

**Apoyo técnico al proyecto “Barrios resilientes en Colombia” en el área de
reducción de riesgos a desastres, aplicado en el área metropolitana de Bucaramanga**

Juan Diego Rodríguez Acuña

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Civil

Director

Marlon Leonardo Rodríguez Sierra

Magíster en Ingeniería Civil

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Ingeniería Civil

2022

Dedicatoria

A toda mi familia, quienes estuvieron presentes en cada uno de los procesos de aprendizaje que tuve que experimentar durante mi trayecto universitario. Especialmente a mi madre, Nubia Constanza Acuña quien me ha inculcado los valores de responsabilidad y compromiso en cada actividad que realice, intentando ser el mejor sin pasar por encima de nadie. Asimismo, por recalcar me el camino de Dios en cada paso que doy para lograr cada uno de mis objetivos planteados.

Agradecimientos

Agradezco el apoyo incondicional de María Kamila Peñaranda, quien fue mi compañía y soporte tanto en mi vida universitaria como personal, siempre estuvo presente y me brindó su ayuda en circunstancias donde lo necesitaba.

A mis amigos y colegas que conocí en cada semestre cursado, quienes se convirtieron en personas muy importantes para mi vida, personas en las que puedo contar en futuros proyectos profesionales.

A mi director, Marlon León Rodríguez y jurado, Juan Camilo Jerez por dedicarme parte de su tiempo en la revisión y corrección de mi proyecto de grado; manteniendo siempre una gran disposición y colaboración en cada uno de los procesos realizados.

A los docentes de la facultad; Marlon, Juan Camilo, Sandra, Edinson, Paolo, Carlos Arenas; quienes, por medio de sus conocimientos obtenidos por experiencia laboral, aportaron en mi formación de profesional como Ingeniero Civil y brindaron un lazo de amistad.

Contenido

Introducción	13
1. Apoyo técnico al proyecto “Barrios resilientes en Colombia” en el área de reducción de riesgos a desastres, aplicado en el área metropolitana de Bucaramanga.....	6
1.1 Perfil de la empresa	6
2. Marco normativo	7
3. Objetivos.....	8
3.1 Objetivo general.....	8
3.2 Objetivos específicos.....	8
4. Desarrollo de la práctica	8
4.1 Identificación de riesgos, amenazas naturales e industriales	9
4.1.1 Indagar sobre la existencia de cartillas informativas en la Unidad de Gestión de Riesgos a Desastres (UNGRD) y demás fuentes académicas.....	9
4.1.2 Buscar antecedentes de sucesos que hayan afectado la vida e infraestructura de los asentamientos	12
4.1.3 Localizar las zonas de los asentamientos que representan una mayor exposición a sufrir daños por la acción de los riesgos a desastres	15
4.2 Evaluación de vulnerabilidad.....	19
4.2.1 Aplicar un diagnóstico de vulnerabilidad y conocimiento actual de los habitantes de los asentamientos humanos.	19
4.2.2 Definir las variables de estudio que se tendrán en cuenta para los respectivos cálculos de evaluación de riesgo en los asentamientos.....	21

4.2.3 Determinar los criterios de calificación y ponderación para cada una de las variables definidas y, por ende, los rangos de clasificación.....	23
4.2.4 Clasificar por zonas de los asentamientos, en riesgo bajo, medio o alto, según los valores obtenidos en los cálculos realizados	25
4.3 Plan de estrategias para la gestión del riesgo	29
4.3.1 Definir la estructura informativa teniendo como base las referencias encontradas en las cartillas publicadas por la UNGRD.....	29
4.3.2 Plantear estrategias que fomenten el desarrollo de actividades de prevención de afectaciones y reducción de riesgos en los asentamientos informales	32
4.3.3 Generar un plan que promueva la socialización de conocimiento y estrategias necesarias con el fin de mejorar la resiliencia de los habitantes	44
4.3.4 Evidencias Fotográficas.....	45
5. Análisis DOFA resultado de la practica	48
5.1 Análisis desde la empresa.....	48
5.2 Análisis personal	49
6. Aportes	50
7. Lecciones aprendidas	55
8. Recomendaciones	57
9. Conclusiones.....	57
Referencias.....	61

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Marco normativo para la gestión del riesgo</i>	7
Tabla 2. <i>Criterios de evaluación, variable capacitación</i>	23
Tabla 3. <i>Criterios de evaluación, variable capacitación</i>	24
Tabla 4. <i>Criterios de evaluación, variable capacitación</i>	25
Tabla 5. <i>Rangos clasificación del riesgo.</i>	26
Tabla 6. <i>Resultados de clasificación de negocio</i>	27
Tabla 7. <i>Matriz de valoración de amenaza</i>	33
Tabla 8. <i>Matriz de ponderación de la amenaza</i>	34
Tabla 12. <i>Matriz DOFA de la organización</i>	48
Tabla 13. <i>Matriz DOFA personal</i>	49
Tabla 14. <i>Aportes – Actividades entregables</i>	50
Tabla 15. <i>Inconvenientes - Lecciones aprendidas</i>	55
Tabla 16. <i>Inconvenientes encontrados en GOAL Colombia</i>	55

Lista de figuras

Figura 1. <i>Perfil GOAL Colombia</i>	6
Figura 2. <i>Línea tiempo eventos recurrentes</i>	13
Figura 3. <i>Mapeo zonificación de riesgo en José Antonio Galán y 5 de enero</i>	16
Figura 4. <i>Rutas de evacuación en José Antonio Galán y 5 de enero</i>	18
Figura 5. <i>Mapa clasificación de riesgo de los negocios</i>	28
Figura 6. <i>Esquema línea de tiempo</i>	32
Figura 7. <i>Modelo no saturado con condiciones sísmicas (dinámico)</i>	38
Figura 8. <i>Resultados por métodos del modelo no saturado</i>	38
Figura 9. <i>Tabla resultados para modelo no saturado con condiciones sísmicas (dinámico)</i>	39
Figura 10. <i>Modelo semi-saturado con condiciones sísmicas (dinámico)</i>	40
Figura 11. <i>Resultados por métodos del modelo semi saturado</i>	40
Figura 12. <i>Resultados para modelo semi saturado con condiciones sísmicas (dinámico)</i>	41
Figura 13. <i>Modelo saturado con condiciones sísmicas (dinámico)</i>	42
Figura 14. <i>Resultados por métodos del modelo saturado</i>	42
Figura 15. <i>Resultados para modelo saturado con condiciones sísmicas (dinámico)</i>	43
Figura 16. <i>Aplicación planes de gestión del riesgo – Villas de Girardot</i>	45
Figura 17. <i>Levantamiento arquitectónico hogares ICBF - José Antonio Galán</i>	46
Figura 18. <i>Levantamiento arquitectónico hogares ICBF – Rincón de la Paz</i>	46
Figura 19. <i>Atención de emergencia por inundación - José Antonio Galán</i>	47
Figura 20. <i>Atención de emergencia por inundación - José Antonio Galán</i>	47

Lista de Apéndices

Apéndice A. *Estado del arte, equipos de monitoreo y pronóstico SAT – José Antonio Galán*

Apéndice B. *Informe Resultados Diagnóstico Sistemas de Alerta Temprana (SAT).*

Apéndice C. *Historial de desastres en el asentamiento José Antonio Galán y Cinco de enero.*

Apéndice D. *Documento recopilado del estado actual (activa-suspendida) de las estaciones del IDEAM en el área metropolitana de Bucaramanga.*

Apéndice E. *Mapas de zonificación de riesgos a desastres – Ambos asentamientos*

Apéndice F. *Mapas de rutas de evacuación – Ambos asentamientos*

Apéndice G. *Diagnóstico de vulnerabilidad de negocios (DVN) – Hoja 1-2 Excel*

Apéndice H. *Diagnóstico de vulnerabilidad de negocios – Hoja 3 Excel*

Apéndice I. *Matriz de ponderación y clasificación de riesgo, DVN*

Apéndice J. *Mapas de clasificación de riesgo, según resultados del DVN.*

Apéndice K. *Plan barrial para la gestión de riesgo a desastres*

Apéndice L. *Estudio de suelos Villas de Girardot – CDMB*

Apéndice M. *Documento de requisitos de diseño en Slide*

Apéndice N. *Modelos del talud en Slide*

Nota: ver apéndices en archivos externos.

Resumen

En el presente documento se describen detalladamente cada una de las actividades que se realizan en la práctica empresarial de ingeniería civil relacionadas a los objetivos planteados por el autor, con el fin de aplicar la gestión del riesgo en los asentamientos humanos José Antonio Galán, Villas de Girardot y 5 de enero. Inicialmente, se identifican los riesgos y amenazas de la zona de estudio (naturales o industriales), seguidamente se realiza una evaluación de afectación de los riesgos y finalmente se crean los planes y estrategias para mitigar dichos riesgos identificados. El desarrollo de estos factores se logra a través de una amplia investigación principalmente en estudios internacionales de vulnerabilidad ante amenazas para así, aplicarlo por medio de actividades como visitas de campo en los asentamientos humanos, encuestas a los habitantes del sector, seguimiento a las normativas de la Unidad de Gestión de riesgos (UNGRD) y proyectos similares aplicados en otros sectores de la región, priorizando la calidad de vida humana de dichos asentamientos a lo largo de la ejecución del proyecto.

Palabras clave: gestión, riesgos, asentamientos humanos, vulnerabilidad, amenaza

Abstract

This document describes in detail each of the activities carried out in the civil engineering business practice related to the objectives set by the author, in order to apply risk management in human settlements José Antonio Galán, Villas de Girardot and January 5. Initially, the risks and threats of the study area (natural or industrial) are identified, followed by an evaluation of the affectation of the risks and finally the plans and strategies are created to reduce said identified risks. The development of these factors is achieved through extensive research, mainly in international studies of vulnerability to threats in order to apply it through activities such as field visits in human settlements, surveys of the inhabitants of the sector, following the regulations of the Risk Management Unit (UNGRD) and similar projects applied in other sectors of the region, prioritizing the quality of human life in said settlements throughout the execution of the project.

Keywords: management, risks, human settlements, vulnerability, threat

Introducción

Los desastres naturales que se presentan en nuestro país y en el mundo, hacen parte de los principales factores de muchas de las pérdidas referentes a vidas humanas, ambientales y de infraestructura económica y social. Por consiguiente, las comunidades migratorias o de escasos recursos que no cuentan con una vivienda propia donde establecerse y suplir sus necesidades básicas; se ven en las obligaciones de construir su residencia en asentamientos que cuentan con una baja calidad de vida y una exposición elevada ante las amenazas naturales y tecnológicas que afectan la zona, como las inundaciones, deslizamientos, incendios, etc.

Según lo anterior y de las alarmantes cifras por la creación de asentamientos informales en Colombia, dentro de la organización de ayuda humanitaria GOAL GLOBAL, se realizan las prácticas profesionales enfocadas hacia la *gestión de riesgo a desastres* en las zonas de intervención que son los asentamientos humanos de Villas de Girardot, José Antonio Galán y Cinco de Enero pertenecientes al área metropolitana de Bucaramanga, por medio del apoyo en actividades al proyecto denominado “Construyendo Ciudades Resilientes a través de Barrios Resilientes” durante los seis (6) meses de experiencia laboral.

El presente documento sintetiza información de las prácticas, de modo que se comprenda la finalidad de cada aspecto mencionado, por ende, su estructura consta del siguiente procedimiento para su elaboración:

Inicialmente se define el perfil de la empresa, brindando información de los cargos profesionales y técnicos en los diferentes sectores de la organización y la jerarquización de estos.

Luego se evidencia el marco normativo que se tuvo en cuenta para el desarrollo de gran parte de las actividades desarrolladas, contemplando guías, leyes y normas enfocadas a la

gestión del riesgo. Posteriormente se definen los objetivos de la pasantía con el fin de delimitar la ruta de ejecución de actividades relacionadas al propósito planteado; basado en ellos, se procede a describir detalladamente las actividades de mayor importancia y relación directa con los objetivos específicos definidos previamente.

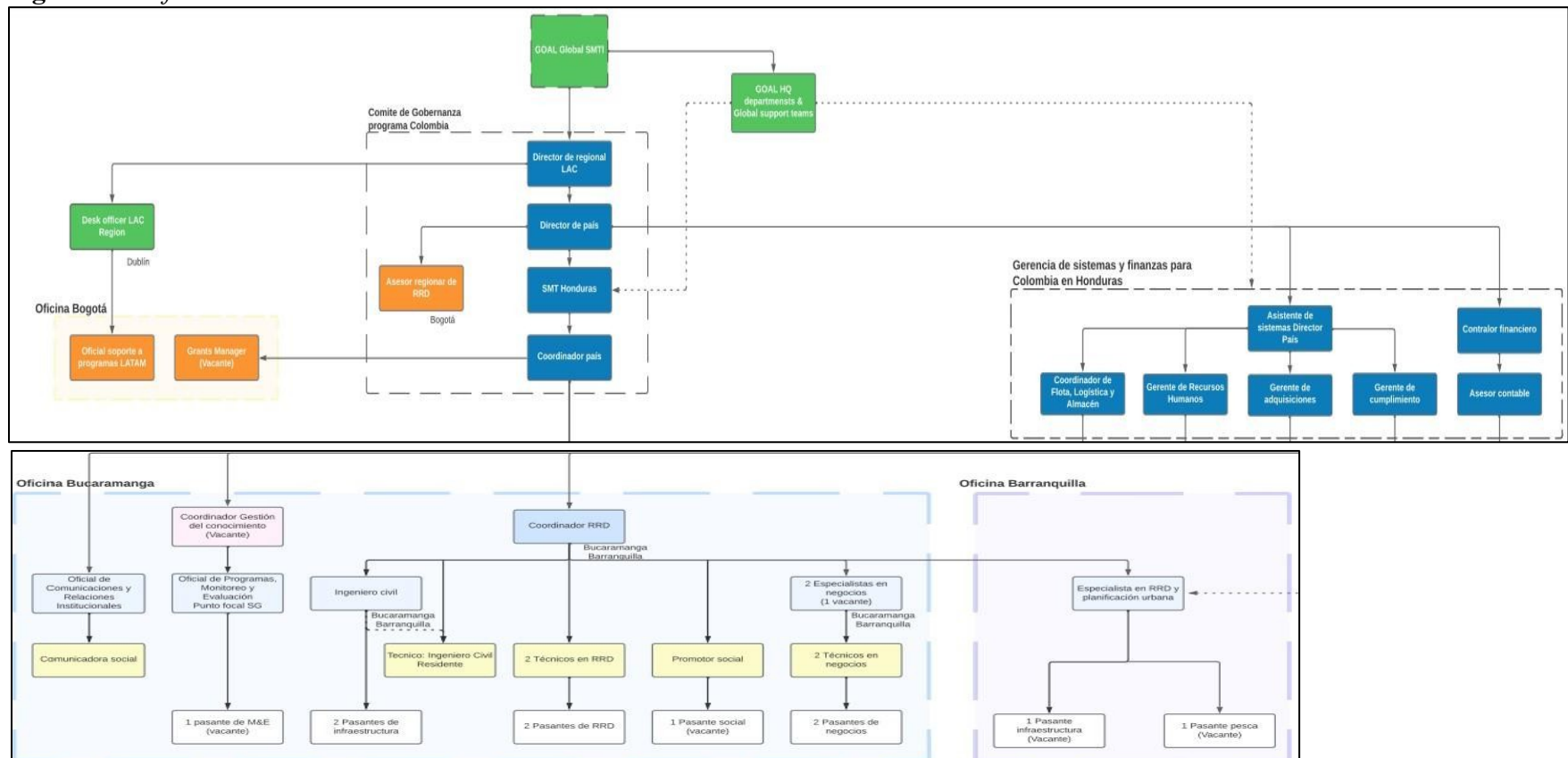
Para el análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas a nivel de la organización y personal, se elabora una matriz DOFA como herramienta de análisis crítico y de esta manera dar paso para describir cada uno de los aportes, inconvenientes y lecciones aprendidas presentes durante el tiempo de desarrollo de la práctica.

