

**Práctica empresarial en GOAL Colombia como auxiliar de ingeniería civil en el área de
infraestructura en RRD practica como auxiliar de ingeniería civil en RRD**

Rafael José López Acosta

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Director

Álvaro Viviescas Jaimes

Ingeniero Civil PhD

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Agradecimientos

Mi agradecimiento más sincero a todas aquellas personas que hicieron parte de esta práctica, especialmente a mi madre por su apoyo y motivación en todo momento, a mis amigos, familiares y seres queridos por estar presentes. Quiero agradecer a la organización GOAL por permitirme ser parte de su equipo y poder desarrollar mi practica durante el proyecto “Barrios resilientes”, gracias a mi mentora y profesor de proyecto por su acompañamiento en este proceso y a los profesores con los que tuve la oportunidad de estudiar por todos los conocimientos adquiridos.

Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Objetivos	14
1.1 Objetivo General	14
1.2 Objetivos Específicos.....	14
2. Organización GOAL.....	15
2.1 Visión.....	16
2.2 Misión	16
3. Marco Referencial.....	17
3.1 Conceptos Básicos Asociados a la Gestión del Riesgo de Desastres	17
3.1.1 Amenaza	17
3.1.2 Vulnerabilidad.....	17
3.1.3 Riesgo	18
3.1.4 Elementos expuestos	18
3.1.5 Desastre.....	18
3.1.6 Prevención.....	19
3.1.7 Resiliencia.....	19
3.1.8 Deslizamientos	19
3.1.9 Inundaciones	20
3.1.10 Caída de árboles	20
3.1.11 Riesgo tecnológico.....	20

3.1.12 Ruta de evacuación	21
3.1.13 Censo de familias en riesgo (CFR)	21
3.2 Conceptos Básicos Asociados a los Asentamientos	21
3.2.1 Zonas de alto riesgo	21
3.2.2 Asentamientos humanos	22
3.2.3 Asentamientos en alto riesgo	22
3.3 Conceptos Básicos Asociados a obras comunitarias	22
3.3.1 Comités PEC (Proyectos Ejecutados por la Comunidad)	22
3.3.2 Obras comunitarias de reducción de riesgo a desastre.....	22
3.3.3 Reparaciones locativas.....	23
3.3.4 Albergue temporal	23
3.3.5 Accesos peatonales	23
4. Metodología de la practica.....	24
4.1 Asistencia a inducciones.....	24
4.2 Aplicación del censo de familias en riesgo (CFR).....	24
4.2.1 Componente estructural de las viviendas.....	25
4.2.2 Sistema de drenajes.....	27
4.2.3 Percepción de la gestión del riesgo	27
4.3 Visitas a las comunidades	28
4.4 Selección de Obras.....	28
4.5 Planificación de obras	29
4.5.1 Planos de diseño.....	29
4.5.2 Presupuesto	29

4.5.3 Renders y esquemas	30
4.5.4 Especificaciones técnicas	30
5. Descripción de obras comunitarias	31
5.1 Villas de Girardot.....	31
5.1.1 Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot	31
5.1.2 Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot	35
5.2 José Antonio Galán y Cinco de enero.....	39
5.2.1 Adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán	39
6. Resultados obtenidos	42
6.1 Depuración de información del censo de familias en riesgo (CFR)	42
6.2 Visitas a las comunidades	43
6.3 Toma de datos en campo para georreferenciación de viviendas en el asentamiento de Villas de Girardot.	44
6.4 Elaboración de planos en planta oficinas GOAL.....	45
6.5 Estudios de prefactibilidad para pequeñas obras de mitigación de riesgo.....	45
6.6 Priorización y planificación de obras de infraestructura comunitaria	46
6.6.1 Planos de diseño.....	46
6.6.2 Presupuestos.....	47
6.6.3 Renders y esquemas.....	49
6.6.4 Especificaciones técnicas.....	50
6.7 Planes simplificados de preparación y respuesta y capacitación a los comités de emergencia local.....	51
7. Actividades complementarias	52

7.1 Jornadas de limpieza con las comunidades..... 52

7.2 Capacitaciones comités PEC..... 53

8. Conclusiones..... 54

Referencias Bibliográficas 59

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Niveles de amenaza según puntuación acumulada	26
Tabla 2. Matriz del índice de riesgo.....	27
Tabla 3. Valores para huella y contrahuella acceso cancha VGT.....	35
Tabla 4. Valores para huella y contrahuella ruta de evacuación VGT	38
Tabla 5. Costo total Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot.....	48
Tabla 6. Costo total adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot.....	48
Tabla 7. Costo total adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán	49

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Ubicación del proyecto acceso a la cancha deportiva dentro de la comunidad Villas de Girardot.....	32
Figura 2. Estado actual del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot.....	33
Figura 3. Render de la adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot.....	34
Figura 4. Ubicación del proyecto ruta de evacuación dentro de la comunidad Villas de Girardot	36
Figura 5. Estado actual de la ruta de evacuación de Villas de Girardot	37
Figura 6. Render de la adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot.....	38
Figura 7. Ubicación del proyecto Salón Comunal dentro de la comunidad de José Antonio Galán	40
Figura 8. Estado actual interior Salón Comunal en José Antonio Galán.....	41
Figura 9. Render Propuesta interior Salón Comunal en José Antonio Galán	42
Figura 10. Visita a la comunidad de Villas de Girardot.	43
Figura 11. Visita a la comunidad de José Antonio Galán y Cinco de enero.....	44
Figura 12. Jornada de Georreferenciación en el asentamiento Villas de Girardot	45
Figura 13. Aplicación de planes simplificados de preparación y respuesta	51
Figura 14. Capacitación a pregoneros por parte de cruz roja.	52
Figura 15. Jornada de limpieza en la comunidad de Villas de Girardot.....	53
Figura 16. Inducción a comités PEC en José Antonio Galán	54

Lista de Apéndices

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en base de datos de la biblioteca UIS

Apéndice A. Planos rutas de evacuación oficinas GOAL.

Apéndice B. Planos constructivos Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot.

Apéndice C. Planos constructivos Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot.

Apéndice D. Planos constructivos adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán.

Apéndice E. Presupuesto Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot.

Apéndice F. Presupuesto Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot.

Apéndice G. Presupuesto Adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán

Apéndice H. Renders Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot.

Apéndice I. Renders Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot.

Apéndice J. Renders Adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán.

Apéndice K. Especificaciones técnicas Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot.

Apéndice L. Especificaciones técnicas Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot.

Resumen

Título: Práctica empresarial en GOAL Colombia como auxiliar de ingeniería civil en el área de infraestructura en RRD*

Autor: Rafael José López Acosta**

Palabras Clave: Practica empresarial, Presupuesto, Planos, Visitas, Obras comunitarias, Render, Análisis de precios unitarios.

Descripción:

Este artículo describe el desarrollo de los objetivos de la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en el área de infraestructura en reducción de riesgo a desastres (RRD) de la organización de ayuda humanitaria GOAL Colombia, la cual ejecuta un programa denominado “Barrios resilientes” en tres asentamientos informales de la ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander. Durante la ejecución de la práctica fue posible conocer a través de visitas de campo el entorno de estas comunidades periféricas y las amenazas a las que se hallan expuestas, para de ese modo brindar apoyo en actividades como la depuración de información del censo de familias en riesgo (CFR), la cual es la base para crear una ruta de intervención; la toma de datos en campo con GPS para georreferenciación de viviendas, y la priorización y planificación de obras comunitarias. De ese modo fue posible apoyar en obtención de información para prefactibilidad de obra, elaboración de planos técnicos de diseño, imágenes render, cálculo de cantidades de obra, presupuestos, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas, los cuales son los entregables principales de los proyectos que se elaboran para la gestión de recursos que permiten la materialización de las obras civiles de mitigación de riesgo que requieren las comunidades afectadas. Los anteriores resultados se complementaron con el apoyo en la elaboración de planos para rutas de evacuación de oficinas GOAL, la ejecución de jornadas de limpieza con la comunidad, capacitaciones a sus miembros y comités PEC (Proyectos ejecutados por la comunidad), las cuales contribuyeron a sensibilizar ante la ocurrencia de emergencias.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Álvaro Viviescas Jaimes. Ingeniero Civil-PhD.

