

**Propuesta de diseño de una estación de bomberos para el municipio de Zapatoca,  
Santander**

**Sergio Iván Díaz Galván**

**Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto**

**Director**

**Carlos E. Gamboa Rincón**

**Arquitecto – Magister en Arquitectura**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División de Arquitectura e Ingenierías**

**Facultad de Arquitectura**

**2023**

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi familia, en especial a mi tía Teresa, mi tía Leonor, mi madre y mi padre, quienes fueron los que me brindaron la posibilidad de cumplir este sueño y lograr seguir adelante con mi proyecto de vida.

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| <b>Contenido</b> | Introducción .....  | 12 |
| 1.               | Propuesta de diseño de una estación de bomberos para el municipio de Zapatoca, Santander. | 15 |
| 1.1              | Planteamiento del problema .....  | 15 |
| 1.1.2            | <i>Pregunta problema</i> .....  | 17 |
| 1.2              | Justificación.....  | 17 |
| 1.3              | Objetivos .....   | 20 |
| 1.3.1            | <i>Objetivo general</i> .....   | 20 |
| 1.3.2            | <i>Objetivos específicos</i> .....  | 20 |
| 2.               | Marco referencial.....  | 20 |
| 2.1              | Marco teórico .....   | 20 |
| 2.1.1            | <i>Arquitectura funcionalista</i> .....   | 21 |
| 2.2              | Marco conceptual .....  | 28 |
| 2.2.1            | <i>Bombero</i> .....  | 29 |
| 2.2.2            | <i>Cuerpo de bomberos</i> .....   | 29 |
| 2.2.3            | <i>Estación de bomberos</i> .....   | 30 |
| 2.2.4            | <i>Emergencia</i> .....   | 30 |
| 2.2.5            | <i>Procesos de prevención</i> .....   | 31 |
| 2.2.6            | <i>Acciones de prevención</i> .....   | 32 |
| 2.3              | Marco legal.....  | 32 |
| 3.               | Método.....   | 35 |
| 3.1              | Fase 1: Identificación de determinantes del contexto Físico Espacial .....                | 36 |
| 3.1.1            | <i>Caracterización del usuario</i> .....  | 37 |
| 3.1.2            | <i>Población</i> .....  | 39 |

|  |    |
|--|----|
| 3.1.3 Análisis de medio físico.....  | 41 |
| 3.1.4 Marco geográfico.....  | 45 |
| 3.1.5 Ubicación del lote .....   | 46 |
| 3.1.6 Análisis Normativo.....  | 48 |
| 3.1.7 Análisis topográfico .....   | 50 |
| 3.1.8 Perfiles viales .....  | 50 |
| 3.1.9 Vegetación.....  | 51 |
| 3.2 Fase 2: Análisis de las necesidades espaciales y técnicas.....                           | 52 |
| 3.2.1 Referente Internacional.....   | 53 |
| 3.2.2 Referente Nacional.....  | 56 |
| 3.3 Fase 3: Establecimiento de los conceptos funcionales y su aplicación en el proyecto..... | 57 |
| 3.3.1 Programa Arquitectónico.....   | 58 |
| 3.3.2 Cuadro de áreas.....   | 58 |
| 3.3.3 Organigramas funcionales.....  | 59 |
| 3.3.4 Diagramas de diseño.....   | 60 |
| 3.4 Fase 4: Diseño planimétrico y gráfico de la estación de bomberos clase 2.....            | 63 |
| 3.4.1 Espacio de maniobra.....   | 64 |
| 3.4.2 Sala de Máquinas.....  | 65 |
| 3.4.3 Torre de escaleras de entrenamiento.....   | 65 |
| 3.4.4 Entrenamientos específicos.....  | 66 |
| 3.4.5 Capacitaciones.....  | 67 |
| 3.4.6 Dormitorios.....   | 68 |
| 3.4.7 Zona Administrativa.....   | 69 |

|  |    |
|--|----|
| 4. Resultados.....                         | 70 |
| 4.1 Circulaciones.....                     | 70 |
| 4.2 Planimetrías.....                      | 71 |
| 4.2.1 <i>Plantas arquitectónicas</i> ..... | 71 |
| 4.2.2 <i>Alzados arquitectónicos</i> ..... | 73 |
| 5. Conclusiones.....                       | 76 |
| Referencias.....                           | 77 |

**Lista de tablas**

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> <i>Resumen EOT Zapatoca.</i> .....            | 32 |
| <b>Tabla 2.</b> <i>Resumen Ley 1575 de 2012.</i> .....        | 32 |
| <b>Tabla 3.</b> <i>Resumen Resolución 0661 de 2014.</i> ..... | 33 |
| <b>Tabla 4.</b> Cuadro de Áreas .....                         | 57 |