Finalmente se brindan recomendaciones a la organización como oportunidades de mejora en la gestión de los proyectos que se estén realizando, junto con las conclusiones de la pasantía, las cuales radican principalmente en salvaguardar la vida, infraestructura y sistemas productivos de los habitantes de las zonas de intervención, permitiendo mejorar la calidad de vida a nivel global, por medio de la prevención y reducción del riesgo a desastres, ya que gran parte de la población continúa viviendo en mismas o peores condiciones con una vulnerabilidad excesiva ante las amenazas naturales e industriales.

1. Apoyo técnico al proyecto “Barrios resilientes en Colombia” en el área de reducción de riesgos a desastres, aplicado en el área metropolitana de Bucaramanga

1.1 Perfil de la empresa

Figura 1. Perfil GOAL Colombia



Tomado de [1].

2. Marco normativo

Tabla 1. *Marco normativo para la gestión del riesgo*

Sistema de alerta temprana		
Ley	Normativa	Guía
<p>“Decreto 2890 de 2013: Por el cual se crea y reglamenta la Comisión Intersectorial de Alertas Tempranas (CIAT) y se dictan otras disposiciones”. [2]</p> <p>Los Gobernadores y alcaldes deberán atender de manera urgente las recomendaciones y alertas tempranas emanadas del Gobierno Nacional, especialmente del Ministerio del Interior y de Justicia, tendientes a prevenir, atender y conjurar las situaciones de riesgo que alteren el orden público, y las posibles violaciones a los Derechos Humanos o el Derecho Internacional Humanitario.</p> <p style="text-align: center;">Contenido:</p> <p>Artículo 1°. Creación. Créase la Comisión Intersectorial de Alertas Tempranas (CIAT).</p> <p>Artículo 2°. Conformación de la Comisión CIAT.</p> <p>Artículo 3°. Funciones de la CIAT.</p> <p>Artículo 4°. Secretaría Técnica.</p> <p>Artículo 5°. Alerta Temprana.</p> <p>Artículo 6°. Competencias.</p> <p>Artículo 7°. Información de riesgo de inminencia.</p> <p>Artículo 8°. Decisión sobre la emisión de alertas temprana.</p> <p>Artículo 9°. Información.</p> <p>Artículo 10. Sede.</p> <p>Artículo 11. Frecuencia de las sesiones.</p> <p>Artículo 12. Actas.</p> <p>Artículo 13. Capacitación</p> <p>Artículo 14. Reserva Legal.</p> <p>Artículo 15. Vigencia y derogatoria. [2]</p>	<p>Normatividad del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.</p> <p>Las siguientes normativas son aplicables a la organización <i>GOAL</i>. [3].</p> <p>“Ley 1523 de 2012 (abril 24): Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones”.</p> <p>“Decreto-Ley 919 de 1989: Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones”.</p> <p>“Decreto 4147 de 2011 (Noviembre 3): Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura”.</p>	<p>Guía para el desarrollo del SAT 2021.</p> <p>Como su nombre lo dice, es la guía para el desarrollo de los Sistemas de Alerta Temprana en Colombia y está dirigida, en especial, a los tomadores de decisión a nivel departamental, municipal y regional responsables de la gestión del riesgo territorial en donde sea perentorio la implementación y funcionamiento de un SAT.</p> <p>Así mismo, para aquellas zonas del país en donde se hayan implementado algunos sistemas netamente comunitarios u otros que pueden carecer en un momento dado de algunos elementos básicos, o de condiciones antecedentes, o del seguimiento y monitoreo mismo, que fortalecerían dichos SAT, en función de un mayor conocimiento y mejor tiempo de respuesta, lo que sin duda favorece la prevención de manera especial en función de salvaguardar vidas. [4]</p>

Adaptado de [1].

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Evaluar los riesgos presentes en los asentamientos de Villas de Girardot, José Antonio Galán y Cinco de Enero en el área metropolitana de Bucaramanga, por medio de un estudio de vulnerabilidad para la mitigación de daños por desastres.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar los riesgos naturales y tecnológicos que afectan los asentamientos de intervención, por medio de una revisión bibliográfica basada en cartillas de gestión de riesgos e historial de desastres.
- Evaluar la vulnerabilidad de las viviendas de los asentamientos humanos, a partir de los riesgos que se presentan con el fin de clasificar el nivel de amenaza en el que se encuentra la población.
- Proponer plan de estrategias para la prevención y reducción de riesgos a desastres de los asentamientos informales con el fin de fortalecer la resiliencia de los habitantes de la comunidad.

4. Desarrollo de la práctica

A continuación, se presenta la descripción detallada de los tres objetivos específicos planteados para el desarrollo de las prácticas profesionales, cada uno de ellos involucra la ejecución de diversas actividades que se encuentran directamente relacionadas o simplemente sirvieron como apoyo o fundamento para la elaboración de otras.

Asimismo, en algunas de ellas se anexarán mínimas evidencias de los entregables para brindar una mayor facilidad de comprensión; sin embargo, la información completa de los documentos se tendrá en cuenta en anexos al final del documento.

4.1 Identificación de riesgos, amenazas naturales e industriales

4.1.1 Indagar sobre la existencia de cartillas informativas en la Unidad de Gestión de Riesgos a Desastres (UNGRD) y demás fuentes académicas

Inicialmente, es de gran importancia realizar una revisión bibliográfica de fuentes relacionadas a la gestión del riesgo; con el fin de ampliar conocimiento y conocer a mayor detalle el campo de acción en el cual se involucrarán todos los aspectos técnicos desde un punto de vista ingenieril. En ese orden de ideas se toman como documentos base la “Guía para el desarrollo de sistemas de alerta temprana (SAT)” y las cartillas didácticas sobre amenazas, publicado por la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD).

La fecha de inicio de la presente actividad desde el primer día de la vinculación con la Organización (04/02/2022) y debido a que la actividad contempla un constante aprendizaje finaliza hasta el último día de terminación de la práctica, correspondiente al (04/08/2022); puesto que, en todo el desarrollo de la práctica se confiere gran parte del tiempo para la investigación de artículos que sirvieran como documentos base que fundamentaran y reforzaran las ideas propuestas en cada una de las actividades afines.

Algunas de las actividades realizadas durante el desarrollo de la práctica que mantiene una relación con indagar información y comprender el conocimiento actual de la población de los

asentamientos sobre todos los componentes que pertenecen a la gestión de riesgo a desastres; son los siguientes:

4.1.1.1. Estado del arte, equipos de monitoreo y pronóstico SAT para los asentamientos de estudio. La revisión bibliográfica realizada para la ejecución de esta actividad se encuentra con énfasis sobre los equipos de monitoreo y aplicación de los sistemas de alerta temprana (SAT), con el fin de generar conocimiento sobre la variedad de herramientas tecnológicas que se encuentran en el mercado y que opciones factibles que se pueden aplicar en los asentamientos del proyecto del área metropolitana de Bucaramanga que son: Villas de Girardot, José Antonio Galán y Cinco de enero.

El tiempo correspondiente para el desarrollo y finalización de la actividad, consta de una semana correspondiente a las fechas del 22/02/2022 al 28/02/2022. El documento con la información completa se ubica como enlace de anexo para obtener una mayor visualización de su contenido, en el cual se puede apreciar los métodos de instalación de equipos SAT desde una aplicación tradicional y primitiva hasta una aplicación más desarrollada y tecnológica de los equipos (véase en el Apéndice A).

4.1.1.2 Informe Resultados Diagnostico Sistemas de Alerta Temprana (SAT). Por otra parte, se relaciona la presente actividad del informe de resultados SAT; la cual a diferencia del otro entregable, esta mantiene un enfoque practico al comprender la aplicación de un diagnóstico previo a la población perteneciente a las comunidades seleccionadas por el proyecto.

El desarrollo del entregable se clasifica para el objetivo de la identificación de riesgos y amenazas puesto que, según la estructura del diagnóstico, se contemplan variables que se

encuentran relacionadas al conocimiento de los habitantes de las comunidades de Villas de Girardot, José Antonio Galán y Cinco de enero, sobre las temáticas que componen un sistema de alerta temprana (SAT), los cuales son:

- Análisis de riesgo
- Monitoreo y pronóstico
- Difusión de alerta
- Capacidad de respuesta

El tiempo correspondiente para el desarrollo y finalización de la actividad, corresponde a las fechas del 14/03/2022 al 16/03/2022. La actividad se realiza en dos etapas del proyecto; Una inicial para conocer el estado actual de conocimiento de la población de las comunidades sobre conceptos relacionados al SAT y otra al final del proyecto para determinar la evolución obtenida de los mismos, por medio de las capacitaciones, recursos e insumos enfocados a la gestión del riesgo, brindados por parte de la organización.

La ejecución de la segunda etapa de la actividad se encuentra fuera de la ventana de tiempo en la cual se desarrolló la pasantía empresarial. Por ende, la explicación brindada de la actividad corresponde a la etapa inicial.

La información completa se ubica como enlace de anexo para obtener una mayor visualización de su contenido, en el cual se puede apreciar la metodología y variables utilizadas para la ponderación de los datos; Además se encuentran los gráficos porcentuales correspondientes al análisis estimado de los componentes del SAT (véase en el Apéndice A).

4.1.2 Buscar antecedentes de sucesos que hayan afectado la vida e infraestructura de los asentamientos

El desarrollo de la presente actividad contempla al igual que la anterior; una revisión bibliográfica basada en antecedentes, noticias, documentales, revistas, etc. Sin embargo, la diferencia entre ambas es que la primera actividad involucra información conceptual de aprendizaje sobre la gestión del riesgo; en cambio esta presenta un enfoque relacionado a los desastres basado en la realización de un historial de eventos recurrentes ocurridos por un medio natural o tecnológico que hayan afectado directamente a las comunidades de las zonas de estudio.

La fecha de asignación e inicio de la presente actividad parte el día (17/03/2022) y debido a que la actividad requiere una constante retroalimentación como consecuencia de la variedad climatológica con épocas con una alta precipitación, se define como fecha de terminación el día de finalización de las practicas (04/08/2022). Algunas de las actividades realizadas durante el desarrollo de la práctica que mantiene una relación con la identificación de riesgos y amenazas de los asentamientos son los siguientes:

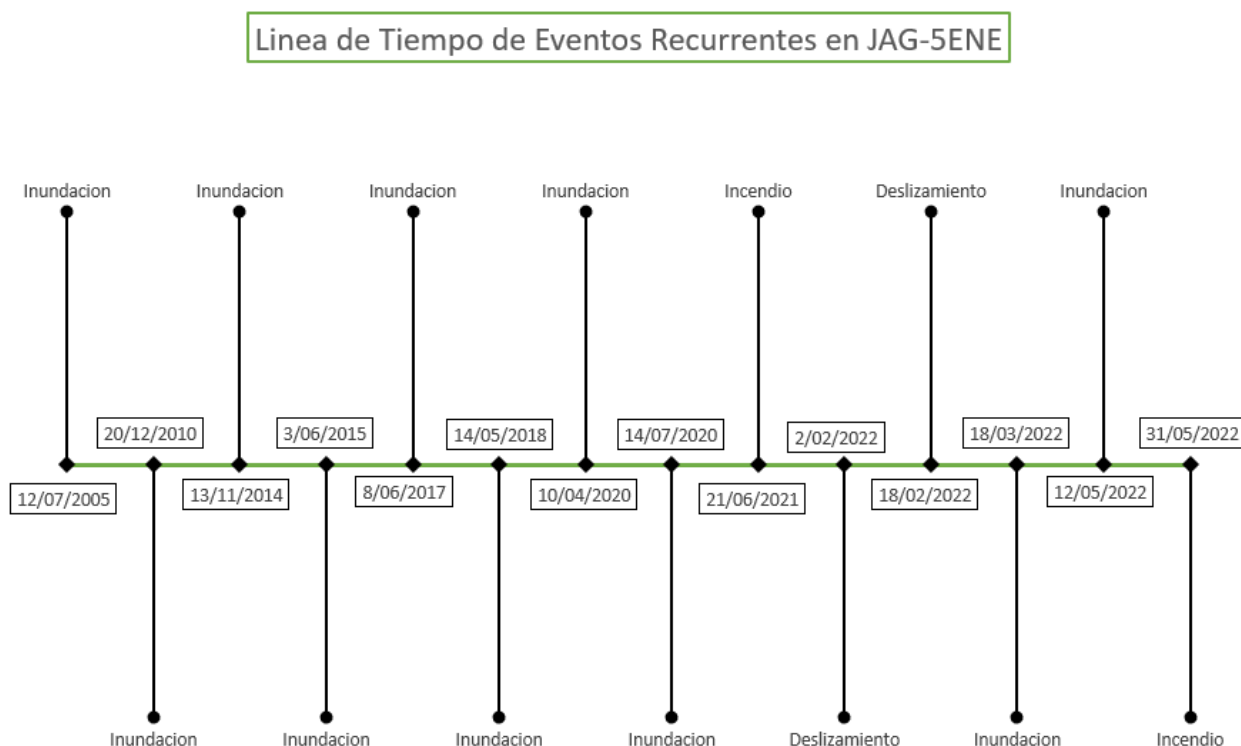
4.1.2.1 Estado del arte, historial de desastres en los asentamientos. La revisión bibliográfica realizada para la ejecución de esta actividad se consolido primordialmente por información brindada por vanguardia liberal, manteniendo un historial de tiempo de quince (15) años aproximadamente, el cual se filtran todos los sucesos ocurridos como inundaciones, deslizamientos, incendios, caída de árboles, que hayan perjudicado a los asentamientos de Villas de Girardot, José Antonio Galán y Cinco de enero.

El desarrollo de la actividad se realizó por medio del programa de Excel, en el cual se recopiló la información en forma de bitácora, especificando el tipo de riesgo o fenómeno

presentado, la fecha del suceso, una descripción tipo resumen de la noticia, los organismos de control que atendieron la emergencia y finalmente el enlace de acceso.

Basado en la cantidad de datos encontrados se determina el tiempo de retorno de cada uno de los riesgos encontrados que amenazan a la población de cada asentamiento y el esquema de la línea de tiempo para brindar una apreciación grafica más fácil de comprender. La *Figura 2* representa lo anteriormente mencionado.

Figura 2. Línea tiempo eventos recurrentes



El tiempo correspondiente para el desarrollo y finalización de la actividad comprendiendo la búsqueda inicial de antecedentes, el cálculo del tiempo de retorno y el esquema de línea de tiempo, consta de una semana correspondiente a las fechas del 17/03/2022 al 23/03/2022.

Asimismo, para encontrar la información completa del entregable, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice B).