Abstract

Title: Business internship at GOAL Colombia as a civil engineering assistant in the area of infrastructure in DRR*

Author: Rafael José López Acosta**

Key Words: Internship, Budget, Plans, Visits, Community works, Render, Analysis of unit prices.

Description:

This article aims at describing the development of the objectives of the internship as a civil engineering assistant in the area of infrastructure in disaster risk reduction (DRR) of the humanitarian aid organization GOAL Colombia, which executes a program called "Resilient Neighborhoods" in three informal settlements in the city of Bucaramanga, department of Santander. During the execution of the practice, it was possible to know through field visits the environment of these peripheral communities and the threats to which they are exposed, to provide support in activities such as data cleansing from the census of families at risk. (CFR), which is the basis for creating an intervention route; data collection in the field with GPS for georeferencing of homes, and prioritization and planning of community works. In this way, it was possible to support obtaining information for pre-feasibility of work, preparation of technical design plans, render images, calculation of work quantities, budgets, unit price analysis and technical specifications, which are the main deliverables of the projects. that are elaborated for the management of resources that allow the materialization of civil risk mitigation works required by the affected communities. The previous results were complemented by support in the preparation of plans for evacuation routes from GOAL offices, the execution of clean-up days with the community, training for its members and PEC committees (Projects executed by the community), which contributed to raising awareness in the event of emergencies.

*Degree Work

**Mechanical Physicist Faculty of Engineering. Civil Engineering School. Head Teacher: Álvaro Viviescas Jaimes. Civil Engineer-PhD.

Introducción

La organización GOAL Colombia desarrolla el proyecto denominado “Construyendo Ciudades Resilientes a través de Barrios Resilientes”, dirigido a comunidades de barrios y asentamientos humanos ubicados en los departamentos de Atlántico, La Guajira, Santander y Norte de Santander, con el apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Su objetivo principal es fortalecer las capacidades de reducción de riesgo en desastres urbanos y aumentar la resiliencia de los refugiados vulnerables, los repatriados y las comunidades de acogida, a través de un enfoque de vecindad urbana y de actividades de recuperación económica.

El proyecto brinda asistencia técnica a los municipios de Barranquilla y Bucaramanga para diseñar una estrategia de intervención e implementar acciones específicas para aumentar la resiliencia a los desastres y facilitar la integración económica social en asentamientos ilegales con una alta vulnerabilidad. En Bucaramanga, el municipio ha priorizado tres asentamientos de alto riesgo expuestos a fenómenos de remoción en masa e inundaciones (José Antonio Galán, Cinco de enero y Villas del Girardot). (GOAL, 2021)

Los asentamientos informales y barrios marginales están causados por una serie de factores interrelacionados, que incluyen el crecimiento de la población y la migración rural-urbana, la falta de vivienda asequibles para la población pobre de las ciudades, una gobernanza deficiente (en especial en los ámbitos referentes a políticas, urbanismo, uso de la tierra y gestión urbana, lo que se traduce en especulación y la ocupación), la vulnerabilidad económica y el trabajo mal

remunerado, la discriminación y marginalización, y los desplazamientos causados por los conflictos, los desastres naturales y el cambio climático (GOAL Colombia, 2021).

Dichos asentamientos ilegales, se caracterizan por no cumplir con las normas urbanísticas, no contar con servicios públicos domiciliarios, tener estructuras inadecuadas y materiales de construcción poco resistentes, presentar una alta densidad de población y hacinamiento, condiciones poco salubres en las que habitan y una alta pobreza. Dichas comunidades generalmente se encuentran ubicados en zonas de alto riesgo como zonas con amenaza alta de deslizamiento, inundación, caída de árboles o riesgos tecnológicos.

Con el fin de disminuir la vulnerabilidad en las comunidades a intervenir ante las diferentes amenazas que puedan afectar la integridad de las personas y la de sus viviendas existe el sector de infraestructura para la reducción de riesgos a desastres (RRD), este sector se encarga de evaluar las condiciones del terreno y de las viviendas presentes en los asentamientos y definir su grado de vulnerabilidad, la labor del sector está enfocada a realizar pequeñas obras de mitigación del riesgo, como mejorar pasos peatonales, construcción de accesos, canalización de aguas, estabilización de taludes y adecuaciones de albergues temporales, siendo estas obras de tipo comunitario, es decir que no son obras puntuales e individuales, si no obras que beneficien a la mayor cantidad de personas. Dichas obras son cuatro, dos para cada comunidad en las que se encuentran la ejecución de escaleras como ruta de evacuación, mejoramiento de accesos a puntos de encuentro y la adecuación y mejoramiento de un espacio para albergue temporal.

Durante la ejecución de la práctica empresarial en este sector fue posible apoyar en elaboración de planos técnicos de diseño, imágenes render, presupuestos de obra, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas, los cuales son los entregables principales de los

proyectos que se elaboran para la gestión de recursos que permiten la materialización de las obras civiles de mitigación de riesgo que requieren las comunidades afectadas.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyar en el desarrollo de actividades relacionadas con diseños, consulta y generación de análisis de precios unitarios (APUs) y presupuestos de pequeñas obras de infraestructura para la reducción del riesgo de desastres (RRD) en el proyecto de GOAL: “Construyendo Ciudades Resilientes a través de Barrios Resilientes”, el cual se está desarrollando en los asentamientos de Cinco de enero, José Antonio Galán y Villas de Girardot de la ciudad de Bucaramanga.

1.2 Objetivos Específicos

Apoyar en las visitas a campo para el levantamiento de información que se utilizara en estudios de prefactibilidad y en la elaboración del diseño de infraestructura de obras comunitarias.

Apoyar en la toma y análisis de datos para la georreferenciación de viviendas en el asentamiento de Villas de Girardot.

Apoyar en la elaboración de planos en planta de las oficinas existentes de GOAL Bucaramanga y Guajira para la implementación de rutas de evacuación.

Apoyar en la elaboración de estudios de prefactibilidad para pequeñas obras de mitigación que realizara GOAL en los asentamientos a intervenir.

Apoyar en la priorización de obras de infraestructura con un enfoque participativo comunitario, validación técnica de necesidades y viabilidad de obras.

Apoyar en el diseño y elaboración de presupuesto de una cartera de proyectos en obras de Infraestructura comunitaria a pequeña escala que se ejecutaran en los asentamientos.

Apoyar en la supervisión de los avances y calidad de obra en el desarrollo del proceso constructivo de las obras de infraestructura que realizara GOAL.

Apoyar en la elaboración y ubicación de sitios estratégicos para la aplicación de los planes simplificados de preparación y respuesta y capacitación a los comités de emergencia local.

2. Organización GOAL

John O'Shea fundó GOAL en 1977, y a lo largo de los 43 años desde su fundación, la organización ha respondido a casi todas las principales crisis humanitarias del mundo desde entonces, trabajando con comunidades vulnerables en más de 60 países.

El propósito de GOAL es salvar vidas y empoderar a las comunidades para que desarrollen resiliencia y un mayor control sobre sus vidas y medios de subsistencia. GOAL tiene como objetivo aumentar el bienestar resiliente de las personas más pobres del mundo y se enfoca en aquellos que están excluidos o marginados, particularmente aquellos que son vulnerables debido a su estatus socioeconómico, género o edad.

GOAL cree que las ciudades en desarrollo del mundo continuarán creciendo a un ritmo acelerado debido a los altos niveles de migración de los pobres en las zonas rurales hacia asentamientos urbanos informales en el interior del país en busca de oportunidades (GOAL Latinoamérica, s.f.).

2.1 Visión

GOAL cree en un mundo donde la pobreza ya no existe, donde las comunidades vulnerables son resilientes, donde se eliminan las barreras al bienestar y donde todos tienen los mismos derechos y oportunidades (GOAL Latinoamérica, s.f.).

2.2 Misión

GOAL trabaja con las comunidades más vulnerables para ayudarlas a responder y recuperarse de las crisis humanitarias, y para ayudarlas a construir soluciones trascendentes para mitigar la pobreza y la vulnerabilidad (GOAL Latinoamérica, s.f.).