**Lista de figuras**

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1:</b> <i>Universidad Unisociesc / Metrocuadrado</i> .....                      | 22 |
| <b>Figura 2:</b> <i>Casa Torreão / Bloco Arquitetos</i> .....                             | 23 |
| <b>Figura 3:</b> <i>Parque Tecnológico Ágora / Estúdio Módulo</i> .....                   | 23 |
| <b>Figura 4:</b> <i>Renovación Jardín Infantil Tales CBD / Spacework Architects</i> ..... | 24 |
| <b>Figura 5:</b> <i>Paju Book City / Stan Allen Architect</i> .....                       | 25 |
| <b>Figura 6:</b> <i>S. R. Crown Hall (1956)</i> .....                                     | 26 |
| <b>Figura 7:</b> <i>Biblioteca Luis Ángel Arango, Bogotá.</i> .....                       | 27 |
| <b>Figura 8:</b> <i>Metodología del proyecto</i> .....                                    | 35 |
| <b>Figura 9:</b> <i>Tipos de usuarios fijos de una estación de bomberos.</i> .....        | 36 |
| <b>Figura 10:</b> <i>Usuarios de un cuerpo de bomberos</i> .....                          | 37 |
| <b>Figura 11:</b> <i>Usuarios no fijos</i> .....  | 38 |
| <b>Figura 12:</b> <i>Distribución por sexo de la población de Zapatoca.</i> .....         | 38 |
| <b>Figura 13:</b> <i>Diagrama de grupos de edad en Zapatoca</i> .....                     | 39 |
| <b>Figura 14:</b> <i>Datos DANE de población</i> .....                                    | 39 |
| <b>Figura 15:</b> <i>Azimut para el municipio de Zapatoca</i> .....                       | 40 |
| <b>Figura 16:</b> <i>Temperatura por hora en Zapatoca</i> .....                           | 41 |
| <b>Figura 17:</b> <i>Temperatura por mes en Zapatoca</i> .....                            | 41 |
| <b>Figura 18:</b> <i>Dirección del viento en Zapatoca</i> .....                           | 42 |
| <b>Figura 19:</b> <i>Precipitación en Zapatoca</i> .....                                  | 42 |
| <b>Figura 20:</b> <i>Zonificación climática en Zapatoca</i> .....                         | 43 |
| <b>Figura 21:</b> <i>Rosa de los vientos para Zapatoca</i> .....                          | 43 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 22:</b> <i>Mapa de división administrativa de la zona urbana</i> .....              | 44 |
| <b>Figura 23:</b> <i>Ubicación del lote de emplazamiento</i> .....                            | 45 |
| <b>Figura 24:</b> <i>Imagen del lote en la actualidad</i> .....                               | 46 |
| <b>Figura 25:</b> <i>Usos principal y compatible EOT Zapatoca</i> .....                       | 46 |
| <b>Figura 26:</b> <i>Uso normativo para una estación de bomberos Zapatoca</i> .....           | 47 |
| <b>Figura 27:</b> <i>Franjas peatonales en el lote</i> .....                                  | 47 |
| <b>Figura 28:</b> <i>Plano de cotas topográficas</i> .....                                    | 48 |
| <b>Figura 29:</b> <i>Perfil vial actual</i> .....   | 49 |
| <b>Figura 30:</b> <i>Perfil vial propuesto</i> .....  | 49 |
| <b>Figura 31:</b> <i>Árbol de ceiba</i> .....   | 50 |
| <b>Figura 32:</b> <i>Estación de bomberos de Valls</i> .....                                  | 51 |
| <b>Figura 33:</b> <i>Interior de la estación de bomberos de Valls</i> .....                   | 52 |
| <b>Figura 34:</b> <i>Plantas arquitectónicas, estación de bomberos en Valls, España</i> ..... | 53 |
| <b>Figura 35:</b> <i>Estación de bomberos Categoría F en Cúcuta</i> .....                     | 54 |
| <b>Figura 36:</b> <i>Planta de la estación de bomberos en Cúcuta</i> .....                    | 55 |
| <b>Figura 37:</b> <i>Organigrama de Primer Piso</i> .....                                     | 58 |
| <b>Figura 38:</b> <i>Organigrama de segundo piso</i> .....                                    | 59 |
| <b>Figura 39:</b> <i>Organización espacial</i> .....  | 59 |
| <b>Figura 40:</b> <i>Organización espacial segundo nivel</i> .....                            | 60 |
| <b>Figura 41:</b> <i>Diagrama de fachada frontal</i> .....                                    | 60 |
| <b>Figura 42:</b> <i>Diagrama de fachada de entrada de vehículos</i> .....                    | 61 |
| <b>Figura 43:</b> <i>Zonificación</i> .....   | 62 |
| <b>Figura 44:</b> <i>Patio de Maniobra</i> .....  | 62 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 45.</b> Sala de Maquinas.....                       | 63 |
| <b>Figura 46.</b> Torre de entrenamiento .....                | 64 |
| <b>Figura 47.</b> Espacios de Entrenamiento. ....             | 64 |
| <b>Figura 48.</b> Sala de Capacitación. ....                  | 65 |
| <b>Figura 49.</b> Alojamientos .....                          | 66 |
| <b>Figura 50.</b> Oficinas administrativas .....              | 67 |
| <b>Figura 51:</b> Tipos de circulaciones .....                | 68 |
| <b>Figura 52:</b> Jerarquía de circulaciones peatonales ..... | 68 |
| <b>Figura 53:</b> Circulación vehicular .....                 | 69 |
| <b>Figura 54:</b> Planta de primer nivel .....                | 69 |
| <b>Figura 55:</b> Planta de segundo nivel .....               | 70 |
| <b>Figura 56.</b> Planta de cubiertas .....                   | 70 |
| <b>Figura 57.</b> Plano estructural .....                     | 71 |
| <b>Figura 58.</b> Fachadas uno .....                          | 71 |
| <b>Figura 59.</b> Fachadas dos .....                          | 72 |
| <b>Figura 60.</b> Cortes uno .....                            | 72 |
| <b>Figura 61:</b> Cortes dos .....                            | 73 |
| <b>Figura 62.</b> Conclusiones .....                          | 74 |