4.1.2.2 Documento recopilado del estado actual (activa-suspendida) de las estaciones del IDEAM en el área metropolitana de Bucaramanga. Otra alternativa para la identificación y recolección de datos climatológicos son las estaciones de monitoreo instaladas en el Área Metropolitana de Bucaramanga (A.M.B.) por parte de la institución del IDEAM; de esta manera, apreciar cuales de ellas han sido suspendidas y cuales se encuentran activas actualmente, considerando un rango de tiempo desde el 2000 hasta 2022. Por consiguiente, se determinaron las variables de estudio que en este caso son:

- Precipitación
- Caudal
- Nivel de agua

El tiempo correspondiente para el desarrollo y finalización de la actividad, corresponde a las fechas del 23/05/2022 al 26/05/2022. El documento cuenta con capturas de pantalla del mapa del área metropolitana de Bucaramanga, con la asignación de puntos que significan las estaciones instaladas según la variable de estudio filtrada; en ese orden de ideas, los puntos rojos significan estaciones suspendidas sin datos recolectados y los puntos verdes hacen referencia a las estaciones activas que mantienen una base de datos climatológicos. La información completa se ubica como enlace de anexo para obtener una mayor visualización de su contenido (véase en el Apéndice C).

4.1.3 Localizar las zonas de los asentamientos que representan una mayor exposición a sufrir daños por la acción de los riesgos a desastres

Como finalización de la etapa de identificación de riesgos y amenazas se desarrolla la presente actividad global que como su nombre lo indica, corresponde a la localización de las zonas con mayor afectación por riesgo a desastres, por medio de un estudio y análisis específico de las amenazas que se presentan en cada uno de los asentamientos.

La fecha de asignación e inicio de la presente actividad comienza desde el primer día de inicio de las prácticas empresariales (04/02/2022), debido a que, se estudia toda la información recopilada relacionado al sector de reducción de riesgos de las comunidades, asimismo, en las visitas de campo a los asentamientos, complementan la información obtenida, ya que se comprende con mayor facilidad la vulnerabilidad de los habitantes ante eventualidades por desastres.

Algunas de las actividades realizadas durante el desarrollo de la práctica que mantiene una relación con la localización de zonas propensa a sufrir graves daños según sus condiciones de vida son:

4.1.3.1 Mapeo de zonificación de riesgos a desastres en QGIS. La actividad consiste en delimitar las zonas de los asentamientos que representen una afectación de daños a nivel personal como material como consecuencia por la acción de la amenazas naturales o tecnológicas que se manifiestan en las áreas de estudio.

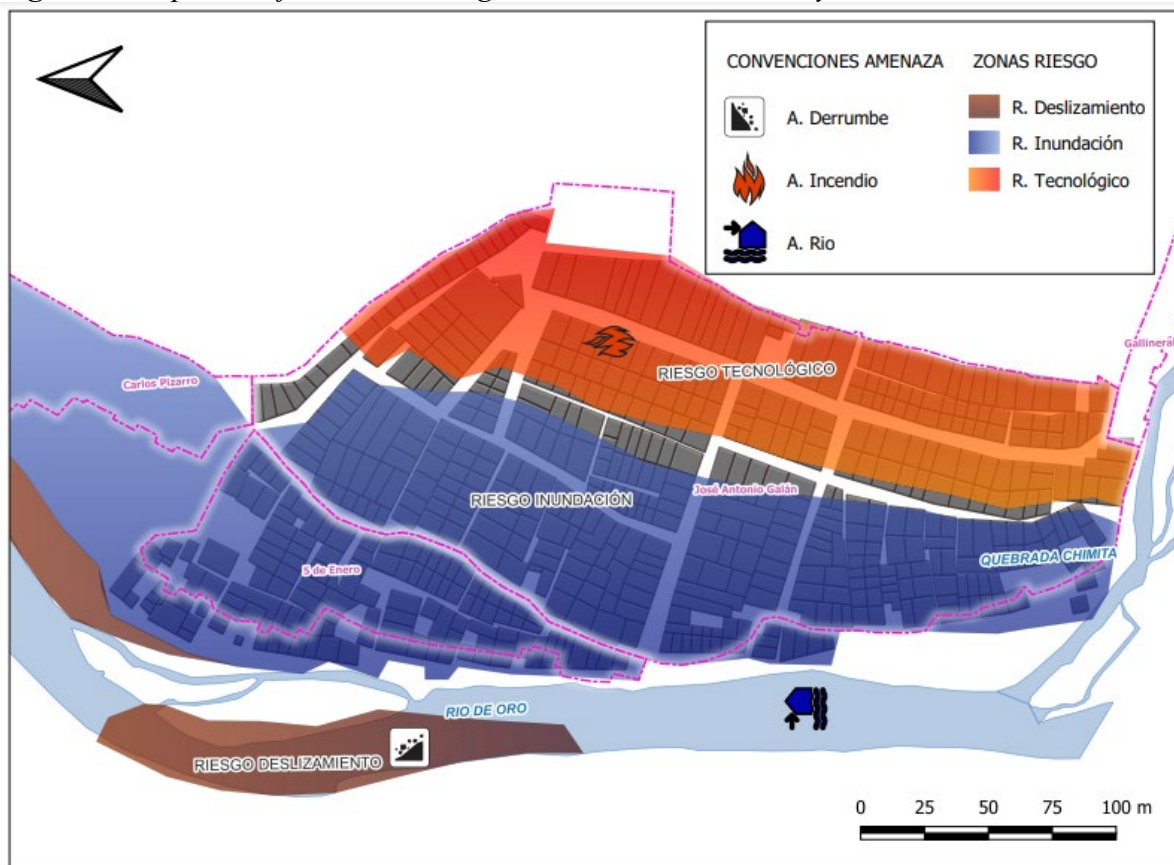
La herramienta de delimitación utilizada fue los polígonos brindando por el software de sistema de información geográfica (SIG), denominado QGIS, en el cual se anexaba una imagen con vista en planta de los asentamientos con el fin de analizar gráficamente las áreas de la zona y apreciar su cercanía con las amenazas del lugar.

A continuación, se evidenciará uno de los mapas generados en PDF del asentamiento de José Antonio Galán y Cinco de enero, en el cual se aprecian los tres tipos de amenazas que se identificaron en la zona, los cuales son:

- Amenaza por derrumbes – Desprendimiento de rocas.
- Amenaza de incendios.
- Amenaza del rio de Oro.

De esta manera, al ser identificadas las amenazas, se procede a realizar los polígonos de riesgo correspondientes a cada una de ellas; obteniendo la respectiva delimitación del asentamiento según la afectación que se pueda presentar, logrando diferenciarlo por medio de una gama de colores relacionado a su origen natural.

Figura 3. Mapeo zonificación de riesgo en José Antonio Galán y 5 de enero



El tiempo correspondiente para el desarrollo y finalización de la actividad consta de una semana correspondiente a las fechas del 20/03/2022 al 25/03/2022, teniendo en cuenta la aprobación por parte de los directivos y la ejecución de los planos para ambos asentamientos. Para encontrar la información completa del entregable, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice D).

4.1.3.2. Tracking rutas de emergencia en QGIS. El desarrollo de la presente actividad hace referencia al análisis y diseño de las rutas de evacuación a zonas seguras de los asentamientos donde la comunidad se puede resguardar, debido a la ocurrencia de emergencias por amenazas que afecten la vida y los bienes de los habitantes.

Las zonas o puntos de encuentros definidas se identificaron desde un punto de vista técnico por el equipo de reducción de riesgo a desastres (RRD), funcionarios de entidades como defensa civil, bomberos de Bucaramanga y conocimiento comunitario por parte de la población. A continuación, se evidenciará uno de los mapas generados en PDF del asentamiento de José Antonio Galán y Cinco de enero, en el cual se aprecian las rutas de evacuación definitivas según los puntos de encuentro junto con la percepción técnica y comunitaria.

El tiempo correspondiente para el desarrollo y finalización de la actividad consta de dos etapas, la primera de ellas corresponde a la actividad de Geolocalización de puntos estratégicos para rutas de evacuación y referenciación de espacios, en los cuales se calcularon los tiempos de recorrido desde los puntos de referencia seleccionados hasta los puntos de encuentro definidos, utilizando la herramienta del GPS.

Las fechas de ejecución de la presente etapa fue el 07/02/2022 al 11/02/2022, abarcando los dos asentamientos.

La segunda etapa corresponde al traspaso y manejo de información recolectada en el software de QGIS, en donde se diseñarán las rutas de evacuación definitivas. Las fechas asignadas para la ejecución de la actividad son del 25/03/2022 al 31/03/2022.

Figura 4. Rutas de evacuación en José Antonio Galán y 5 de enero



Como se puede observar, se tuvieron en cuenta tres puntos de encuentro, en donde 2 tienen la función de ser puntos seguros en casos de riesgo por inundación (PERI) y el restante en casos de riesgos tecnológicos (PERT).

Para encontrar la información completa del entregable (Mapa otro asentamiento – Villas de Girardot), se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice E).

4.2 Evaluación de vulnerabilidad

4.2.1 Aplicar un diagnóstico de vulnerabilidad y conocimiento actual de los habitantes de los asentamientos humanos.

Como segundo objetivo, se plantea la evaluación y determinación de la vulnerabilidad de los habitantes de los asentamientos de estudio; para ello fue necesario elaborar un diagnóstico técnico que permitiera conocer las condiciones de calidad de vida en la que se encuentra la población.

En ese orden de ideas, los documentos de guía que se tuvieron en cuenta para la elaboración del formato del diagnóstico son: “*Formato vulnerabilidad física de la secretaría de planeación municipal*” y “*Trabajo de investigación de la Universidad Nacional de Piura, sobre la determinación de vulnerabilidad sísmica en viviendas*”, con el fin de contemplar aspectos que involucren componentes enfocados hacia la inspección y el análisis desde un punto de vista ingenieril [5].

Asimismo, la población que se seleccionó para la aplicación del diagnóstico fueron los negocios de los asentamientos que cumplen con los requisitos mínimos establecidos por la organización para que se conviertan en puntos focales de ayuda humanitaria ante la presencia de emergencias por desastres y cuentan con los recursos suficientes para brindar apoyo a la comunidad. La fecha de inicio de la aplicación del diagnóstico en campo abarca desde el (18/02/2022) hasta el (23/02/2022) como tiempo límite para su finalización.

La actividad realizada durante el desarrollo de la práctica que mantiene una relación directa con la evaluación de la vulnerabilidad y el desarrollo del diagnóstico de vulnerabilidad de negocios es:

4.2.1.1 Diseño del diagnóstico Vulnerabilidad de Negocios (DVN). El desarrollo de la presente actividad hace referencia a la estructura de las preguntas que se aplicaran a los negocios de los asentamientos, las cuales se organizaron en ocho ítems según el contexto de la información a obtener. La elaboración del diagnóstico se realizó por medio del programa office de Excel, como mayor facilidad para su diseño y posteriormente a su aprobación por parte de los directivos, se configura el diagnóstico en el programa aplicativo para la ejecución de las encuestas en el programa denominado Commcare.

Los ítems definidos para la estructuración del diagnóstico son:

- *Información del encuestado*

Hace referencia a datos personales del encuestado.

- *Información del negocio y ocupacional de la vivienda*

Hace referencia a la descripción del negocio, a sea su funcionalidad según el servicio prestado y los espacios internos dentro del establecimiento.

- *Información estructural y técnica*

Hace referencia a lo relacionado a conceptos de ingeniería civil, como el tipo de sistema estructural, edad de la construcción, identificación de elementos estructurales y los materiales utilizados para su construcción, reparaciones realizadas, etc.

- *Información interna del predio*

Hace referencia a la organización de los recursos e insumos dentro del establecimiento, asimismo, se contempla el estado de funcionalidad en el que se encuentran.

- *Información diagnóstica de daños y afectaciones por riesgos a desastres*

Hace referencia a lo relacionado con afectaciones por amenazas naturales o tecnológicas, contemplando daños en la estructura como grietas, humedades, goteras, etc. Y los daños físicos, psicológicos o funcionalidad de los servicios públicos que se presenten por las emergencias.

- *Plan de continuidad Post-desastres*

Hace referencia a las capacidades que cuentan los establecimientos para seguir operando cuando se presente una emergencia por desastres en la comunidad.

- *Información servicios públicos*

Hace referencia a los medios de obtención de los servicios públicos para el abastecimiento de sus necesidades básicas.

- *Informaciones buenas practicas*

Hace referencia al desarrollo de actividades antropogénicas para generar un beneficio o mejorar sus condiciones de vida.

El tiempo correspondiente para el desarrollo y finalización de la actividad consta de 1 semana, abarcando fechas desde el 12/02/2022 al 17/02/2022, teniendo en cuenta la elaboración y aprobación por parte de la organización. Para encontrar la información completa del entregable, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice F).

4.2.2 Definir las variables de estudio que se tendrán en cuenta para los respectivos cálculos de evaluación de riesgo en los asentamientos.

Seguido de haber realizado el diagnóstico de vulnerabilidad de negocios, se procede a plantear estrategias que permitan llevar a cabo un correcto análisis y calificación de los resultados obtenidos en campo por la población encuestada. Para ello primordialmente, se determinó que,

para se necesitan tres variables necesarias para analizar el riesgo de afectación por una amenaza, entre ellas se encuentran:

- Amenaza
- Vulnerabilidad
- Capacidad de respuesta

En ese orden de ideas, fue indispensable realizar una investigación bibliográfica por medio de fuentes confiables como tesis de grado, maestrías, libros, entre otros documentos académicos, que brindaran información relacionada al riesgo, en donde se contemplara una metodología de calificación o se usara algún tipo de fórmula que involucrara las tres variables definidas para el caso de estudio propio.

De esta manera, el documento encontrado con mayor relación al enfoque del estudio se denomina “Sociología del riesgo y de los desastres socioambientales” publicado por (Aznar Crespo, 2020) [6]. De allí se extrajo la fórmula que permite calificar el nivel de riesgo de manera cuantitativa, como se muestra a continuación:

$$Riesgo = \frac{Amenaza \times Vulnerabilidad}{Capacidad de Respuesta}$$

De la misma manera, se determinan cuales, de las preguntas pertenecientes a los 8 ítems del diagnóstico de vulnerabilidad realizado, mantienen una relación directa con las variables que definen lo que es el riesgo. Para ello se eligen cinco preguntas independientes para cada variable con el fin de mantener condiciones de calificación iguales.

La fecha designada para el desarrollo de la actividad de búsqueda de fuentes de información académica para el respaldo de los valores de clasificación del riesgo consta de 1 día, correspondiente al (01/03/2022).

A continuación, se presenta un ejemplo de la metodología utilizada para la determinación de las variables de clasificación. En este caso se evidencian las 5 preguntas de enfoque a capacidad de respuesta y la columna de categoría corresponden a criterios de evaluación que se tendrán en cuenta para el estudio y ponderación según las respuestas dadas por el encuestado. Esos criterios de ponderación se explicarán en la próxima actividad.

Tabla 2. *Criterios de evaluación, variable capacitación*

Item	Variables capacidad	Categorías
1	Capacitaciones	Reacción
		Difundir Información
2	Abastecimiento S. Públicos	Servicio Gas
		Servicio Acueducto
		Servicio Eléctrico
3	Abastecimiento Recursos e insumos	Cantidad de Insumos Internos
		Abastecimiento Población
4	Mecanismos Protección Insumos	Un Mecanismo
		Dos Mecanismos
		Más de tres
5	Plan Continuidad	Respaldo Económico
		Plan de Evacuación

Para encontrar la información completa del entregable, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice G).