3. Marco Referencial

3.1 Conceptos Básicos Asociados a la Gestión del Riesgo de Desastres

3.1.1 Amenaza

Según la definición de la Ley 1523 (2012), la amenaza corresponde al peligro latente de que un evento físico de origen natural, causado o inducido por la acción humana de forma accidental se presente con una severidad tal que genere pérdidas de vidas humanas, lesiones u otros impactos; y así mismo daños o perdidas a los bienes. La amenaza corresponde a determinadas condiciones físicas de peligro latente que se puede convertir en fenómenos destructivos (Cardona, 2004, pág. 5).

3.1.2 Vulnerabilidad

Susceptibilidad que tienen los elementos expuestos a sufrir daños bajo la acción de un fenómeno peligroso o perturbador. La vulnerabilidad de los asentamientos humanos está íntimamente ligada a los procesos sociales que allí se desarrollan y está relacionada con la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de los elementos expuestos ante amenazas de diferente índole (Cuevas Ojeda, 2006, pág. 7).

3.1.3 Riesgo

Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio natural, tecnológico, bio-sanitario o humano no intencional, en un periodo específico, y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Ley 1523, 2012).

3.1.4 Elementos expuestos

Se refieren a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales, recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura, que por su localización puede ser afectados por la materialización de una amenaza (Ley 1523, 2012).

3.1.5 Desastre

Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas tanto humanas, materiales, ambientales como económicas, generando alteraciones en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad y exige al estado ejecutar acciones de respuesta de emergencia, rehabilitación y reconstrucción (Ley 1523, 2012).

3.1.6 Prevención

Es el conjunto de acciones cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales, o generados por la actividad humana, causen desastres. La prevención busca afectar uno de los elementos del riesgo: la amenaza (Sistema de Monitoreo de Deslizamientos, 2002, pág. 15).

3.1.7 Resiliencia

Se entiende como la adaptación y capacidad de un ecosistema para recuperarse una vez ha sido afectado por un evento (Blog Spot, 2015).

3.1.8 Deslizamientos

Los deslizamientos o procesos denudativos son movimientos de rocas, suelos, materiales artificiales o una combinación de estos, que se producen a lo largo de una superficie a favor de la pendiente. Existen seis tipos principales de movimientos: caída, vuelco, deslizamientos rotacionales y traslacionales, extensiones laterales, flujos y reptación. Cada uno de estos tipos puede ser subdividido por los materiales afectados: suelos, escombros o rocas duras (Sistema de Monitoreo de Deslizamientos, 2002, pág. 15).

3.1.9 Inundaciones

Fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas (IDEAM, s.f.).

3.1.10 Caída de árboles

Caída de ramas o troncos debido al deterioro de la madera de los árboles, o por alguna alteración en el ambiente, ya sea por fuertes lluvias o vientos. Estas caídas pueden generar daños a elementos vulnerables.

3.1.11 Riesgo tecnológico

Es la probabilidad de que un objeto, material o proceso peligroso, una sustancia tóxica o peligrosa o bien un fenómeno debido a la interacción de estos, ocasione un número determinado de consecuencias a la salud, la economía, el medio ambiente y el desarrollo integral de un sistema (The New Zelanda Digital Library, s.f.).

3.1.12 Ruta de evacuación

Es el camino o ruta diseñada específicamente para que trabajadores, empleados y público en general evacuen las instalaciones en el menor tiempo posible y con las máximas garantías de seguridad (Universidad Autónoma de Baja California, s.f.).

3.1.13 Censo de familias en riesgo (CFR)

Registro que permite el análisis y evaluación de los componentes que hacen parte de la estrategia de Barrios Resilientes desde el sector de infraestructura, como Identificar, analizar y evaluar las condiciones de riesgo existentes, el sistema de drenaje y la percepción del riesgo dentro de las comunidades.

3.2 Conceptos Básicos Asociados a los Asentamientos

3.2.1 Zonas de alto riesgo

Estas áreas se determinan por medio de estudios técnicos, donde se realizan análisis y evaluación a escala detallada, considerando información sobre los elementos expuestos como personas, bienes o infraestructura los cuales se encuentren ante una amenaza específica.

3.2.2 Asentamientos humanos

Son definidos como un conjunto de la población que comparte las dinámicas sociales, económicas y culturales ubicados en una unidad territorial específica relacionando condiciones de vivienda, infraestructura y servicios (Banco Mundial, 2014).

3.2.3 Asentamientos en alto riesgo

Se encuentran ubicados en una zona de alto riesgo, cuya condición ha sido identificada previamente mediante un estudio o informe técnico. Estos asentamientos pueden ser formales o informales (Banco Mundial, 2014).

3.3 Conceptos Básicos Asociados a obras comunitarias

3.3.1 Comités PEC (Proyectos Ejecutados por la Comunidad)

Miembros de la comunidad que participan en la construcción de obras comunitarias con el manejo de bodega y seguimiento de obra.

3.3.2 Obras comunitarias de reducción de riesgo a desastre

Obras de construcción cuyo enfoque es el de reducir los daños ocasionados por las amenazas naturales.

3.3.3 Reparaciones locativas

Tienen como finalidad mantener un inmueble u obra en las debidas condiciones de higiene y ornato sin afectar su estructura portante, su distribución interior, sus características funcionales, formales y/o volumétricas (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia, 2020).

3.3.4 Albergue temporal

Se utilizan para suministrar refugio temporal a poblaciones que han debido dejar sus hogares, tanto en contextos de conflicto como de desastre natural (Organización Internacional para las Migraciones, 2012).

3.3.5 Accesos peatonales

Superficies destinadas para la circulación peatonal en el ámbito del espacio público, las edificaciones y los sistemas de transporte (Google Sites, s.f.).

4. Metodología de la practica

4.1 Asistencia a inducciones

Durante dos semanas se asiste a inducciones dirigidas a personal recién contratado para los diferentes procedimientos, políticas y normas organizacionales. Estas capacitaciones abordaban temas de comunicación, seguridad y logística, uso de plataformas, conflicto de intereses, código de conducta y recursos humanos.

4.2 Aplicación del censo de familias en riesgo (CFR)

Se aplica un censo denominado censo de familias en riesgo CFR a una muestra representativa en cada comunidad, cuyos objetivos son:

- Determinar las condiciones habitacionales de los hogares, la cantidad de vivienda y sus principales características en cuanto a necesidades básicas insatisfechas.

- Identificar, analizar y evaluar las condiciones de riesgo existentes en el territorio para elaborar rutas de intervención (GOAL Colombia, 2021).

Desde el sector de infraestructura se recolecta información de los siguientes componentes:

4.2.1 Componente estructural de las viviendas

Esta sección evalúa parámetros como la amenaza (cuantitativa) asociada a las viviendas ya sea por inestabilidad de laderas o por inundación y la vulnerabilidad (cualitativa) física del inmueble. El cruce entre estos dos parámetros da como resultado el índice de riesgo al que está expuesta la vivienda y se clasifica en alto, medio y bajo.

En primer lugar, se evalúa la amenaza por inmueble para obtener un puntaje que es la sumatoria de una serie de factores.

En los asentamientos de José Antonio Galán y Cinco de Enero la amenaza ocurre por inundación fluvial y los factores asociados este tipo de amenaza son: *i)* tipo de suelo y/o drenaje de suelo; *ii)* pendiente; *iii)* ubicación; *iv)* cauce/drenaje/terrazza; *v)* nivel freático y *vi)* frecuencia/duración del evento de lluvias. Mientras que en Villas de Girardot se encuentra la amenaza de inestabilidad por desplazamientos laterales, donde la vivienda se encuentra en la zona de falla geológica y ocurren movimientos de diferentes bloques de suelo que afectan la integridad general de la estructura. Los factores evaluados en este tipo de amenaza son: *i)* Litología y condiciones de la roca; *ii)* pendiente; *iii)* relieve, suelos y vegetación; *iv)* condiciones hidrológicas y meteorológicas; *v)* frecuencia de los eventos y *vi)* ubicación.

