en el mercado, lo cual se transforma en nuevas

oportunidades de desarrollo para las familias que se benefician de los bienes que se generan a través de la mejora en la calidad de vida de los colaboradores y comunidades beneficiarias de los diversos bienes, servicios y productos.

2

Nuestra empresa ha ido en aumento de los servicios que brinda a las comunidades intervenidas, lo cual ha hecho que aumente su mano de fuerza y capital humano, por tal motivo aumentan los riesgos a los cuales se expone su personal operativo en cada una de sus actividades, principalmente actividades constructivas que requieren excavaciones. El aumento de proyectos constructivos y sus actividades, junto con el no cumplimiento riguroso de las normas de seguridad para excavaciones dejan muchos trabajadores sepultados cada año y muchos más con lesiones graves por accidentes en excavaciones de zanjas.

Por lo cual se requiere la implementación de la guía técnica, la cual abarca los requisitos generales para garantizar la seguridad en las excavaciones. Para la implementación de esta, se tendrá en cuenta el método Gantt como planificador de actividades en la elaboración y ejecución de la Guía Técnica para la Mitigación y Control de la Seguridad en el Trabajo por Deslizamientos en Excavación de Zanjas de la Empresa Rodrigo Lenis. Este método ayudará a darle un seguimiento y control como progreso a cada una de las etapas de elaboración e implementación de nuestra guía técnica, para verificar su aplicabilidad y cumplimiento en los trabajos que requieren excavaciones de zanjas.

## **1. Planteamiento del problema y formulación del problema**

3

### **1.1. Formulación del problema**

¿Cómo se pueden reducir los incidentes y accidentes de trabajo, generados por el deslizamiento en el proceso de excavaciones de zanjas a cielo abierto para la instalación de redes de alcantarillado de la Empresa Constructora de Obras Civiles y Sanitarias Rodrigo Lenis S?

### **1.2. Descripción del problema**

En la empresa Constructora de obras civiles y sanitarias Rodrigo Lenis S., los deslizamientos de tierras producto del proceso de excavación a cielo abierto en la elaboración de zanjas para la instalación de redes de alcantarillado ocasionan grandes pérdidas humanas, materiales y económicas.

La inminencia en la ocurrencia de los accidentes laborales producto de los deslizamiento de taludes en excavaciones en los procesos de construcción de obras civiles y sanitarias, lo que ha hecho que aumenten los esfuerzos en la protección de la integridad de los trabajadores y la seguridad industrial, lo cual nos enfoca en la búsqueda de diferentes técnicas y metodologías para el control de los deslizamientos de taludes producto de la excavación con las cuales, se puedan mejorar los procesos que permitan evitar y prevenir los accidentes laborales productos de esta actividad, teniendo la disposición en el uso de tecnologías para impedir la ocurrencia de dicho acontecimiento y que este sea un proceso controlado.

Los deslizamientos de tierra en los taludes formados en el proceso de excavación, son muy frecuentes, ya que la diversidad climática representada en los fenómenos durante el año es común en nuestro país, lo que produce mayor cantidad de humedad en el terreno, lo que hace que las tierras cambien su característica propia y los materiales que se han utilizado para su compactación varíen, es de tener en cuenta que hay una gran variedad de técnicas de mitigación

ante deslizamientos, cada una aplicada en función de la actividad que se está ejecutar, geometría y del tipo y condiciones de los materiales que conforman el talud, es por ello que se hace necesario contar con algunos criterios para seleccionar la técnica que brinde una solución funcional a un problema específico.

4

Los deslizamientos cuando producen pérdidas humanas producto de un proceso de construcción es un problema complejo, además de afectar a las familias influye en los elementos sociales de la comunidad, económicos para la empresa y la reorganización de los trabajos que se estén realizando.

Por eso en este trabajo de investigación se hace necesario recopilar la información sobre técnicas de mitigación de deslizamientos en taludes sobre excavaciones, las cuales podrían ser aplicables en nuestro país, describiendo para cada una de ellas los procesos de ejecución y la maquinaria necesaria, que cuide la seguridad industria en los trabajadores del área de la construcción.

Teniendo control los riesgos laborales mediante la prevención en los procesos de excavación a cielo abierto conforme al cumplimiento de los requisitos legales que conforman el Sistema De Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **1.3. Delimitación**

*Delimitación Espacial:* Este estudio se realizará en Colombia en la ciudad de Apartado Antioquia, donde se encuentran ubicadas las instalaciones de la Empresa Rodrigo Lenis S.

*Delimitación Temporal:* Para la recolección de los datos importantes para la realización de guía técnica, se realizará en un periodo de 12 meses aproximadamente, resaltando

de la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas para la empresa Rodrigo Lenis S.

5

*Delimitación del Contenido:* Los elementos requeridos para la realización de la guía técnica, se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en la normatividad vigente en seguridad y salud en el trabajo y los parámetros establecidos por la empresa Rodrigo Lenis, aplicados a todas las excavaciones abiertas hechas en la superficie de los suelos, construcción de túneles y redes de alcantarillado.

#### **1.4. Limitación**

Para la recopilación y procesamiento de la información requerida para el diseño de la guía técnica de mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas de la empresa Rodrigo Lenis S, se precisan algunos limitantes, el diseño de la guía está sujeto a la información recopilada la cual puede ser reducida, cambios repentinos de la normatividad establecida hasta el momento de la realización de la guía, revisar el tiempo como la extensión o reducción de este.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Diseñar una Guía técnica para la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas permitiendo la reducción de incidentes y accidentes laborales, con su implementación en el sistema de seguridad industrial, de la empresa Constructora de obras civiles y sanitarias Rodrigo Lenis S.

## 2.2 Objetivos específicos

6

- Identificar estado de los procedimientos de la empresa en los procesos constructivos con excavación de zanjas y mitigación de deslizamientos.
- Determinar la normatividad e información nacional e internacional vigente, relacionada con la gestión de sistema de seguridad y salud en el trabajo por deslizamientos en procesos de excavación en zanjas, con el fin de aplicarla en las medidas de prevención para el procedimiento seguro de excavaciones de zanjas en la empresa Rodrigo Lenis S.
- Realizar una propuesta de Guía técnica para la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas de la empresa Rodrigo Lenis S.

## 3. Justificación y delimitación

### 3.1 Justificación

La construcción es una de las actividades económicas con mayor número de trabajadores a nivel global, en nuestro país y en nuestra región; donde encontramos que debido al proceso de excavación a cielo abierto de zanjas, se generan accidentes relacionados con los deslizamientos en taludes, pero no generan unas cifras en la cuantificación de los índices, pero son de gran importancia por la gravedad y fatalidad que se genera cuando se presentan.

Los trabajos realizados en el proceso de excavación y remoción de tierras producen accidentes que conllevan a pérdida parcial de la capacidad laboral del afectado, invalidez y en el peor de los escenarios la muerte del trabajador por su gravedad; dichos accidentes tienen origen en el desprendimiento de tierras y deslizamiento de taludes, ya sea por su inclinación, el tipo de excavación que se utiliza o por el tipo de terreno en el que se está trabajando.

Este tipo de accidente genera en el trabajador ya sea el ahogamiento, sepultamiento, atrapamiento y aplastamiento, provocados por la caída del agente material. Por esto es necesario

que se garantice la vida, la salud y la seguridad en los trabajadores que hacen parte del proceso de construcción y remoción.

7

El promedio de los accidentes laborales en Colombia es de 7%, mientras que en el sector de la construcción llega al 10,5%. En 2016 el número de trabajadores afiliados al Sistema Gestión de Riesgos Laborales del renglón de la construcción llegó a 1.034.227, mientras que el de accidentes calificados a 105.782. En lo que respecta a 2017 con corte al 30 de septiembre, los accidentes suman 66.604, según cifras suministradas a la cartera laboral por Administradoras de Riesgos Laborales, ARL (MinTrabajo 2017).

Al indagar sobre lo antes descrito encontramos que la ejecución de los trabajos no es eficiente en cuanto a la protección del colectivo, el deslizamiento de taludes o paredes de las zanjas donde se está realizando el proceso de excavación, se denota ausencia de la planificación en el manejo de técnicas de mitigación y contención, ya sea por entibado o la técnica que permita la protección contra caída en el proceso de remoción y montaje del sistema de obras sanitarias.

En la siguiente tabla se presentan unas cifras para tener mayor claridad sobre accidentalidad en el país.

Tabla 1. Accidentalidad laboral

<i>Año</i>	<i>Accidentes de trabajo</i>	<i>Tasa de accidentalidad</i>
2006	558.368	5.50
2007	328.382	5.60
2008	360.800	5.86
2009	387.772	5.79
2010	442.689	6.48
2011	543.289	7.25
2012	609.881	7.23
2013	639.747	6.34
2014	691.156	7.73

Fuente: cifras del Ministerio de Trabajo

Fuente. “Análisis de las estadísticas del sistema general de riesgos laborales en Colombia periodo 2006- 2014” (Riveros, 2015).

Como ilustra la imagen se puede observar el comportamiento desfavorable que ha tenido la accidentalidad en el país, la cual ha ido aumentando con el paso de los años.

Donde debemos contemplar que el sector de la construcción y especial esta actividad excavación está contemplada en el nivel de riesgo 5 en los trabajadores; esta actividad cuenta con mayor número de trabajadores frente a otros sectores económicos, la omisión en la utilización de elementos de protección personal puestos a disposición por la empresa y de obligatorio cumplimiento, por lo sencillo de la tarea en muchos casos de la labor en referencia a que los niveles de escolaridad son muy bajos genera en los trabajadores una falsa confianza en la labor, que entienden que solo necesitan el uso de la fuerza y la destreza física, a esto le sumamos la falta de control en el cumplimiento del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Por lo anterior es necesario elaborar una guía técnica que permita la mitigación de deslizamiento en excavaciones para el control y la reducción de incidentes y accidentes laborales con la implementación en el sistema de seguridad industrial, de la empresa Constructora de obras civiles y sanitarias Rodrigo Lenis S y otras empresas del sector de la construcción, donde se adopten las medidas que se adecuen a la prevención de posibles riesgos de sepultamiento y se puedan tener vías seguras para la entrada y salida de la excavación, y estableciendo medidas de barreras para evitar el deslizamiento de tierras y derrumbamiento de terreno, lo cual permita contar con los criterios para la óptima implementación tanto económica como funcional de las técnicas de mitigación de deslizamientos en taludes conforme a la normatividad y a las disposiciones que se establecen en el Decreto Único Reglamentario.

Esta Guía técnicas permitirá un mayor desarrollo a un menor costo, y los

9

accidentes por deslizamientos se verán reducidos en las excavaciones para instalación de tuberías y en los proyectos de construcción, lo que traerá consigo un mayor bienestar para las personas, sus familias y la empresa.

### **3.2 Delimitación**

La presente guía técnica será aplicada a la empresa Rodrigo Lenis S, para la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas. la empresa tiene su sede principal en la ciudad de Apartadó – Antioquia y se cuenta con la colaboración de la gerencia y trabajadores, con una duración de 180 días, contemplados entre mayo y octubre de 2021.

### **3.3 Limitación**

Para la elaboración de esta guía el principal limitante fue la disponibilidad de información, ya que la empresa no tiene disponibilidad de los incidentes ocurridos, ya que no siempre se reportan y pocas veces se documentan estos. En cuanto a la verificación de evidencias en ejecución de actividades de excavaciones, podemos mencionar el limitante de las bajas actividades que presentó la empresa con las excavaciones, ya que para ese periodo habían bajas actividades si se tienen en cuenta que la empresa en estudio ejecuta proyectos manejando contratos por obra labor.

Para la elaboración de nuestra guía técnica tuvimos en cuenta la normatividad y fuentes de información relacionados con la actividad económica de la empresa y el campo de acción de los proyectos que ejecuta. Toda esta información nos ayudó a ampliar el panorama de nuestro tema de investigación, resolviendo dudas e inquietudes que ampliaron nuestro conocimiento en el desarrollo de nuestra guía. Para ampliar nuestro panorama de investigación se realizó una selección de Fuentes Nacionales (Colombianas) y Fuentes Internacionales (de otros países).

### **4.1 Estado del arte**

Para la elaboración de la presente guía se tuvieron en cuenta fuentes de información relacionadas con las actividades que ejecuta nuestra empresa, es decir que se dedican a la misma actividad económica, ya que estas fuentes amplían el espectro de la problemática que se pretende abarcar y genera conocimiento previo a los resultados e inquietudes halladas en el desarrollo de otros proyectos de investigación. Para contemplar todo el panorama de investigación se realizó una selección de Fuentes Nacionales (Colombia) y Fuentes Internacionales (mundo).

#### **4.1.1 Tesis nacionales**

El conocimiento de las investigaciones realizadas en el país, son un punto importante como referente de la investigación y elaboración de nuestra guía técnica, por tanto, es importante resaltar los avances que ha tenido nuestro país en la mejora de la ejecución de actividades de construcción, esto en la búsqueda de cuidar la salud y la vida de los colaboradores. Es por ello que nuestro trabajo tendrá un impacto positivo en la empresa Rodrigo Lenis, ya que nuestra investigación se encamina hacia la protección de los trabajadores y su salud de manera íntegra.

***4.1.1.1 Sistemas de Entibado, se enfoca hacia los sistemas de Entibado para prevenir los deslizamientos de taludes en excavaciones, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, desarrollada por Oscar Echeverri Ramírez se inició en 1995 y se publicó en 2019.***

En esta investigación se detallan tres tipos de entibado en madera, los cuales se utilizan en excavaciones no tan profundas y se aplican de acuerdo al tipo de suelo a intervenir. Cuando las excavaciones superan los 6 metros se hace necesario utilizar entibados metálicos. Este tipo de entibado es muy funcional, ya que gracias a su precio es accesible a las empresas y permite evitar pérdidas materiales y humanas, aumentando la productividad de las empresas, llevando también a generación de empleo a las personas del sector primario, ya que gracias a la madera que extraen y comercializan pueden generar recursos (Echeverri Ramírez, 2019).

***4.1.1.2 Metodología para la evaluación y mitigación del riesgo en excavaciones profundas en suelos arenosos de la ciudad de Bogotá D.C., la Universidad Distrital Francisco José De Caldas Facultad Tecnológica de Ingeniería Civil en el año 2017 investigada por Andrea Natalia Rodríguez Castilla.***

Este estudio se realizó para dar metodologías de verificación de los riesgos de acuerdo al tipo de suelo y las técnicas utilizadas para prevenir pérdidas humanas y materiales, en las cuales se verifica la vulnerabilidad de las excavaciones, el impacto, implantación de medidas de mitigación y contingencia, medidas correctivas y procesos de seguimiento.

Este estudio es muy importante debido a que nos brinda elementos para prevenir los daños y las causas del deslizamiento de taludes en excavaciones, bienes materiales y vidas humanas, beneficiando a las empresas que ejecutan los proyectos y las infraestructuras aledañas, ya que cuando se presentan deslizamientos también se afectan las edificaciones o predios más

cercanos, por lo cual se hace necesario evaluar los riesgos en el área de ejecución de los proyectos y posesiones adyacentes (Castilla & Nathalia, s. f. 2021).

12

***4.1.1.3 Procedimiento para la instalación de tubería de acueducto en polietileno dentro del marco del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, en la Universidad libre seccional Pereira, facultad de ciencias de la salud realizada por, Jaime Andrés Espinosa Rodríguez, Carlos Andrés Quiceno Mesa, Giovanni Morales Palacio, en el Año 2018,***

La cual viene desarrollando la instalación del sistema de acueducto y alcantarillado en la zona rural del municipio de Santa Rosa, esta actividad se realiza con tareas de excavación, remoción de tierra, manipulación de tubería en polietileno, entre otras, que generan riesgos de accidentalidad.

Su principal objetivo es generar unas condiciones de seguridad para sus colaboradores que garantice que no se presenten accidentes laborales; la cual es de suma importancia en cuanto se aprecian los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y como se puede realizar la intervención, teniendo como base la normatividad Colombiana como soporte y foco en la seguridad, ya que es una empresa que genera procesos constructivos lo que hace que esté más cerca del objetivo que es el manejo de las actividades de excavación y la mitigación del riesgo. (Espinosa Rodríguez et al., 2018).

***4.1.1.4 Análisis técnico y factibilidad económica, sistema pipe bursting vs sistema a zanja abierta para renovación de redes de alcantarillado y acueducto, Universidad Católica de Colombia, Autor Oscar Javier Martínez, Año 2019, Comparación entre el sistema tradicional usando zanjas o perforación a cielo abierto, y el uso de tecnologías sin Zanjas por medio del Sistema Pipe Bursting.,***

ejecutar una obra civil de estas características, tales como, tiempos de ejecución, costos, factibilidad económica, técnicas constructivas, impactos sociales y ambientales. Permitiendo ahondar en las técnicas y manejo de excavaciones tipo zanja y como las tecnologías pueden contribuir al mejoramiento de la seguridad y la minimización del riesgo para los trabajadores de la industria de la construcción, ya que las tecnologías permiten que haya menos exposición por parte de los trabajadores en la ejecución de las actividades de construcción. (Martínez, 2019).