## **Resumen**

El presente proyecto se desarrolló teniendo en cuenta *la problemática* de la falta de una infraestructura específica de estación de bomberos en el municipio de Zapatoca, Santander, dado que, por su expansión de habitantes y atractivo turístico, presenta una vulnerabilidad ante desastres que, en su debido momento, deben ser atendidos. El proyecto *se propuso como objetivo* Diseñar una estación de bomberos clase dos para la prevención y atención de desastres en este municipio. *Se abordó una investigación sobre el funcionalismo como corriente arquitectónica moderna*, referentes internacionales y nacionales que, junto a las determinantes del contexto y los usuarios a los que va dirigido, establecieron las bases de diseño de una estación de bomberos clase II, para el municipio de Zapatoca. *Como método* se definieron 4 fases en las que se trabajó alrededor de la identificación de determinantes del contexto, el análisis de necesidades espaciales y técnicas, el establecimiento de conceptos funcionales y el diseño planimétrico y gráfico de la estación de bomberos, a partir del cual se desarrollaron *los productos finales que detallan la proyección* de una estación de bomberos clase II para el municipio de Zapatoca, en Santander.

*Palabras clave:* estación, bombero, comunidad, prevención, funcionalismo.

### **Abstract**

This project was developed taking into account the problem of the lack of a specific fire station infrastructure in the municipality of Zapatoca, Santander. Due to its expanding population and tourist attraction, it presents a vulnerability to disasters that must be addressed in due time. The project aimed to design a class two fire station for the prevention and response to disasters in this municipality. An investigation was carried out on functionalism as a modern architectural trend, international and national references, which, together with the determinants of the context and the users it is aimed at, established the design basis for a class II fire station for the municipality of Zapatoca. Four phases were defined as the method, in which the identification of determinants of the context, the analysis of spatial and technical needs, the establishment of functional concepts, and the planimetric and graphic design of the fire station were worked on. From this, the final products were developed that detail the projection of a class II fire station for the municipality of Zapatoca in Santander.

*Keywords:* station, firefighter, community, prevention, functionalism.

## Introducción

Zapatoca es un municipio que está ubicado en el departamento de Santander, Colombia, a menos de 2 horas del Área Metropolitana de Bucaramanga, cuenta con una población de aproximadamente 9.255 habitantes, como proyección del DANE (2018) para el 2023; sin embargo, no cuenta con una infraestructura adecuada para agilizar y realizar actividades de gestión del riesgo por el cuerpo de bomberos, lo cual, implica una vulnerabilidad que, según la teoría de atención de desastres, debe ser atendida bajo todos los criterios y procesos de acción y prevención. Sobre las necesidades y características del contexto para el que se propone el proyecto se espera dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera se debe proyectar una estación de bomberos clase dos para suplir las necesidades arquitectónicas y normativas idóneas para la prevención, la reacción inmediata y atención de desastres en el municipio de Zapatoca en el casco urbano, veredas, corregimientos y municipios vecinos?

Se presentan *antecedentes de investigación* a nivel internacional y nacional que permitieron *conocer* aspectos pertinentes para el diseño de una estación de bomberos como las características según las categorías, posibilidades de bloques y plantas según la ubicación geográfica, la distribución y organización de los espacios, corrientes arquitectónicas sobre los que se fundamentan, lenguajes simbólicos y espacios complementarios para que los servicios resulten agradables, funcionales y cómodos.

Con el ánimo de comprender mejor el tema y para lograr *el objetivo de Diseñar* una estación de bomberos clase dos para la prevención y atención de desastres en el municipio de Zapatoca, Santander, *se construyó un marco conceptual* con significados en torno a bombero, cuerpo de bomberos, bomberos voluntarios, estación de bomberos tipo II, emergencias, procesos y acciones de prevención. Así mismo, un marco con *fundamentos teóricos tomados* de Le

Corbusier, Ludwig Mies Van der Rohe, de los cuales se presentan planteamientos sobre arquitectura funcionalista y materiales como elementos expresivos. Los fundamentos anteriores se complementan con un marco Legal en el que valora para el proyecto el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de Zapatoca- Santander, la ley General de Bomberos de Colombia, Ley 1575 de 2012 (artículos 30, 40 y 60), la Resolución 0661 de 2014 por medio de la cual se adopta el Reglamento Administrativo, Técnico y Académico de los Bomberos de Colombia (artículo 3 y 181).

Este proyecto se justifica en cuanto responde a la necesidad de un municipio del departamento de Santander (Zapatoca), que, a pesar de contar con 280 años de fundado, adolece en la actualidad de una infraestructura dotacional para bomberos como cuerpo de reacción inmediata. Así mismo, porque el municipio cuenta con un terreno que por su ubicación geográfica estratégica puede ser adaptado para la estación de bomberos clase II (alejado de barrancos y terrenos inestables), ya que, entre otros beneficios, permite la movilización por una malla vial de libre congestión, así como el acceso y cubrimiento a redes de acueducto y electricidad. Con la implementación de la propuesta se beneficiarían 9.255 habitantes del municipio de Zapatoca, así como comunidades de zonas aledañas como Betulia y corregimientos de la Fuente.