Según la severidad dentro de cada factor, se obtiene un valor parcial que al ser sumado arroja un nivel de amenaza según la **Tabla 1**:

Tabla 1.*Niveles de amenaza según puntuación acumulada*

Nivel de amenaza	Puntaje acumulado
Amenaza Alta – 3	> 13
Amenaza Media – 2	8 a 12
Amenaza Baja -1	4 a 7
Amenaza Nula o despreciable	0-3

Nota. Tomado de: GOAL Honduras

En segundo lugar, se encuentra la vulnerabilidad de las viviendas, la cual está asociada a la tipología o condición física del inmueble según los materiales y el proceso constructivo así:

Tipología B1: Construcciones de muy mala calidad, sin fundación ni ligazón estructural.

Tipología B2: Construcciones de calidad regular o mala. No tienen refuerzo estructural ni fundación adecuados

Tipología B3: Construcciones de calidad regular o buena, realizadas con materiales tradicionales (concreto, mampostería, hierro, etc.)

Tipología B4: Construcciones de muy buena calidad, con refuerzo estructural y adecuada cimentación.

En tercer lugar, a partir del cruce entre los parámetros de amenaza y vulnerabilidad se obtiene el índice de riesgo, el cual es más grave si da alto, moderado si da medio y despreciable si da bajo como se muestra la **Tabla 2**.

Tabla 2.*Matriz del índice de riesgo*

Amenaza	Tipo de vivienda			
	B1	B2	B3	B4
Alta	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo alto
Media	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo medio	Riesgo medio
Baja	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo bajo	Riesgo bajo

Nota. Tomado de: GOAL Honduras

4.2.2 Sistema de drenajes

En esta sección se realizan las siguientes preguntas:

- ¿Cuenta con un sistema de drenaje cuneta o canalización de aguas lluvias en su barrio?
- ¿Usted o algún miembro de su familia realiza limpieza de drenajes próximos a su vivienda?
- ¿Desde su perspectiva cómo se deben priorizar los proyectos de construcción de cunetas en su barrio?
- ¿Conoce instituciones públicas o privadas que brinden programas para construcción o mejoramiento de vivienda?

4.2.3 Percepción de la gestión del riesgo

En esta parte del censo es importante conocer la respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué acción considera más segura para que su familia y usted se protejan de los distintos desastres?

- ¿Ha recibido conocimientos sobre Gestión de Riesgos?
- Mencione mínimo 3 acciones que usted realizaría para proteger su vida, la de su familia y sus bienes en caso de emergencia.

4.3 Visitas a las comunidades

Una vez realizado el censo a familias en riesgo CFR, se realizan visitas a las comunidades a intervenir (José Antonio Galán, Cinco de Enero y Villas de Girardot) para definir posibles obras comunitarias a ejecutar.

4.4 Selección de Obras

Basándose en las visitas a las comunidades, las socializaciones de posibles obras y reuniones de equipo técnico de GOAL, se seleccionan las obras, teniendo en cuenta aspectos como el presupuesto disponible, el impacto de la obra a la comunidad, número de beneficiados y la forma en que se mitiga el riesgo. Al final de todo el proceso, el donante financiero aprueba o no la realización de las obras.

4.5 Planificación de obras

4.5.1 Planos de diseño

La elaboración de planos tanto arquitectónicos como estructurales, hidráulicos, sanitarios o de redes internas, permite conocer con más claridad, exactitud y detalle el desarrollo de cada proyecto. Para la elaboración de los planos se utilizó el programa AutoCAD.

4.5.2 Presupuesto

El presupuesto nos permite conocer el costo total estimado de cada obra, y por tanto permite determinar el valor del futuro contrato de obra que será sometido a Licitación Pública para la su posterior adjudicación al proponente más idóneo. Teniendo ese valor aproximado del costo de la obra, es posible iniciar la planificación y el control de los costos y el flujo de caja (DataConstrucción, s.f.).

En un presupuesto las actividades se organizan y enumeran de forma lógica y se agrupan en capítulos. Para su elaboración se necesitan las cantidades de obra deducidas a partir de los planos de obra, el análisis de precios unitarios (los cuales se calculan tras definir el costo unitario de materiales, equipos, transporte y mano de obra utilizados), y los costos indirectos por concepto de Administración, Imprevistos, Utilidades e IVA (sobre la utilidad), el cual denominado como AIU. Los porcentajes promedio que contempla la organización GOAL para sus proyectos es de Administración (10%), Imprevistos (2%), Utilidad (8%) e IVA (19%).

Para conocer el porcentaje de Administración se tiene en cuenta los costos por personal técnico y administrativo, por control y ensayos de obra, por sostenimiento de oficina y campamento de obra, por gastos de legalización y descuentos de ley, y la sumatoria de estos gastos se dividen entre el Costo Directo (CD) del presupuesto para obtiene el respectivo porcentaje (10%). De modo similar se procede con los Imprevistos, el cual contempla gastos por concepto de contingencias naturales, contingencias económicas y contingencias humanas (2%). La Utilidad, a diferencia si es un valor que se asume de acuerdo la magnitud y dificultad de la obra a ejecutar, y varía entre el 8% y 10% del CD de presupuesto.

4.5.3 Renders y esquemas

Con el objetivo de que los resultados físicos del proyecto sean más visuales, se hace uso del programa REVIT para elaborar renders a partir de modelos arquitectónicos en 3D. De esta manera se logra que los componentes de cada obra se presenten más real para la comunidad beneficiada y logren aproximarse más al alcance final del proyecto.

4.5.4 Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas son un documento de carácter contractual que nos detalla y aclara los detalles constructivos, las resistencias y calidades de los materiales e insumos a contemplar en cada actividad que compone el presupuesto de obra. Generalmente la información técnica que ofrecen los planos o los APU no es suficiente, por lo que es en las Especificaciones técnicas en las que se incluye toda la información necesaria para que las actividades de obra se

construyan de acuerdo a las normas técnicas y procesos constructivos adecuados según la normatividad. De ese modo, las actividades se ajustan a los requerimientos específicos del proyecto y se evitan interpretaciones erradas (Gutiérrez Vidal, 2019).

5. Descripción de obras comunitarias

5.1 Villas de Girardot

5.1.1 Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot

5.1.1.1 Ubicación de la Comunidad. Villas de Girardot: ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander, en coordenadas EPSG 9377 (Origen Nacional) 2345337 N y 4984782 E.

5.1.1.2 Ubicación del Proyecto. Comunidad de Villas de Girardot, municipio de Bucaramanga, departamento de Santander, en las coordenadas Origen Nacional (EPSG:9377) 2345181,08 N y 4984997,56 E, como se observa en la **Figura 1**.

Figura 1.

Ubicación del proyecto acceso a la cancha deportiva dentro de la comunidad Villas de Girardot



Nota. Tomado de: GOAL Colombia

5.1.1.3 Estado actual de la intervención. En la **Figura 2** se aprecia que la cancha cuenta con rampas y escaleras de acceso. Sin embargo, las escaleras que se ubican junto al cerramiento no poseen barandas y están construidas con una pendiente fuerte tal que dificulta el descenso para todas las personas.

Figura 2.

Estado actual del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot



Nota. Tomado de: GOAL Colombia

5.1.1.4 Alcance del Proyecto. Mejorar la zona de acceso a la cancha de deportes de Villas de Girardot mediante la demolición de escaleras existentes y la construcción de nuevas escaleras y descansos, incluyendo la instalación de pasamanos y la construcción de un canal para el manejo de la escorrentía superficial de la cancha polideportiva, como se ilustra en la **Figura 3**. Para ello, se debe ampliar la entrada existente para acomodar la escalera y el canal, posteriormente, se debe demoler y reconstruir parte del cerramiento actual.

Figura 3.

Render de la adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot



5.1.1.5 Normativa de Diseño. Para el diseño del nuevo acceso a la cancha en la comunidad de Villas de Girardot se utilizó el Manual de accesibilidad al medio físico y al transporte (Ministerio de transporte, s.f.), numeral 2.3.1 Escaleras del manual de accesibilidad al medio físico, ítem a. Escalera de huella y contrahuella simples: Para escaleras exteriores la huella mínima recomendable es de 30 cm y la altura de la contrahuella no debe ser mayor a 17 cm. Los valores seleccionados para este diseño se observan en la **Tabla 3**. Dichos valores son tomadas a criterio del jefe inmediato de la práctica, y tras un diseño realizado previamente por un ingeniero civil auxiliar, se procede a generar los planos con las medidas que me fueron dadas.