*4.1.1.5 Estrategias para el plan de mejoramiento del programa de higiene del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) de la empresa Cusezar S.A, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Facultad De Medio Ambiente y Recursos Naturales, autor Yudy Mayerly Burbano Barrios BOGOTÁ D.C. 2018.*

Desde la política del mejoramiento continuo de las organizaciones se hace relevante tomar en cuenta que el mundo se encuentra en un momento decisivo donde los procesos de las industrias deben ser competitivos y ofrecer una diferenciación. La empresa CUSEZAR S.A. es una multinacional dedicada al desarrollo de proyectos inmobiliarios y obras de infraestructura, caracterizada por la calidad del producto y por su continuo crecimiento.

Se realizó valoración de riesgos a todo el personal de la empresa, en los cuales se incluyeron todos los programas del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo logrando disminuir indicadores de accidentes graves en las diversas actividades que se ejecutan en la empresa, ya que gracias al cumplimiento del SG – SST se controla y realiza seguimiento por medio de indicadores que evalúan criterios del plan de trabajo, en recorridos de obra donde se identifican actos inseguros del personal y condiciones inseguras de obra.

sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), nos permite tener herramientas para la prevención de deslizamientos en las excavaciones, lo cual nos permite obtener herramientas para reducir la ocurrencia de eventos por la exposición a estos riesgos, aportando de manera positiva en la prevención siniestros para conservar la salud física y psicosocial de todos los actores que intervienen en el proceso constructivo.

Se hace necesario identificar los actos inseguros y las condiciones, para posteriormente documentarlas y establecer planes de acción para evitar accidentes en los procesos constructivos, ya que antes de que se materialicen los accidentes siempre se presentan incidentes, ya sea por actos o por condiciones inseguras presentes en el medio ambiente laboral. (Barrios & Mayerly, s. f.-a)

#### **4.1.2 Estado del arte Internacionales.**

Los estudios realizados con todo lo relacionado con la Seguridad y Salud de los trabajadores, ha aumentado a nivel mundial, ya que debido al crecimiento demográfico se ha hecho necesario realizar más construcciones y con el aumento de estas también los accidentes, ya que se requiere más personal operativo en toda obra, proyecto o actividad, creando oportunidades laborales como mecanismo de crecimiento y sostenimiento económico para la sociedad y cada una de las familias que la conforman, por lo cual no se pueden ignorar los aportes a nivel mundial que hacen otros países, ya que fortalecen el conocimiento que genera nuestra guía técnica en el campo si lo observamos desde un contexto más global.

***4.1.2.1 Propuesta De Mejora De Las Herramientas De Gestión De Riesgos Laborales En Los Trabajos De Excavación En Zanjas En Una Empresa Contratista, por La Universidad***

Para evitar los accidentes ocurridos debido a actividades de excavaciones. Este trabajo de suficiencia profesional se llevó a cabo por Melissa Judith Pérez para optar el título profesional de ingeniero ambiental.

En este trabajo se propone realizar a cada actividad a desarrollar una lista de chequeo, para tener claridad de cómo proceder de principio a fin en cada labor que se ejecuta. Estas listas de chequeo se enfocan hacia especificaciones que tienen la finalidad de proporcionar los requisitos que se deben considerar para cumplir un sistema de seguridad y salud en el trabajo, y contribuir a que las organizaciones puedan controlar los riesgos a los que sus trabajadores se exponen como consecuencia de su actividad laboral, reduciendo así la probabilidad de que se materialice un accidente que comprometa la integridad de cada uno de los colaboradores (Pachas & Judith, 2019)

***4.1.2.2 Los riesgos por excavaciones en zanjas del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Campo Real – Las retamas de la ciudad de Riobamba y su incidencia en los accidentes de trabajo, en la Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Civil, Autores, Pérez Chávez, José Carlos, en el Año 2014.***

El propósito fue identificar los tipos de riesgos a los que están expuestos los trabajadores y personal técnico de la obra en la realización de las diferentes actividades constructivas del sistema de alcantarillado, las matrices de identificación de los grados de peligrosidad de cada riesgo en cada etapa constructiva.

Esta investigación es congruente con uno de los objetivos para en la minimización y eliminación de riesgos mediante la aplicando de técnicas adecuadas de construcción, bajo normas

establecidas de seguridad y con el equipo de protección adecuado para cada labor.

16

Esta investigación sirve como guía, ya que en esta se realizó un manual de procedimientos para excavaciones en zanjas del sistema de alcantarillado sanitario, como soporte teórico para la implementación de la guía técnica que se pretende elaborar en esta investigación.(Chávez & Carlos, 2014)

***4.1.2.3 Excavaciones en zanja para conducción de servicios: una evaluación técnica y económica de sistemas de entibaciones industrializados versus sistemas tradicionales en madera, Universidad Andrés Bello, Santiago de Chile Autores, Oscar Manuel Pérez Valderrama, 2010.***

Esta memoria de Excavaciones en zanjas para conducción de servicios: una evaluación técnica y económica de sistemas de entibaciones industrializados versus sistemas tradicionales en madera, Esta investigación tiene por objetivo Determinar el tipo de entibación metálica óptima para utilizar en faenas de excavación a cielo abierto en función de la seguridad y costos asociados, en comparación con los métodos tradicionales.

Donde se muestra de que se debe entibar una excavación bajo ciertas condiciones, lo que permite conocer procesos que se deben llevar acabo en el proceso constructivo como lo es las entibaciones donde se muestra que esta puede ser industrializada, tradicionales o simplemente ejecutar un talud. La que con lleva que de la norma internacional se pueda extraer lo mejor en procesos y procedimientos, para contar con técnicas económica para realizar una excavación mediante un talud, donde también da a conocer esta investigación que muchas veces el lugar de la excavación no permite aplicar esta solución, en este contexto recomiendan la utilizar de un sistema industrializado ya que ofrece ventajas técnicas y económicas en comparación con

sistemas tradicionales en madera, los cuales se pueden evaluar para la aplicación de los suelos Colombianos, teniendo como base para el documento que se está construyendo. (Valderrama & Manuel, 2010)

***4.1.2.4 Descripción del proceso de entibados metálicos tipo cajón, utilizados como protección lateral de excavaciones realizadas para el montaje anillos de interconexión de Refinería Petroperú – PMRT Talara, Universidad Nacional de Piura, autor, José Pascual Juárez Palacio, Perú-2019.***

Para el desarrollo del estudio se realizó una investigación de tipo descriptivo cualitativo experimental, ya que se aplicó de manera directa a la necesidad de la obra "montaje de anillos e interconexión de refinería Petroperú". En esta investigación se dan a conocer las características del entibado metálico tipo cajón KMC 100, se señalan los métodos de colocación y retiro de las entibaciones tomando en cuenta las existentes en el mercado actual y presentando los avances tecnológicos en este ámbito.

Además se ha realizado una evaluación de los riesgos, peligros y medidas preventivas en el proceso constructivo. Se toma como base en el proceso de colocación retiro de entibación siendo un proceso que marca los procesos de excavación de zanjas y que ayudan al proceso de protección de los trabajadores y a contrarrestar los derrumbes y deslizamientos que se producen en el proceso constructivo de excavación, lo cual crea una importancia vital para la elaboración de nuestra guía, debido a que con esta se busca eliminar o reducir a su mínima expresión los riesgos en excavaciones. (Palacios & Pascual, 2019)

**zanjas para alcantarillado en suelos arcillosos, Pontificia Universidad Católica De Ecuador, Autor, Ortega Larrea, Gorki Darío; Pacheco Tonato, Olimpia Maribel, año 2014.**

La Guía para la elección de maquinaria pesada en la excavación de zanjas para alcantarillado en suelos arcillosos relaciona las características técnicas de la excavadora, retro excavadora y mini cargador con las propiedades únicas que el suelo arcilloso presenta para la obtención de un rendimiento teórico. Esta guía consta de una hoja de cálculo que determina dicho rendimiento teórico involucrando factores de eficiencia de trabajo, cada uno de ellos directamente proporcionales a este rendimiento o producción. Se encuentra el soporte y enfoque necesario para la construcción de una Guía técnica relacionada con los procesos de construcción como lo es la excavación de zanjas por medio del uso de maquinarias las cuales realizan un acercamiento a los procesos tecnificados y con especificación geotécnica según el tipo de suelo al cual se va intervenir.

Es necesario escoger de manera correcta la maquinaria que se va a utilizar en las excavaciones que se van a realizar, ya que el uso correcto de estas maquinarias minimiza los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores en excavaciones a cielo abierto. (Ortega Larrea & Pacheco Tonato, 2014).

### 4.2.1 Observación Nacional

*4.2.1.1. Deslizamientos en taludes inducidos por altas precipitaciones en vías intermunicipales en Colombia. Universidad libre, Benjamín arias torres, diciembre de 2012.*

Las características orográficas climáticas y geotécnicas, adicional a las condiciones establecidas en cuanto al nivel de desarrollo en el territorio colombiano aumenta la ocurrencia de los deslizamientos, al ser actividades propias aceleradas por obra del ser humano , en la realización de actividades propias del día a día, como labores de construcción, teniendo que ser estas desarrolladas en tiempo estipulados, teniendo lo antes expuesto conllevara a daños en el terreno afectando presente que las obras se pueden ver afectadas por precipitaciones en los diferentes territorios de nuestro país. Durante las épocas de invernales o crecientes lluvias, en el territorio colombiano, se producen numerosos movimientos en masa en los taludes viales, causando notables pérdidas físicas y económicas, tanto para las comunidades como para las empresas.

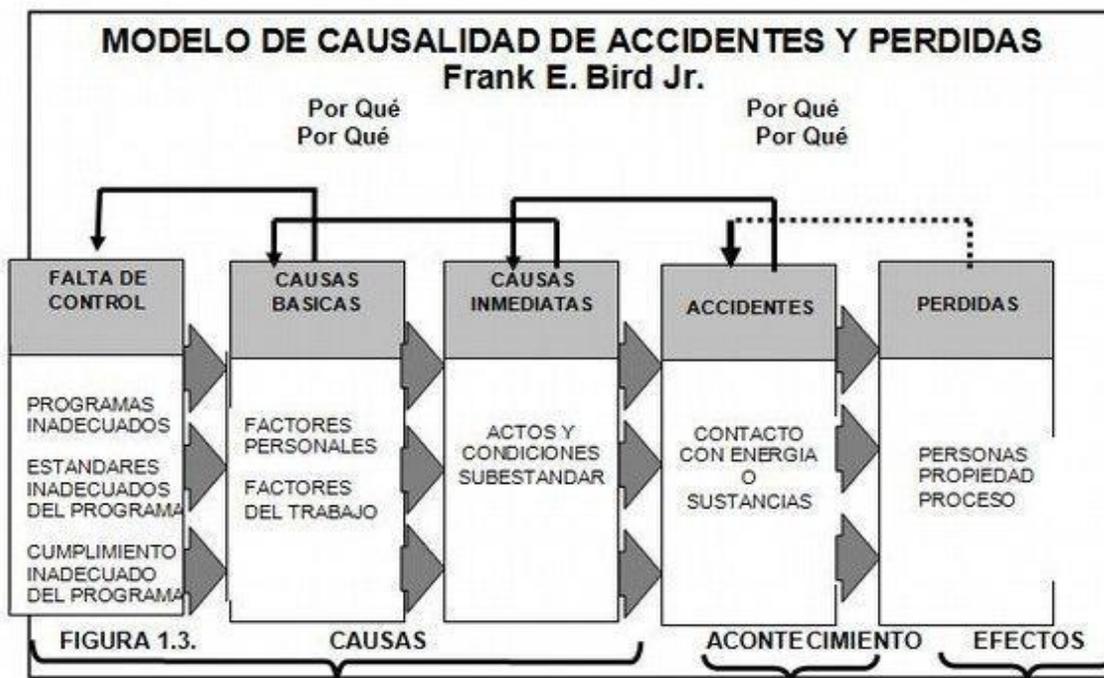
Para disminuir estas pérdidas, se deben establecer las mejoras en cuanto a los procesos fijados en los diseños, la ejecución y la construcción de estos, buscando preservar el medio ambiente y todos aquel que participe en estos, disminuyendo lo negativo que esto impacta a las obras en proceso, y estableciendo medidas en la ejecución de estas. Dichos efectos se pueden controlar y reducir su impacto negativo verificando las condiciones de los terrenos, utilizando técnicas adecuadas para evitar daños a la salud de los trabajadores y sectores aledaños a las obras. Dentro de dichas técnicas de prevención podemos resaltar trabajos en temporadas con menor precipitación y el uso de entibado, cuando se ejecutan trabajos de construcción, principalmente de excavaciones. (TORRES, 2012).

**4.2.1.2. Análisis de las Causas y Consecuencias de los Accidentes laborales Ocurridos en Dos Proyectos de Construcción.** Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva, *Revista ingeniería de construcción*, versión On-line ISSN 0718-5073, A. González, J. Bonilla, M. Quintero, C. Reyes, A. Chavarro (2016).

El propósito del artículo fue el análisis de la comparación de 2 proyectos de construcción realizados en el año 2012 en la ciudad de Neiva.

El alcance trabajo fue de tipo documental, apoyados en la fuente de información los soportes de los accidentes laborales reportados ante la Administradora de Riesgo Laborales

Figura 1. modelo de causalidad de accidentes y perdidas



Fuente, Frank E. Bird Jr.

(ARL); se utilizó el modelo de Frank E. Bird. (El modelo de causalidad de Frank Bird se caracteriza por su insistencia, casi obsesiva, en encontrar el origen de los accidentes. De ahí que

el modelo en sí se haya construido sobre la base de la pregunta “¿por qué?”, que se vuelve a repetir y a repetir en cuanto se tiene la respuesta a la pregunta anterior.) (Merma, 2020 )

21

Se analizaron 117 accidentes en los que se identificaron 195 faltas de control, 136 factores personales, 112 factores del trabajo, 151 actos inseguros y 54 condiciones inseguras; lo anterior teniendo en cuenta que en algunos accidentes se presentaron más de una causa, basados en una adecuada identificación de peligros, que permitan mitigar y controlar los riesgos, desarrollando a la vez en los trabajadores una cultura de autocuidado. (A. González \*, 2016).

Para establecer los controles que se deben utilizar en la construcción se deben tener claros los *riesgos* que está expuesto el personal en *obra*, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se podrán tomar, ya sean colectivas o individuales, ya que los accidentes de *obra* de la *construcción*, provocando severas afectaciones para el obrero. Estos se presentan principalmente por una mala organización, planificación y *control* de los peligros, los cuales se deben monitorear periódicamente y se deben comunicar a los trabajadores los riesgos a los cuales están expuestos y sus medidas de control.

**4.2.1.3. Guía Metodológica para evaluación de riesgos por deslizamientos en zonas urbanas a escala de diseño.** Universidad de Santander, Celis, Mosquera Téllez, Jemay, 2018.

El presente trabajo es un análisis para la prevención o mitigación de desastres es fundamental sumar esfuerzos para determinar las posibles consecuencias (riesgo) sobre un elemento expuesto (que intrínsecamente presenta una vulnerabilidad) ante un evento amenazante; en el lenguaje corriente, los términos amenazas, vulnerabilidad y riesgo se tienden a utilizar indiscriminadamente y aún a confundirlos, por lo que se estima necesario hacer algunas precisiones sobre ellos, según (Cardona, 1989)

El fin es propender una estandarización de las evaluaciones y como es su resultado final, los mapas de zonificación por este tipo de fenómenos, que son solicitados dentro del Decreto 1077 de 2015 (Normativo, 2015).

Divide el análisis en base a tres conceptos como vulnerabilidad, riesgo y amenaza ante la probabilidad de ocurrencia de un evento, ya sea precipitación, deslizamiento o inestabilidad amenazante de un terreno (MURILLO, 2018).

Dicho análisis de estos factores se realiza con el objetivo de obtener su probabilidad de ocurrencia y acuerdo a esta hacer la respectiva intervención a los riesgos expresados, tomando decisiones para evitar daños a la salud de los trabajadores y pérdidas económicas en áreas aledañas. Para esta intervención después de identificados los riesgos, se requiere establecer los controles para evitar las consecuencias de los mismos, trabajando en equipos y aunando esfuerzos entre el personal administrativo y el personal expuesto.

Dichos esfuerzos se deben reunir para la intervención de los riesgos, teniendo presente los trabajadores más expuestos, para hacer más énfasis en los controles administrativos en dicho personal, a través de las capacitaciones y estableciendo tiempos de exposición a dichos peligros.