Para la generación de la propuesta se definieron 4 fases en las que se trabajó alrededor de la identificación de determinantes del contexto, el análisis de necesidades espaciales y técnicas, el establecimiento de conceptos funcionales y el diseño planimétrico y gráfico de la estación de bomberos, a partir del cual se desarrollaron *los productos finales que detallan la proyección* de una estación de bomberos clase II para el municipio de Zapatoca, en Santander, que se caracteriza por el uso de una organización tipo claustro, típica de las instituciones con herencia colonial de un

pueblo como Zapatoca, así como el uso de materialidad acorde a los requerimientos técnicos de la estación y el uso de colores institucionales del cuerpo de bomberos.

Este proyecto se presenta en cinco capítulos que describen de manera particular el proceso adelantado para llegar al diseño de la propuesta de una estación de bomberos clase dos para la prevención y atención de desastres en el municipio de Zapatoca, Santander. Desde cada capítulo se abordan los aspectos que se relacionan a continuación:

En el capítulo uno se describe el problema, se presenta la pregunta problema, la justificación y objetivos que direccionaron el proyecto. En el capítulo dos se registra todo el componente de fundamentación: conceptual, teórico y legal, que permitió apropiarse y conocer con más profundidad el objeto de estudio. El capítulo tres esboza el método, que como se ha mencionado se desarrolló en cuatro fases. De cada fase se mencionan la (s) herramienta (s) utilizadas para alcanzar el propósito de cada una, así como los productos generados al final de la misma. En el capítulo cuatro se presenta la planimetría del diseño de la propuesta de una estación de bomberos clase dos para la prevención y atención de desastres en el municipio de Zapatoca, Santander. El capítulo cinco hace una presentación de las conclusiones allegadas en el proceso de construcción y diseño de la propuesta de la estación de Bomberos para el municipio

## **1. Propuesta de diseño de una estación de bomberos para el municipio de Zapatoca, Santander**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Según lo establece la Ley 1575 de 2012, el cuerpo de bomberos es uno de los equipamientos más importantes para garantizar la seguridad de una comunidad debido a que es un cuerpo de reacción inmediata, el cual se dedica a la gestión integral del riesgo contra incendios, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades; por lo tanto, la atención de incidentes con materiales peligrosos. También brinda herramientas para salvaguardar vidas y bienes de los diferentes fenómenos naturales, eventualidades que se puedan presentar, en la ciudad o el campo.

Según lo establece cifras de la Dirección Nacional de Bomberos, los Cuerpos de Bomberos Voluntarios y Oficiales (DNBC, 2022), atienden mensualmente incidentes distribuidos en incendios (20%), búsqueda y rescate (14%) y materiales peligrosos (5%). El mayor porcentaje se encuentra en la categoría “otros” (61%) que incluye una serie de actividades no misionales pero que se hacen de manera continua, entre las cuales se destacan: incidentes con abejas, puestos fijos en eventos por aglomeración de público como medidas de prevención (conciertos, eventos deportivos y religiosos, entre otros), operativos en plan éxodo y retorno, simulacros, capacitaciones, trabajos con la comunidad, revisiones técnicas, revisión del estado de taludes y de viviendas, monitoreo de ríos y sin duda, otros muchos más.

Si bien es cierto, en el año 1996 mediante la Ley 322 se creó el Sistema Nacional de Bomberos de Colombia, y posteriormente mediante la Ley 1575 de 2012 nace Bomberos de

Colombia y se crea la Dirección Nacional de Bomberos; después de veintiún años, no se disponía de datos confiables acerca de la cantidad de Cuerpos de Bomberos existentes en el país, así como el número de unidades bomberiles, nivel de capacitación, recursos disponibles en función de su misionalidad, entre otra información.

Desafortunadamente, a la fecha se evidencia que la creación de Cuerpos de Bomberos continúa siendo una iniciativa privada, generalmente por la necesidad de la comunidad, en donde los Cuerpos de Bomberos Oficiales a nivel nacional sólo corresponden al 3.4% de los creados hasta la vigencia 2017, mientras que los Bomberos Voluntarios corresponden al 91.3% (DNBC, 2022). A la fecha, un alto porcentaje de administraciones municipales como responsabilidad directa del Estado no han adquirido el servicio público de bomberos, los existentes no se encuentran en materia de infraestructura y dotación óptima que permita condiciones plenas de seguridad en el funcionamiento. Santander es el cuarto departamento con 53 estaciones de bomberos de las cuales 1 es oficial, 50 de voluntarios y 2 aeronáuticas, para 87 Municipios (ibidem, p.10).

En el caso del municipio de Zapatoca, Santander cuenta con una población de 9.255 habitantes y un área de 363 km<sup>2</sup>; la densidad poblacional equivalente 25,5 hab./km<sup>2</sup> (Municipio.com, 2023). El cuerpo de Bomberos Voluntarios de Zapatoca inició su proceso de constitución en el año 2009 llevados por la necesidad de contar con un organismo público esencial de prevención y atención de incendios y calamidades. Fue creado el día 23 de marzo del año 2010, por un grupo de ciudadanos de este municipio en acuerdo a la normatividad existente, que presentó a la alcaldía una solicitud por escrito de constitución del cuerpo de bomberos voluntarios, solicitud que fue aprobada el 19 de julio de 2010 por el alcalde de la época, señor Octavio Gutiérrez Rueda. (Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Zapatoca, 2023). En sus primeros años de funcionamiento

se presentaron varias dificultades debido a la escasez de recursos económicos para operar, continuando con este inconveniente hasta la actualidad, en el que opera con un equipamiento que no cumple con requerimientos normativos ni condiciones óptimas para que el personal de bomberos pueda prestar los servicios de inspección, limpieza de equipos, educación y simulacros requeridos para los entrenamientos.