Tabla 3.

Valores para huella y contrahuella acceso cancha VGT

Huella	0,5 m
ContraHuella	0,17 m

Para el ancho y los descansos: será mayor o igual a 1.20 m según la circulación que le preceda. Cada tramo debe tener máximo 14 escalones y los descansos intermedios una longitud mínima de 1.20 m. Para el pasamanos: se deben instalar pasamanos a ambos lados y a dos alturas diferentes del nivel del piso (75 cm y 90 cm); éstos deben prolongarse 30 cm tanto al comienzo como al final de las mismas (Ministerio de transporte, s.f.).

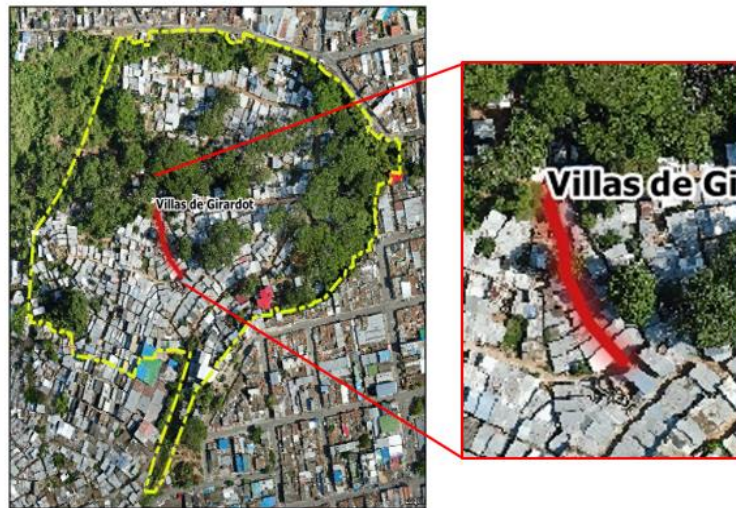
5.1.2 Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot

5.1.2.1 Ubicación de la Comunidad. Villas de Girardot: ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander, en coordenadas EPSG 9377 (Origen Nacional) 2345337 N y 4984782 E.

5.1.2.2 Ubicación del Proyecto. En la **Figura 4** se observa la ubicación dentro de la comunidad de Villas de Girardot del proyecto propuesto, en las coordenadas Origen Nacional (EPSG:9377) 2345201,20 N y 4984840,80 E, en el municipio de Bucaramanga, departamento de Santander.

Figura 4.

Ubicación del proyecto ruta de evacuación dentro de la comunidad Villas de Girardot



Nota. Tomado de: GOAL Colombia

5.1.2.3 Estado Actual de la intervención. Actualmente, los habitantes han adaptado las escaleras de la zona con costales llenos de arena o escombros de construcción (ver **Figura 5**). No obstante, existen tramos cortos donde se han construido escaleras o rampas de hormigón que dificultan la movilidad.

Figura 5.

Estado actual de la ruta de evacuación de Villas de Girardot

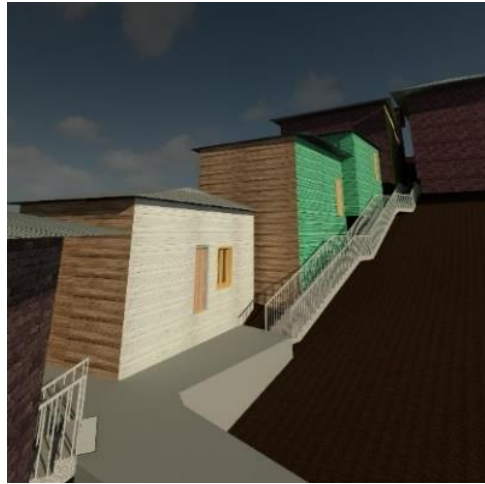


Nota. Tomado de: GOAL Colombia

5.1.2.4 Alcance del Proyecto. Esta intervención tiene como objetivo mejorar el tránsito en la zona con escaleras adecuadas que disminuyan los tiempos de evacuación en caso de emergencia. En consecuencia, implica la construcción de 9 tramos de escaleras y un total de 8 descansos con un ancho aproximado de 1,2 m. En segundo lugar, esta propuesta implica la instalación de pasamanos a ambos lados de la escalera, debiendo colocarse uno a 900 mm y otro a 750 mm de altura medidos verticalmente como se muestra en la **Figura 6**. En tercer lugar, para gestionar los escurrimientos provenientes de la parte superior de las escaleras y de las propias escaleras, se instalará una tubería de PVC de 8” de diámetro debajo de las escaleras y en cada cambio de pendiente se colocará una caja de inspección. En la parte superior de cada cámara de inspección se instalará una rejilla metálica para atrapar el escurrimiento de las escaleras y se conducirá a través de la tubería. Cuarto al final de las escaleras habrá una cámara de amortiguamiento que recibirá agua de la tubería. De esta manera, la velocidad del agua disminuirá y continuará su camino en el canal existente al final de las escaleras.

Figura 6.

Render de la adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot



5.1.2.5 Normativa de Diseño. Para el diseño de esta obra se utilizó el Manual de accesibilidad al medio físico y al transporte. (Ministerio de transporte, s.f.), numeral 2.3.1 *Escaleras del manual de accesibilidad al medio físico y al transporte, ítem a. Escalera de huella y contrahuella simples*: para escaleras exteriores la huella mínima recomendable es de 30 cm y la altura de la contrahuella no debe ser mayor a 17 cm. Los valores seleccionados para este diseño se observan en la **Tabla 4**. Dichos valores son tomadas a criterio del jefe inmediato de la práctica, y tras un diseño realizado previamente por un ingeniero civil auxiliar, se procede a generar los planos con las medidas que me fueron dadas

Tabla 4.

Valores para huella y contrahuella ruta de evacuación VGT

Huella 1	0,3 m
Huella 2	0,5 m
Contrahuella	Variable

Para el ancho y los descansos: será mayor o igual a 1.20mts según la circulación que le preceda. Cada tramo debe tener máximo 14 escalones y los descansos intermedios una longitud mínima de 1.20mts. Para el pasamanos: se deben instalar pasamanos a ambos lados y a dos alturas diferentes del nivel del piso (75cm y 90cm); éstos deben prolongarse 30cm tanto al comienzo como al final de las mismas (Ministerio de transporte, s.f.).

5.2 José Antonio Galán y Cinco de enero

5.2.1 Adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán

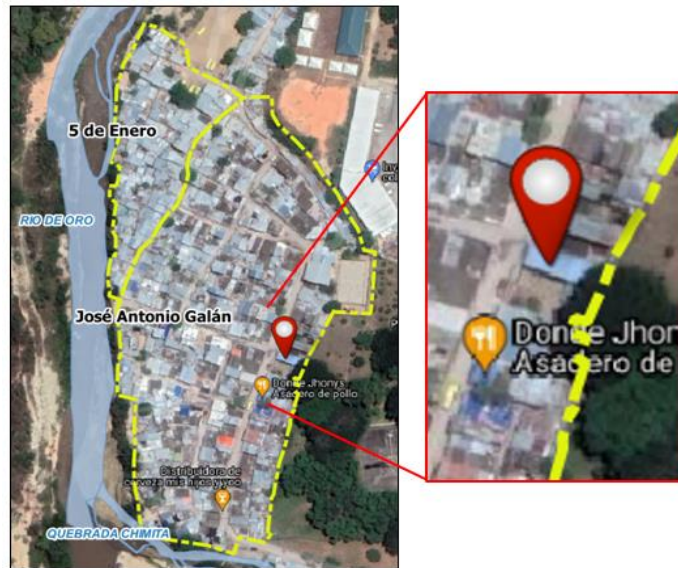
5.2.1.1 Ubicación de la Comunidad. José Antonio Galán: ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander, en coordenadas EPSG 9377 (Origen Nacional) 2342700,5 N y 4981083,3 E.