***4.2.1.4. Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: una revisión desde los planes de emergencia.*** Universidad de Cartagena. Cartagena de Indas, Colombia, *Revista Científica Multidisciplinaria Vol. 3(1), 23-29(2018)*, Gloria Fagua Quessed, Yina De Hoz Hernández y José Jaimes Morales, (2018).

En el territorio colombiano el Ministerio del Trabajo establece que todos los empleadores están en la obligación de implementar el SG-SST, esto con fines de proteger al trabajador en su integridad, contempla un proceso lógico segmentado en partes virando a mejorar continuamente acogiéndose a las políticas establecidas, organización, la planificación, la

aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo

23

anticipa, reconoce, evalúa y controla los riesgos a los que pueden estar sometidos los trabajadores en su ámbito laboral (Morales, 2018).

La (OIT) como (OMS) continúa promoción de iniciativas desde cada gobierno en el establecimiento de políticas públicas en materia de seguridad y salud laboral que incentiven la inversión de los empresarios en prevención de los accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. (Riaño-Casallas, 2016).

Las estrategias de los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo, destinadas a potenciar los ambientes laborales son saludables, ya que los trabajadores pasan mas tiempo en el trabajo que en sus hogares, además de debe mantener su salud física y psicosocial, a través de la comodidad de sus puestos de trabajo y el buen trato ya que estos factores lo motivan, generan un mejor aprovechamiento del tiempo y aumentan su productividad, lo cual en el fondo favorece a las empresas, ya que dichos ambientes laborales saludables reducen en gran medida las enfermedades laborales y los accidentes, a través de un ambiente laboral óptimo.

***4.2.1.5. Relación entre capacitación y actitud hacia los riesgos laborales en el sector construcción del área metropolitana de Bucaramanga. Corporación Universitaria de Investigación y Desarrollo, Bucaramanga, Germán M. Argüello-López, Johanna M. Uribe-Bermúdez, Manuel Valdivieso-Guerrero, abril de 2017. Citación del artículo: Argüello-López, G; Uribe-Bermúdez, J. & Valdivieso-Guerrero, M. (2017). Relación entre capacitación y actitud hacia los riesgos laborales en el sector construcción del área metropolitana de Bucaramanga. I+D Revista de Investigaciones.***

Relación entre capacitación y actitud hacia los riesgos laborales en el sector construcción del área metropolitana de Bucaramanga. I+D Revista de Investigaciones.

comportamientos y accidentes laborales; el estudio hace relación a la actitud y capacitación en riesgos laborales de las pymes de construcción.

Por otra parte, (Patrizia Pucci, 2007) propone una clasificación de las investigaciones sobre seguridad en el trabajo en tres ejes fundamentales: el individuo, el puesto de trabajo y la organización. Pucci explica que las investigaciones a nivel de individuos han girado en torno al análisis de la fiabilidad de los comportamientos partiendo de cuatro determinantes: la personalidad, la motivación, el aprendizaje y la decisión. (Lopez, 2017).

Toda esta intervención a través de las capacitaciones, disminuye enfermedades laborales y los accidentes laborales, ya que a través de estas se crea en los colaboradores una cultura preventiva sólida al interior de las empresas, creando conciencia sobre la importancia del cumplimiento de las normas y estándares. Gracias a estos cumplimientos se crean nuevas competencias en el personal, aumentando el conocimiento sobre prevención de los riesgos en sus actividades, mejorando con estas la calidad de su producción, lo cual ayuda a aumentar el desarrollo del individuo y de las organizaciones, ya que a través de la calidad adquirida se cumplen con los estándares de seguridad y salud en el trabajo, impulsando el desarrollo de nuevas competencias.

***4.2.1.6. Consecuencias del no uso de los equipos de protección personal (epp) en los trabajadores del sector de la construcción (edificaciones). Universidad de Santa Buenaventura Cartagena. Laura marcela payares Lezama, 2014.***

La prevención de riesgos profesionales es uno de los objetivos de vital importancia ya que su estricta aplicación de normas provee las herramientas para para minimizar o evitar los riesgos a los cuales se expone el trabajador en su labor diaria, la variedad de elementos necesarios

de protección personal reglamentados por ley, permiten mitigar las consecuencias que pueden generar afectaciones en la salud.

25

Los elementos exigidos y utilizados actualmente por parte de las entidades laborales que permiten velar por la salud y la seguridad del personal frente a los diversos riesgos producidos por agentes biológicos, físicos, químicos, mental, social y mecánicos (Congreso de la República, 2012).

La Ley 9 de 1979 enmarca en sus artículos 122, 123 y 124 el uso de Elementos de Protección Personal como también lo enmarca la Resolución 2400 de 1979 específicamente en su Título IV, Capítulo II de Los Equipos y Elementos de Protección, Artículos del 176 al 201, lo cual es fundamental y debe aplicarse en todas las entidades para preservar las buenas condiciones y salud de los trabajadores. Cabe resaltar el uso o aplicación de las Normas Técnicas Colombianas (NTC) en materia de Higiene y Seguridad, como es el caso de la NTC 1461 la cual establece definiciones, colores de seguridad, colores de contraste, diseño de símbolos, gráficos y clasificación de señales. La NTC 2095 que establece o da las guías para el uso de redes de seguridad, las cuales tienen por objetivo dar protección contra lesiones en el caso de que las personas caigan cuando están trabajando en labores de construcción, demolición, mantenimiento y protección a las personas de objetos que caigan, entre otras Normas Técnicas Colombianas que en su interior brindan blindaje a los trabajadores de construcción en Altura.

El uso de los equipos de protección personal son un tema de vital importancia en el área de construcción ya que este puede evitar algunos de los riesgos más comunes que puede presentarse en los sitios de construcción que se pueden mitigar con EPP apropiado son las caídas, el polvo eléctrico, golpes, químicos dañinos, atrapamiento, penetraciones, temperaturas y el

vuelco. Es muy importante que los trabajadores utilicen los EPP de la forma adecuada (LEZAMA, 2014).

26

La manera como utilizan los trabajadores los Elementos de Protección personal, determina también su capacidad de protegerlo, ya que si estos no se utilizan de una manera apropiada no va a obtener la barrera frente a los daños a la salud generados por los factores de riesgo que se presentan en el trabajo, además esto puede incidir de manera directa en la productividad del trabajador, interfiriendo en el desarrollo normal de actividades laborales, incidiendo negativamente en su productividad, ya que puede contraer alguna enfermedad de origen laboral o presentarse algún accidente.

***4.2.1.7. Factores de Riesgo Psicosocial del Personal de una Empresa de Construcción del Suroccidente de Colombia Año 2019. Chavarro Ortiz Javier, Marín Velásquez María, 2019.***

La tesis aborda los riesgos psicosociales y el estrés laboral se encuentran expuestos los trabajadores en su día a día, entre los problemas que más dificultades plantean en el ámbito de la seguridad y la salud en el trabajo, debido principalmente a la organización de los puestos de trabajo y su organización, además del entorno social en que interactúa el trabajador.

Dichas afectaciones se reflejan notablemente en la salud de las personas, de las organizaciones y de las economías nacionales, ya que afectan todo el entorno de los individuos y su entorno. De acuerdo a lo anterior el presente estudio tuvo como objetivo realizar el análisis de los factores de Riesgo Psicosociales en una empresa dedicada a la construcción, a través de la realización de la batería de los factores psicosociales del Ministerio de protección Social de Colombia los trabajadores. Es por esto que desde los entes gubernamentales se ha pensado en reglamentar las políticas de seguridad y salud en el trabajo, con el propósito de brindarle al trabajador las garantías de un trabajo que no atente contra su integridad física y mental y por el

contrario beneficie a los colaboradores en el desempeño bajo factores adecuados y que promuevan las buenas prácticas laborales. Las características de las organizaciones del trabajo deben ser evaluadas, controladas y modificadas con el fin de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Según (Díaz et al. (2010) (Chavarro Ortiz, 2020).

Dichas características de la organización del trabajo, influyen de forma directa en la salud y seguridad de los y las trabajadoras, debido a la exposición nociva que generan los factores de riesgo psicosocial en los trabajadores. Por lo anterior, las características de la organización del trabajo deben ser evaluadas, controladas y modificadas si representan riesgos para los colaboradores, ya que las afectaciones de salud generadas por el riesgo psicosocial se generan principalmente por la mala organización del trabajo y no por problemas individuales, de origen personal o correspondientes a problemas familiares. Por lo anterior las evaluaciones de riesgos psicosociales se deben realizar, usando métodos que apunten al origen de los problemas, es decir, a las características de la organización del trabajo y no a las características de las personales de cada colaborador.

***4.2.1.8. Metodología para la evaluación y mitigación del riesgo en excavaciones profundas en suelos arenosos de la ciudad de Bogotá D.C. Universidad distrital francisco José de caldas, Andrea Natalia rodríguez castilla, 2017.***

Se hace un análisis en esta tesis que identificación durante el proceso de excavaciones profundas en suelos arenosos es posible observar situaciones de fragilidad (estado suelto del suelo, saturación, ángulo de reposo entre otras) como de amenaza (sismos, mal manejo de la excavación etc.) se evidencian escenarios de posible riesgo, estos son analizados y aminorados adecuadamente evitando pérdidas humanas y económicas, ya que estas son comunes en el escenario de la construcción y acrecientan la probabilidad de acontecimientos cuando se realizan

excavaciones, la cual es una actividad necesaria en la construcción porque está

28

presente en todo el proceso de inicio de casi todo proyecto. El riesgo en las excavaciones puede orientar las fases de planeación, ejecución y supervisión en este tipo de trabajos y así mismo ofrecer un esquema de actividades que conlleven a un entorno seguro en las obras subterráneas temporales y sus alrededores. (CASTILLA, 2017).

**4.2.1.9. Bases de los SG-SST e implicaciones para las pymes del sector de la construcción.** *Revista GRINDDA Vol. 1 (Manizales – Caldas - Colombia), Diana María Roa Quintero, Martín Alonso Pantoja Ospina, noviembre 2019.*

El resultado de esta ponencia nos ilumina en las generalidades concernientes a los Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en las PYMES del sector construcción, enfatizando en el facilitamiento de elementos del mismo que aporten las bases para el aprendizaje y entendimiento de las misma.

Se destaca que con los sistemas de gestión en la seguridad y salud en el trabajo se garantizan las condiciones de un trabajo seguro, la actitud de los trabajadores, con esto también mejora el clima de seguridad de una empresa (Fernández-Muñiz 2007). Por lo anterior podemos asegurar que los SG-SST a través de sus procesos le permite a las organizaciones reducir el ausentismo y aumentar su productividad, ya que su principal objetivo es la prevención de enfermedades y lesiones en el trabajo, anticipándose, reconociendo, evaluando y controlando los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud de los trabajadores, basados en la mejora continua, la cual se enfoca en procesos de investigación de incidentes y no conformidades, involucrando la seguridad y salud en el trabajo, al igual que las acciones correctivas que se necesitan para llevar a cabo la mejora continua.

comparación con otros países de Latinoamérica o América central, como Chile o Brasil, entre otros. La mayor parte de empresas colombianas adoptaron la normatividad formulada en la Resolución 1016 de 1989 y el Decreto 1295 de 1994 por el cual se determinaba la obligación de realizar los programas de Salud Ocupacional. Posterior a esto, en 2012, el Ministerio de Trabajo expuso la ley 1562 de 2012 en esta se anunció que las empresas debían transformar y mejorar sus programas de salud ocupacional y salud en el trabajo.

Después de esta norma el Ministerio crea la norma decreto 1443 de 2014 que fue la guía técnica para desarrollar un SG–SST. En el año 2015 se establece el Decreto Único Reglamentario 1072 que integró el anterior a todo el cuerpo de normas del sector trabajo incluyendo el capítulo 6 sobre los SG –SST.

Para el año 2017 fue promulgado el decreto 052 de 2017 que modifica el plazo perentorio para que las empresas transformaran su programa de salud ocupacional en un SG-SST. Finalmente, el gobierno colombiano orientó sus esfuerzos al diseño y promulgación de la Resolución 1111 de marzo 27 de 2017 del Ministerio de Trabajo que definió los estándares mínimos del SG-SST y posteriormente con la resolución 0312 del 13 de febrero 2019 especificó el cumplimiento de los estándares mínimos con base al tamaño, número de trabajadores, actividad económica y clase de riesgo de cada empresa (Ospina, 2019).

El cumplimiento de los estándares es muy importante para todas las empresas, independientemente de su tamaño. Es una herramienta que ayuda a las empresas a mejorar continuamente, al tiempo que proporciona una metodología para medir y mejorar los resultados con el fin de prevenir accidentes y lesiones en el lugar de trabajo. Además, ayuda a los empleados a gestionar mejor los riesgos y riesgos que enfrentan en el lugar de trabajo.

***de material de excavación y demolición en el municipio de Barrancabermeja Santander.***

*Universidad de Santander, Manuel Rene Barrios, Juan Pablo Macías Valencia. 2014.*

Esta gestión inadecuada de los residuos de la construcción a menudo crea vertederos secretos, que no solo obstruyen los ríos, la tierra, las carreteras públicas, sino que también afectan directa e indirectamente la salud humana, costosos para mantener y restaurar el medio ambiente y potencialmente peligrosos. Además de lo anterior, estos plantean un riesgo de construcción ya que las empresas pueden reutilizar el material excavado y depositar residuos en el costado de la excavación, aumentando el riesgo de deslizamientos de tierra por el peso del material que se retira del muro.

Los escombros causan problemas cuando se trata de desechos de construcción debido a su masa. Esto puede ser muy difícil ya que se vierte por las laderas de las montañas y otros terrenos peligrosos con sedimentos inestables, lo que provoca deslizamientos de tierra y aguas poco profundas. A lo largo de las alcantarillas, o directamente en los lechos de los ríos, puede obstruir e inundar los canales. El alto impacto económico y la necesidad de expandir el sector de la construcción requieren un equilibrio de recursos naturales no renovables utilizados para construir un enfoque sostenible para el desarrollo continuo de edificios, pero gestiona la disposición final. Escombros y materiales excavados.

Barrancabermeja es la capital petroquímica de Colombia y está en constante evolución y cambio, produciendo una gran cantidad de plantas industriales, gracias a la proliferación de grandes proyectos de obra pública y privada. En los procesos anuales de ingeniería civil, los escombros se pueden definir como desechos y desechos de la construcción. No es un residuo

sólido que se encuentra en el entorno urbano y se conoce comúnmente como residuo sólido urbano. Porque estas partes son cualitativamente diferentes. Todo ello hace que estos residuos de la construcción sean tratados con especial cuidado a medida que aumentan, provocan contaminación, dañan el medio ambiente y aumentan el riesgo para la comunidad. (VALENCIA, 2014).

***4.2.1.11. Influencia del abatimiento del nivel freático en el factor de seguridad para la estabilidad de taludes.*** Universidad la gran Colombia, Leonardo lauro Martínez Leonardo Andrés Sánchez, rodríguez. 2015.

El presente proyecto de grado se hace a las condiciones geográficas y climáticas, que afectan de manera directa el manejo de aguas subterráneas, que son los factores detonantes de los procesos de inestabilidad causados por la disminución de resistencia al corte de los suelos que componen los taludes; lo que se ve reflejado en los factores de seguridad bajos cuando se realiza análisis de estabilidad para los mismos y que se manifiesta con la presencia de los procesos de remoción en masa anteriormente mencionados. Se busca observar el efecto causado al factor de seguridad, mediante el abatimiento del nivel freático utilizando para ello drenes sub-horizontales como método de mejora en la estabilidad de taludes, ya que, si no se retira el agua y la humedad de las construcciones, esta aumenta la probabilidad de los riesgos a los colaboradores que ejecutan las actividades y pone en peligro la calidad de las obras (LEONARDO LEURO MARTINEZ, 2015).

Para asegurar la calidad de la construcción en tales casos, es necesario determinar la profundidad del acuífero en relación con la superficie natural, ya que este es un hecho fundamental de los proyectos de construcción con cimentación. El dimensionamiento trabaja para continuar con la sostenibilidad y el cuidado de los empleados que realizan estas actividades.

Los empleadores deben buscar el bienestar de sus empleados en el campo de la salud, lo que beneficia a ambas partes. Para los trabajadores, los niveles de estrés y el absentismo escolar se reducen, lo que se traduce en beneficios comerciales, ganancias de productividad y beneficios económicos

#### **4.2.2. Observación internacional**

*4.2.2.1. Análisis de Riesgos en la Etapa de Excavación y Submuración en Obras de Construcción. Universidad tecnológica nacional, Gómez María de los Ángeles, 2015-12-02.*

En alusión a los puntos anteriores, no solo es una fuente de empleo para miles de personas, sino que la economía, la economía y la humanidad se encuentran entre las industrias más exigentes que requieren el empleo de un gran número debido a la alta demanda. alta ocupación y alta accidentalidad (Gómez, 2015).