### ***1.1.2 Pregunta problema***

Partiendo de lo anterior se genera la pregunta: ¿De qué manera se debe proyectar una estación de bomberos clase dos para suplir las necesidades arquitectónicas y normativas idóneas para la prevención, efectuar la reacción inmediata y atención de desastres en el municipio de Zapatoca en el casco urbano, veredas, corregimientos y municipios vecinos?

## **1.2 Justificación**

Cuando se demanda de dotaciones en infraestructura para los municipios de Santander, el oriente colombiano y otras regiones del país, se expone a una visión integral de solventar ausencias de instituciones, herramientas y recursos de los centros poblacionales y de sus áreas rurales.

En el Municipio de Zapatoca, Santander, una de la poblaciones más antiguas constituida desde el 13 de octubre de 1743, fundada por colonos españoles e indígenas, la población fue paso obligado para la introducción del comercio desde el valle del Magdalena hacia las provincias del interior de Santander como la Guanentina y la Comunera, condición que se mantuvo durante los siglos XVII y XIX, entrados los siglo XIX y XX continúa la estructuración como población comercial y con una alta dotación de instituciones de educación de alta trayectoria.

Perdiendo o estancándose comercialmente desde mediados del siglo XX hasta la actualidad, con el surgimiento de una población en pleno siglo XXI, en Zapatoca se ha buscado que dicha población tenga un equipamiento dotacional para las necesidades actuales, como lo son el hospital, teatro, estaciones de policía, acueducto, plantas de tratamiento, plaza de mercado y sedes institucionales, tanto gubernamentales como privadas, haciendo evidentemente falta la estación de bomberos.

La necesidad de la estación de Bomberos surge por tres ideas fuerza en materia de dotación de una población de 9 mil habitantes como la Zapatoca. Con una proporción del 40% Rural y 60% del centro urbano, se debe mencionar primero que todo, la importancia del municipio de Zapatoca como también centro de otros municipios aledaños como lo son Betulia y los corregimientos de la Fuente, los cuales no cuentan con infraestructura dotacional para bomberos como cuerpo de reacción inmediata para desastres naturales y eventos de tipo catastrófico (Lazo, 2017). Con motivo de lo anterior, se propone una estación de bomberos Clase 2, teniendo en cuenta el número de habitantes a asistir, el resultante de bomberos por habitantes y el programa arquitectónico a seguir presentado en la resolución 0661 de 2014 del Ministerio del Interior de la República de Colombia.

La segunda idea fuerza es la dotación de una infraestructura para la reacción en cuanto a tiempo, estructura y recursos de la estación de bomberos con respecto a distancias y apoyados en la malla vial del casco urbano y del municipio de Zapatoca. Teniendo en cuenta factores a considerar en la selección del terreno propuesto: ubicación dentro del casco urbano y área rural, ubicación con respecto a la red de estaciones en el área metropolitana y el departamento Santander, cubrimiento de la red de acueducto, cubrimiento de red eléctrica, sector libre de congestión (vehicular, comercial, industrial, educativa, entre otros), acceso a vías rápidas, donde sea aplicable,

situación de la calzada, radio de giro de los vehículos, señalización, equidistancia en la zona a atender (lugar estratégico), ubicación fuera de zona de riesgo, facilidad drenaje de aguas lluvias, alejamiento de acequias, barrancos, terrenos inestables, densidad de población en el área que cubre, proyección de crecimiento urbano y vías por construir, expansión y paisajismo (Jaramillo J. D., (2011).

Finalmente, la tercera idea fuerza evoca el prevenir el riesgo y recurrir a la inmediatez de los eventos de tipo catastrófico que sucedan, identificándolo con los siguientes aspectos generales: contaminación de agua: por desechos humanos (en los balnearios), y agrícolas (cereza del café) fungicidas, basuras; sequía: consecuencia de la deforestación, falta de mantenimiento de aljibes y las bajas precipitaciones; suelos estériles: por las quemas como mecanismo de limpieza de los terrenos, además, el mal uso del suelo (agotamiento por la explotación de monocultivos, como el tabaco y la ganadería en tierras aptas para la agricultura); contaminación del aire; debido al manejo inapropiado en la explotación minera y a la disposición de aguas negras al aire libre provenientes del consumo humano; erosión y deslizamientos. caza indiscriminada; proliferación de insectos (mosco), Escasez de infraestructuras para el suministro de agua. (veredas Chocoa, Batán, Cuchilla de San Pablo). Así como la deficiente articulación de las vías de acceso existentes requieren mantenimiento periódico, saneamiento básico ausente, y la necesidad de ampliar la cobertura en las redes de energía y de telecomunicaciones. Riesgos que con la generación de la infraestructura para una estación de bomberos puede mitigarse y acudir de manera inmediata por la cobertura que está proporciona (Alcaldía de Zapatoca, 2003).

Con el propósito de aportar al fortalecimiento del municipio de Zapatoca, se presenta el diseño arquitectónico para una estación de bomberos clase 2, formulado según parámetros de ley actual, como también desde lineamientos técnicos posibles de adecuar para capacitar a la población

y a bomberos de distintas subestaciones, en distintas actividades como lo son fuegos internos y entrenamiento en alturas.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

Diseñar una estación de bomberos clase dos para la prevención y atención de desastres en el municipio de Zapatoca, Santander.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

1. Identificar el entorno específico inmediato con el objetivo de establecer el perfil del usuario y el contexto urbano en el cual se implanta la edificación.
2. Analizar las tipologías de referentes nacionales e internacionales para establecer los criterios de diseño de tipo urbano, funcional y técnico de las estaciones de bomberos.
3. Establecer los conceptos de la arquitectura funcionalista con el objetivo de poderlo proyectar a los espacios adecuados de las estaciones de bomberos clase II.
4. Diseñar la estación de bomberos clase II para conservar la herencia cultural y arquitectónica del municipio de Zapatoca.