Cinco de enero: ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander, en coordenadas EPSG 9377 (Origen Nacional) 2342784,9 N y 4981040,3 E.

5.2.1.2 Ubicación del Proyecto. Comunidad José Antonio Galán, municipio de Bucaramanga, departamento de Santander, en las coordenadas Origen Nacional (EPSG:9377) 2342574,3 N y 4981151,04 E, como se ilustra en la **Figura 7**.

Figura 7.

Ubicación del proyecto Salón Comunal dentro de la comunidad de José Antonio Galán



Nota. Tomado de: GOAL Colombia

5.2.1.3 Estado Actual. Se identificó que el salón comunal tiene ventanas y marcos de puertas oxidados como en la **Figura 8** y una fachada en mal estado. Las baterías de baño no tienen puertas y los accesorios están en mal estado, la cubierta está desprendida y la cercha metálica requiere un mantenimiento.

Figura 8.

Estado actual interior Salón Comunal en José Antonio Galán

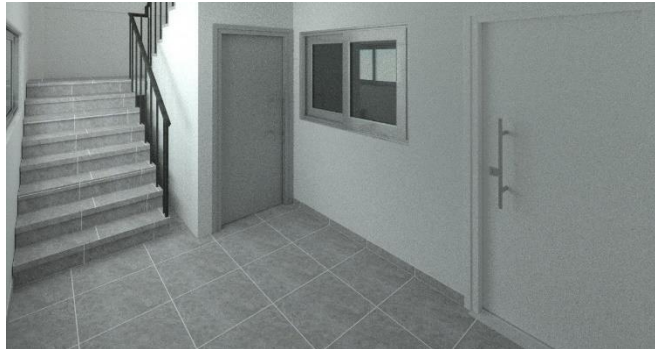


Nota. Tomado de: GOAL Colombia

5.2.1.4 Alcance del Proyecto. La intervención tiene como objetivo adecuar el actual salón comunal a condiciones favorables para usar como refugio para algún caso de emergencia o que tenga las condiciones de salubridad mínimas para utilizar el espacio como centro de vacunación o de eventos para disfrute de los habitantes tanto de José Antonio Galán como Cinco de Enero. La propuesta de intervención involucra la rotura y remplazo de pisos como se observa en la **Figura 9**, enchape de baños, cambio de baterías sanitarias (en los pisos 1 y 2) por inodoros con fluxómetros, construcción de dos duchas en el primer piso junto a los dos baños existentes, adecuar el cuarto más cercano al patio como una cocineta con estufa eléctrica y punto para lavaplatos, remplazo de tuberías para las conexiones hidráulicas y sanitarias, instalar un tanque de agua potable para casos de emergencia (con su respectiva adecuación de placa en el techo para su instalación), remplazo de la cubierta por teja termoacústica o tipo sándwich, adecuación de la parte eléctrica, resanes, pinturas, cambio de ventanas, mantenimiento de la estructura metálica del techo, cambio e instalación de puertas como en la **Figura 9**, y mantenimiento a la fachada.

Figura 9.

Render Propuesta interior Salón Comunal en José Antonio Galán



6. Resultados obtenidos

6.1 Depuración de información del censo de familias en riesgo (CFR)

Se realizó una depuración de información recogida del censo de familias en riesgo (CFR), la cual permitió organizar en tablas, gráficos y diagramas de barras información relacionada con tipo de suelo y/o drenaje de suelo, pendiente, ubicación, cauce/drenaje/terracea, nivel freático, frecuencia/duración del evento de lluvias, litología y condiciones de la roca, pendiente, relieve, suelos y vegetación presentes en los asentamientos, como también condiciones hidrológicas y meteorológicas, frecuencia de los eventos, sistemas de drenaje en las comunidades, limpieza de canales, acciones seguras para protección ante desastres y conocimiento sobre la gestión del riesgo. Todo esto con el fin de definir la ruta de desarrollo del proyecto especialmente desde el sector de infraestructura en reducción de riesgo a desastres RRD.

6.2 Visitas a las comunidades

A lo largo de la práctica se realizaron diferentes visitas a campo a las tres comunidades (Villas de Girardot, José Antonio Galán y Cinco de Enero). Estas visitas consistían en realizar recorridos por los asentamientos como se muestra en las **Figura 10** y **Figura 11**, estas salidas tenían como objetivo reconocer las zonas de mayor riesgo, las condiciones de las viviendas e infraestructura en la comunidad, calidad de los servicios domiciliarios e identificar posibles obras comunitarias encaminadas a la reducción de riesgo a desastres. Estas visitas nos ayudaron a obtener información necesaria para la prefactibilidad y la elaboración del diseño de las obras de infraestructura mediante los acompañamientos para realizar levantamientos topográficos.

Figura 10.

Visita a la comunidad de Villas de Girardot.



Figura 11.

Visita a la comunidad de José Antonio Galán y Cinco de enero.



Nota. Tomado de: GOAL Colombia

6.3 Toma de datos en campo para georreferenciación de viviendas en el asentamiento de Villas de Girardot.

Esta actividad consistía en ir vivienda por vivienda en la comunidad de Villas de Girardot y con un GPS tomar la ubicación espacial del sitio y elaborar una descripción detallada de la vivienda junto con una fotografía de la fachada. Esto con el fin de tener el número de viviendas beneficiadas con cada proyecto y pasar dichos datos a la persona encargada de manejar la base de datos SIG (sistema de información geográfica) de la organización para la generación de mapas. En la **Figura 12** se observa una fotografía tomada en la comunidad de villas de Girardot durante una jornada de georreferenciación.

Figura 12.

Jornada de Georreferenciación en el asentamiento Villas de Girardot

**6.4 Elaboración de planos en planta oficinas GOAL**

Esta tarea se basó en tomar medidas en planta a las oficinas de GOAL en Bucaramanga y Riohacha, y generar planos en AutoCAD para que el sector de seguridad pudiera elaborar las rutas de evacuación de ambas oficinas. (ver **Apéndice A**).

6.5 Estudios de prefactibilidad para pequeñas obras de mitigación de riesgo.

Debido a problemas con tiempos de entrega al donante USAID no fue posible realizar en su totalidad el estudio de prefactibilidad detallado para cada obra y en su defecto se realizó un cálculo aproximado del costo total de las obras, como también del número de beneficiados directos

e indirectos en los asentamientos y de esta forma contar con dos criterios de selección y aprobación.

6.6 Priorización y planificación de obras de infraestructura comunitaria

6.6.1 Planos de diseño

Se apoyó en la elaboración de planos mediante el software AutoCAD para 3 de las 4 obras a ejecutar. Para su realización se tuvo como base los levantamientos topográficos realizados por un topógrafo de la alcaldía municipal de Bucaramanga.

6.6.1.1 Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot. Para este proyecto se realizaron un total de 5 planos (Plano en planta de replanteo, perfiles, especificaciones técnicas, detalles, planta proyecto) (ver **Apéndice B**)

6.6.1.2 Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot. En esta obra se elaboraron 6 planos (Plano de perfil, perfil hidráulico, detalle de excavaciones, especificaciones técnicas, perfil estructural, detalles estructurales) (ver **Apéndice C**)

6.6.1.3 Adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán. Se elaboraron en total 33 planos en AutoCAD, que incluían todo lo requerido para realizar las mejoras en ambas plantas de la edificación, dentro de los cuales están plano de replanteo, plano de pintura, friso, enchape en

piso y paredes, mampostería, cubierta con detalle, demolición, fachada, corte longitudinal, planos hidráulicos, sanitarios, puertas, ventanas, cocina, cubierta, estructural. (ver **Apéndice D**)

6.6.2 Presupuestos

Una vez definido el alcance final de los proyectos, y elaborados los planos de diseño y calculadas las cantidades de obra, se realizó una recopilación de todas las actividades necesarias para la realización de cada obra, como son preliminares, excavación y relleno, concreto, acero, mampostería, ornamentación, redes hidrosanitarias, redes sanitarias y ventilación, baños, mobiliarios, aseo y limpieza, entre otras.