Las tasas de accidentes de ingeniería civil son altas debido a la alta frecuencia de las obras de construcción y al alto riesgo de exposición de los empleados. Es fundamental tomar medidas preventivas para evitar accidentes. Dentro de los materiales y objetos que caen, los trabajadores de varios niveles caen y se derrumban o se deslizan por las pendientes. Este último es uno de los mayores riesgos de excavación debido a la tasa de accidentes, y los trabajadores expuestos lesionados como resultado pueden sufrir fracturas y lesiones y morir.

Este estudio aborda diferentes conceptos relacionados con la excavación de superficie y debe moverse de acuerdo con la necesidad de profundidad de excavación para evitar deslizamientos de tierra y daños a la salud del personal. Condiciones topográficas y actividades realizadas; Las escaleras deben sobresalir al menos 1 metro por encima de la superficie del suelo excavado y estar fijadas o atadas para evitar el movimiento. El personal involucrado en las excavaciones debe usar equipo de protección personal certificado oficialmente. La inspección

debe realizar cambios visuales. Para detectar la presencia de condiciones peligrosas

33

en el suelo, es necesario detener el flujo de vehículos en la zona de tráfico (si es necesario cerrar la carretera) y los daños se acumulan en los extremos de la excavación. terminar. Excavación durante el trabajo con equipos mecánicos y maquinaria pesada y durante el relleno hasta la instalación de tuberías.

*4.2.2.2. Sistemas de Sostenimiento Para Excavaciones a Cielo Abierto, Universidad Nacional autónoma de México, Miguel Alam Rosas Tlalolini, 18 de febrero del 2017.*

Este estudio describe varios conceptos relacionados con la minería a cielo abierto y proporciona una vista gráfica y una descripción de los diversos tipos de estructuras utilizadas para reducir los deslizamientos de tierra durante la excavación. Trabajo en progreso.

En los últimos años han surgido nuevas obras de ingeniería civil subterráneas más complejas que requieren el desarrollo de sistemas de soporte para asegurar la estabilidad del suelo. Además, los diversos sistemas de asistencia a la perforación, sus usos, fortalezas y debilidades y aplicabilidad dependen del tipo de suelo expuesto(Tlalolini, 2017).

En las excavaciones a cielo abierto pueden ser manuales a mecánicas, y se ejecutan de acuerdo al terreno y la profundidad requerida. En estos casos se requiere tener en cuenta la finalidad de la misma, ya que de acuerdo a esta pueden ser superficiales o profundas, de acuerdo a la profundidad se definen los métodos de trabajo y las medidas de control de los riesgos que se deben establecer para las mismas.

Es esencial conocer el tipo de suelo donde se va a trabajar y la composición del mismo, para determinar la maquinaria que se va a utilizar y los sistemas de contención del terreno para evitar derrumbes y desmoronamientos. Estos métodos de trabajo se deben determinar de la manera más adecuada, para evitar que las paredes de la excavación se vengán abajo por una mala

gestión de contención diferente a los taludes. En excavaciones superficiales los entibados pueden ser en madera y con tablones un poco separados que no superen entre sí el metro de distancia, mientras que en excavaciones más profundas se requieren entibados corridos cuando son en madera o utilizar láminas de acero. Esta escogencia se realiza para mantener la seguridad de los trabajadores y garantizar la estabilidad del proyecto.

#### ***4.2.2.3. Peligros para la salud de los trabajadores de la industria de la construcción.***

*Revista Cubana de Salud y Trabajo, Jesús Gabriel Franco Enríquez, Raúl Castillo Tomás, Enrique Gaona 3 2019;20(3):8-15*

Aproximadamente el 30 por ciento de todas las muertes relacionadas con el trabajo, según la información generada en algunos países desarrollados, se genera en los trabajadores de la construcción tienen una probabilidad de morir 3 a 4 veces mayor a causa de los accidentes de trabajo, si se compara con los trabajadores de otras ramas de la producción. Asimismo, la exposición a sustancias peligrosas como el asbesto puede causar enfermedades laborales a los operarios e incluso provocar la muerte. Las cifras reportadas por la Organización Internacional del Trabajo son poco alentadoras respecto a la peligrosidad de los procesos laborales de la industria de la construcción, en términos de accidentes y enfermedades profesionales.

Un primer dato señala que alrededor de 110 mil trabajadores de la construcción fallecen cada año en el lugar de trabajo, cantidad que constituye aproximadamente el 30 por ciento de todas las muertes relacionadas con el trabajo.

De acuerdo con lo planteado hasta aquí, la salud y la seguridad en el trabajo en las obras de construcción constituyen un problema global. Esto significa que la industria de la construcción requiere de mayores cuidados y atención en las diversas etapas de la elaboración de

los proyectos, desde la limpieza del terreno, la excavación, el proceso de

35

cimentación, la edificación, así como las fases de instalación, acabados y mantenimiento (Franco EJG, 2019).

Por lo anterior se debe capacitar a los trabajadores sobre las actividades laborales que ejecuta y las normas de seguridad de la misma, se debe planificar de manera la actividad que se va a ejecutar y los peligros identificados en cada actividad, con el fin de intervenir estos, para lo cual también se requiere que los trabajadores sean dotados de dotación y elementos de protección de acuerdo a las actividades que ejecuta y sus condiciones físicas.

Es importante también que los trabajadores sean capacitados en orden y aseo de sus sitios de trabajo, al igual que sus sectores cercanos y evitar al máximo que se ejecuten procesos constructivos en horas nocturnas, ya que la poca iluminación aumenta la probabilidad de accidentes. Además de lo anterior se debe resaltar a los trabajadores el uso correcto de sus elementos de seguridad y que deben mantenerlos en buen estado al igual que sus herramientas y equipos de trabajo.

***4.2.2.4. Evaluación de riesgos de seguridad en la ejecución de excavación de zanjas para construcción en la ciudad de Juliaca. Universidad andina Néstor Cáceres Velásquez, Facultad de ingenierías y ciencias puras Escuela profesional de ingeniería civil, Julio Tito Quea, 2018.***

El presente trabajo de tesis, da a conocer la forma de cómo evaluar los riesgos de seguridad a los trabajadores en las excavaciones donde se utilizan herramientas manuales, maquinarias (pala, pico, retroexcavadora) y diferentes métodos según la tipología de suelos. Con esta investigación, lo que pretendemos es aumentar el nivel de información y formación de

empresarios y trabajadores del sector de la construcción, así como de aquellas personas que estén interesadas en materia de seguridad y salud, con el fin, de contribuir al descenso del número de accidentes laborales.

El personal deberá utilizar los implementos de seguridad adecuada (casco de seguridad, zapatos con puntera de acero, lentes de seguridad, guantes, cintas reflectivas, etc), esto sirve no solo para la identificación de trabajador, si no para también evitar que se produzca daños graves a los trabajadores en los accidentes que pudiera producirse en el trabajo, ya que los elementos de protección establecen una barrera entre el agente que puede causar el daño y el trabajador, reduciendo la capacidad de afectación del mismo. Por lo tanto, se recomienda el uso estricto de los implementos de seguridad protocolos y procedimientos en todo el personal de obra, por los riesgos que siempre existen en las excavaciones.

Dichos trabajos de excavación, referente con el tipo de suelos del área, necesitan evaluar los diferentes peligros de estabilidad; para lo cual debería conocerse la conducta de la excavación, los peligros que se logren originar para implantar medidas de prevención En este análisis excavación se evaluó la conducta del área de excavación, los cambios de geometría del sitio, la estructuración de esfuerzos y alteraciones en el área excavada, las probables fallas que logren derivarse y después tener en cuenta la igualdad de taludes del área excavada, posteriormente se analizó los peligros de accidentes en excavaciones, donde se tomó presente las razones de accidentes en excavaciones, medidas de estabilidad para el obstáculo de accidentes en excavaciones, para después entablar sugerencias previas, a lo largo de y luego de las excavaciones; al final se formuló programas de capacitación y entrenamiento de trabajadores para excavaciones, estableciendo más que nada charlas que se tienen que desarrollar en cada instante de la actividad de excavaciones (Tito Quea, 2019).

Dichas charlas se deben resaltar aspectos importantes , que además de la

37

exigencia de sus actividades técnicas, se debe cumplir con los requerido en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que este establece lineamientos para prevenir accidentes y enfermedades laborales en los trabajadores, generando una intervención a los peligros cumpliendo con la normatividad legal vigente, resaltándole a los colaboradores que ese SG-SST lo conforman todos los trabajadores que hacen parte de cada una de las organizaciones.

*4.2.2.5. Determinación de la eficiencia del trabajo de maquinaria de construcción para excavación de zanjas para alcantarillado en el sector de Tababela, estableciendo el factor de tipo de suelo, Pontificia Universidad católica del ecuador, Gabriela catalina Chiriboga Trujillo Quito – ecuador 2017.*

La presencia de maquinaria pesada dentro de una obra se ha convertido en un factor fundamental ya que, dadas sus capacidades, disminuyen considerablemente el tiempo de ejecución de la misma aumentando su producción y reduciendo costos, reduciendo el número de trabajadores en la ejecución de algunas actividades constructivas.

Bajo el nombre de maquinaria de construcción se incluyen un grupo de máquinas utilizadas en actividades de construcción con la finalidad de:

- Retirar parte de la capa del suelo, de forma de modificar el perfil de la tierra según los requerimientos del proyecto de ingeniería específico.
- Transportar materiales (áridos, agua, hormigón, elementos a incorporar en la construcción.
- Cargar y descargar materiales de construcción.
- Conformar el terreno.

Se utilizan máquinas de excavación para diversas actividades y

38

finalidades, dentro de las cuales se excava el terreno donde se asentarán los cimientos y bases de edificios y otras estructuras. También para desplazar suelos y conformar el terreno en la realización de caminos, para excavar túneles, para armar presas y en trabajos de minería. (Teubner Verlag, 2005)

Dependiendo de las características del suelo es el tipo de maquinaria que resulta más adecuada. Por ejemplo suelos muy duros como rocas o arenas cementadas requieren de martillos para perforar la roca, cuchillas circulares de corte o retroexcavadoras con martillo picador. Por otra parte suelos más blandos permiten con trabajar retroexcavadoras y motoniveladoras. Es necesario tener todo el conocimiento pertinente del rendimiento de la maquinaria de construcción al momento de realizar trabajos de excavaciones de zanjas para alcantarillado.

Para optimizar los trabajos a realizarse y tener una mejor programación de obra, es necesario elaborar estudios de la zona y determinar qué eficiencia tendrá la maquinaria de construcción al momento de ejecutarlos (Chiriboga Trujillo, 2017).

Los estudios de región y la escogencia de la maquinaria representan actividades determinantes en la ejecución de las obras, debido a que estas determinan la forma en que se va a laborar, lo que provee a los delegados a obra recursos para realizar las obras de una forma eficaz, enfocados en el cumplimiento de las obras en los tiempos dispuestos y precios determinados para el plan, sin dejar de lado la salud y la estabilidad de los trabajadores, los cuales tienen que ser capacitados, entrenados y valorados para el cumplimiento de sus ocupaciones constructivas además del cumplimiento de las reglas de estabilidad y salud establecidas por la normatividad legal vigente y las empresas.

**laborales en los trabajos de excavación en zanjas en una empresa contratista.** Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Gestión de Riesgo, Pérez Pachas, Melissa Judith, 2019.

La ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783, se enfoca en orientar y promover una cultura de educación en la prevención de la seguridad y salud en el centro de trabajo, de tal forma que el trabajador cuente con condiciones dignas, justas y un ambiente laboral donde se prevenga cualquier condición que represente un peligro para su salud, ya sea por la manifestación de un accidente. Para ello, es necesario establecer herramientas que permitan gestionar los riesgos, de tal forma que las empresas puedan establecer medidas de control. De esta manera se define la gestión de riesgos como las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con respecto al riesgo.

Se centra en dar importancia a evitar y prevenir los riesgos laborales y no solo proteger a los trabajadores frente a las consecuencias de los riesgos. Para ello se mostró que las normas y estándares internacionales recogen los principios preventivos de la seguridad y salud en el trabajo, tal es el caso de Perú, que en el Artículo 1 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) establece el objetivo de promover una cultura de prevención de riesgos laborales. Este estudio concluye que la protección plena de trabajadores contra los riesgos laborales no es comprensible sin una legislación que consagre unos principios preventivos e incluya previsiones respecto a la evaluación de riesgos, la planificación de medidas para evitar o reducir al máximo los riesgos y los sistemas de gestión de dichos riesgos. (Páramo, P. & Bueno, C, 2018), autores del Documento de Trabajo N° 20 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)) (Perez Pachas, 2019).

*organizaciones pymes en Santiago de Chile.* Revista de publicaciones científicas y académicas, Volumen 3 Número 3 ISSN: 2452-5006, Ubertino Alberto Paz, Elizabeth García, Año 2019.

El presente artículo aborda la importancia de proteger a los trabajadores en su entorno de laboral ante los riesgos a que puede conllevar, a el deterioro de la salud física y mental del trabajador, es importante el hecho de mantener a los trabajadores en ambientes laborales en lo posible deben estar adecuados a sus necesidades físicas y mentales.

Un punto importante que genera impacto y es de vital importancia al interior de todas las empresas que realizan trabajo cargante, es la seguridad industrial la directamente relacionada en labor a la salud ocupacional, por consiguiente, el recurso humano espera que las empresas ofrezcan seguridad en la realización de las labores de los mismo.

Se busca asumir medidas para procurar un ambiente de trabajo seguro que resguarde al personal de sufrir accidentes por no hacer uso adecuado de los EPP, por la falta de mantenimiento en las maquinarias o de contraer enfermedades por agentes infecciosos.

El entrenamiento y capacitación continua de personal es vital para minimizar las acciones inseguras que ponen en riesgo a los trabajadores, pero que a su vez estos puedan enfrentar cualquier reto que estas generen.

Sin embargo, para prevenir daños a la salud del personal por el trabajo que realizan se encuentra la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la cual fue creada con la finalidad principal de diseñar y establecer normativas de alcance internacional que aborde la problemática referida a las condiciones de trabajo que implicaban injusticia, miseria y privaciones a los trabajadores, encargándose de la mejora permanente de las condiciones de trabajo a través de convenios que se toman en sus conferencias anuales (Paz, 2019).

**4.2.2.8. Relación del clima organizacional con la satisfacción laboral en una empresa del sector de la construcción.** Universidad de Espiritu Santo, Geovanny Javier Barrera Cosiun, José Gregorio Noboa Salazar, Diana Rojas Torres 19 de noviembre de 2018.

El propósito de esta investigación es establecer cómo se vincula el clima organizacional y la satisfacción laboral en una empresa ecuatoriana del sector de la construcción. Como herramienta para determinar los factores del clima organizacional se utilizó el instrumento previamente validado por (Santos, 2018)

El recurso humano de una empresa una ventaja competitiva en las organizaciones y se hace destacar dentro de una sociedad, siendo éste el inmaterial más importante para la organización, ya que del clima laboral y la satisfacción de los trabajadores depende su productividad, desempeño y aporte a alcance de las metas y objetivos establecidos para alcanzar por la empresa.

Dicho análisis de estos elementos se hace con el objeto de obtener su probabilidad de ocurrencia y acuerdo a esta hacer la respectiva participación a los riesgos expresados, tomando elecciones para evadir males a la salud de los trabajadores y pérdidas económicas en zonas aledañas. Para esta intervención después de identificados los riesgos, se necesita establecer los controles para evitar las consecuencias de los mismos, trabajando en conjuntos y aunando esfuerzos entre el personal administrativo y el personal expuesto. Dichos esfuerzos se deben juntar para la intervención de los riesgos, teniendo presente los trabajadores más expuestos, para hacer más énfasis en los controles administrativos en hablado personal, mediante las capacitaciones y estableciendo tiempos de exposición a dichos peligros.

trabajador le ofrecen una nueva oportunidad laboral donde le remuneren mejor cambia sin avisar a su supervisor (Salazar, Mgs, & Torres., 2019 ).

Tenemos la posibilidad de garantizar que el buen clima gremial favorece tanto a los colaboradores como a sus organizaciones, debido a que favorece la salud de los trabajadores, optimización su estado anímico, se incrementa su estabilidad y favorece sus interacciones interpersonales. En lo que a las empresas las favorece pues la satisfacción de los trabajadores permite la comunicación y la interacción entre los miembros de la compañía, optimización la colaboración en los grupos de trabajo, se incrementa el interés de los ayudantes por el cumplimiento de las metas organizacionales, previene el ausentismo gremial y aumenta la productividad gremial de todo el personal.