## **2. Marco referencial**

### **2.1 Marco teórico**

El presente marco teórico se enfoca en la presentación de teorías y conceptos arquitectónicos que serán aplicados a la propuesta del Diseño de una estación de bomberos clase

dos para la prevención y atención de desastres en el municipio de Zapatoca, Santander. En atención del campo en que se plantea la propuesta, se considera importante tener en cuenta fundamentos como la teoría de atención de desastres, la teoría de gestión del riesgo y planteamientos de la arquitectura funcionalista, que destaca el diseño de edificaciones con sentido social, en beneficio de la población para la que se proyectan.

Como se ha manifestado, con la intención de entender mejor el planteamiento de una estación de bomberos en el municipio de Zapatoca, Santander, se recurre a la teoría de atención de desastres la cual se plantea dentro del conjunto de disposición anticipada de los mecanismos que eviten un riesgo. Este concepto se enmarca dentro del concepto de gestión del riesgo, el cual implica un proceso planificado de un “conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales para implementar políticas y estrategias con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y desastres ambientales y tecnológicos” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012).

Por lo general, los eventos de catástrofe suelen ser tenidos en cuenta cuando se presentan y ocasionan tragedias, más no desde las debidas precauciones y medidas preventivas que permitan convivir, enfrentar y controlar los retos que la naturaleza y el hombre imponen. Por eso la capacitación y el entrenamiento planificado en las instituciones de control y prevención que poseen las administraciones de los municipios deben ser labores intensas que permitan crear para la comunidad condiciones duraderas y permanentes en el manejo de las situaciones de emergencia. (Seguros Caracas de Liberty Mutual s.f).

### ***2.1.1 Arquitectura funcionalista***

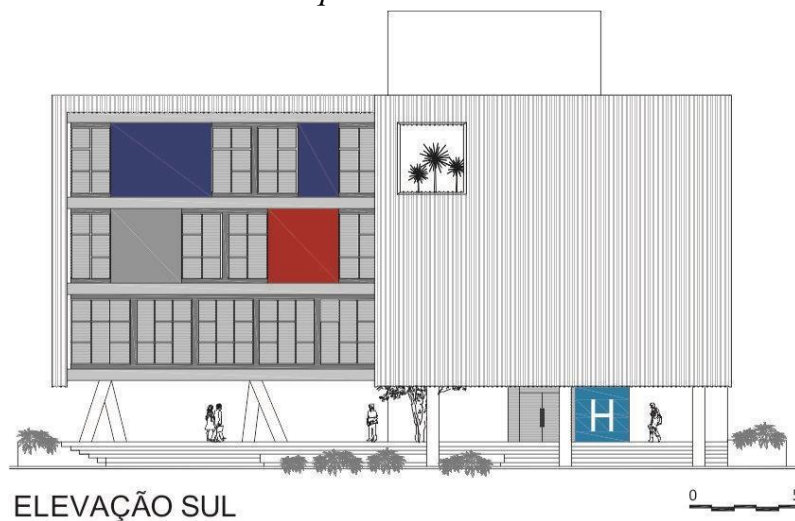
Ahora bien, para traducir todas las estrategias y acciones expuestas en la teoría de atención a desastres al equipamiento que se está proyectando, se recurre a la arquitectura funcionalista en

donde esta tiene como principal objetivo el diseño de acuerdo con la función principal del edificio, destacándose por la incorporación de nuevos materiales en la creación de diferentes volúmenes y espacios.

Se centra en los propósitos de los habitantes y las comunidades, teniendo un fuerte sentido social considerando así factores como la salud y el bienestar de los usuarios a los cuales va dirigido. Le Corbusier (Moreira, 2020, citando a Jeanneret-Gris, 1926) fue uno de los mayores exponentes de esta corriente, proponiendo así cinco principios los cuales son:

1. *Pilotis*: Se usan como pilares para crear lugares abiertos que puedan ser utilizados por la comunidad.

**Figura 1:** *Universidad Unisociesc / Metrocuadrado*



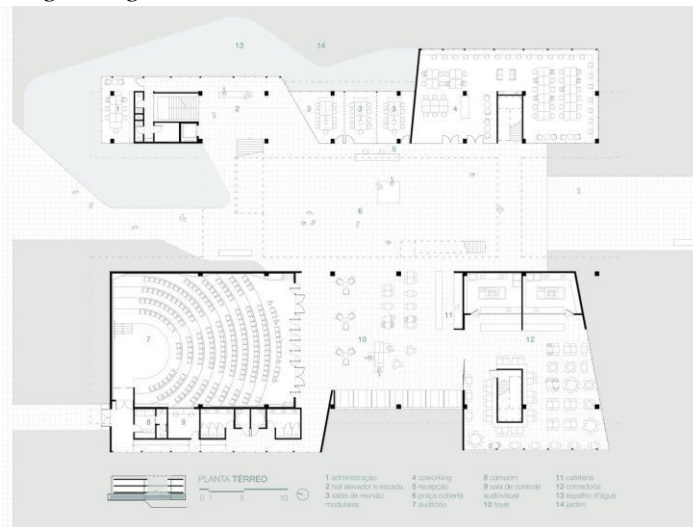
Tomado de Archdaily.