A cada una de las anteriores actividades se les elaboró el respectivo análisis de precios unitarios (APU), calculando el valor unitario por materiales, equipo, transporte y mano de obra a utilizar. Con estos precios unitarios definidos, y con las cantidades de obra estimadas de los planos de diseño, se calcula el costo directo (CD) total de todo el presupuesto, para finalmente sumar los costos indirectos por concepto de AIU, los cuales se obtienen al multiplicar los porcentajes de Administración, Imprevistos, Utilidad e IVA sobre la utilidad al CD.

Es preciso aclarar que las cotizaciones y los costos de cada material, equipo, herramienta, transporte y mano de obra fueron realizados y compilados en una base de datos en Excel, elaborada por la organización GOAL con anterioridad.

6.6.2.1 Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot. El presupuesto para esta obra se puede ver en el **Apéndice E**.

En la **Tabla 5** se resume el costo directo junto con los valores del costo indirecto y el costo total de la obra.

Tabla 5.

Costo total Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot

Total costo directo		\$ 26.478.206,63
Administración	10%	\$ 2.647.820,66
Imprevistos	2%	\$ 529.564,13
Utilidad	8%	\$ 2.118.256,53
IVA sobre la utilidad	19%	\$ 402.468,74
Costo total Obra		\$ 32.176.316,69

Nota. Tomado de: GOAL Colombia

6.6.2.2 Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot. El presupuesto para esta obra se puede ver en el **Apéndice F**.

En la **Tabla 6** se resume el costo directo junto con los valores del costo indirecto y el costo total de la obra.

Tabla 6.

Costo total adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot

Total costo directo		\$ 83.870.057,33
Administración	10%	\$ 8.387.005,73
Imprevistos	2%	\$ 1.677.401,15
Utilidad	8%	\$ 6.709.604,59
IVA sobre la utilidad	19%	\$ 1.274.824,87
Costo total Obra		\$ 101.918.893,67

Nota. Tomado de: GOAL Colombia

6.6.2.3 Adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán. El presupuesto completo se puede ver en el **Apéndice G**.

En la **Tabla 7** se resume el costo directo junto con los valores del costo indirecto y el costo total de la obra.

Tabla 7.

Costo total adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán

Total costo directo		\$ 112.788.051,58
Administración	10%	\$ 11.278.805,16
Imprevistos	2%	\$ 2.255.761,03
Utilidad	8%	\$ 9.023.044,13
IVA sobre la utilidad	19%	\$ 1.714.378,38
Costo total Obra		\$ 137.060.040,28

Nota. Tomado de: GOAL Colombia

6.6.3 Renders y esquemas

Para esta actividad se utilizó el programa de REVIT en su versión académica para generar modelos de tipo arquitectónico en 3D. Para los proyectos de la adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva y la adecuación de la ruta de evacuación en Villas de Girardot se generaron superficies topográficas utilizando las curvas de nivel de los levantamientos topográficos teniendo una aproximación al terreno en campo. El objetivo principal de estos renders es hacer más visual cada proyecto y que la comunidad entienda y tenga claridad en lo que se va a ejecutar, siendo siempre muy enfáticos en que estos modelos en 3D o renders son simples aproximaciones y no el resultado definitivo de cada obra.

6.6.3.1 Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot. Los renders se muestran en el **Apéndice H**.

.

6.6.3.2 Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot. Los renders se muestran en el **Apéndice I**.

6.6.3.3 Adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán. Los renders se muestran en el **Apéndice J**.

6.6.4 Especificaciones técnicas

Se apoyo en la elaboración de las especificaciones técnicas para cada actividad de cada presupuesto, esto con el fin de definir las exigencias, requisitos y el paso a paso para su correcta ejecución. La mayoría de estas especificaciones fueron elaboradas a partir de otras ya publicadas en la página del SECOP I y SECOP II, las actividades restantes fueron elaboradas desde cero teniendo en cuenta los requerimientos de cada actividad.

6.6.4.1 Adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot. El documento con las especificaciones técnicas de esta obra se puede ver en el **Apéndice K**.

6.6.4.2 Adecuación de la ruta de evacuación de Villas de Girardot. El documento con las especificaciones técnicas de esta obra se puede ver en el **Apéndice L**.

6.6.4.3 Adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán. Para este proyecto no fue posible la realización de sus especificaciones por la finalización de la práctica empresarial.

6.7 Planes simplificados de preparación y respuesta y capacitación a los comités de emergencia local.

Se apoyó en la elaboración de una serie de capacitaciones dirigidas a miembros específicos en las comunidades que se encuentran viviendo en las zonas de amenaza alta, zonas estratégicas que requieren de una mayor intervención por parte de la organización. En estas capacitaciones se les dio a conocer el plan de preparación y respuesta conformado por un sistema de alertas mediante perifoneo, unas pizarras informativas para conocer el estado de alerta de la amenaza y cartillas con información precisa de que lo deben hacer para estar preparados en caso de emergencia, como se muestra en la **Figura 13**.

Figura 13.

Aplicación de planes simplificados de preparación y respuesta



De igual forma se apoyó en unas jornadas de capacitaciones realizadas a grupos formados por la comunidad llamados pregoneros de la prevención sobre temas relacionados a la gestión integral de riesgo, estas capacitaciones fueron dadas por personal de bomberos, cruz roja, defensa civil, gestión del riesgo, en temas relacionados con primeros auxilios, control de incendios, rutas y protocolos de evacuación. En la **Figura 14** se observa a un miembro de la defensa civil en medio de una explicación sobre primeros auxilios.

Figura 14.

Capacitación a pregoneros por parte de cruz roja.



Nota. Tomado de: GOAL Colombia

7. Actividades complementarias

7.1 Jornadas de limpieza con las comunidades

Se llevaron a cabo con miembros de la comunidad, y consistieron en realizar limpieza a canales de aguas, jornadas de reciclaje y concientización sobre la importancia de mantener

limpios los nacimientos de agua y canales para el flujo de agua lluvia. La **Figura 15** muestra a un grupo de voluntarios de la comunidad y miembros de GOAL durante una de estas jornadas.

Figura 15.

Jornada de limpieza en la comunidad de Villas de Girardot.



7.2 Capacitaciones comités PEC

Ante la necesidad de que con cada proyecto se estimule la participación comunitaria, se capacitó a miembros de los asentamientos que pertenecen a los comités de proyectos Ejecutados por la Comunidad (PEC) porque la construcción de cada obra depende tanto del Contratista, GOAL como de los miembros de la Comunidad. Durante la práctica se apoyó en la realización y organización de una serie de inducciones a estos comités en temas de inventario, control y mantenimiento de obra, como se observa en la **Figura 16**.

Figura 16.

Inducción a comités PEC en José Antonio Galán



8. Conclusiones

En proyectos que se ejecuten en comunidades formados producto de asentamientos informales, es muy importante el realizar visitas de campo que permitan conocer el medio, las condiciones habitacionales de los hogares, la cantidad de habitantes y de viviendas. Es mediante esa interacción con las comunidades y con los espacios donde se evidencian sus mayores necesidades que se consolidan los alcances de los proyectos que buscan satisfacer una necesidad específica y/o mitigar una situación de riesgo, como fue el caso de las comunidades de Villas de Girardot, José Antonio Galán y Cinco de Enero. Lo anterior, contribuye a que los estudios de prefactibilidad sean más elaborados y conformes a la realidad de las comunidades a beneficiar.

La realización de actividades de georreferenciación en los asentamientos permitió obtener información cartográfica de viviendas y puntos estratégicos, los cuales permiten ubicar zonas seguras en donde la población puede resguardarse ante una emergencia. De modo similar, nos

permite conocer con exactitud la cantidad de viviendas vulnerables que resultarían afectadas ante la materialización de las amenazas identificadas, y, por tanto, encontrar sitios estratégicos para una posible reubicación.

En cualquier establecimiento que albergue persona es muy importante que se cuente la respectiva señalización de las rutas de evacuación ante la ocurrencia de cualquier tipo de emergencia, ya que hace parte del protocolo que permite a cada uno de las personas presentes conocer y salir a tiempo y seguro del área. Por tanto, fue muy importante elaborar las rutas de evacuación y dejarlas plasmadas en planos en planta que detallen las mismas y permitan gestionar su implementación.