4.2.3 Determinar los criterios de calificación y ponderación para cada una de las variables definidas y, por ende, los rangos de clasificación

Continuando la actividad anterior, se procede a determinar los criterios de evaluación y valores de ponderación para cada una de las categorías (preguntas) definidas en cada variable del riesgo. Principalmente se determinó que el puntaje máximo para cada ítem de pregunta del diagnóstico, la calificación será de 0,1; es decir, que si el tipo de pregunta contiene respuesta de

“Si” y “No” entonces su calificación será 0 - 0,1. Pero si las opciones de respuesta de esa misma pregunta son de múltiple respuesta, entonces la calificación se subdivide entre la cantidad de respuestas marcadas por el encuestado. A continuación, se anexará un ejemplo de los criterios de evaluación, continuando con el ejemplo de la variable de capacidad, para facilitar su comprensión.

Tabla 3. *Criterios de evaluación, variable capacitación*

1. Criterios de evaluación	
Puntaje	Capacitaciones
0	No presenta capacitación de ningún tipo
0,05	Solo presenta un tipo de capacitación
0,1	Presenta ambas capacitaciones

En este caso, la pregunta seleccionada era si el encuestado había recibido algún tipo de capacitación con enfoque a las categorías de “reacción” ante situaciones de emergencia y de “difundir información” para brindar ayuda a los demás habitantes de la comunidad ante la presencia de un riesgo a desastres. Siendo así, los criterios definidos de evaluación son los siguientes:

- Si el encuestado no ha recibido capacitación de ninguna de las dos categorías, es decir, con respuesta en ambas de “NO”, entonces el puntaje es igual a 0.
- Si el encuestado ha recibido capacitación de una de las dos categorías, es decir, con una respuesta en “SI” y la otra “NO”, entonces el puntaje es igual a 0,05.
- Si el encuestado ha recibido capacitación en ambas categorías, es decir, con respuesta en ambas de “SI”, entonces el puntaje es igual a 0,1.

Tabla 4. *Criterios de evaluación, variable capacitación*

2. Criterios de evaluación	
Puntaje	Abastecimiento s. Públicos
0	No presenta capacidad para abastecerse en ningún servicio luego de presentada la afectación de este
0,03	Solo presenta capacidad para abastecerse en un tipo de servicio y tiene afectaciones en los tres servicios públicos
0,06	Presenta capacidad en dos tipos de servicio y presenta afectaciones en los tres servicios públicos
0,1	Presenta capacidad en todos los tipos de servicio si estos están siendo afectados/ no ha presentado afectaciones en ningún tipo de servicio publico

Otro ejemplo de criterio de evaluación es el siguiente, sin embargo, el procedimiento es exactamente igual al previamente explicado, la diferencia es que cambia el enfoque de las respuestas por parte del encuestado y varían los valores de ponderación según las condiciones dadas por las categorías de la variable que se esté analizando.

La fecha designada para el desarrollo de la actividad de búsqueda de fuentes de información académica para el respaldo de los valores de clasificación del riesgo consta de 1 día, correspondiente al (02/03/2022). Para encontrar la información completa del entregable, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice H).

4.2.4 Clasificar por zonas de los asentamientos, en riesgo bajo, medio o alto, según los valores obtenidos en los cálculos realizados

Finalmente, cuando ya se encuentran definidos todos los criterios de evaluación de cada variable de estudio, se procede a realizar una matriz de calificación en el programa office Excel, en el cual se realiza una exhaustiva programación según las condiciones de cada criterio. Con el fin de dejar automatizada la metodología de calificación; es decir, que, si se cambian las respuestas del encuestado, automáticamente cambian los valores de ponderación según la programación asignada.

Además, se definen los rangos de calificación del riesgo, es decir, a partir de que valores el establecimiento se considera con un riesgo bajo, medio o alto. Para ello, se realizó una investigación bibliográfica por medio de fuentes confiables como tesis de grado, maestrías, libros, entre otros documentos académicos, que brindaran información relacionada a la calificación y clasificación del riesgo. Con el fin de encontrar rangos de valores para tomarlos como información base para el caso de estudio propio.

De esta manera, no se encontró una gran cantidad de documentos que respaldaran el mismo tipo de información, sin embargo, fue posible concluir por medio de las lecturas y documentos encontrados que los rangos de calificación se encontraban entre 0 – 0,5; por ende, se determinaron los siguientes rangos para el desarrollo de la actividad.

Tabla 5. Rangos clasificación del riesgo

Rangos índices de Vulnerabilidad de negocios	Bajo	R	$\leq 0,15$
	Medio	0,16	$< R > 0,33$
	Alto	R	$\geq 0,34$

Basado en esta información de los rangos de clasificación y los valores programados de ponderación de la matriz realizada, se ejecuta una sumatoria de los 5 ítems de preguntas de cada una de las variables definidas, con el fin de aplicar seguidamente la fórmula de riesgo ya descrita precisamente. A continuación, se anexa un cuadro resumen de los valores obtenidos luego de aplicar los cálculos necesarios para respectivo desarrollo.

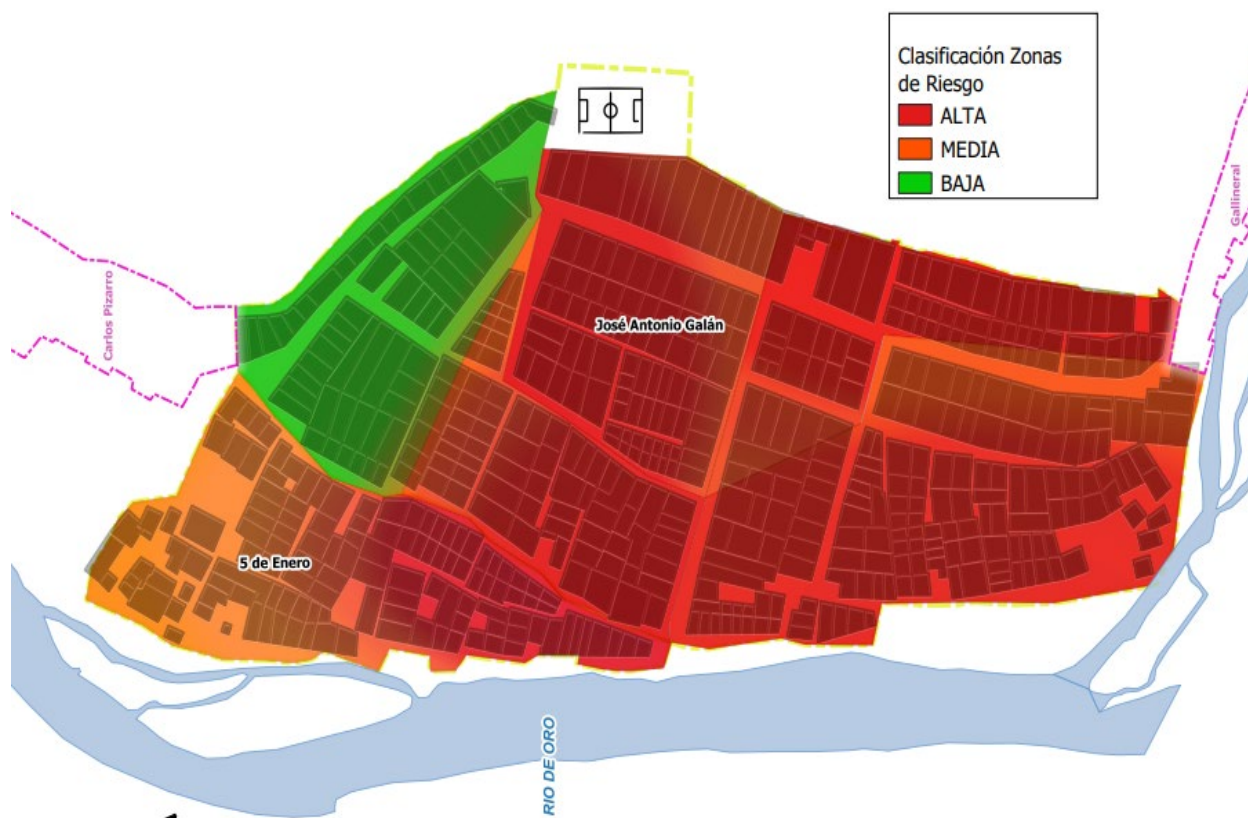
Tabla 6. *Resultados de clasificación de negocio*

Encuestados JAG-5E	Sumatoria capacidad	Sumatoria amenazas	Sumatoria vulnerabilidad	Fórmula riesgo	Clasificación riesgo
1	0,2	0,33	0,15	0,24	MEDIA
2	0,05	0,19	0,14	0,55	ALTA
3	0,15	0,06	0,26	0,11	BAJA
4	0,1	0,26	0,15	0,39	ALTA
5	0,18	0,13	0,11	0,08	BAJA
6	0,1	0,26	0,15	0,39	ALTA
7	0,1	0,43	0,14	0,60	ALTA
8	0,1	0,16	0,33	0,53	ALTA
9	0,1	0,06	0,24	0,14	BAJA
10	0,21	0,19	0,30	0,27	MEDIA
11	0,1	0,29	0,15	0,43	ALTA
12	0,1	0,16	0,27	0,44	ALTA
13	0,25	0,23	0,26	0,24	MEDIA
14	0,18	0,26	0,15	0,22	MEDIA
15	0,1	0,1	0,06	0,06	BAJA
16	0,05	0,39	0,35	2,76	ALTA
17	0,13	0,26	0,16	0,31	MEDIA
18	0,1	0,3	0,18	0,53	ALTA
19	0,2	0,13	0,13	0,09	BAJA
20	0,23	0,16	0,25	0,18	MEDIA

La fecha designada para el desarrollo de la programación de matriz y análisis de resultados obtenidos por parte de los encuestados consta de 2 días, correspondiente al (03/03/2022) y (04/03/2022) debido a que se asigna el estudio de un día para cada asentamiento. Para encontrar la información completa del entregable, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice I).

Como información complementaria, a partir, de ese cuadro resumen de clasificación de riesgo de los establecimientos de cada asentamiento, se realizó una actividad de representación gráfica por medio del software de QGIS, en el cual, por medio del uso de la herramienta de polígonos, se delimitaron las zonas que se encuentran en un riesgo bajo, medio o alto. A continuación, se anexa una imagen de los asentamientos para ejemplificar lo anteriormente mencionado.

Figura 5. Mapa clasificación de riesgo de los negocios



Para encontrar la información completa del entregable (mapa otro asentamiento –Villas de Girardot), se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice J).

4.3 Plan de estrategias para la gestión del riesgo

4.3.1 Definir la estructura informativa teniendo como base las referencias encontradas en las cartillas publicadas por la UNGRD

Como punto principal, para el desarrollo del tercer y último objetivo de la pasantía, el cual contempla aspectos relacionados a los planes estratégicos que permiten la prevención y reducción de riesgos por amenazas en los asentamientos de estudio.

Una de las actividades estratégicas definidas para la protección de las comunidades, es el plan barrial de gestión del riesgo a desastres, el cual mantiene un enfoque directo hacia la participación comunitaria en la ejecución de actividades que mejoren las condiciones de vida del asentamiento informal; aportando información importante basada en la experiencia obtenida por la acción de eventos ocurridos dentro del asentamiento, durante el tiempo de residencia en la zona.

La ejecución correcta de un plan barrial permite generar el conocimiento necesario a la población estar prevenidos para afrontar exitosamente las posibles circunstancias de riesgo o peligro que se pueden presentar. De esta manera se brinda un aporte dirigido hacia la construcción de comunidades resilientes con una capacitación a la comunidad para la gestión del riesgo de desastres.

Para la elaboración del plan barrial, fue indispensable tomar como documentos base, formatos de planes barriales que han sido publicados y aprobados por la academia; entre ellos se encuentran: “*El plan comunal de gestión del riesgo de desastres del asentamiento humano Villas de Girardot*” publicado por (UNGRD, 2013) y “*el manual para la creación de planes barriales*” publicado por (UPB, 2017), además de otras guías y documentos encontrados que mantienen una

relación con las investigación; Sin embargo, únicamente se utilizaron las publicaciones mencionadas para definir la estructura que conlleva el plan barrial de enfoque general propuesto por la organización GOAL [7].

En ese orden de ideas, la estructura definitiva para el plan barrial para la gestión de riesgo a desastres queda de la siguiente manera (Marco teórico):

- *Introducción*

Información correspondiente a la descripción y funcionalidad de los planes barriales para la gestión del riesgo en las comunidades.

- *Glosario términos*

Conceptos relacionados a la gestión del riesgo de desastres, organizados en orden alfabético.

- *Normativa legal*

Decretos, leyes, guías que se involucren o tomen como referencia la gestión de riesgo a desastres.

- *Objetivo general*

Delimitación de los logros deseados a cumplir con el diseño del plan barrial.

- *Información del asentamiento*

Descripción detallada de la zona donde se aplicará el plan barrial. Debe contener información de ubicación, # de habitantes, # de viviendas, datos sociodemográficos, etc.

- *Componentes plan barrial de gestión del riesgo*

Mencionar de los componentes que pertenecen a un plan barrial que son: Conocimiento del riesgo, reducción del riesgo, manejo a desastres, recuperación de desastres.

- *Conocimiento del riesgo*

Se describe el componente y se desglosa el capítulo en las actividades pertenecientes a realizar con la comunidad con el enfoque en esta primera etapa de la gestión del riesgo.

- *Reducción del riesgo*

Se describe el componente y se desglosa el capítulo en las actividades pertenecientes a realizar con la comunidad con el enfoque en esta segunda etapa de la gestión del riesgo.

- *Manejo a desastres*

Se describe el componente y se desglosa el capítulo en las actividades pertenecientes a realizar con la comunidad con el enfoque en esta tercera etapa de la gestión del riesgo.

- *Recuperación de desastres*

Se describe el componente y se desglosa el capítulo en las actividades pertenecientes a realizar con la comunidad con el enfoque en esta cuarta etapa de la gestión del riesgo.

- *Socialización en la comunidad*

Se describe la metodología de socialización del plan barrial finalizado, ante los participantes de la comunidad donde se apliquen las respectivas actividades.

- *Anexos*

Se brinda información de guía para realizar las actividades definidas para cada componente de la gestión del riesgo, que permiten una correcta ejecución de este.

La fecha de inicio de la presente actividad conta de 2 días, correspondientes al (21/04/2022) al (22/04/2022), contemplando la investigación documental y la determinación de la estructura del plan barrial. Para encontrar la información completa del entregable, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice K).

4.3.2 Plantear estrategias que fomenten el desarrollo de actividades de prevención de afectaciones y reducción de riesgos en los asentamientos informales

Continuando la actividad anterior, dentro de las actividades estratégicas para la prevención de afectaciones y reducción de riesgos, se encuentra el plan barrial. Por ende, en la presente descripción de la actividad se explicarán de forma más detallada los componentes que pertenecen a la gestión del riesgo a desastres. En ese sentido, las actividades para cada componente quedan conformado de la siguiente manera:

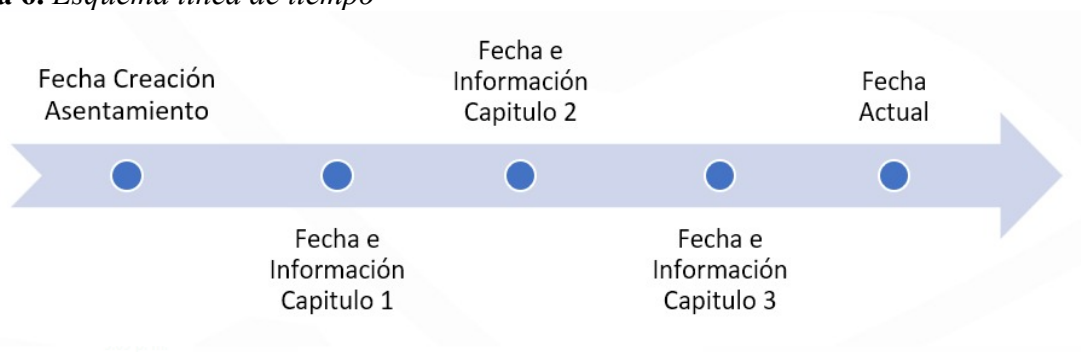
4.3.2.1. Conocimiento del riesgo. La importancia radica principalmente en identificar y comprender el vínculo que existe entre los sucesos ocurridos históricamente con la presencia de los escenarios de riesgo que se presentan en los asentamientos humanos.