#### ***4.2.2.9. Especificaciones técnicas para la construcción de sistemas de alcantarillado.***

UNATSABAR. Lima, 2005.

La construcción de sistemas de alcantarillado, requieren movilización y desmovilización de equipos, lo cual se refiere al traslado del equipo mecánico hacia la obra, donde será empleado en sus diferentes etapas y su retorno, una vez terminada la obra. Para dichas instalaciones de alcantarillado se requieren cortes de tierra, las cuales se realizan de acuerdo a los tipos de terreno y las actividades a ejecutar. Cuando los terrenos son destapados sin pavimento, los cuales se dan generalmente en zonas rurales, se determina la clase de tierra y de acuerdo a esta se escoge el tipo de excavación que se debe utilizar.

Cuando la excavación debe realizarse en zonas urbanas o periurbanas que tienen pavimento, se debe realizar el respectivo corte por donde va a pasar la instalación de la tubería, normalmente se realiza corte lineal de pavimento y en ese mismo sentido se realiza la

excavación, generalmente del mismo ancho del corte, posteriormente se instala entibado corrido para garantizar estabilidad del terreno.

43

Una vez que la excavación debería desarrollarse en regiones urbanas o periurbanas que poseen pavimento, se debería hacer el respectivo corte por donde va a pasar la instalación de la tubería, comúnmente se hace corte lineal de pavimento y en aquel mismo sentido se hace la excavación, principalmente del mismo ancho del corte, más adelante se instala entibado corrido para asegurar seguridad del lote o zanja.

Para la realización de las Excavaciones de zanjas se deben tener en cuenta algunos aspectos importantes tales como: Se deberán eliminar las obstrucciones existentes que dificulten las excavaciones; las zanjas y excavaciones que se vayan a realizar colectores de alcantarillado, se deben excavar de acuerdo a una línea de eje, respetándose el lineamiento y las cotas indicadas en el diseño de construcción; si se emplea equipo mecánico, la excavación deberá estar próxima a la pendiente de la base de la tubería, dejando el aplanamiento de los desniveles del terreno y la nivelación del fondo de la zanja por cuenta de la excavación manual.

En los terrenos rocosos se deberán usar perforaciones apropiadas, es decir, se deben realizar excavaciones apropiadas de acuerdo a la necesidad de los terrenos donde se trabaja y de acuerdo a la actividad que se vaya a ejecutar. (UNATSABAR, 2005).

### **4.3 Marco legal**

En la elaboración de la guía técnica para la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas de la empresa Rodrigo Lenis S, se debe tener en cuenta la normatividad vigente nacional para dar cumplimiento a la ley, en los apartados

internacionales nos sirve la aplicar de aquellas que favorezcan tanto al empleador como al trabajador y que complemente los básicos de Ley

#### **4.3.1 Normatividad nacional**

Nuestro país es uno de los países con más normatividad en el planeta, no siendo caso contrario en las actividades constructivas, basándose siempre en elementos legales para cuidar a cada colaborador como parte fundamental de la familia, la cual es la base de la sociedad. El cuidado de los trabajadores ayuda a construir una sociedad, basados en actos responsables para el cuidado de la vida en armonía, integrando componentes de la sociedad como la familia, estado, iglesia y cultura, buscando siempre que estén en armonía.

Para la elaboración de nuestra guía tuvimos en cuenta fundamentos legales y normativos nacionales, significativos para la implementación de la misma en el SG-SST, buscando siempre la prevención y tratando de mitigar al máximo la presencia de accidentes y enfermedades laborales a causa de la ejecución de trabajos en excavaciones. Por lo anterior a continuación se describen aquellas que son base para esta investigación

- **Ley 9 de 1979 Artículo 84**, se especifican toda las obligaciones de los empleadores, d) Adoptar medidas efectivas para proteger y promover la salud de los trabajadores mediante la instalación, operación y mantenimiento, en forma eficiente, de los sistemas y equipos de control necesarios para prevenir enfermedades y accidentes en os lugares de trabajo;
- **Ley 46 de 1988**, El Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres que se crea y organiza mediante la presente Ley, Definir las responsabilidades y funciones de todos los organismos y entidades públicas, privadas y comunitarias, en las fases de prevención, manejo, rehabilitación, reconstrucción y desarrollo a que dan lugar las situaciones de

desastre; Integrar los esfuerzos públicos y privados para la adecuada prevención

45

y atención de las situaciones de desastre; Garantizar un manejo oportuno y eficiente de todos los recursos humanos, técnicos, administrativos, económicos que sean indispensables para la prevención y atención de las situaciones de desastre

- **Ley 52 de 1993**,(Junio 9), Por medio de la cual se aprueban el "Convenio No. 167 y la Recomendación No. 175 sobre Seguridad y Salud en la Construcción, adoptados por la 75a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra 1988 " El presente Convenio se aplica a todas las actividades de construcción, es decir, los trabajos de edificación, las obras públicas y los trabajos de montaje y desmontaje, incluidos cualquier proceso, operación o transporte en las obras desde la preparación de las obras hasta la conclusión del proyecto.
- **Ley 99 de 1993** , La legislación ambiental vigente, define los principios de la gestión ambiental, crea el Ministerio del Medio Ambiente, organiza el SINA - Sistema Nacional Ambiental - y determina como principios rectores ambientales el desarrollo sostenible, la biodiversidad, la protección de zonas de importancia eco sistémica, la prelación del recurso hídrico para consumo humano, el principio de precaución e interiorización de los costos ambientales, la prevención de desastres y la participación social. La normatividad ambiental incluye la emanada por las Corporaciones Autónomas Regionales, las Asambleas departamentales y los concejos municipales.
- **Ley 1152 de 2007 (julio 25)**, El presente Estatuto contiene el conjunto sistemático e integrado de principios, objetivos, normas, lineamientos de política, mecanismos y procedimientos a través de los cuales el Estado colombiano promoverá y ejecutará las acciones orientadas a lograr un desarrollo humano sostenible y el bienestar del sector rural,

en condiciones de equidad, competitividad y sostenibilidad, en cumplimiento de los artículos 64, 65 y 66 de la Constitución Política.

- **Decreto 1295 de 1994**, Art 56, Sobre la prevención de los riesgos laborales indica que, corresponde al Gobierno expedir las normas reglamentarias técnicas tendientes a garantizar la seguridad de los trabajadores y la población en general, la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, igualmente le corresponde ejercer la vigilancia y control de todas las actividades, para la prevención de los riesgos profesionales.
- **Decreto Único Reglamentario 1072 de 2015 Sector Trabajo**, en los Artículos: 2.2.4.6.1 Objeto y campo de aplicación. El presente capítulo tiene por objeto definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, 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 y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión y 2.2.4.6.8 Obligaciones de los empleadores. El empleador está obligado a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, acorde con lo establecido en la normatividad vigente. Dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la empresa, el empleador tendrá entre otras, las siguientes obligaciones:
- **Código Sustantivo del Trabajo**, Artículo 348, Todo patrono o empresa está obligado a suministrar y acondicionar locales y equipos de **trabajo** que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores, de conformidad con las normas que sobre el particular establezca la Oficina Nacional de Medicina e Higiene Industrial del Ministerio del **Trabajo**.

- **Resolución 2400 de 1979**, Capítulo II – De las Excavaciones, Art 624, establece que el empleador o contratante, en las excavaciones profundas, galerías subterráneas, o sitios confinados, deberá suplirse a los trabajadores de una atmosfera adecuada para su respiración Art. 610, Art. 611, Art. 612, Art. 613, Art. 614, Art. 615, Art. 616, Art. 617, Art. 618, Art. 619, Art. 620, Art. 621, Art. 622, Art. 623, Art. 624, Art. 625, Art. 626, Art. 627.
- **Resolución 2413 de 1979**, 4.7- De Las Excavaciones Artículo 14. Antes de empezar cualquier trabajo de excavación, se deberá eliminar toda piedra suelta u obstáculo que pueda originar posibles riesgos durante el desarrollo del trabajo. 4 Parágrafo 1. Antes de iniciar la excavación deberá hacerse un estudio de todas las estructuras adyacentes, para poder determinar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo. En caso de presentarse algún hundimiento, descenso, asiento o grieta antes de comenzar los trabajos de excavación, se tomarán las elevaciones del sitio y fotografías, evidencia que será fechada por el ingeniero de la obra. Art. Art. 15, Art. 16, Art. 17, Art. 18, Art. 19, Art. 20, Art. 21, Art. 22, Art. 23, Art. 24, Art. 25.
- **Resolución 6045 de 2014**, Plan nacional de Seguridad y salud en el trabajo 2013-2021, se explica la transversalidad de la seguridad y salud en el trabajo en el conjunto de políticas públicas, y plantea los instrumentos normativos actualizados.
- **Resolución 0491 (Febrero 24 de 2020)**, establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados,
- **Resolución 1409 (julio 23 de 2012)** parágrafo 2°. si en el análisis de riesgo que realice el coordinador de trabajo en alturas o el responsable del programa de salud ocupacional denominado actualmente sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (sg-sst) de la empresa, se identifican condiciones peligrosas que puedan afectar al trabajador en el

momento de una caída, tales como áreas con obstáculos, bordes peligrosos, elementos salientes, puntiagudos, sistemas energizados, máquinas en movimiento, entre otros, incluso en alturas inferiores a las establecidas en este reglamento, se deberán establecer medidas de prevención o protección contra caídas que protejan al trabajador.

48

#### **4.3.2 Normatividad internacional**

Las normas se encuentran presente en nuestro país y en todo el mundo, ya que gracias a estas se constituyen los fundamentos legales para el respeto y cuidado de los mas fundamental que es la vida. La elaboración de esta guía tiene bases fundamentadas en la normatividad legal vigente, resaltando siempre la importancia de los Sistemas de Gestión y Seguridad y Salud en el Trabajo en todas las actividades económicas como el caso particular del sector construcción.

- **OSHA 29 CFR-1926** - Estándares de Construcción Sub parte P 20/02/1990 - Nacional - CPL 02-00-087 [CPL 2.87] - Procedimientos de inspección para hacer cumplir la norma de excavación, 29 CFR 1926.
- **Directiva OSHA CPL 02-00-161**, (1 de octubre de 2018). Programa Nacional de Énfasis en Zanjas y Excavación. Describe políticas y procedimientos para la implementación continua de un Programa Nacional de Énfasis (NEP) de OSHA para identificar y reducir los peligros que causan o pueden causar lesiones graves y muertes durante la excavación de zanjas y excavaciones.
- **OSHA 2226** - Excavaciones Norma Técnica de Prevención, Seguridad en Zanjas y excavaciones, Destaca los elementos clave de las normas y describe las prácticas laborales seguras que pueden proteger a los trabajadores de derrumbes y otros peligros.

- **NTP 122** – Retroexcavadora, NTP se pretende dar a conocer los riesgos específicos de la retroexcavadora para que los pueda tener en cuenta el conductor, así como el personal de mantenimiento.
- **NTP 278** - Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras, los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas
- **NTP 820** - Ergonomía y Excavación, Las tareas a realizar en las zanjas difieren considerablemente según las dimensiones de aquella, por lo que estudiaremos por separado las zanjas grandes, las medianas y las pequeñas.
- **UNE-EN 1610**. Marzo 2016. Construcción y ensayos de desagües y redes de alcantarillado
- **UNE-EN 13331-1**. Diciembre de 2002. Sistema de entibación de zanjas. Parte 1: especificaciones del producto.
- **UNE-EN 13331-1**. Diciembre de 2002. Sistema de entibación de zanjas. Parte 2: evaluación por calculo o por ensayo.

#### 4.4 Hipótesis

La principal causa de la alta accidentalidad en los trabajos de excavaciones, es por la omisión en la utilización de elementos de seguridad y de protección personal puestos a disposición por la empresa de obligatorio cumplimiento, ya que los bajos niveles de escolaridad y la falta de entrenamiento en trabajo seguro en espacios confinados o trabajo seguro en alturas según lo amerite la profundidad de la excavación.

La Metodología de investigación sobre la cual se está desarrollando este trabajo es descriptiva y exploratoria, ya que al observar y analizar los operarios de la empresa Rodrigo Lenis S. que realizan trabajos de excavaciones y aplicación de los procedimientos de Seguridad y Salud en el Trabajo, donde se están identificando y reconociendo los procesos asociados a los riesgos laborales de los trabajadores.

También se contarán con variables exploratorias al analizar las excavaciones y la modernización que conllevan las tecnologías de la información y la comunicación para la generación de conocimiento novedoso y que aporten avances procedimentales y operacionales, que nos permita dar respuesta a la hipótesis planteada, por medio de método hipotético mediante el estudio de las variables tanto cualitativas (la normatividad vigente, leyes, decretos, resoluciones y actos administrativos) como cuantitativas (estudios estadísticos y relación porcentual de acontecimientos) en relación a la información suministrada por la empresa.

El paradigma: Nos hemos encontrado con información inconclusa por parte de la empresa ya que los procesos que se desarrollan en esta están basados en ser contratistas y no ejecutores directos de los contratos lo que hace que la información sea relativa al proyecto y no a la funcionalidad de la empresa.

La Metodología de investigación: aplicada es Exploratoria y descriptiva, con variables de medición de la información Cualitativas y Cuantitativas.

El procedimiento:

- Definición del trabajo analizar -Trabajo de ejecución de excavaciones zanjas
- Búsqueda de la información- Indagación en la Empresa Rodrigo Lenis S.

- Estudiar el contexto teórico- Estado del Arte -Indagación de Guías Técnicas para Excavaciones – Publicaciones Revistas indexadas, artículos relacionados- Tesis de grado nacionales e internacionales –La Legislación aplicables- Normas, Decretos, Resoluciones, Actos Administrativos, bajo la óptica Nacional e Internacional.
- Análisis de Información: documentación suministrada por la empresa y compendios.
- Estudio de la problemática para Seguridad y Salud en el Trabajo, trabajo seguro y cero accidentes
- Estudiar solución en la prevención riesgos laborales para la ejecución de excavaciones en zanjas.
- Análisis y la interpretación de los resultados
- Conclusiones

Fuente primaria para realizar esta investigación: Empresas Rodrigo Lenis S.

Fuente Secundaria para realizar esta investigación: libros de trabajo de excavaciones, tesis de grado nacionales, tesis de grado internacionales, artículos de revistas indexadas, manuales que apunten hacia el proceso de excavaciones.

Población: los trabajadores se toman como punto de injerencia ya que son quienes realizan, el proceso y operaciones de excavaciones en zanjas para la empresa Rodrigo Lenis S.

Materiales: binóculos, elementos de seguridad botas, casco y cinta demarcación de área por la cual se estaba haciendo la observación al proceso de excavación en zanjas.

Técnicas: se realizaron entrevistas a al coordinador de seguridad, entrevista a los trabajadores, revisión documental procesos y procedimientos, actas de investigación de accidentes, índice de accidentalidad.

ejecución del Diagrama GANTT: en las cuales se desarrolla este estudio están definidas

en cuatro:

				
DIAGRAMA DE GANTT EJECUCION DEL PROYECTO				
Fases	Actividad	MES		
		MAY	JUN	JUL
DIAGNOSTICO	1.1. Realizar el diagnóstico de acuerdo al manual de procedimiento de excavaciones establecido por la empresa Rodrigo Lenis S.			
	1.2. Revisar los índices de accidentalidad que presenta la empresa por la Actividad de excavaciones			
	1.3 Revisar el procedimiento constructivos que aplica la empresa en la actividad de excavación			
	1.4 Revisar el procedimiento que aplica la empresa para mitigar los deslizamientos en la actividad de excavación			
INVESTIGACION	2.1. Investigar Información nacional e internacional (tesis- estado del arte)			
	2.2. Investigar la normatividad nacional e internacional aplicable			
	2.3 Investigar informacional nacional e internacional ( libros, revistas indexadas, empresas)			
ANALISIS DE RESULTADOS	3.1. Realizar Análisis del Diagnóstico de acuerdo al manual de procedimiento de excavaciones establecido por la empresa Rodrigo Lenis S.			
	3.2. Realizar el análisis de los índices de accidentalidad que presenta la empresa por la Actividad de excavaciones para la aplicación de acciones correctivas.			
	3.3 Analizar el procedimiento constructivos que aplica la empresa en la actividad de excavación y ofrecer diferentes procedimientos que se ajusten a la actividad.			
	3.4 Analizar el procedimiento que aplica la empresa para mitigar los deslizamientos en la actividad de excavación, estableciendo las medidas de prevención.			
REALIZAR PROPUESTA	4.1. Realizar la guía técnica que permita la gestión de la seguridad de los trabajadores por efecto de deslizamientos en taludes a causa de la excavación, para la empresa Rodrigo Lenis S.			
	4.2 Realizar informe gerencial para socializar la propuesta de mejora en el proceso de excavaciones del SG-SST			

## **Fase 1**

53

Objetivo: Identificar el procedimiento que aplica la empresa en el proceso de excavación de zanjas y mitigación de deslizamientos.