2. *Terraza jardín*: Permite mantener las condiciones de aislamiento térmico y transforma el patio interior en una zona de recreo.

**Figura****2: Casa Torreño / Bloco Arquitectos**

Tomado de Archdaily.

3. *Planta libre*: Gracias al concreto, los muros de carga se vuelven innecesarios, lo que libera al espacio de las limitaciones estructurales, haciéndolo más flexible a necesidades futuras.

**Figura 3: Parque Tecnológico Ágora / Estudio Módulo**

Tomado de Archdaily.

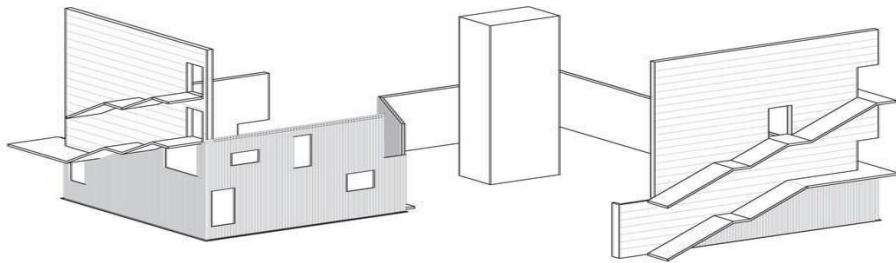
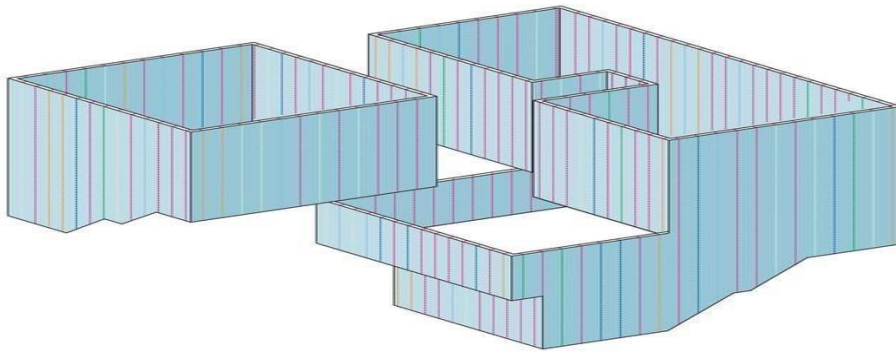
4. *Ventana longitudinal*: La liberación de los muros exteriores hace que las ventanas puedan abarcar toda la anchura del edificio, aumentando la relación con el exterior

**Figura****4:** *Renovación Jardín Infantil Tales CBD / Spacework Architects*

*Tomado de Archdaily.*

5. *Fachada libre:* Autonomía de la fachada del edificio de la estructura de soporte, permitiendo formas libres que se ajusten a la formalidad y estética que el arquitecto quiera expresar.

**5:** *Paju Book City / Stan Allen Architect*

**Figura**

*Tomado de Archdaily.*

En conclusión, se opta por tomar los puntos que mayor flexibilidad doten al proyecto, como la fachada libre, la planta libre, los pilotes y las ventanas longitudinales, acordes, con el marco legal que se presenta más adelante.

**2.1.1.1 Ludwig Mies van der Rohe.** En su obra, se interesó en los materiales como elementos expresivos: la piedra, los mármoles, el acero, el vidrio; utilizados de forma pura, sin revestimientos. Sus espacios se caracterizan también por nunca estar cerrados, se abren hacia el

**Figura**

exterior buscando la integración con el entorno. Y, siguiendo uno de los principios que años atrás habría dejado Le Corbusier, las ventanas toman un importante rol en la fachada, creando nuevos

planos al abrirse hacia fuera, gracias a los pilares metálicos que se encargan del soporte de la estructura (Fernández, 2019).

**Figura 6:** *S. R. Crown Hall (1956)*



*Tomado de Archdaily.*

**2.1.1.2 German Samper Gnecco.** A mediados del siglo XX, Bogotá fue un laboratorio de arquitectura bajo la influencia de varios arquitectos modernos que migraron desde Europa. El arquitecto Samper fue uno de los máximos exponentes de esta corriente, especialmente en el ámbito residencial.

Sus proyectos guardan los principios de uno de sus mentores, Le Corbusier, tales como el uso de los sistemas constructivos más novedosos de la época, de la materialidad pura y la visión de la ciudad desde la vivienda.

Una de las obras más importantes del arquitecto Samper fue la Biblioteca Luis Ángel Arango, construida en varias etapas desde 1958, con 44.000 metros cuadrados, cuenta con más de dos millones de volúmenes, once salas de lectura, espacios para computación y ocio, así como una

sala de conciertos, obra que el arquitecto Germán Samper considera “su obra más importante” (Corredor A., 2017).

**Figura 7:** *Biblioteca Luis Ángel Arango, Bogotá.*



*Nota.* Fotografía por Expedia (2023).

Esta fundamentación permite reconocer variables y elementos que se deben considerar y tener en cuenta en la funcionalidad arquitectónica. De igual manera, validar la importancia de los mismos para cumplir, desde la propuesta que se espera diseñar, con la organización técnica de una estación de bomberos clase dos, que mantenga la herencia cultural del municipio de Zapatoca, Santander.