- *Línea de tiempo de eventos ocurridos*

Es una herramienta fundamental para recopilar información histórica de un territorio determinado, en el cual se comprenden que acciones o sucesos ocurridos en el pasado, se convirtieron trascendentales para contener las condiciones de vida del presente.

- *Esquema línea de tiempo*

Figura 6. *Esquema línea de tiempo*



- *Mapeo comunitario*

La construcción de un mapa por medio de la representación gráfica de las condiciones de riesgo de desastre según las experiencias vividas por la comunidad. Es necesario identificar las amenazas existentes o probables de ocurrencia junto con las causas de acción que se presentan en el asentamiento y plasmarlos por medio de iconos en un mapa representativo de la zona. De esta manera, se puntualizan las zonas de afectación y de comprender el tipo de riesgo que se presenta y que acciones son las que aumentan la probabilidad de que se genere una emergencia por desastre natural o tecnológico.

- *Valoración de la amenaza*

Con el objetivo de clasificar y priorizar la amenaza que se presenta en el asentamiento, se da uso al gráfico anexo a continuación, en el que se contemplan las variables de probabilidad de ocurrencia e intensificación de daño según las respuestas obtenidas por parte de la comunidad.

Tabla 7. *Matriz de valoración de amenaza*

Daño 3	1-3	2-3		3-3
Daño 2	1-2	2-2	3-2	
Daño 1	1-1		2-1	3-1
	Ocurrencia 1	Ocurrencia 2		Ocurrencia 3

Priorización Baja
 Priorización Media
 Priorización Alta

- *Ponderación de la amenaza*

Asimismo, con el objetivo de obtener un valor ponderado del estudio de amenazas, se da uso al siguiente cuadro de calificación, en el que se presentan las 3 variables aplicadas a la población.

Tabla 8. *Matriz de ponderación de la amenaza*

Amenaza	Criterios de calificación	R1	R2	R3	R...	Promedio
	¿Qué tan importante es para el barrio?					
	¿Posibilidad de que ocurra en el futuro?					
	¿Qué nivel de daño representará el barrio?					

4.3.2.2 Reducción del riesgo. Se identifican los responsables desde la perspectiva social para las situaciones de riesgo de desastres reconocidos en el asentamiento. Asimismo, comprende las medidas de mitigación y prevención contextualizándolo a las características del asentamiento con el fin de eliminar las posibles causas que aumentan la probabilidad de ocurrencia de las amenazas y afectación por vulnerabilidades.

- *Acciones por amenaza*

Causas de afectación generadas por las amenazas de los asentamientos, las cuales se obtendrán por medio de la realización de las siguientes preguntas dirigidas directamente hacia los habitantes de la comunidad.

- *Preguntas orientadoras*

¿Quiénes generan la causa de la amenaza?

¿Cómo solucionar la causa de la amenaza?

¿Quiénes puede solucionar la causa de la amenaza?

¿Cómo evitar que la causa de la amenaza vuelva a suceder en el barrio? [7]

- *Actores responsables*

Realizar un organigrama de las entidades responsables en la prestación de servicios como ayuda ante eventualidades de riesgo presentadas.

- *Acciones antes, durante, después*

Como su nombre lo indica, se realizan recomendaciones para tener en cuenta antes, durante y después de un riesgo por desastre.

4.3.2.3 Manejo a desastres. Se determinan las capacidades de respuesta a las emergencias y las formas de participación comunitaria para optimizar tiempos en la respuesta.

- *Ficha de contactos*

Se realiza un cuadro informativo, en el cual se anexen los datos correspondientes de las entidades que brindan un auxilio a las comunidades de los asentamientos ante situaciones de emergencia.

- *Rutas de evacuación*

Se diseñan las rutas de evacuación efectiva y directa hacia los puntos seguros de encuentro donde se salvaguarde toda la población.

- *Niveles de alerta*

Se identifican las zonas de los asentamientos donde deben instalarse equipos sonoros como cornetas como mecanismo para difusión de alerta ante la presencia de una emergencia.

- *Procedimientos de respuesta*

Se asignan funciones por lo menos a un integrante por familia, con el fin de que, antela ocurrencia de un desastre, cada grupo de la comunidad tenga conocimiento de cómo actuar correctamente para sobrellevar la situación.

- *Inventario equipos e instrumentos*

Se conocen los servicios de respuesta a las emergencias y las formas de participación ciudadana para optimizar los tiempos de respuesta y obtener una menor cantidad de daños físicos y psicológicos ante la presencia de una amenaza natural o tecnológica.

La fecha de realización de la presente actividad consta de 5 días, correspondientes al (23/04/2022) al (28/04/2022), contemplando la descripción a detalles de cada una de las actividades correspondientes a los componentes de la gestión del riesgo. Para encontrar la

información completa del entregable, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice L).

Como información complementaria, existen otras actividades realizadas durante el desarrollo de la práctica que mantiene una relación con estrategias de prevención y reducción de riesgo en los asentamientos informales, se evidenciara una actividad más, que es:

4.3.2.4 Modelamiento de deslizamiento en el software de Slide para el asentamiento de Villas de Girardot. El desarrollo de la presente actividad hace referencia al análisis y diseño de un talud noestabilizado que se encuentra ubicado en uno de los asentamientos del maco del proyecto; el cual contempla condiciones críticas que aumentan la probabilidad de ocurrencia de un riesgo de desastre.

Por ende, la elaboración de la presente actividad se considera como un proyecto macro de lapasantía profesional, puesto que, abarca diferentes etapas para su desarrollo.

Inicialmente se realizó una revisión bibliográfica de estudios geotécnicos cercanos o insitu del talud definido, con el fin de conocer la estratigrafía y las propiedades del suelo que se encuentra en la zona del asentamiento. Como resultado se recopilaron dos documentos fundamentales para el estudio que son: “*Anexo Exploración Geotécnica, Ensayos de laboratorio y caracterización geotécnica*” publicado por la CDMB, el otro documento cuenta con el mismo nombre y autor, solo cambian el contenido de estratigráfica y sondeos realizados en la zona. Para encontrar la información completa de los documentos, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice M).

Posteriormente, por medio del mapa del asentamiento Villas de Girardot, se identifica la zona donde se encuentra el talud y se genera por medio del programa de QGIS, las respectivas

curvas de nivel del talud, con el fin de ser analizadas y determinar las dimensiones del talud. Basado en esa información se procede a realizar el diseño en el software de **Slide**, teniendo en cuenta la geometría y las propiedades del suelo para ese talud.

También, por medio de la lectura de un documento bibliográfico se define en el modelo realizado las condiciones y superficies de falla del talud, además, se asignan las condiciones sísmicas por medio de un factor estimado por el documento; con el fin de analizar el modelo en condición estática y dinámica.

Para encontrar la información completa de los documentos, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice N).

Finalmente, se ejecuta el programa y se obtienen los valores del factor de seguridad del talud, el cual da a conocer según las condiciones asignadas, el nivel de riesgo que representa y la probabilidad de que falle según sus condiciones internas y externas.

Cabe resaltar que, debido a la complejidad del estudio y la información encontrada, se plantean 3 tipos de modelos en los cuales se presentan las mismas condiciones y propiedades del suelo, pero varían las condiciones del nivel freático; es decir, que se planea un modelo no saturado, uno semi-saturado y uno completamente saturado. Esto con el fin de abarcar tres escenarios diferentes según las condiciones de precipitación que se presentan durante las épocas del año.

En ese orden de ideas, a continuación, se anexarán imágenes ilustrativas de los diferentes modelos, junto con las memorias de cálculo según las condiciones dadas para cada uno de ellos. Se evidencia como ejemplo los datos de la condición más crítica según los resultados obtenidos por medio de los métodos analíticos utilizados; entre ellos se encuentran: *Fellenius*, *Janbu simplificado*, *Spencer*, *Bishop simplificado*.

Modelo no saturado.

Figura 7. *Modelo no saturado con condiciones sísmicas (dinámico)*

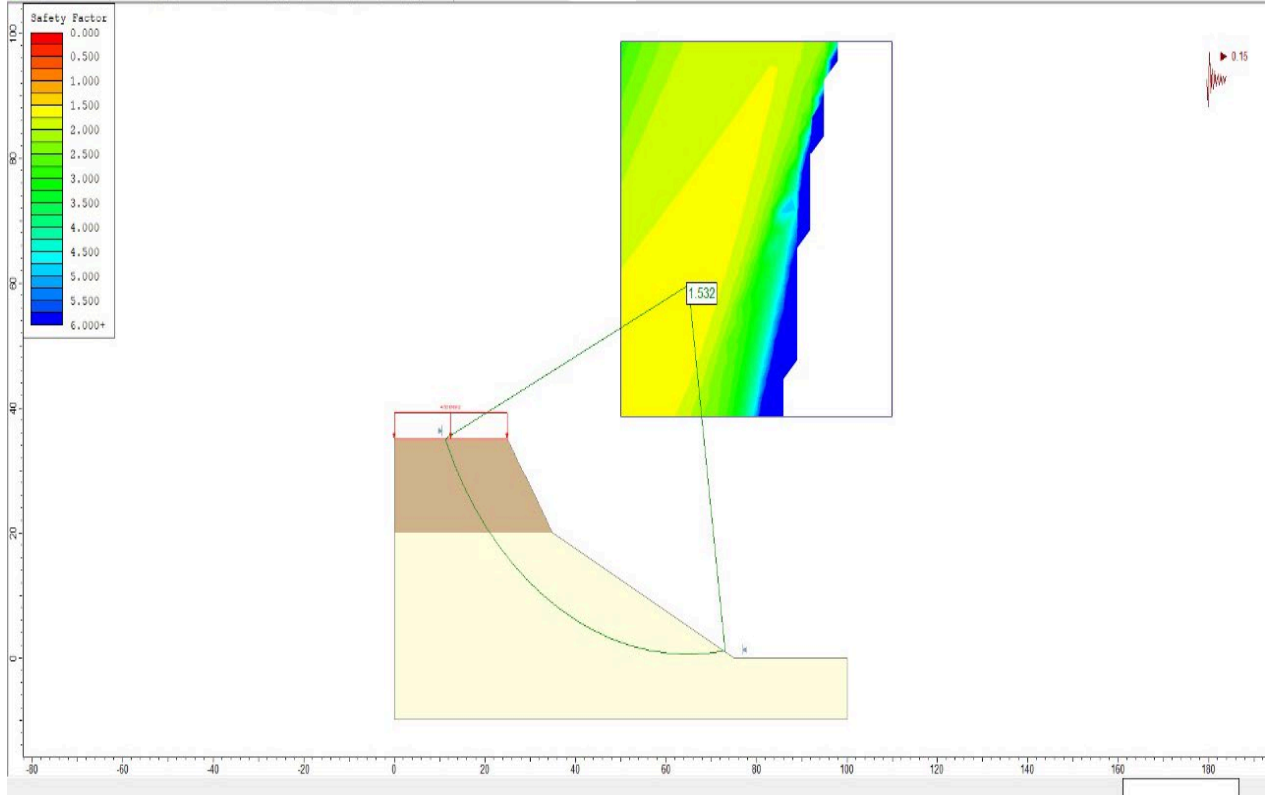


Figura 8. *Resultados por métodos del modelo no saturado*

Method: ordinary/fellenius

FS: 1.404440
 Center: 61.996, 50.667
 Radius: 52.170
 Left Slip Surface Endpoint: 12.235, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 74.809, 0.096
 Resisting Moment=570896 kN-m
 Driving Moment=406495 kN-m

Method: janbu simplified

FS: 1.363260
 Center: 58.996, 47.668
 Radius: 49.452
 Left Slip Surface Endpoint: 11.194, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 73.943, 0.529
 Resisting Horizontal Force=10546.2 kN
 Driving Horizontal Force=7736.01 kN

Method: bishop simplified

FS: 1.532340
 Center: 64.995, 59.666
 Radius: 59.240
 Left Slip Surface Endpoint: 11.135, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 73.048, 0.976
 Resisting Moment=622843 kN-m
 Driving Moment=406466 kN-m

Method: spencer

FS: 1.531000
 Center: 64.995, 59.666
 Radius: 59.240
 Left Slip Surface Endpoint: 11.135, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 73.048, 0.976
 Resisting Moment=622298 kN-m
 Driving Moment=406466 kN-m
 Resisting Horizontal Force=8882.1 kN
 Driving Horizontal Force=5801.52 kN

Figura 9. *Tabla resultados para modelo no saturado con condiciones sísmicas (dinámico)*

Global Minimum Query (Janbu simplified) - Safety Factor: 1.36326

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.27141	146.264	Miembro Fino	57.85	34.38	31.2422	42.5912	-22.3015	0	-22.3015
2	2.27141	395.349	Miembro Fino	57.85	34.38	65.042	88.6691	45.0438	0	45.0438
3	2.27141	579.916	Miembro Fino	57.85	34.38	95.0062	129.518	104.747	0	104.747
4	2.54247	824.58	Miembro Gravoso	56.88	30.88	116.739	159.145	171.007	0	171.007
5	2.54247	979.472	Miembro Gravoso	56.88	30.88	141.697	193.17	227.904	0	227.904
6	2.54247	1105.53	Miembro Gravoso	56.88	30.88	163.477	222.861	277.554	0	277.554
7	2.54247	1084.23	Miembro Gravoso	56.88	30.88	166.417	226.87	284.257	0	284.257
8	2.54247	995.278	Miembro Gravoso	56.88	30.88	160.799	219.211	271.449	0	271.449
9	2.54247	893.82	Miembro Gravoso	56.88	30.88	152.318	207.649	252.116	0	252.116
10	2.54247	787.753	Miembro Gravoso	56.88	30.88	142.106	193.728	228.838	0	228.838
11	2.54247	762.307	Miembro Gravoso	56.88	30.88	142.332	194.036	229.353	0	229.353
12	2.54247	757.387	Miembro Gravoso	56.88	30.88	145.231	197.987	235.96	0	235.96
13	2.54247	744.235	Miembro Gravoso	56.88	30.88	146.788	200.11	239.509	0	239.509
14	2.54247	723.375	Miembro Gravoso	56.88	30.88	147.035	200.447	240.072	0	240.072
15	2.54247	695.215	Miembro Gravoso	56.88	30.88	145.989	199.021	237.688	0	237.688
16	2.54247	660.07	Miembro Gravoso	56.88	30.88	143.653	195.836	232.363	0	232.363
17	2.54247	618.177	Miembro Gravoso	56.88	30.88	140.017	190.879	224.074	0	224.074
18	2.54247	569.706	Miembro Gravoso	56.88	30.88	135.056	184.117	212.765	0	212.765
19	2.54247	514.769	Miembro Gravoso	56.88	30.88	128.733	175.496	198.349	0	198.349
20	2.54247	453.424	Miembro Gravoso	56.88	30.88	120.99	164.941	180.699	0	180.699
21	2.54247	385.677	Miembro Gravoso	56.88	30.88	111.754	152.35	159.645	0	159.645
22	2.54247	311.484	Miembro Gravoso	56.88	30.88	100.927	137.59	134.964	0	134.964
23	2.54247	230.745	Miembro Gravoso	56.88	30.88	88.3821	120.488	106.365	0	106.365
24	2.54247	143.304	Miembro Gravoso	56.88	30.88	73.9533	100.818	73.4727	0	73.4727
25	2.54247	48.9428	Miembro Gravoso	56.88	30.88	57.4258	78.2863	35.7957	0	35.7957

Los valores evidenciados en la Tabla 9, hacen referencia a los esfuerzos normales y cortantes que se generan en el talud por medio de las condiciones no saturadas y propiedades del suelo, basados en el método de análisis más crítico correspondiente a Janbu Simplificado.