En todo proyecto de ingeniería civil es muy importante la correcta planificación de los alcances físicos y económicos de las obras a ejecutar. Por lo tanto, para el caso de las obras a realizarse en las comunidades de Villas de Girardot, José Antonio Galán y Cinco de Enero, fue muy importante apoyar con la elaboración de los documentos que constituyen los estudios de prefactibilidad, ya que la estimación de los costos aproximados es requerida para realizar las gestiones necesarias ante el donante de los recursos económicos (USAID), y así determinar si es factible o no la inversión en la comunidad elegida. La elaboración de planos constructivos, el cálculo de cantidades de obra, la elaboración de APU y de presupuestos de obra, permiten tener una aproximación basada en soportes técnicos y económicos de cuanto será necesario invertir para satisfacer una necesidad y/o mitigar las situaciones de riesgo de la comunidad.

De las tres obras en las que se trabajó la más costosa es la de la Adecuación del Salón Comunal en José Antonio Galán con un costo total de \$ 137.060.040,28 y la de menor costo es la adecuación y mejoramiento del acceso a la cancha deportiva en Villas de Girardot con un costo de \$ 32.176.316,69. Las obras con mayor número de beneficiarios son en el asentamiento de villas

de Girardot la adecuación de la ruta de evacuación con cerca de 2000 beneficiados y en José Antonio Galán y Cinco de enero la adecuación del Salón Comunal con un total de 2750 beneficiados.

Al momento de planificar una obra es importante tener planos de diseño bien elaborados que cuenten con detalles, convenciones, dimensiones, colores adecuados y especificaciones técnicas detalladas y precisas que le permitan al constructor tener claridad en lo que se va a hacer, además poder entender en su totalidad cada proyecto, esto se logra gracias al uso de programas como REVIT, que nos permiten realizar cualquier tipo de modificación antes de la ejecución de obra y de esta forma evitar reprocesos y retrasos en las actividades.

Cuando se estima un presupuesto de obra es necesario generar un correcto análisis de precios unitarios, se debe conocer el alcance, unidad, materiales, herramientas, la utilización de transporte y mano de obra de cada actividad y de esta forma logra a una mayor aproximación al cálculo del presupuesto. Sin embargo, es posible que se presenten sobrecostos en la etapa de construcción de la obra como la aparición de ítems no previstos, variación de los precios del mercado como el alza en materiales significativos como el acero y el cemento. Lo que nos lleva a concluir que, aunque se tenga una buena planificación no se van a presentar sobrecostos.

La experiencia de supervisión de obra no fue posible debido a problemas internos de la organización, pues se hizo necesario mover varios meses la ejecución de las obras por demoras en aprobación por parte del donante e imprevistos como atención a emergencias debido a temporada de lluvias en el asentamiento de José Antonio galán y Cinco de enero. En su defecto se realizaron diversas salidas a campo para evaluación de estructuras de infraestructura presentes en la comunidad como la visita para observar el estado de un muro de contención en la orilla del río de oro en el asentamiento de José Antonio galán y Cinco de enero.

En estas comunidades vulnerables es primordial brindarles conocimientos e infraestructura que les permitan estar preparados para afrontar cualquier amenaza. El tener conocimiento del riesgo en el que se encuentran, les permite prepararse y de esta manera ser conscientes de que la seguridad depende en gran medida de cada individuo para afrontar una situación de emergencia.

Como practicante de ingeniería civil tuve la oportunidad de poner en práctica diferentes conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera especialmente los de cálculo de cantidades de obra, elaboración de presupuestos, la correcta realización de planos de diseño y poner en práctica habilidades como la utilización de programas como Excel, Word, Power point AutoCAD y REVIT. Logrando así desde mis conocimientos contribuir a la realización de los diferentes proyectos ejecutados por GOAL y a la labor social que viene adelantando.

En este tipo de prácticas, el pasante cumple un papel fundamental en el apoyo al ingeniero civil encargado del sector de infraestructura, pues debe estar en todas las actividades del sector y a su vez ser transversal con el apoyo a otros sectores de la organización. La experiencia en campo fue enriquecedora en muchos sentidos ya que logré conocer de primera mano las condiciones de este tipo de comunidades y las amenazas a las que se encuentran expuestas, también pude trabajar directamente con la comunidad poder conocer sus necesidades y lograr buscar soluciones para mitigar en cierta medida el riesgo que enfrentan desde una visión ingenieril.

Como practicante pude notar que se necesita instruir a la comunidad de los barrios en temas relacionados con las líneas de emergencia para así incrementar y promover la prevención dentro de los asentamientos, también que es de suma importancia contar con un correcto monitoreo de las amenazas y para ello es indispensable brindar un respaldo técnico a las

comunidades para actuar con tiempo suficiente y de una manera correcta, y así evitar o mitigar la posibilidad de daños personales, pérdida de vidas y daños hacia sus viviendas.

Referencias Bibliográficas

Banco Mundial. (2014). *Guía metodológica para el inventario de asentamientos en zonas de alto riesgo*.

Blog Spot. (2015). *Cuadernos sobre resiliencia*. Obtenido de <http://idigerbta.blogspot.com/2015/03/cuaderno-sobre-resiliencia.html>

Cardona, O. (2004). *La gestión del riesgo colectivo*.

Colombia, G. (2021). *Convocatoria GOAL*. Bucaramanga.

Cuevas Ojeda, J. L. (2006). *Riesgos geológicos tecnológicos Gamuhaya; Ciencias de la tierra y el espacio*.

DataConstrucción. (s.f.). *Presupuesto de Construcción*. Obtenido de <https://www.dataconstruccion.com/blog/alcance-Sj2hd-ENBRF-7bffz-gb28f#:~:text=El%20presupuesto%20de%20construcci%C3%B3n%2C%20tambi%C3%A9n,proyecto%20para%20llevarlo%20a%20cabo>

GOAL. (2021). *Convocatoria GOAL*. Bucaramanga: GOAL Colombia.

GOAL Colombia. (2021). *Convocatoria GOAL*.

GOAL Colombia. (2021). Informe resultados CFR. *Cap. 5 Marco de antecedentes*, 19-24.

GOAL Latinoamérica. (s.f.). GOAL Latinoamérica y el caribe. *Cap. 1 ¿Quiénes somos?*, 1.

Google Sites. (s.f.). *Acceso a Andenes y Senderos Peatonales*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/accesibilidadfisicaencolombia/accesibilidad-al-medio-fisico>

Gutiérrez Vidal, I. (2019). *Especificaciones Técnicas de obra - Ing.* Obtenido de <https://docplayer.es/79792573-Especificaciones-tecnicas-de-obra-ing-jairo-h-pasuya.html>

IDEAM. (s.f.). *Amenazas de inundación.* Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>

Ley 1523. (24 de Abril de 2012). *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.* Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>

Ministerio de transporte. (s.f.). *Manual de accesibilidad al medio físico y al transporte. Cap.2 Accesibilidad en el espacio público, 15-17.*

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. (2020). *¿Qué son las reparaciones locativas?* Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/node/1380#:~:text=Obras%20que%20tienen%20como%20finalidad,%2C%20formales%20y%2Fo%20volum%3%A9tricas>

Organización Internacional para las Migraciones. (2012). *Caja de Herramientas para la Gestión de Alojamientos Temporales.* Obtenido de <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20733/C2-Introduccion-a-la-gestion-de-alojamientos-temporales.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Sistema de Monitoreo de Deslizamientos. (2002). *Guía para la gestión local de riesgo por Deslizamientos.*

The New Zelanda Digital Library. (s.f.). *Desastres y emergencias tecnológicas.* Obtenido de <http://nzdl.org/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0paho--00-0----0-10-0---0---0direct->

10---4-----0-11--11-lv-50---20-about---00-0-1-00-0--4----0-0-11-10-0utfZz-
800&cl=CL1.1&d=HASH30855d131a05b9f2c6cefd.2.2>=1

Universidad Autonoma de Baja California. (s.f.). *Rutas de evacuación de emergencia*. Obtenido de http://www.ens.uabc.mx/pii/documentos/formacion_de_brigadas.pdf