Esta fase del proyecto permite que se pueda realizar un diagnóstico claro de la situación actual de la empresa que conlleve acciones de mejoras para lo cual se tiene destinada la realización de las siguientes actividades

- Realizar el diagnóstico de acuerdo al manual de procedimiento de excavaciones establecido por la empresa Rodrigo Lenis S.
- Revisar los índices de accidentalidad que presenta la empresa por la Actividad de excavaciones
- Revisar el procedimiento constructivo que aplica la empresa en la actividad de excavación
- Revisar el procedimiento que aplica la empresa para mitigar los deslizamientos en la actividad de excavación

## **Fase 2**

Objetivo: Investigar e indagar conceptos relacionados con la gestión de sistema de seguridad y salud en el trabajo por deslizamientos en procesos de excavación en zanjas tanto nacionales como internacionales y la aplicación de la normatividad vigente.

Esta fase del proyecto permite que se realice una indagación y evaluación frente a la normatividad tanto nacional e internacional que permita implementar las mejores prácticas para la elaboración de la Guía para esto se realizara:

- Investigación (base marco teórico y estado del arte)
- Investigar Información nacional e internacional (tesis- estado del arte)

- Investigar la normatividad nacional e internacional aplicable
- Investigar informacional nacional e internacional (libros, revistas indexadas, empresas)

### **Fase 3**

Objetivo: Analizar y establecer las medidas de prevención para el procedimiento de excavaciones de zanjas de forma que la empresa lo realice de manera correcta y segura.

Esta fase permite realizar el análisis de los resultados de la empresa obtenidos para el establecimiento de los procesos constructivos y de seguridad aplicados a la empresa:

- Realizar Análisis del Diagnóstico de acuerdo al manual de procedimiento de excavaciones establecido por la empresa Rodrigo Lenis S.
- Realizar el análisis de los índices de accidentalidad que presenta la empresa por la Actividad de excavaciones para la aplicación de acciones correctivas.
- Analizar el procedimiento constructivos que aplica la empresa en la actividad de excavación y ofrecer diferentes procedimientos que se ajusten a la actividad.
- Analizar el procedimiento que aplica la empresa para mitigar los deslizamientos en la actividad de excavación, estableciendo las medidas de prevención.

### **Fase 4**

Objetivo: Realizar una propuesta de Guía técnica para la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas de la empresa Rodrigo Lenis.

Con el análisis del proceso realizado se debe iniciar con la realización de la Guía y proceder con el informe a la gerencia de la empresa.

- Realizar la guía técnica que permita la gestión de la seguridad de los trabajadores por efecto de deslizamientos en taludes a causa de la excavación, para la empresa Rodrigo Lenis S.
- Realizar informe gerencial para socializar la propuesta de mejora en el proceso de excavaciones del SG-SST

## **6. Resultados o Propuesta de Solución**

### **6.1 Diagnostico**

Con la primera fase del proyecto se analizó la actividad económica de la empresa Rodrigo Lenis S, donde dentro de su caracterización encontramos que su principal proceso constructivo y fundamental de su razón de ser es la excavación, por lo cual se procedió a realizar una indagación en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo ahondando en los procesos y procedimientos establecidos por la compañía, plan de emergencias y cumplimiento legal, permitiendo conocer el estado de la empresa y qué procesos se deben implementar.

#### **6.1.1. Realizar el diagnostico de acuerdo al manual de procedimiento de excavaciones establecido por la empresa Rodrigo Lenis S.**

Al realizar en la empresa Rodrigo Lenis la solicitud del Manual de procedimiento de excavaciones en la parte constructiva, se encontró que ellos aplican la NORMA EPM Excavaciones, la cual es un borrador y la última fecha de actualización que se tiene es 15 enero 2017, se apoyan en dicho manual, debido a que son contratistas de EPM.

<b>NORMA DE CONSTRUCCIÓN EXCAVACIONES</b>									
<b>CONTROL DE CAMBIOS</b>									
Fecha			Elaboró	Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AAAA					DD	MM	AA
15	01	2017	AMCH	SAOV	RHOT	Creación			
MULTINEGOCIOS		OBRAS CIVILES				NC-MN-OC03-01		REV. 0	
		EXCAVACIONES				ELABORÓ: AMCH		REVISÓ: SAOV	
						APROBÓ: RHOT		FECHA:	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES					ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 1 de 15

Fuente: empresa EPM

### 6.1.2 Revisar los índices de accidentalidad que presenta la empresa por la Actividad de excavaciones

La empresa nos presenta índices de accidentalidad de manera general frente a la tipificación del accidente.



SEGUROS DE VIDA SURAMERICANA S.A. - ARL SURA S.A.  
EXTRACTO GERENCIAL  
PERIODO DE LA CONSULTA: 2016 - 2020

Nombre de la empresa: LENIS\*SUCERQUIA\*\*RODRIGO

Actividad Económica: INFRAESTRUCTURA Y OBRAS CIVILES

Profesional en prevención: FRANCISCO RAMIRO MARTINEZ MUÑOZ

Número de empleados: 127 (Afiliados a la fecha)



**FRECUENCIA DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO**

Este informe contiene los accidentes laborales ocurridos en el periodo de consulta. Excluye enfermedades laborales y accidentes en investigación.

- NÚMERO DE ACCIDENTES CLASIFICADOS COMO SI AT: 50



**\* AUSENTISMO (SEVERIDAD) DE LOS AT**

Este informe contiene los días de incapacidad pagados de los eventos ocurridos en el periodo de consulta y totaliza los días de incapacidad pagados hasta el momento de generación del reporte.

- DÍAS DE INCAPACIDAD DE LOS ACCIDENTES CLASIFICADOS COMO SI AT: 676



**\* TASA DE ACCIDENTALIDAD**

(Número de accidentes de trabajo de un periodo determinado / Trabajadores expuestos en el mismo periodo) \* 100. La tasa de sector calculada es para empresas del sector ARL SURA S.A.



**ACCIDENTES POR TIPO**

Distribución porcentual de accidentes de trabajo por Tipo clasificados como SI ATEP. Excluye enfermedades laborales y accidentes en investigación.

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Número de reintegros laborales	1	0	0	3	3	7
Autorizaciones por urgencias	8	8	10	14	7	47
Autorizaciones por controles	94	33	57	95	97	376

Fuente: Empresa Rodrigo Lenis S

### 6.1.3 Revisar el procedimiento constructivo que aplica la empresa en la actividad de excavación

58

Al revisar la información suministrada por la empresa se evidencia que la empresa no tiene un procedimiento constructivo específico, lo cual afecta la aplicación de normas de seguridad en la ejecución de actividades que requieren excavaciones.

### 6.1.4 Revisar el procedimiento que aplica la empresa para mitigar los deslizamientos en la actividad de excavación

Se encontró en la empresa documentos relacionados con la mitigación de deslizamientos en la actividad de excavaciones.

Figura 4. Inducción a riesgos en excavaciones



Fuente: Empresa Rodrigo Lenis S.



Figura 6 .Lista de verificación brechas y excavaciones .

LISTA DE VERIFICACIÓN BRECHAS Y EXCAVACIONES				F-PM-GS-06		
				Version: 4		
				Fecha: 30 de diciembre de 2020		
<b>CONTRATO</b>			<b>FECHA</b>			
<b>LUGAR</b>			<b>MUNICIPIO</b>			
<b>SOLICITANTE DEL TRABAJO</b>			<b>RESPONSABLE DEL ÁREA</b>			
<b>CONVENIONES</b>			SI: Cumple. NO: No cumple.			
<b>TIPO DE TAREA(S) DE ALTO RIESGO A DESARROLLAR</b>		<b>RUTINARIA</b>		<b>NO RUTINARIA</b>		
<b>ESPECIFICACION DE LA TAREA(S)</b>						
<b>ITEMS DE VERIFICACIÓN</b>						
<b>A Se cuenta con la señalización y demarcación requerida</b>						
<b>ITEM</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>ITEM</b>	
<b>1</b>	Señalización preventiva			<b>6</b>	Cinta Plástica	
<b>2</b>	Señalización reglamentaria			<b>7</b>	Conos	
<b>3</b>	Señalización informativa			<b>8</b>	Paletas de pare y siga	
<b>4</b>	Barricadas			<b>9</b>	Luces intermitentes	
<b>5</b>	Balizas			<b>10</b>	Banderero y/o personal para el control vial y de tránsito	
Otros elementos: ¿Cuáles? _____					Otros elementos: ¿Cuáles? _____	
<b>B El Personal Cuenta con el Equipo de Protección Personal Necesario:</b>						
<b>ITEM</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>ITEM</b>	
<b>1</b>	Tapones auditivos de Copa			<b>6</b>	Botin con puntera	
<b>2</b>	Monogafas			<b>7</b>	Casco de seguridad con barbuquejo	
<b>3</b>	Careta para esmeril			<b>8</b>	Guantes cortos tipo ingeniero y/o nitrilo	
<b>4</b>	Tapones auditivos tipo inserción			<b>9</b>	Guantes plásticos	
<b>5</b>	Mascarillas material particulado y/o gases y vapores			<b>10</b>	Trajes y/o ropa de trabajo específico	
<b>6</b>	Bota de seguridad largas			<b>11</b>	Otros elementos: ¿Cuáles? _____	
<b>C LA HERRAMIENTA ES LA INDICADA Y LOS EQUIPOS Y MAQUINRIA ES SUFICIENTE, NECESARIO Y EN BUEN ESTADO</b>						
<b>ITEM</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>ITEM</b>	
<b>1</b>	Almádana			<b>8</b>	Canes, Tacos	
<b>2</b>	Llaves			<b>9</b>	Teleras	
<b>3</b>	Cinzel			<b>10</b>	Canguros, Ranas	
<b>4</b>	Pisón			<b>11</b>	Planta eléctrica, Cortadora	
<b>5</b>	Pala			<b>12</b>	Compresor, concretadora	
<b>6</b>	Pica, Barra y Barreton			<b>13</b>	Taladro percutor	
<b>7</b>	Motobomba			<b>14</b>	Otros elementos: ¿Cuáles? _____	
<b>D EQUIPOS DE EMERGENCIA Y CONTRAINCENDIO</b>						
<b>ITEM</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>ITEM</b>	
<b>1</b>	Camillas de primeros auxilios			<b>5</b>	Material absorbente	
<b>2</b>	Botiquin de primeros auxilios			<b>6</b>	Recogedor	
<b>3</b>	Extintor (Tipo)			<b>7</b>	Inmovilizadores	
<b>4</b>	Pitos y/o alarmas de emergencias			<b>8</b>	Personal certificado	
<b>5</b>	Otros elementos: ¿Cuáles? _____			<b>9</b>	Otros elementos: ¿Cuáles? _____	
<b>E PLAN DE RESCATE</b>						
<b>1</b>	Se conoce el plan de respuesta a emergencia del área , estan identificados los brigadistas y entranados en el plan de rescate.			<b>8</b>	Se cuenta con personal capacitado, entrenado y competente para atencion y rescate del lesionado.	
<b>2</b>	En el desarrollo de su tarea es observado de forma continua.			<b>9</b>	Existe area de salvamento libre de obstaculo, riesgo y peligros que puedan empeorar la situacion de rescate.	
<b>3</b>	Existen metodos, formas, medios y /o canales de comunicación para activar la cadena de llamadas, Radio, celulares.			<b>10</b>	La líneas de vida, cuerdas de emergencia, los conectores, respiradores, extintores, escaleras, maquinas y equipos de anclaje. (Maquina retro) se encuentran en el lugar en bue	
<b>4</b>	Cuenta con la disposicion de grupos de apoyo externo para atender una emergencia.			<b>11</b>	Se tiene la lista de numeros telefonicos divulgada y publicada en la carlera informativa del contrato, permisos y	
<b>5</b>	Los equipos a utilizar es adecuado para un plan de rescate			<b>12</b>	Cuenta con alarmas, señales, pito de emergencia en el	
<b>6</b>	Existen los contactos y recursos de la brigada de primeros auxilios, rescatadores, Líneas de contacto y personal competente. (Describe cuantas personas).			<b>13</b>	Se cuenta con vehiculos de transporte disponibles en el sitio de trabajo.	
<b>7</b>	Determine la existencia de factores criticos del sitio, puntos de anclajes, area de salvamento , obstaculos, peligros, Apoyo externo			<b>14</b>	Se realizan simulacros de las actividades de alto riesgo.	

Fuente: Empresa Rodrigo Lenis S.

## **6.2 Investigación (base marco teórico y estado del arte)**

### ***6.2.1 Información nacional e internacional (tesis - estado del arte)***

La información que se utilizará como referencia para el desarrollo de nuestra “Guía técnica para la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas de la empresa Rodrigo Lenis S”, se encuentra referenciada en el numeral 5.1 estados del arte en la cual se mencionan tesis elaboradas a nivel nacional e internacional, que ayudaran a alinear el trabajo según la labor de la organización; de estos trabajos se tomaran en cuenta las técnicas utilizadas de las empresas constructoras, para trabajos en excavaciones y las metodologías que aplican para la seguridad de estos trabajos.

### ***6.2.2 Normatividad nacional e internacional aplicable***

La normatividad que se ha determinado para la elaboración de nuestra “Guía técnica para la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas de la empresa Rodrigo Lenis S”, está determinado en el numeral 5.3 marco legal, donde se fundamentan las normas a tener en cuenta para la ejecución de nuestra investigación. Se tendrán como referente normatividad nacional y normatividad internacional vigente.

### ***6.2.3 Investigar informacional nacional e internacional (libros, revistas indexadas, empresas)***

La información que se tendrá en cuenta en nuestro marco teórico para la ejecución de nuestra “Guía técnica para la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas de la empresa Rodrigo Lenis S”, estará documentada en el numeral 5.2 marco teórico, en el cual se resalta la información relevante de los riesgos presentes en las excavaciones y deslizamientos en actividades de construcción, se extrae

información como información importante frente a la detección de riesgos, medidas de control y mitigación del riesgo en deslizamientos.

62

### **6.3 Análisis de Resultados**

#### ***6.3.1 Análisis del Diagnóstico de acuerdo al manual de procedimiento de excavaciones establecido por la empresa Rodrigo Lenis S.***

Al realizar en la empresa Rodrigo Lenis S, la solicitud del Manual de procedimiento de excavaciones en la parte constructiva, se encontró que ellos aplican la Norma EPM Excavaciones, la cual es un borrador y la última fecha de actualización que se tiene es 15 enero 2017, donde podemos evidenciar que hace 4 años no se realizan ajustes y revisiones o nuevas versiones que permitan que este ajustada a los nuevos requerimientos y cambios de los terrenos.

#### ***6.3.2. Análisis de los índices de accidentalidad que presenta la empresa por la Actividad de excavaciones para la aplicación de acciones correctivas.***

La empresa nos presenta índices de accidentalidad de manera general frente a la tipificación del accidente, donde no cuenta con los indicadores de accidentalidad por actividad de trabajo o cargo para realizar un análisis con mayor exactitud.

#### ***6.3.3 Analizar el procedimiento constructivo que aplica la empresa en la actividad de excavación y ofrecer diferentes procedimientos que se ajusten a la actividad.***

Al revisar la información suministrada por la empresa no tiene un procedimiento constructivo específico que permita contemplar los Aspectos de Seguridad.

### ***6.3.4 Analizar el procedimiento que aplica la empresa para mitigar los***

63

***deslizamientos en la actividad de excavación, estableciendo las medidas de prevención.***

Se encontró en la empresa documentos relacionados con la mitigación de deslizamientos en la actividad de excavaciones, los cuales son carentes de los Aspectos de Seguridad de manera expresa dentro de la estandarización del procedimiento en concreto.