Modelo semi saturado

Figura 10. *Modelo semi-saturado con condiciones sísmicas (dinámico)*

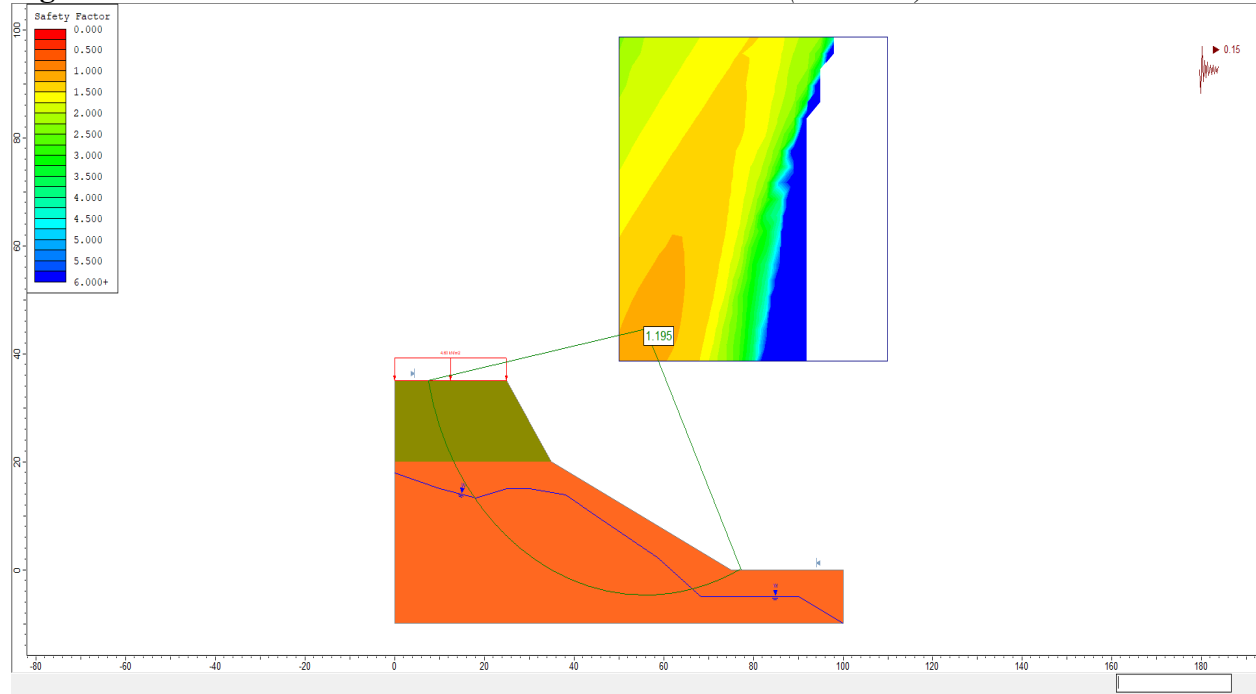


Figura 11. *Resultados por métodos del modelo semi saturado*

Method: janbu simplified

FS: 1.153740
 Center: 55.997, 44.668
 Radius: 49.489
 Left Slip Surface Endpoint: 7.462, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 77.301, 0.000
 Resisting Horizontal Force=11376.4 kN
 Driving Horizontal Force=9860.39 kN

Method: ordinary/fellenius

FS: 1.194870
 Center: 55.997, 44.668
 Radius: 49.489
 Left Slip Surface Endpoint: 7.462, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 77.301, 0.000
 Resisting Moment=623618 kN-m
 Driving Moment=521915 kN-m

Method: spencer

FS: 1.325870
 Center: 58.996, 53.667
 Radius: 56.727
 Left Slip Surface Endpoint: 5.429, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 77.375, 0.000
 Resisting Moment=765337 kN-m
 Driving Moment=577235 kN-m
 Resisting Horizontal Force=11481.3 kN
 Driving Horizontal Force=8659.48 kN

Method: bishop simplified

FS: 1.315030
 Center: 58.996, 53.667
 Radius: 56.727
 Left Slip Surface Endpoint: 5.429, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 77.375, 0.000
 Resisting Moment=759084 kN-m
 Driving Moment=577235 kN-m

Figura 12. Resultados para modelo semi saturado con condiciones sísmicas (dinámico)

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.15374

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.81642	253.708	Miembro Fino	57.85	34.38	36.0118	41.5483	-23.8259	0	-23.8259
2	2.81642	663.92	Miembro Fino	57.85	34.38	87.4227	100.863	62.866	0	62.866
3	2.79156	929.045	Miembro Gravoso	56.88	30.88	124.469	143.604	145.021	0	145.021
4	2.79156	1139.21	Miembro Gravoso	56.88	30.88	159.322	183.816	212.263	0	212.263
5	2.79156	1312.69	Miembro Gravoso	56.88	30.88	180.812	208.61	283.857	30.1337	253.724
6	2.79156	1459.45	Miembro Gravoso	56.88	30.88	197.351	227.692	349.482	63.8492	285.633
7	2.79156	1523.84	Miembro Gravoso	56.88	30.88	203.339	234.6	389.288	92.1057	297.183
8	2.79156	1413.19	Miembro Gravoso	56.88	30.88	188.293	217.241	380.08	111.925	268.155
9	2.79156	1279.71	Miembro Gravoso	56.88	30.88	170.005	196.141	360.225	127.354	232.871
10	2.79156	1134.9	Miembro Gravoso	56.88	30.88	149.877	172.919	332.337	138.295	194.042
11	2.79156	1074.06	Miembro Gravoso	56.88	30.88	141.649	163.426	325.245	147.078	178.167
12	2.79156	1056.94	Miembro Gravoso	56.88	30.88	143.02	165.008	328.471	147.658	180.813
13	2.79156	1029.74	Miembro Gravoso	56.88	30.88	145.885	168.313	327.231	140.891	186.34
14	2.79156	992.999	Miembro Gravoso	56.88	30.88	147.925	170.667	322.656	132.38	190.276
15	2.79156	947.147	Miembro Gravoso	56.88	30.88	149.166	172.099	314.845	122.175	192.67
16	2.79156	892.483	Miembro Gravoso	56.88	30.88	149.598	172.597	303.861	110.359	193.502
17	2.79156	829.209	Miembro Gravoso	56.88	30.88	149.212	172.152	289.727	96.9691	192.758
18	2.79156	757.439	Miembro Gravoso	56.88	30.88	147.992	170.744	272.429	82.0255	190.404
19	2.79156	677.203	Miembro Gravoso	56.88	30.88	146.496	169.018	251.954	64.4364	187.517
20	2.79156	588.449	Miembro Gravoso	56.88	30.88	146.311	168.805	228.506	41.3441	187.162
21	2.79156	491.04	Miembro Gravoso	56.88	30.88	145.348	167.694	201.973	16.6695	185.303
22	2.79156	384.751	Miembro Gravoso	56.88	30.88	137.854	159.048	170.846	0	170.846
23	2.79156	269.249	Miembro Gravoso	56.88	30.88	117.74	135.841	132.039	0	132.039
24	2.79156	144.083	Miembro Gravoso	56.88	30.88	94.0065	108.459	86.2507	0	86.2507
25	2.79156	34.0826	Miembro Gravoso	56.88	30.88	72.0265	83.0998	43.8448	0	43.8448

Los valores evidenciados en la Tabla 10, hacen referencia a los esfuerzos normales y cortantes que se generan en el talud por medio de las condiciones semi saturadas y propiedades del suelo, basados en el método de análisis más crítico correspondiente a Janbu Simplificado.

Modelo saturado.

Figura 13. *Modelo saturado con condiciones sísmicas (dinámico)*

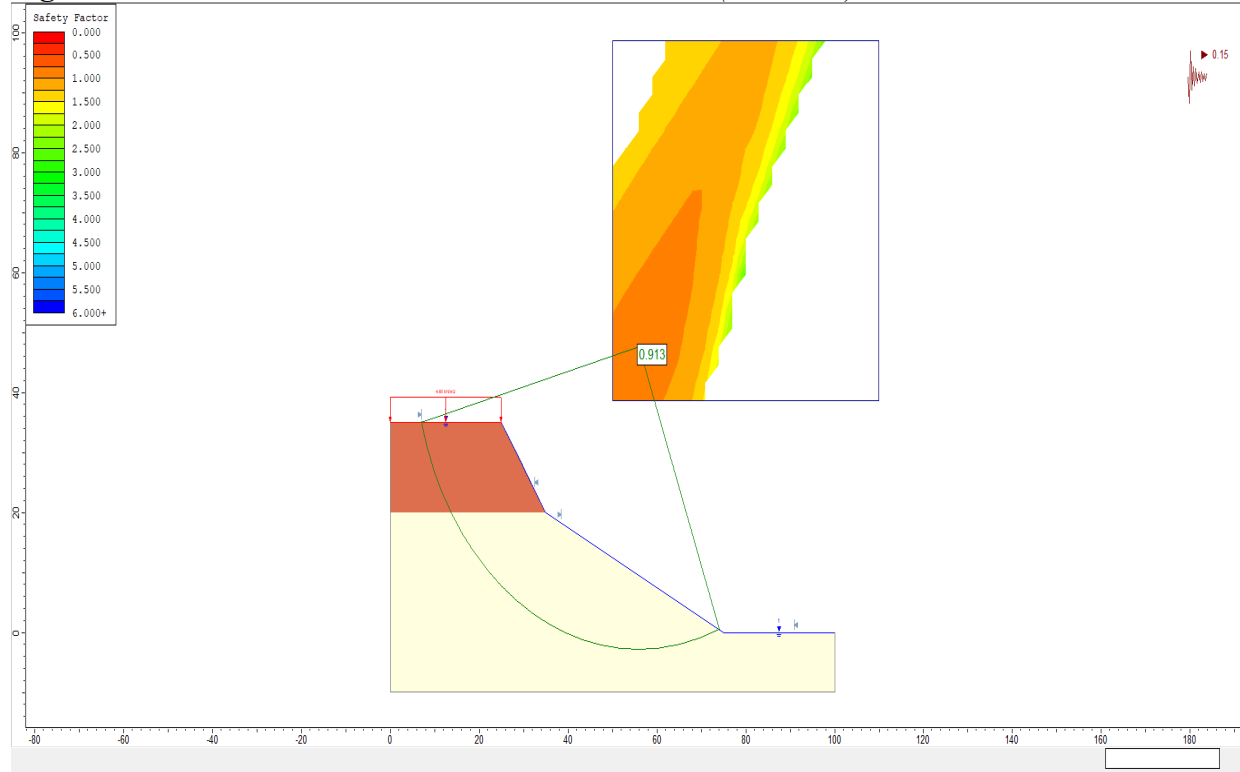


Figura 14. *Resultados por métodos del modelo saturado*

Method: janbu simplified

FS: 0.738933
 Center: 58.996, 47.668
 Radius: 50.137
 Left Slip Surface Endpoint: 10.487, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 74.815, 0.092
 Resisting Horizontal Force=6430.28 kN
 Driving Horizontal Force=8702.11 kN

Method: ordinary/fellenius

FS: 0.913084
 Center: 55.997, 47.668
 Radius: 50.596
 Left Slip Surface Endpoint: 7.012, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 74.133, 0.434
 Resisting Moment=453549 kN-m
 Driving Moment=496722 kN-m

Method: spencer

FS: 0.895896
 Center: 61.996, 59.666
 Radius: 60.263
 Left Slip Surface Endpoint: 7.012, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 73.842, 0.579
 Resisting Moment=457677 kN-m
 Driving Moment=510860 kN-m
 Resisting Horizontal Force=6735.52 kN
 Driving Horizontal Force=7518.2 kN

Method: bishop simplified

FS: 0.874309
 Center: 61.996, 59.666
 Radius: 60.263
 Left Slip Surface Endpoint: 7.012, 35.000
 Right Slip Surface Endpoint: 73.842, 0.579
 Resisting Moment=446650 kN-m
 Driving Moment=510860 kN-m

Figura 15. Resultados para modelo saturado con condiciones sísmicas (dinámico)

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 0.738933

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.23291	143.59	Miembro Fino	57.85	34.38	29.9047	22.0976	-19.77	32.4843	-52.2543
2	2.23291	388.296	Miembro Fino	57.85	34.38	55.3019	40.8644	63.0184	87.8438	-24.8254
3	2.23291	569.93	Miembro Fino	57.85	34.38	78.5544	58.0464	129.222	128.934	0.287523
4	2.61955	853.709	Miembro Gravoso	56.88	30.88	99.9344	73.8448	193.178	164.81	28.3681
5	2.61955	1020.55	Miembro Gravoso	56.88	30.88	122.121	90.239	253.1	197.317	55.7834
6	2.61955	1162.05	Miembro Gravoso	56.88	30.88	143.006	105.672	306.484	224.895	81.5895
7	2.61955	1180.74	Miembro Gravoso	56.88	30.88	151.432	111.898	320.738	228.737	92.0006
8	2.61955	1086.82	Miembro Gravoso	56.88	30.88	150.803	111.433	302.062	210.839	91.2232
9	2.61955	979.348	Miembro Gravoso	56.88	30.88	147.553	109.032	277.508	190.299	87.2087
10	2.61955	862.713	Miembro Gravoso	56.88	30.88	142.417	105.236	248.318	167.456	80.8618
11	2.61955	823.875	Miembro Gravoso	56.88	30.88	144.099	106.479	243.468	160.528	82.9399
12	2.61955	818.378	Miembro Gravoso	56.88	30.88	149.523	110.487	249.099	159.457	89.6419
13	2.61955	804.023	Miembro Gravoso	56.88	30.88	153.909	113.729	251.722	156.66	95.0621
14	2.61955	781.38	Miembro Gravoso	56.88	30.88	157.267	116.21	251.459	152.248	99.2108
15	2.61955	750.888	Miembro Gravoso	56.88	30.88	159.591	117.927	248.389	146.307	102.082
16	2.61955	712.886	Miembro Gravoso	56.88	30.88	160.864	118.868	242.558	138.902	103.656
17	2.61955	667.625	Miembro Gravoso	56.88	30.88	161.056	119.009	233.976	130.083	103.893
18	2.61955	615.286	Miembro Gravoso	56.88	30.88	160.119	118.317	222.621	119.885	102.736
19	2.61955	555.983	Miembro Gravoso	56.88	30.88	157.99	116.744	208.435	108.33	100.105
20	2.61955	489.77	Miembro Gravoso	56.88	30.88	154.581	114.225	191.322	95.4293	95.8923
21	2.61955	416.647	Miembro Gravoso	56.88	30.88	149.775	110.674	171.136	81.1816	89.9544
22	2.61955	336.554	Miembro Gravoso	56.88	30.88	143.418	105.976	147.674	65.5758	82.0984
23	2.61955	249.369	Miembro Gravoso	56.88	30.88	135.299	99.9766	120.655	48.5884	72.0663
24	2.61955	154.91	Miembro Gravoso	56.88	30.88	125.132	92.464	89.6873	30.1835	59.5038
25	2.61955	52.9171	Miembro Gravoso	56.88	30.88	112.515	83.1408	54.2239	10.3106	43.9133

Los valores evidenciados en la figura 9, hacen referencia a los esfuerzos normales y cortantes que se generan en el talud por medio de las condiciones saturadas y propiedades del suelo, basados en el método de análisis más crítico correspondiente a Janbu Simplificado.

La fecha de realización de la presente actividad consta de un mes y medio, pero con la asignación de trabajo de 1 día a la semana, correspondientes al (15/06/2022) al (30/07/2022), abarcando todo lo descrito previamente y la continuación del proyecto correspondiente a la estabilización del talud. Para encontrar la información completa del entregable, se encuentra por medio del siguiente enlace (véase en el Apéndice O).

4.3.3 Generar un plan que promueva la socialización de conocimiento y estrategias necesarias con el fin de mejorar la resiliencia de los habitantes

El desarrollo de la presente actividad corresponde a la socialización de los conocimientos con la población de la comunidad, para la gestión del riesgo a desastres, por ello, se tiene en cuenta nuevamente la importancia del plan barrial. Puesto que, uno de los puntos focales del plan es la interacción y la socialización directa con las comunidades, en ese orden de ideas, se expone lo propuesto en ese entregable desarrollado. Como finalidad del planbarrial se pretende manifestar a las organizaciones de base comunitaria (OBC) y a la comunidad en general, los resultados de las actividades realizadas por componente de la gestión de riesgo adesastres aplicados a los habitantes de los asentamientos. La ejecución de la presente actividad tiene como finalidad cumplir con los siguientes objetivos:

- Retroalimentar los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades asignadas según el plan.
- Procurar que el contenido sea comprendido e interiorizado en la medida de lo posible.
- Promover el interés público por la gestión del riesgo de desastres.
- Fortalecer el conocimiento en la sociedad sobre la variedad de riesgos que existen en el barrio, así como los aspectos que lo originan.

- Fomentar la incorporación de acciones que fomenten la reducción de riesgos cotidianamente por parte de los residentes de la comunidad [7].

4.3.3.1 Metodología encuentro de Socialización. Los encuentros para socializar los resultados se empiezan en el momento en que se culmina la ejecución del plan barrial. El cual cuenta con los siguientes parámetros:

- Dos encuentros semanales de 2Hr c/u.
- Invitar a nuevos integrantes no hayan participado previamente.
- Aportes o sugerencias por parte de la comunidad al conocer el plan barrial.

4.3.4 Evidencias Fotográficas

Figura 16. *Aplicación planes de gestión del riesgo – Villas de Girardot*



Figura 17. Levantamiento arquitectónico hogares ICBF - José Antonio Galán



Figura 18. Levantamiento arquitectónico hogares ICBF – Rincón de la Paz



Figura 19. *Atención de emergencia por inundación - José Antonio Galán*



Figura 20. *Atención de emergencia por inundación - José Antonio Galán*



5. Análisis DOFA resultado de la practica

5.1 Análisis desde la empresa

Tabla 9. *Matriz DOFA de la organización*

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de interconexión entre los distintos sectores de la ONG. - Falta de actividades de integración. - Demoras en ejecución de proyectos. - Falta de organización logística. - Gestión inadecuada del presupuesto administrativo. - No hay cumplimiento de objetivos específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Asistencia del personal de las entidades de apoyo humanitario. - Patrocinadores internacionales. - Participación en contratación estatal como proveedor. - Donaciones internacionales.
Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de riesgos y necesidades de población vulnerable. - Buena relación con la comunidad. - Inversión en recursos de ayuda humanitaria. - Apoyo eficiente en emergencias. - Inversión en recursos de emprendimientos en los asentamientos. - Clasificación idónea de funciones laborales - Programa de voluntariado. - Capacitación de crecimiento y desarrollo al personal y las comunidades apoyadas. - Presencia de la ONG a nivel nacional e internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad de acceso a la información privada de instituciones gubernamentales. - Riesgos naturales y tecnológicos. - El patrocinador decida no seguir apoyando la organización. - Creaciones de otras ONG nacionales o locales - Crisis económica y sanitaria

5.2 Análisis personal

Tabla 10. *Matriz DOFA personal*

DEBILIDADES		OPORTUNIDADES	
-	Uso del celular en horario laboral	-	Aprender sobre la gestión del riesgo
-	Participación pasiva en reuniones y capacitaciones	-	Relacionamiento profesional con ingenieros civiles
-	Desconfianza en el trabajo de los demás	-	Crecimiento laboral
-	Distracción recreativa ocasional en horario laboral	-	Intercambio a nivel nacional e internacional
		-	Manejo de nuevos softwares técnicos
FORTALEZAS		AMENAZAS	
-	Entregas oportunas	-	Cambios en los requerimientos del mercado laboral
-	Propuestas de mejora en los proyectos	-	Competencia laboral con mayor experiencia en el enfoque
-	Proactividad	-	Bajas oportunidades laborales
-	Adaptación a las distintas actividades propuestas por la ONG	-	Baja remuneración salarial
-	Concentración en proyectos de interés	-	Ingreso de talento extranjero
-	Responsabilidad y compromiso	-	Falta de preparación académica
-	Trabajo en equipo	-	Cambio en las normas o leyes estatales en el enfoque de la carrera
-	Compañerismo		
-	Énfasis en el diseño estructural		

6. Aportes

Tabla 11. *Aportes – Actividades entregables*

Entregables	Descripción	Impacto
<p>Diagnostico Vulnerabilidad deNegocios (DVN).</p> <p>Técnico</p>	<p>Se realiza un diagnóstico en programa de Excel y programación en Commcare, con el fin de aplicación en campo, para conocer el estado actual de los negocios de los asentamientos, contemplando aspectos técnicos, estructurales y plande continuidad ante desastres.</p>	<p>Se benefician los sectores de infraestructura, reducción deriesgos y negocios, debido a que, es una actividad global que involucra el desarrollo de otras actividades.</p> <p>Se beneficia la población a la cual se aplicó el diagnostico por el proceso de estudio que serealizara.</p>
<p>Ponderación e Informe Resultados DVN.</p> <p>Técnico, Administrativo</p>	<p>Por medio de los resultados del diagnóstico ejecutado, se realiza una ponderación de datos y clasificación de niveles de riesgo en Excel, con el fin de anexar toda la información recopilada en el informe final de resultados.</p>	<p>Se beneficia principalmente el sector de negocios, puesto que, por medio de la clasificación de riesgo de los negocios se brinda un auxilio económico oportuno para abastecer las necesidades independientes de cada establecimiento tanto en aspecto comercial como estructural.</p> <p>Se beneficia el sector administrativo por el cumplimiento de los entregables estipulados en el marco del proyecto.</p>
<p>Informe Resultados Diagnostico Sistemas de Alerta Temprana (SAT).</p> <p>Técnico, Administrativo</p>	<p>Por medio de los resultados obtenidos en la aplicación del diagnóstico ejecutado, se realiza una ponderación de datos y clasificación de niveles de riesgo en Excel, con el fin de anexar toda la información recopilada en el informe final de resultados.</p>	<p>Se beneficia principalmente el sector de reducción de riesgo a desastres, puesto que, la aplicación del diagnóstico brinda información del estado actual del conocimiento con el que cuenta la población de las comunidades sobre los componentes de un sistema de alerta temprana; los cuales son: Análisis de riesgo, monitoreo, difusión de alerta, capacidad de respuesta.</p>
<p>Tracking rutas de emergencia QGIS</p> <p>Técnico</p>	<p>Se realiza una georreferenciación de puntos estratégicos en los asentamientos humanos por medio de la herramienta GPS, con el fin de dar uso a los programas de sistemas de información geográfica en QGIS.</p>	<p>Los principales beneficiados con el desarrollo de esta actividad son las comunidades de estudio, puesto que, al tener demarcada una ruta de evacuación, las casas que se encuentren apartadas de vías principales sabrán el trayecto más cercano a su vivienda que lo llevara a un punto de encuentro donde se podrá</p>

Entregables	Descripción	Impacto
<p>Mapeo de zonificación de riesgos a desastres en QGIS.</p> <p>Técnico</p>	<p>Por medio de la información obtenida por revisiones bibliográficas, apreciación en campo, información de experiencia comunitaria, se realiza una sectorización de los riesgos que predominan en los asentamientos, por medio de polígonos aplicados en QGIS.</p>	<p>resguardar de cualquier tipo de desastre que se esté presentando.</p> <p>El beneficiado en el cumplimiento de esta actividad es el sector de reducción de riesgos a desastres, ya que, se pudo actualizar la información obtenida del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y así, tener una visión actual de las zonas más vulnerables por los riesgos que se presentan según los asentamientos.</p>
<p>Estado del arte, equipos de monitoreo SAT para los asentamientos.</p> <p>Administrativo</p>	<p>Se realiza una revisión bibliográfica sobre los equipos de monitoreo y aplicación de los sistemas de alerta temprana (SAT), con el fin de generar conocimiento sobre la variedad de opciones factibles que se pueden aplicar en los asentamientos.</p>	<p>Las partes beneficiadas con el desarrollo del estado del arte de equipos de monitoreo de sistemas de alerta temprana es el sector de reducción de riesgos a desastres, puesto que, puede servir de insumo al momento de necesitar ideas de que tipo de herramientas o equipos se pueden instalar de acuerdo con el tipo de riesgos que se presentan en los asentamientos.</p>
<p>Estado del arte, historial de desastres en los asentamientos.</p> <p>Administrativo Social</p>	<p>Se realiza una revisión bibliográfica sobre el historial de eventos de emergencia que se han presentado en los asentamientos, debido a los riesgos naturales y tecnológicos que afectan a la comunidad, con el fin de identificar las zonas de amenaza con probabilidad alta de ocurrencia.</p>	<p>El sector directamente beneficiado es el de reducción de riesgos a desastres, ya que, la información recolectada sobre los eventos ocurridos permite la identificación de zonas con mayor amenaza en las comunidades y permiten la elaboración de otras actividades, como la construcción de la línea de tiempo por emergencias.</p>
<p>Informe recopilado de datos sobre los Sistemas de Alerta Temprana (SAT).</p> <p>Administrativo</p>	<p>Se realiza un documento general en WORD, en el cual se reúne toda la información obtenida sobre los SAT, con el fin de contextualizar al consultor encargado de instalar el SAT, sobre el estado actual de los asentamientos y alrededores.</p>	<p>La elaboración de esta actividad beneficia principalmente al consultor que se encargará exclusivamente del diseño e instalación de los equipos SAT; motivo por el cual requiere de un documento en el cual se encuentre toda la información encontrada y analizada durante el tiempo de ejecución del proyecto.</p>
<p>Plan barrial para la gestión de riesgo a desastres.</p> <p>Administrativo Social</p>	<p>Se realiza un documento base para la elaboración del plan barrial en la comunidad, que consiste en la ejecución de actividades que permite fortalecer la calidad de vida de los residentes, por medio de la información y reducción del riesgo y manejo a desastres.</p>	<p>Los principales beneficiados con el desarrollo de esta actividad son las comunidades de estudio, puesto que la ejecución del plan barrial permite generar conocimiento importante a la comunidad capacitada sobre la gestión del riesgo; de esta manera se fortalecen las capacidades de</p>

Entregables	Descripción	Impacto
Informe de resultados del Diagnóstico de Vulnerabilidad de Negocios fase 2.	Por medio de los resultados del diagnóstico fase 2, se realiza una ponderación de datos y clasificación de niveles de riesgo en Excel, con el fin de anexar toda la información recopilada en el informe final de resultados.	respuesta y resiliencia antes emergencias. Se beneficia principalmente el sector de negocios, puesto que, por medio de la clasificación de riesgo de los negocios clasificados a fase 2 se brinda un auxilio económico oportuno para abastecer las necesidades independientes de cada establecimiento tanto en aspecto comercial como estructural.
Técnico		
Documento recopilado de las estaciones del IDEAM en el área metropolitana de Bucaramanga.	Se realiza la búsqueda y descarga de las estaciones del IDEAM presentes en el Área Metropolitana de Bucaramanga, identificando cuales están activas o suspendidas con énfasis al asentamiento de Villas de Girardot, basado en variables de caudal y precipitación.	El beneficiado principal es el sector de reducción de riesgos de desastres ya que al momento de finalizar el documento se tiene un entregable más a la consultoría, dirigiendo aún más la implementación de los equipos SAT contra riesgos por inundación, al momento de conocer que puntos cercanos a los asentamientos de estudio, se encuentran sin algún tipo de estación que pueden ser óptimos para la instalación de nuevos equipos por parte de la ONG.
Administrativo		
Elaboración e interpretación de las curvas de nivel del talud estimado para el modelamiento en Slide.	Se identifica el talud de análisis del asentamiento de Villas de Girardot que será modelado en el software de Slide, por ende, se extraen las curvas de nivel correspondientes al tramo seleccionado.	La ejecución de la presente actividad se realiza de manera independiente como propuesta personal hacia la empresa; por lo tanto, los beneficiados directos son el equipo de reducción de riesgos al contemplar información primordial sobre las condiciones geotécnicas del asentamiento. Por otra parte, el practicante ya que se pone en práctica el manejo de un nuevo software de modelación con un enfoque ingenieril.
Técnico		
Cargue de documentación bibliográfica en el programa de Zotero como herramienta de base de datos	La finalidad de la presente actividad consiste en el manejo de un nuevo programa que funciona como base de datos a partir de todos los documentos encontrados por medio de las revisiones bibliográficas realizadas durante el tiempo de ejecución del proyecto.	Se beneficia de manera directa al consultor que se incorpora a la organización, ya que, al tener todas las referencias bibliográficas organizadas y clasificadas mediante etiquetas que definen el contenido de cada documento, se facilita la comprensión del consultor al momento de conocer todo lo que se ha avanzado dentro del sector de reducción de riesgos a desastres en temas de investigación.
Administrativo		