## **6.4 Realizar propuesta**

***6.4.1 Realizar la guía técnica que permita la gestión de la seguridad de los trabajadores por efecto de deslizamientos en taludes a causa de la excavación, para la empresa Rodrigo Lenis S.***

### ***Guía técnica para excavación de zanjas***

La empresa Rodrigo Lenis S pertenece al sector de la construcción y se encarga de la realización de obras sanitarias, al realizar el análisis dentro de su Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo surge la necesidad de Elaborar e implementar un Guía técnica para excavaciones de zanjas que contenga los procesos, procedimiento e inspecciones que garanticen el trabajo seguro para sus empleados en la elaboración de Excavaciones de Zanja, donde este se estructura en cuatro unidades:

## **ALCANCE**

La propuesta está enfocada en dar respuesta a una necesidad específica de la empresa del sector de la Construcción Rodrigo. Se realizó en Colombia en la ciudad de Apartado Antioquia año 2021, en un periodo de 12 meses, resaltando la mitigación y control de la seguridad en el trabajo por deslizamientos en excavación de zanjas para la empresa Rodrigo. Se tuvo en cuenta los lineamientos establecida en la normativa vigente en seguridad y salud en el trabajo y los

parámetros establecidos por la empresa Rodrigo Lenis, Aplicada todas las 64  
excavaciones abiertas hechas en la superficie de los suelos, construcción de túneles y redes de  
alcantarillado

### ***UNIDAD 1. Procedimiento para el Manejo Seguro de Excavación en Zanjas***

#### **OBJETIVO**

Establecer los lineamientos básicos a seguir en las actividades de excavación manual y  
mecánica para la prevención de riesgos laborales en excavaciones

#### **ALCANCE**

Este procedimiento define las acciones necesarias que se deben aplicar para la apertura  
de tierra en procesos constructivos que requieran excavaciones con profundidades superiores a  
1,50 mts para la empresa **Rodrigo Lenis S.** o empresas con la misma actividad económica.

### ***UNIDAD 2. Procedimiento de Movimiento de Tierras***

#### **OBJETIVO**

Fijar los requerimientos necesarios para ejecutar el movimiento de tierras.

#### **ALCANCE**

Se aplicará al proyecto según la especificación técnica de Construcción de los términos  
de referencia que cubre el movimiento de tierras.

### ***UNIDAD 3. Programa de protección contra Caídas***

#### ***OBEJTIVO***

Realizar un procedimiento en donde se defina una metodología clara para 65

el correcto desarrollo de los trabajos en alturas en la empresa **Rodrigo Lenis S.** y se determinen los controles de seguridad para aquellos trabajadores que realicen actividades en las que exista el riesgo de caer a 1.50 m de altura o más sobre un nivel inferior o se encuentren en un espacio de trabajo confinado es decir que se tenga un único acceso (entrada y salida por el mismo punto).

#### ***ALCANCE***

Este procedimiento define las actividades necesarias que se deben poner en práctica en la realización de trabajos en alturas para obras en la empresa **Rodrigo Lenis S.**

#### ***UNIDAD 4. Procedimiento de rescate***

##### ***OBEJTIVO***

Establecer directrices en la empresa **Rodrigo Lenis S** para responder oportunamente a una caída en alturas, dando instrucciones de trabajo que deben garantizar que los riesgos para la salud de la víctima se reducen al mínimo durante una caída. El plan de rescate debe minimizar la conducta del riesgo del socorrista durante el intento de rescate, y que el rescate se lleve a cabo de una manera segura y profesional.

##### ***ALACANCE***

Este procedimiento aplica la empresa **Rodrigo Lenis S** en todos los lugares donde el personal se encuentre expuesto a riesgos de caídas.

## **7. Análisis financiero**

Para la elaboración e implementación de la Guía técnica para excavación de zanjas desarrollada en este proyecto investigativo, se tuvieron en cuenta valores en pesos, la duración en tiempo de cada una de las fases, teniéndose discriminadas económicamente tanto el diseño y

Salud en el trabajo para la empresa Rodrigo Lenis S, en la siguiente tabla se describirá la duración, los recursos humanos, recursos financieros, y desplazamientos de cada una de las fases contempladas en la planificación del proyecto (cronograma).

Igualmente vamos a mostrar el valor de las sanciones a las que se puede hacer acreedora la empresa por el no cumplimiento con el SG-SST en todos sus componentes y en relación al valor de un accidente de trabajo e indemnización, dando a conocer el costo frente al beneficio que tendría la empresa.

Figura 6. Costo elaboración e implementación de la Guía técnica para excavación de zanjas

<b>Costo elaboración e implementación de la Guía técnica para excavación de zanjas</b>						
<b>Fases</b>	<b>Duración en días</b>	<b>Recurso de Personal</b>	<b>Recursos Físicos</b>	<b>Recursos Financieros</b>	<b>Movilización</b>	<b>Total</b>
<b>Diagnostico</b>	30	<b>400.000</b>	<b>380.000</b>	<b>350.000</b>	<b>320.000</b>	1.450.000
<b>Investigación</b>	45	<b>400.000</b>	490.000	350.000	280.000	1.520.000
<b>Análisis de Resultado</b>	50	<b>400.000</b>	380.000	350.000	300.000	1.430.000
<b>Propuesta Guía Técnica</b>	90	<b>400.000</b>	490.000	350.000	320.000	1.560.000
					<b>Total Neto</b>	5.960.000
					Improvisto 10%	596.000
					<b>TOTAL</b>	6.556.000

Fuente: propia

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto dentro de sus fases las cuales

67

son cuatro (4) comprendiendo una duración de 7 meses y en días serian 215 días, para este se tiene estimado un valor neto de \$5.960.000 con un cálculo de imprevistos del 10%, para un total de \$6.556.000, este valor contemplara los recursos necesarios para la realización completa de cada actividad de las fases para la correcta ejecución del proyecto.

Figura 7. Costo elaboración e implementación

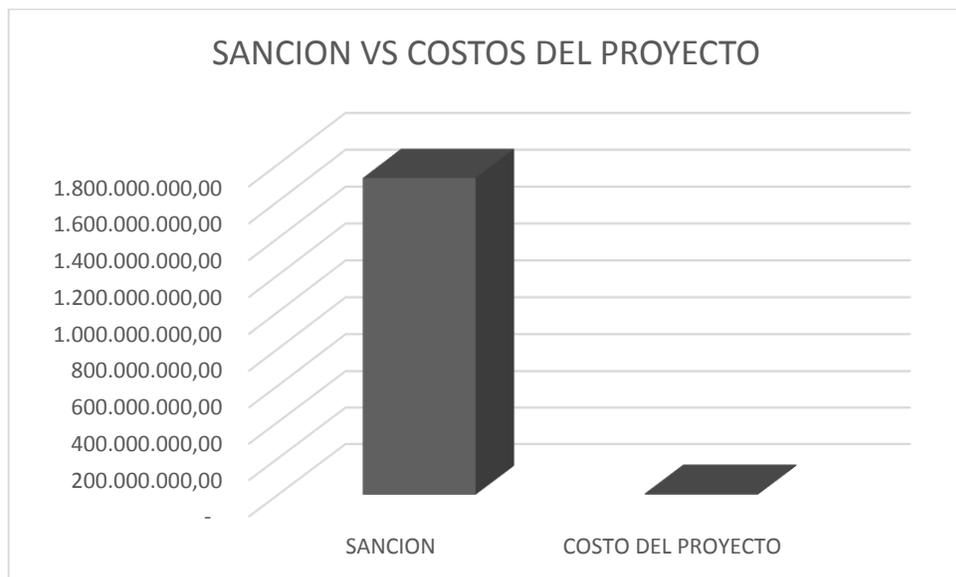
<b>Costo elaboración e implementación</b>	
<b>Fases</b>	<b>Total</b>
Diagnostico	1.450.000
Investigación	1.520.000
Análisis de Resultado	1.430.000
Propuesta Guía Técnica	1.560.000
Total Neto	5.960.000
<b>Imprevisto 10%</b>	596.000
<b>TOTAL</b>	<b>6.556.000</b>

Fuente: Propia

<b>Sanciones</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
<b>Incumpliendo SG-SST 500 SMLMV</b>	\$ 507.490.000
<b>NO REP. AT 200 SMLMV</b>	\$ 202.996.000
<b>NO REP. RP ILI 1000 SMLMV</b>	\$1.014.980.000
<b>TOTAL MULTAS</b>	<b>1.725.466.000</b>

Fuente: propia

Figura 9. Sancione del SG-SST 2021



Fuente: propia

Al realizar un análisis costo beneficio al tener un Sistema de Gestión que cumpla con la Legislación Colombiana aplicada al 2021 podemos evidencia que con una inversión menor o

1% se puede implementar y colocar en marcha, ya que al sumar las sanciones estas

69

llegan a superar los Mil Millones de pesos.

Donde encontramos que el costo de hacer e implementar la Guía técnica para excavaciones de zanjas para la empresa Rodrigo Lenis S. es de Seis Millones Quinientos Cincuenta y Seis mil Pesos MCT (\$6.556.000) y el valor por incumplimiento del SG-SST y la Legislación vigente con lleva dando la suma de sanciones un valor de Mil Setecientos Veinticinco Millones Cuatrocientos Sesenta y Seis Mil Pesos MCT (\$1.725.466.000), donde los beneficios económicos para la Empresa Rodrigo Lenis S. se verían reflejados eventualmente en un ahorro por no pago de sanciones, evitar el detrimento patrimonial de la empresa ya que no tendría que ser partes de Gastos por sanciones para la empresa un valor de Mil Setecientos Dieciocho Millones Novecientos Diez Mil Pesos MCT (\$1.718.910.000)

## **8. Conclusiones**

Dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se debe realizar la implementación de la Guía Técnica para la Mitigación y Control de la Seguridad en el Trabajo por Deslizamientos en Excavación de Zanjas a la Empresa Rodrigo Lenis S, por un costo de 6.556.000 (seis millones quinientos cincuenta y seis mil pesos), la cual se desarrolló en 7 meses, la cual ayudaría al cumplimiento del sistema de gestión, lo que evitaría sanciones de mas 1.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes, evitándole a la empresa gastos adicionales a los normales, al impedir pagos de multas, evitando el detrimento patrimonial de la empresa, ya que no tendría que pagar sanciones por accidentes graves o mortales. Por tales razones resulta indispensable la aplicación de la guía, ya que gracias a esta se logrará una mayor eficacia de los recursos tanto financiero como de talento humano, ya que facilita la estandarización y aplicación de procesos.

La empresa Rodrigo Lenis, debe implementar los procedimientos de inspecciones según los estándares de construcción de zanjas que permitan dar cumplimiento a la norma técnica de excavaciones de zanjas norma internacional OSHA 29 CFR-1926 - Estándares de Construcción Sub parte P 20/02/1990.

La empresa Rodrigo Lenis dentro de su SG SST debe establecer la política con énfasis en zanjas y excavaciones que permita la implementación de procedimientos que permitan la mejora continua para identificar y reducir los peligros que causan o pueden causar lesiones y muertes en la excavación de zanjas teniendo en cuenta la directiva OSHA CPL 02-00-161.

Dentro de las políticas de la empresa se debe establecer el cumplimiento del reporte obligatorio de incidentes, ya que en la empresa Rodrigo Lenis solo se reporta el 10% de los incidentes ocurridos en trabajos en excavaciones, por lo cual se hace necesario que todo el personal se comprometa en el reporte de estos, ya que estos le permitirán a la organización realizar un plan de mejoramiento acorde con las medidas de protección que se requieran, teniendo en cuenta están llevando a cabo para aplicándole a estos procesos la mejora continua.

Las normas de seguridad industrial son de vital importancia en la elaboración e implementación de la Guía técnica para excavaciones de zanjas, para todos los procesos constructivos y de igual manera para este proyecto investigativo, en el cual se tuvieron en cuenta valores en pesos, la duración en tiempo de cada una de las fases, teniéndose discriminadas económicamente tanto el diseño y ejecución de la guía técnica como parte fundamental del Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para la empresa Rodrigo Lenis S, observando que la

inversión de creación y aplicación de la guía no tiene un valor significativo en comparación con los beneficios que esta obtiene.

71

Proteger a los trabajadores de la empresa Rodrigo Lenis S. de forma individual, ya que de esta forma, se reduce cualquier tipo de amenaza o riesgo al que se encuentre expuesto a diario por la ejecución de proyectos donde se ejecutan excavaciones de zanjas, utilizando las diferentes medidas preventivas, buscando siempre preservar la salud e integridad de los trabajadores, evitando accidentes que puedan tener consecuencias negativas y reduciendo su capacidad de daño con el uso obligatorio de los EPP y el uso de equipamiento el cual se utiliza para hacerlo menos susceptible a las enfermedades profesionales. Estos no solo comprometen su capacidad de trabajo, sino que pueden generar reflejos futuros incluso irreversibles.

Para la aplicación de los diferentes estándares y normas de seguridad es necesario que cada uno de los actores se involucren de manera activa en la aplicación de las normas de seguridad industrial, ya que cada uno en la medida de su responsabilidad, debe comprometerse y contribuir a generar el cambio organizacional, lo cual los beneficiará a cada uno de ellos individualmente y a la organización en su conjunto, por eso es necesario entender entendemos que para el desarrollo de la cultura preventiva es importante un proceso continuo de formación e información de todos los colaboradores.

El éxito de un sistema de seguridad centrado en una unidad bien dependerá directamente del grado de involucramiento que tenga cada uno de los trabajadores empezando por la alta gerencia, así como todos los que laboran en la empresa independientemente del Rango que sustente este involucramiento se logra a través del proceso de concientización y sensibilización con respecto a los beneficios de la implementación de un sistema de seguridad salud y trabajo.

## 8.1 Recomendaciones

Se recomienda a la empresa Rodrigo Lenis el uso y aplicación de la Guía Técnica para la Mitigación y Control de la Seguridad en el Trabajo por Deslizamientos en Excavación de Zanjas, ya que, gracias a la aplicación de esta, se pueden reducir los incidentes y reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes, y en caso de que se presenten, reducir su capacidad de daño.

Se recomienda a la empresa involucrar a todo el personal operativo y administrativo en obra, en el conocimiento y aplicación de nuestra guía técnica y los diferentes estándares y normas de seguridad, ya que este compromiso contribuye a generar un cambio organizacional, lo cual beneficiará a cada uno de ellos individualmente y a la organización en su conjunto, por eso es necesario entender que para el desarrollo de la cultura preventiva es importante un proceso continuo de formación e información de todos los colaboradores.

Para iniciar obras y excavaciones de zanjas se debe hacer estudio previo del terreno donde se va a ejecutar dicha actividad, lo cual permitirá hacer replanteo de la metodología de trabajo para el desarrollo de las actividades y el tipo de entibado que se requiere emplear y las diversas medidas preventivas para asegurar la viabilidad del terreno estableciendo así la sección de terreno a usar, el tipo de talud, el ancho de la zanja, la profundidad, todo el sistema de estabilidad para sostener las paredes de las excavaciones, etc.

Los trabajos en excavaciones deben ser supervisados siempre por el jefe inmediato, encargado, responsable de salud y seguridad o una persona competente asignada, donde el responsable, debe garantizar la disponibilidad de los recursos para el ingreso y salida de del

personal ejecutante de la excavación, teniendo siempre en cuenta la demarcación de las áreas de trabajo. Se deberá inspeccionar el lugar de trabajo en forma continua.

73

Se debe cumplir siempre con el tipo de entibado o sistema de prevención de deslizamientos de tierra, el cual debe ser adoptado por la persona a cargo o el director de la Obra o de quien sea el responsable de la seguridad en obra. Antes de dicha intervención de debe hacer estudio Geotécnico del terreno donde se ejecutarán las obras, donde el director de obra o encargado debe adoptar la manera correcta de trabajo que se va a ejecutar adoptando planes de contención, buscando siempre la protección de los ejecutores y la prevención de accidentes laborales.

La prevención está ligada a factores primordiales, como la asunción de las propias responsabilidades y deberes; por tanto la planificación de las actividades debe estar direccionadas hacia el respeto a la vida y la dignidad de los trabajadores, lo que se traduce también en beneficios económicos para las empresas, ya que la accidentalidad genera ausentismo y baja productividad, además de las grandes detrimentos económicos debido a las pérdidas humanas.

Se debe considerar siempre la situación más desfavorable en cuanto a resistencia del terreno, es decir, se debe prever que puede ocurrir la peor consecuencia y tomar las medidas de prevención más eficaces y más seguras, ante la duda optar por soluciones de sostenimiento del terreno. No se debe trabajar nunca por delante de los soportes laterales de una zanja, aun cuando se están colocando los puntales, independiente de la profundidad de la excavación o el aspecto visual del terreno donde en ocasiones se puede asumir su solidez, ya que esta no garantiza la seguridad del mismo. Las zanjas profundas parecen peligrosas, pero la mayoría de los accidentes fatales ocurren en excavaciones de menos de 2,5 mts de profundidad.

Es necesario prevenir y minimizar los riesgos en las actividades laborales que reparar las consecuencias, ya que todas las actividades que se ejecutan tienen unos peligros inherentes a

ellas. También se hace necesario definir roles, responsabilidades y deberes en cada una de las partes relacionadas con la ejecución de obras. Debido a esto ningún jefe inmediato o empleador puede desligarse o desentenderse de su deber de proteger la vida y la salud de sus colaboradores. 74

Se recomienda capacitación y entrenamiento en seguridad y salud en el trabajo SST, será revisado mínimo una (1) vez al año, con la participación del Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo con el fin identificar las acciones de mejora, que se implementarán en los centros de trabajo de la empresa usuaria en los que se encuentren trabajadores en misión.