Entregables	Descripción	Impacto
Económico	Solicitud de cotizaciones vía correo o telefónica de las empresas seleccionadas para la compra de productos hidrometeorológicos.	Se realiza un filtro de empresas que, dentro de las ventas de sus productos, comercializan estaciones meteorológicas, hidrometeorológicas y sensores contra incendios; De esta manera se solicita las respectivas cotizaciones de los instrumentos con especificaciones con el fin de analizar varias propuestas y elegir la más conveniente.
Técnico	Levantamiento arquitectónico para planes de emergencia de hogares del bienestar familiar en los asentamientos.	El sector beneficiado es el de reducción de riesgo con un énfasis primordial en la información requerida por el consultor encargado del diseño de los equipos SAT, puesto que se presenta la cotización por parte de diferentes empresas que cuentan con las especificaciones solicitadas. Los principales beneficiados con el desarrollo de esta actividad son las comunidades de estudio, puesto que la ejecución del plan de emergencias permite generar conocimiento importante sobre qué acciones llevar a cabo ante la presencia de una eventualidad natural o tecnológica y de esta manera capacitar a todos los habitantes de la infraestructura. De igual manera, el sector de reducción de riesgos a desastres será un beneficiado directo ya que, se garantiza el cumplimiento de un entregable que se tiene estipulado dentro del marco del proyecto.
Técnico	Realización de planos arquitectónicos en el software de AUTOCAD por medio del levantamiento obtenido de los hogares ICBF.	El desarrollo de la presente actividad corresponde a la continuación del levantamiento arquitectónico realizado, puesto que, los bosquejos realizados se representarán técnicamente por medio del programa de diseño AutoCAD. Se beneficia principalmente el sector de reducción de riesgo a desastres, debido a que se representa de forma gráfica el levantamiento arquitectónico de las viviendas ICBF por medio del programa de diseño AutoCAD; de esta manera se facilita la ubicación y trazado de las rutas de evacuación internas de los establecimientos de estudio. Se beneficia en gran escala los habitantes de las viviendas ICBF, ya que generan conocimiento de las rutas de emergencia que deben usarse en caso de una emergencia natural o tecnológica generada.
Técnico	Procesamiento de datos descargados de las estaciones del IDEAM, del área metropolitana de Bucaramanga con variables de precipitación, caudal y nivel del agua.	Se realiza el descargue de datos por parte de las estaciones activas del IDEAM, contemplando las variables de precipitación, caudal y nivel de agua; cada una de ellas con un periodo de información de 20 años aproximadamente. De esta manera, se rectificó la confiabilidad de los datos por medio de los días en los cuales se encontraron los valores más altos climatológicamente y se realizaba la
		El sector beneficiado es el de reducción de riesgo con un énfasis primordial en la información requerida por el consultor encargado del diseño de los equipos SAT, puesto que, por medio de la obtención de datos climatológicos, es posible apreciar la cantidad de precipitación y nivel de agua se presenta anualmente

Entregables	Descripción	Impacto
Técnico	comparación con el entregable del historial de eventos recurrentes.	en el Área Metropolitana de Bucaramanga (A.M.B).
<p data-bbox="191 352 505 506">Ubicación estratégica de estaciones en el software de QGIS, con función aplicativo para los asentamientos del proyecto.</p> <p data-bbox="297 537 386 569">Técnico</p> <ul data-bbox="524 537 672 709" style="list-style-type: none"> - UMGRB - UMGRG - AMB - CDMB - IDEAM. 	<p data-bbox="524 352 1013 506">Se realiza un mapa del área metropolitana de Bucaramanga en el que se contempla toda la información obtenida sobre estaciones activas por parte de las instituciones de gestión del riesgo como, por ejemplo:</p> <ul data-bbox="524 537 672 709" style="list-style-type: none"> - UMGRB - UMGRG - AMB - CDMB - IDEAM. <p data-bbox="505 741 1013 926">Partiendo de esa información y ubicación de las estaciones de cada entidad, se observa con mayor calidad que zonas del A.M.B. no se encuentran monitoreadas y en esos puntos se proponen instalarlas estaciones pertenecientes por GOAL.</p>	<p data-bbox="1024 352 1435 506">El sector beneficiado es el de reducción de riesgo con un énfasis primordial en la información requerida por el consultor encargado del diseño de los equipos SAT.</p> <p data-bbox="1024 506 1435 779">Puesto que, por medio del desarrollo de la actividad es posible apreciar gráficamente las estaciones meteorológicas e hidrometeorológicas que se encuentran instaladas actualmente en el A.M.B por parte de las instituciones de gestión del riesgo.</p> <p data-bbox="1024 810 1435 926">Con ello se estima realizar la propuesta de instalación por parte de GOAL como aporte al monitoreo climatológico.</p>
<p data-bbox="191 989 505 1199">Modelamiento de deslizamiento en el software de Slide para el asentamiento de Villas de Girardot. (Asignación y análisis del factor de seguridad del talud).</p> <p data-bbox="297 1293 386 1325">Técnico</p>	<p data-bbox="524 989 1013 1293">Se realiza una revisión bibliográfica de estudios de suelo cercanos o in situ del talud definido para el desarrollo de la actividad. Posteriormente se ingresan los respectivos datos del tipo de suelo encontrado en el software de Slide junto con la geometría del talud y factores sísmicos y superficies de falla; con el fin de obtener y analizar el factor de seguridad de ese talud y comprender la estabilidad de este.</p>	<p data-bbox="1024 989 1435 1262">La ejecución de la presente actividad se realiza de manera independiente como propuesta personal hacia la empresa; por lo tanto, los beneficiados directos son el equipo de reducción de riesgos al contemplar información primordial sobre las condiciones geotécnicas del asentamiento.</p> <p data-bbox="1024 1293 1435 1419">Por otra parte, el practicante ya que se pone en práctica el manejo de un nuevo software de modelación con un enfoque ingenieril.</p>

7. Lecciones aprendidas

Tabla 12. *Inconvenientes - Lecciones aprendidas*

Inconvenientes	Solución	Aprobo/no aprobo
Tiempos y logística	En las reuniones semanales para ajustes de cronograma de actividades próximas a realizar, especialmente aquellas que incluyen salidas a campo. Se sugiere realizar un inventario de implementos necesarios para la visita y un mayor control y organización sobre las actividades que se encuentran retrasadas en ejecución.	Se obtiene aprobación por parte de los integrantes del grupo con el fin de evitar retrasos en los cronogramas y por ende en la fecha de finalización de los proyectos.

Tabla 13. *Inconvenientes encontrados en GOAL Colombia*

Inconvenientes	Entregable	Tema consulta
Temas Prácticos	Identificación de sistemas estructurales y buenas prácticas constructivas	Reconocimiento en campo de los diferentes sistemas y elementos estructurales de las viviendas de los asentamientos. Identificación de sistemas convencionales para la estabilización de taludes como pilas de costales, llantas ancladas, filtración de tuberías como drenaje.
	Tracking de rutas de emergencia	Se investiga como extraer los datos georreferenciados con el GPS en campo, por medio del uso del programa Base Camp, con finalidad de exportación al QGIS
Temas Técnicos	Diagnóstico de vulnerabilidad de negocios (DVN)	Fue necesario indagar acerca el diseño y manejo del programa de Commcare para la digitalización del formato de encuesta.
	Matriz de ponderación de resultados del DVN	Se necesito indagar específicamente algunos formatos condicionales de programación avanzada en Excel.
	Mapeo de rutas de evacuación y polígonos de sectorización de los asentamientos	Indagación profunda y búsqueda de comandos y herramientas de diseño de mapas en QGIS.

	Plan barrial para la gestión de riesgo de desastres.	Se investigo sobre como descargar la información correspondiente de las estaciones pertenecientes al área metropolitana de Bucaramanga; Asimismo, la manera de identificar
	Documento recopilado de las estaciones del IDEAM en el área metropolitana de Bucaramanga	Se investigo sobre como descargar la información correspondiente de las estaciones pertenecientes al área metropolitana de Bucaramanga. Asimismo, la manera de identificar cuáles de ellas se encuentran activas, y si la información de los datos obtenidos es confiable o necesitan procesamiento.
	Elaboración de curvas de nivel de talud para el modelamiento en Slide.	Investigar cómo se generan las curvas de curvas de nivel de una zona, partiendo de un Modelo Digital de Elevaciones (DEM) en QGIS y la manera de interpretarlas para generar el modelo de un talud con sus respectivas dimensiones.
Temas Técnicos	Cargue de Documentación bibliográfica en el programa de Zotero como herramienta de base de datos	Fue necesario indagar acerca del manejo del programa zotero, teniendo en cuenta su funcionalidad y beneficios brindados por la herramienta de base de datos por medio de los documentos bibliográficos encontrados.
	Ubicación estratégica de estaciones en el software de QGIS, con función aplicativa para los asentamientos del proyecto.	Se investigaron fuentes bibliográficas con información acerca de las recomendaciones de instalación de monitoreo por parte de las estaciones climatológicas. Asimismo, como la georreferenciación en QGIS basados en las coordenadas geográficas de cada estación activa en el A.M.B.
	Modelamiento de deslizamiento en el software de Slide para el asentamiento de Villas de Girardot. (Asignación y análisis del factor de seguridad del talud).	Se investiga sobre el manejo de herramientas y funciones que contempla el programa de Slide para modelaciones. Asimismo, se realizan revisiones bibliográficas sobre de estudios geotécnicos de la zona de estudio y lo parámetros de diseño que se deben tener en cuenta para la modelación del talud; como, por ejemplo: Superficies de falla, factor de seguridad, condiciones dinámicas, métodos de estabilización, etc.

8. Recomendaciones

Primordialmente, es necesario llevar un control riguroso continuo sobre el cumplimiento de los objetivos específicos del marco del proyecto, puesto que, la no culminación de estas actividades repercutirá directamente con los tiempos estimados que se definieron para entrega de recursos de apoyo a las comunidades de los asentamientos.

Organizar la ejecución de actividades, según importancia y tiempos de entrega; con el fin de no retrasar la fecha de culminación del proyecto y las metas propuestas.

Analizar, plantear y ejecutar estrategias que permitan la conectividad con las entidades públicas con el fin de intercambiar información obtenida en el transcurso del tiempo relacionado al ámbito de la gestión de riesgo a desastres.

Previamente a las salidas de campo, es necesario identificar el personal requerido para la actividad y que cada uno de los integrantes se les asigne una actividad en específico por realizar; debido a que, no es productivo llevar personal a campo cuando no se asignan funciones individuales. Retrasa la elaboración de otras actividades.

Reestructurar la funcionalidad de logística de la organización, puesto que se ejecutan actividades sin llevar un control adecuado de los recursos o insumos necesarios que facilitan el desarrollo de esta.

Realizar jornadas de integración y esparcimiento semanales que permitan la conectividad entre sectores y personal de la organización. Se debe mejorar el ambiente laboral, puesto que, cada uno mantiene su propio interés.

9. Conclusiones

Se identificaron los riesgos naturales y tecnológicos que afectan la comunidad de José Antonio Galán y 5 de enero; por medio de la retroalimentación de conocimientos relacionada a la

gestión del riesgo a desastres, las observaciones en campo y la divulgación de información brindada por parte de la comunidad de la zona; contemplando escenarios desde un punto de vista comunitario, como un punto de vista institucional por medio de la recopilación de eventos recurrentes que afectaron a la comunidad en un rango de tiempo definido. Entre esas amenazas se encuentran las siguientes:

- Inundaciones con área de afectación de 38.273 m^2 .
- Remoción en masa con área de afectación de 6.439 m^2 .
- Incendios industriales con área de afectación de 15.863 m^2 .

Se determinó la vulnerabilidad de los establecimientos de José Antonio Galán y 5 de enero por medio de la clasificación de riesgo según el nivel de amenaza que presentan. Estos resultados obtenidos parten de la elaboración y ejecución del diagnóstico de vulnerabilidad de negocios (DVN), cuyo análisis evidencio que el 55% de los establecimientos clasifican en un riesgo alto, el 35% en un riesgo medio y el 10% en un riesgo bajo; es decir, que más de la mitad de la población encuestada requieren de asistencia oportuna con mecanismos de mejoramiento que permitan fortalecer las condiciones actuales internas y externas de los negocios, según las variables de calificación definidas de amenazas, vulnerabilidades y capacidades de respuesta ante emergencias.

Se determinó la vulnerabilidad del establecimiento de Villas de Girardot, por medio de la clasificación de riesgo según el nivel de amenaza que presentan. Estos resultados obtenidos parten de la elaboración y ejecución del diagnóstico de vulnerabilidad de negocios (DVN), cuyo análisis evidencio que el 56,1% de los establecimientos clasifican en un riesgo alto, el 29,3% en un riesgo medio y el 14,6% en un riesgo bajo; es decir, que más de la mitad de la población encuestada requieren de asistencia oportuna con mecanismos de mejoramiento que permitan fortalecer las

condiciones actuales internas y externas de los negocios, según las variables de calificación definidas de amenazas, vulnerabilidades y capacidades de respuesta ante emergencias.

Se brinda aporte en la geolocalización de las estaciones activas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, representando una red de monitoreo que permite analizar en que zonas de cada municipio de Bucaramanga es necesario instalar estaciones climatológicas por parte de la Organización para robustecer el conocimiento y la información de los sistemas de alerta temprana (SAT) para la gestión del riesgo. Contemplando una totalidad de cinco (5) estaciones de monitoreo, de las cuales dos (2) corresponden a estaciones hidrometeorológicas ubicadas entre los municipios de Girón – Piedecuesta; Las tres (3) estaciones restantes, corresponden a estaciones meteorológicas con medición única de precipitación que se encontraran ubicadas entre los municipios de Girón y Bucaramanga.

Se propone la elaboración del plan barrial, en el que se contemplan las actividades comunitarias correspondientes a realizar según los componentes que involucra lo relacionado a la gestión de riesgo a desastres. La estructura definida para la ejecución del plan barrial se diseñó con un enfoque global, es decir, que representa una herramienta eficiente para su aplicación; debido a que todo el contenido del documento se acopla para cualquier asentamiento informal o comunidades a las que se desee aplicar una gestión del riesgo.

Se propone una estrategia de prevención y mitigación del riesgo a desastre, en Villas de Girardot, por medio del análisis de un talud no estabilizado que se encuentra expuesto a factores externos que aumentan la probabilidad de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa. Por ende, se diseñan tres modelos del talud con sus respectivas propiedades del suelo, pero variando las condiciones de saturación internas propiciado por las temporadas anuales de precipitación. En ese orden de ideas, se obtienen factores de seguridad inferiores a 1.5 según los métodos de análisis

determinados para el estudio, lo cual significa un alto riesgo a desastre por el fallo del talud, requiriendo así la ejecución de algún proyecto de estabilización del suelo con el fin de preservar y proteger la vida de la población de la comunidad.

Referencias

- [1] Organización no gubernamental - GOAL, «GOAL COLOMBIA,» 2022, [En línea]. Available: <https://www.goalglobal.org/>. [Último acceso: 18 07 2022].
- [2] Departamento Administrativo de la Función Pública, «Decreto 2890 de 2013,» 12 Diciembre 2013. [En línea]. Available: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=55931. [Último acceso: 18 Agosto 2022].
- [3] Sistema Nacional de Gestión del Riesgo a Desastres, Normatividad del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo a Desastres, Bogotá: EXPRECARDS C.I S.A.S IMPRESORES, 2012, p. 102.
- [4] Unidad Nacion para la Gestion del Riesgo de Desastres, Guía para el desarrollo de sistemas de alerta temprana (SAT), Bogotá, 2021, p. 80.
- [5] M. Cardenas, «Determinación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el asentamiento humano Los Angeles - Piura,» Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Piura, Perú, 2019.
- [6] P. Aznar Crespo y A. Aledo, «Sociología del riesgo y de los desastres socio-ambientales,» 2020. [En línea]. Available: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/118151/1/Clase-Sociologia-del-Riesgo-y-de-los-Desastres.pdf>. [Último acceso: 10 Marzo 2022].
- [7] L. J. Gonzalez Rojas, L. M. Bedoya Zapata, A. L. Correa Arango, N. A. Restrepo Restrepo, R. D. Valdes Torres, E. L. Sánchez Gómez, S. D. Escobar Mesa, T. López López, S. R. López y C. García Londoño, «Manual metodológico para la elaboración de planes barriales

de conocimiento y reducción del riesgo de desastres,» Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, 2017, p. 126.