Por las razones antes expuestas se debe exigir siempre la aplicación estricta de las normas y procedimientos establecidos en la guía técnica para mitigar los riesgos que desencadenan la apertura de zanjas.

- 1926 Subparte P - Subparte P — Excavaciones | Administración de Seguridad y Salud Ocupacional.* (s. f.). Recuperado 27 de febrero de 2021, de <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1926/1926SubpartP>
- Barrios, B., & Mayerly, Y. (s. f.-a). *Estrategias para el plan de mejoramiento del programa de higiene del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la empresa Cusezar S.A.* Recuperado 16 de febrero de 2021, de <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13027>
- Barrios, B., & Mayerly, Y. (s. f.-b). *Estrategias para el plan de mejoramiento del programa de higiene del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la empresa Cusezar S.A.* Recuperado 16 de febrero de 2021, de <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13027>
- Bejarano, C., & Orlando, N. (2020). *Análisis de la accidentalidad en el sector de la construcción en Colombia en el periodo comprendido de los años 2010 a 2016. Causas y riesgos de mayor frecuencia.* <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/35973>
- Cabellos, D., & Alfonso, E. (2018). *Propuesta de mejora para la disminución del índice de accidentalidad en el sector de la construcción de acuerdo al análisis de datos obtenidos durante el periodo 2009 al 2013.* <http://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/834>
- Castilla, R., & Nathalia, A. (s. f.). *Metodología de evaluación y mitigación de riesgos en excavaciones profundas en los suelos arenosos de Bogotá.* Recuperado 6 de febrero de 2021, de <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/6078>

Céspedes-López, M. F., & Mora García, R. T. (2010). *La empresa constructora y su organización*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/12919>

76

Chávez, P., & Carlos, J. (2014). *Los riesgos por excavaciones en zanjas del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Campo Real – Las retamas de la ciudad de Riobamba y su incidencia en los accidentes de trabajo*.  
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/8311>

Echeverri Ramírez, O. (2019). *Sistemas de entibado*.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21684>

*ELCOSH : Excavaciones 29 CFR 1926*. (s. f.). Recuperado 27 de febrero de 2021, de  
<https://www.elcosh.org/document/2208/d000381/Excavaciones+29+CFR+1926.html>

Espinosa Rodríguez, J. A., Quiceno Mesa, C. A., & Morales Palacio, G. (2018). Procedimiento para la instalación de tubería de acueducto en polietileno dentro del marco del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo. *instname:Universidad Libre*.  
<http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17958>

Gómez, M. de los Á. (2015). “*Análisis de riesgos en la etapa de excavación y submuración en obras de construcción*”. <http://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/4333>

Machuca, M., & Mayerly, C. (2020). *Accidentalidad laboral asociada a la seguridad en el trabajo basada en el comportamiento humano*.  
<http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/37088>

Martínez, O. J. (2019). *Análisis técnico y factibilidad económica, sistema pipe bursting vs sistema a zanja abierta para renovación de redes de alcantarillado y acueducto*.  
<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/24111>

*maquinaria pesada en la excavación de zanjas para alcantarillado en suelos arcillosos.*

<http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/12071>

Pachas, P., & Judith, M. (2019). Propuesta de Mejora de Las Herramientas de Gestión de

Riesgos Laborales en los Trabajos de Excavación en Zanjas en Una Empresa Contratista.

*Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.*

<http://repositorio.untels.edu.pe/handle/UNTELS/430>

Palacios, J., & Pascual, J. (2019). Descripción del proceso de entibados metálicos tipo cajón,

utilizados como protección lateral de excavaciones realizadas para el montaje anillos de

interconexión de Refinería Petroperu – PMRT Talara. *Universidad Nacional de Piura /*

*UNP.* <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1934>

Tito Quea, J. (2019). “Evaluación de riesgos de Seguridad en la Ejecución de Excavación de

Zanjas para Construcción en la Ciudad de Juliaca”. *Universidad Andina Néstor Cáceres*

*Velásquez.* <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2594>

Valderrama, P., & Manuel, O. (2010). *Excavaciones en zanja para conducción de servicios: Una*

*evaluación técnica y económica de sistemas de entibaciones industrializados versus*

*sistemas tradicionales en madera* [Thesis, Universidad Andrés Bello].

<http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/15097>

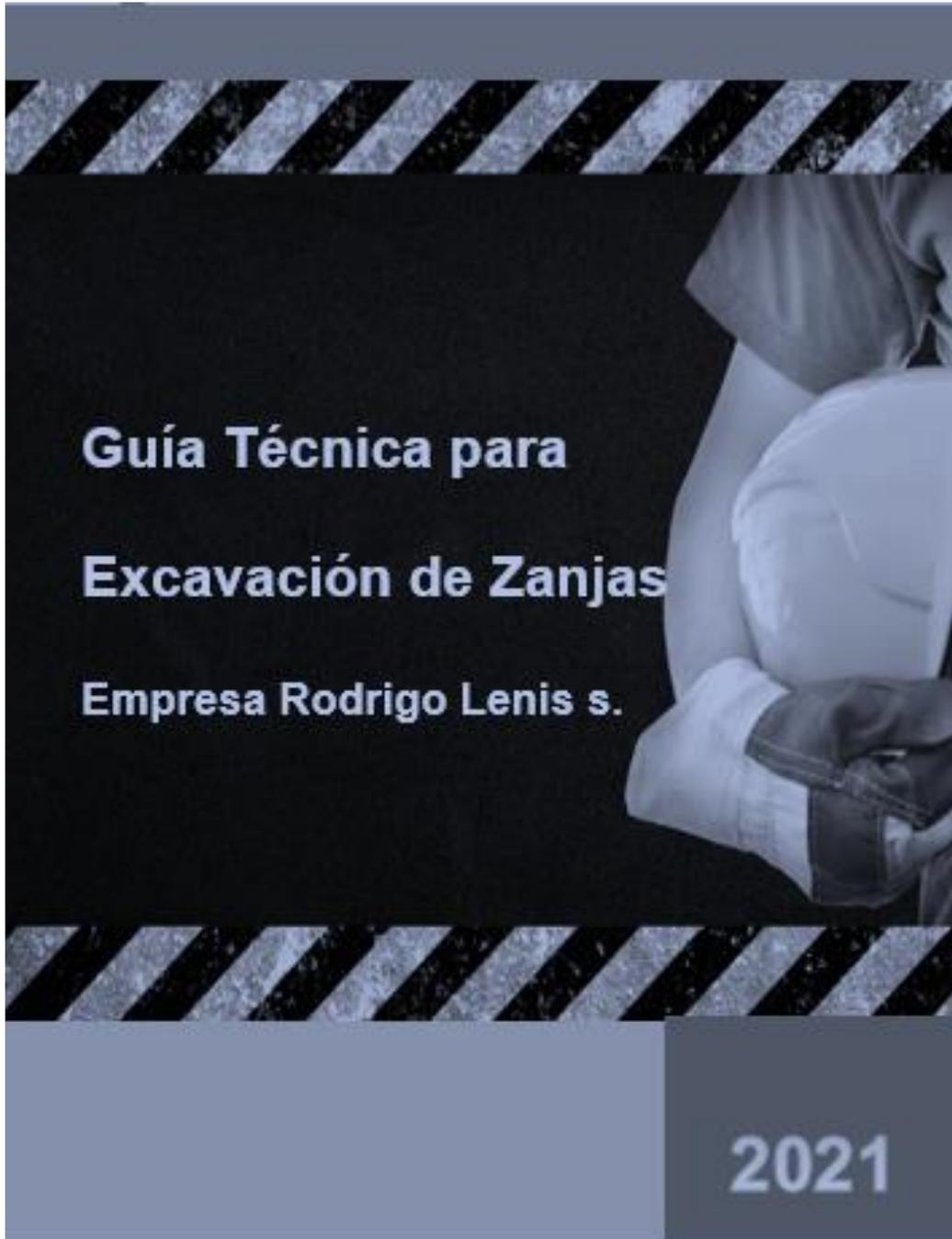
Valqui, G. L., & Aguinaga, J. J. T. (2016). El sistema de control Interno: Una herramienta para el

perfeccionamiento de la gestión empresarial en el sector construcción. *Revista de*

*Investigación de Contabilidad Accounting power for business, 1(1), Article 1.*

[https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri\\_apfb/article/view/896](https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_apfb/article/view/896)

**Anexo 1.** Guía Técnica para Excavación de Zanjas



**Anexo 2.** Informe Gerencial Guía Técnica para Mitigación y Control en el Trabajo por deslizamientos en Excavación de Zanjas de la Empresa Rodrigo Lenis S.

79



**Anexo 3.** Encuesta aplicación de estándares para trabajos en excavaciones en la empresa Rodrigo Lenis Sucerquia.



Encuesta sobre la aplicación de estándares para trabajos en excavaciones en la empresa Rodrigo Lenis Sucerquia.

**C=Cumple**

**NC=No cumple**

**N/A=No aplica**



Nº	Preguntas	C	NC	N/A
1	Se tiene matriz legal y se cumple normatividad legal colombiana en trabajos en excavaciones			
2	La empresa tiene un estándar establecido para realizar trabajos en excavaciones y lo aplica			
3	La empresa dispone de los recursos para el cumplimiento del estándar para la ejecución de trabajos en excavaciones.			
4	Se ha socializado el estándar para trabajos en excavaciones con todos trabajadores que ejecutan las labores			
5	Conocen los trabajadores los riesgos asociados a las actividades que ejecutan en excavaciones			
6	Aplican los trabajadores las directrices dadas para el control de riesgos en trabajos en excavaciones			
7	Los controles establecidos para la prevención y mitigación de los riesgos son suficientes para evitar daño a la salud de los trabajadores			
8	Se tienen los controles para personas que no sean parte de la organización que ingresen al lugar de trabajo			
9	Se tienen planes de contingencia ante accidentes o emergencias dentro de la empresa			
10	Utilizan los colaboradores y visitantes a obra los elementos de protección personal requeridos de acuerdo a la actividad que ejecutan			





SEGUROS DE VIDA SURAMERICANA S.A. - ARL SURA S.A.  
EXTRACTO GERENCIAL  
PERIODO DE LA CONSULTA: 2016 - 2020

Nombre de la empresa: LENIS SUCERQUIA RODRIGO  
Actividad Económica: INFRAESTRUCTURA Y OBRAS CIVILES  
Profesional en prevención: FRANCISCO RAMIRO MARTINEZ MUÑOZ

Número de empleados: 127 (Afiliados a la fecha)



FRECUENCIA DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

Este informe contiene los accidentes laborales ocurridos en el periodo de consulta. Excluye enfermedades laborales y accidentes en investigación.

- NÚMERO DE ACCIDENTES CLASIFICADOS COMO SI AT: 59



\* AUSENTISMO (SEVERIDAD) DE LOS AT

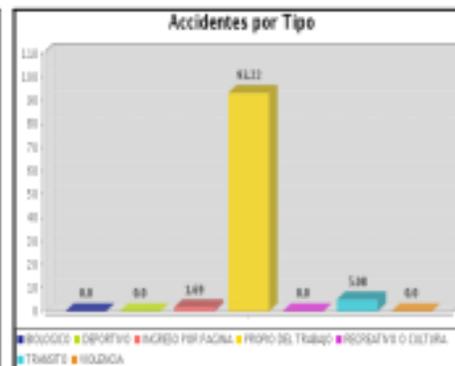
Este informe contiene los días de incapacidad pagados de los eventos ocurridos en el periodo de consulta y totaliza los días de incapacidad pagados hasta el momento de generación del reporte.

- DÍAS DE INCAPACIDAD DE LOS ACCIDENTES CLASIFICADOS COMO SI AT: 676



\* TASA DE ACCIDENTALIDAD

(Número de accidentes de trabajo de un periodo determinado / Trabajadores expuestos en el mismo periodo) \* 100. La tasa de sector calculada es para empresas del sector ARL SURA S.A.



ACCIDENTES POR TIPO

Distribución porcentual de accidentes de trabajo por Tipo clasificados como SI ATEP. Excluye enfermedades laborales y accidentes en investigación.

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Número de siniestros laborales	1	0	0	3	3	7
Subsidiaciones por siniestros	8	8	10	14	7	47
Subsidiaciones por contribuciones	94	33	57	95	97	376

<b>INSTRUCTIVO CARACTERIZACION DE ACCIDENTALIDAD</b> <b>RODRIGO LENIS SUCERQUIA</b> <b>2015</b>
<b>INGRESE LOS DATOS DEL EVENTO EN LA HOJA "DATOS BASE"</b>
<b>MES DEL ACCIDENTE:</b> Esciba el mes en que ocurrió el evento
<b>FECHA DEL ACCIDENTE:</b> Ingrese la fecha exacta de ocurrencia del evento (DD/MM/AAAA)
<b>CARGO:</b> Cargo u oficio de la persona accidentada
<b>TIPO DE EVENTO:</b> Ingrese: Incidente, en caso de que el evento no haya generado lesiones; Accidente grave, en caso que el evento este catalogado dentro de las características descritas en la Resolución 1401 de 2007, Artículo 3; Accidente severo, en caso que el evento haya generado mas de 30 días de incapacidad; Accidente leve, en caso que el evento no sea catalogado como grave o severo; Accidente mortal, en caso que el evento traiga como consecuencia la muerte del trabajador.
<b>SECCIÓN, ÁREA O PROCESO:</b> Especifique la sección, área, el proceso o actividad donde laboraba el empleado al momento del accidente.
<b>DIAS PERDIDOS:</b> Total de días de incapacidad temporal generada por el accidente (incluye prorrogas) + los días cargados que haya generado el accidente por muerte, amputación de miembros o pérdidas funcionales
<b>DESCRIPCION:</b> Describa detalladamente el accidente o incidente, qué lo originó o causó, (Responda a las preguntas qué paso, cuándo, dónde, cómo y por qué)
<b>TIPO DE ACCIDENTE:</b> Despliegue la lista y escoja la opción que mejor describa el suceso que directamente produjo la lesión.
<b>TIPO DE LESIÓN:</b> Despliegue la lista y escoja la opción que mejor describa la lesión sufrida por el accidentado. En caso de ser incidente no aplica.
<b>AGENTE DEL ACCIDENTE:</b> Se refiere al objeto, sustancia, exposición, o movimiento del cuerpo que directamente produjo la lesión.
<b>PARTE DEL CUERPO AFECTADA:</b> Escoja la parte del cuerpo que resultó directamente afectada por la lesión.
<b>ACCIDENTE INVESTIGADO:</b> Coloque Si en caso de que el evento haya sido investigado de acuerdo a lo establecido en la Resolución 1401 de 2007.
<b>INVESTIGACION ENVIADA A LA ARP:</b> En caso que el evento haya sido grave o mortal, la investigación debe ser enviada a la ARP de acuerdo a lo establecido a la Resolución 1401 de 2007. De lo contrario escoja la opción "NO REQUIERE".
<b>CAUSAS INMEDIATAS:</b> Circunstancias que se presentan justamente antes del contacto; por lo general son observables o se hacen sentir. Se clasifican en actos subestándares o actos inseguros (comportamientos que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente) y condiciones subestándares o condiciones inseguras (circunstancias que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente).
<b>CAUSAS BASICAS:</b> Causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas; razones por las cuales ocurren los actos y condiciones subestándares o inseguros; factores que una vez identificados permiten un control administrativo significativo. Las causas básicas ayudan a explicar por qué se cometen actos subestándares o inseguros y por qué existen condiciones subestándares o inseguras.
<b>ACCION A IMPLEMENTAR:</b> Son los planes de acción correctivos y preventivos que se deben implementar para evitar la ocurrencia de un evento futuro similar.
<b>FECHA DE EJECUCION ESPERADA:</b> Se especifica la fecha en la cual se van a desarrollar los planes de acción de mejoramiento, el lapso de tiempo dependerá de la gravedad del evento, recursos disponibles.
<b>FECHA DE SEGUIMIENTO:</b> Se especifica la fecha en la cual se van a realizar las verificaciones del cumplimiento de las acciones de mejora propuestas.
<b>EJECUTADO:</b> Describa el estado de cumplimiento de los planes de acción. En caso de no haberse cumplido el 100% de las acciones, escoja "PARCIAL".
<b>EN LA HOJA "TABLAS INDICADORES", DILIGENCIE:</b>
<b>COLUMNA B, NUMERO DE TRABAJADORES:</b> Relacione el número de trabajadores promedio del mes.
<b>COLUMNA D: HORAS HOMBRE TRABAJADAS:</b> Relacione el total de las horas hombre trabajadas (reales) del mes.
<b>NOTA:</b> El índice de frecuencia y severidad utiliza un K = 200.000 (50 semanas al año x 100 trabajadores x 40 horas semanales)

**Nota:** Este archivo completo se encuentra en Excel en un soporte anexo.