## 2.2 Marco conceptual

En aras de concretizar sobre cómo se abordan referentes puntuales del proyecto, se describen a continuación algunos términos que lo caracterizan. Estos términos, teniendo en cuenta

la situación problemática, el problema y la propuesta que se espera diseñar con el fin de dar respuesta a la necesidad identificada y ya descrita del municipio de Zapatoca.

### ***2.2.1 Bombero***

Según la Dirección Nacional Bomberos Colombia o en sus siglas DNBC, (2020) se define como una persona que presta servicio esencial de utilidad pública, sirve a todas las personas en la atención a emergencias causadas por eventos naturales y/o antrópicas, es decir por el descuido o la imprudencia de los hombres.

### ***2.2.2 Cuerpo de bomberos***

Según la DNBC (2020) se define como las instituciones organizadas para la prevención, atención y control de incendios, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades inherentes a su actividad y la atención de incidentes con materiales peligrosos, se denominan Cuerpos de Bomberos, Clases: Oficiales, Voluntarios y Aeronáuticos.

Específicamente se enfoca en el cuerpo de bomberos voluntarios el cual según la Dirección nacional bomberos Colombia se define como:

**2.2.2.1 Cuerpo de bomberos voluntarios.** Son aquellos organizados como asociaciones sin ánimo de lucro, de utilidad común y con personería jurídica expedida por las secretarías de gobierno departamentales, organizadas para la prestación del servicio público para la gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, en los términos del artículo segundo de la presente ley y con certificado de cumplimiento expedido por la Dirección Nacional de Bomberos (DNBC 2020).

### ***2.2.3 Estación de bomberos***

El cuerpo de bomberos es una institución moderna que desarrolla actividades de prevención, control y extinción de incendios de todo tipo, así como también actividades de evacuación y rescate, protección de personas y sus bienes, cooperación y auxilio, en casos de desastre y demás actividades afines al servicio, en todo el territorio nacional u otro país que lo necesite (DNBC, 2020). A la cabeza de la organización está la Dirección general que es la encargada de administrar los recursos con que cuenta el Cuerpo de Bomberos, con base a las normas legales y políticas de la gestión pública, además de dirigir las operaciones y actividades del Cuerpo en todo el territorio nacional; le sigue en la cadena de mando la subdirección general quien supervisa el trabajo que realizan las diferentes jefaturas de departamentos y unidades administrativas, así como cumplir todas las disposiciones que dicte la dirección general. Para la funcionalidad del trabajo están divididos en tres departamentos: - Administración - Operaciones - Formación y capacitación.

**2.2.3.1 Estación de bomberos tipo II.** Las subestaciones o estaciones de bomberos tipo II, son edificaciones que contemplan la dotación necesaria para atender las emergencias de su área de cobertura, su dotación mínima incluye equipos de primera y de segunda intervención, además, debe contener servicios administrativos de la estación, oficina para prevención y protección contra incendios, aulas o salón de usos múltiples, almacén, área de mantenimiento de equipos y herramientas de bomberos, áreas de deporte o gimnasio (Jaramillo J. D., 2011, p. 48). A esta categoría, corresponde el presente proyecto.

### ***2.2.4 Emergencia***

Según la Dirección nacional bomberos Colombia (DNBC 2020) se define como una “situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones

normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por eventos adversos o por la inminencia del mismo que, obliga a una reacción inmediata y requiere de la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general”.

### ***2.2.5 Procesos de prevención***

Se manejan una serie de procesos necesarios para la implementación de las medidas de prevención de riesgos, éstos son:

*Proceso Formativo:* Donde se le brinda a la comunidad el conocimiento de los fenómenos y sus efectos.

*Proceso de Investigación:* El estudio que hace la comunidad para conocer sus mayores amenazas, riesgos y vulnerabilidades, mediante un análisis que le permita encontrar una serie de acciones a desarrollar para afrontarlas y prevenirlas.

*Proceso educativo:* Como facilitador de la organización y participación de la comunidad, para que no se aparte de sus valores.

*Proceso de manejo de programas:* De participación comunitaria para que se apersonen de sus procesos.

*Proceso de organización estructural:* De un sistema de respuesta operacional en casos de emergencia.

*Proceso de montaje de infraestructura técnica:* Que ayude a mantener enlaces de comunicaciones y la información de los equipos que rastrean o monitorean los eventos y elementos que puedan representar una amenaza para la comunidad. (Seguros Caracas de Liberty Mutual s.f).

### ***2.2.6 Acciones de prevención***

Para estar preparado para cualquier emergencia se deben ejecutar ciertas acciones preventivas, estas son:

- Socializar medidas de prevención y organización a la comunidad en caso de emergencia.
- Entrenar en sincronía a todas las entidades de socorro frente a las amenazas potenciales que puedan presentarse en el lugar.
- Impulsar las actividades de los comités locales de prevención y atención, así como sus comisiones operativas.
- Identificar las posibles amenazas y hacer una ruta de vigilancia y acción frente a ellas.
- Planificar y cumplir las obras definidas para reducir la vulnerabilidad.
- Crear juntas en las zonas críticas prioritarias para darle mayor flexibilidad en las operaciones al momento de actuar.
- Organizar un sistema adecuado de difusión de la información sobre desastres y las medidas preventivas y de control.
- Organizar, instalar e integrar redes de comunicaciones de emergencia.
- Elaborar mapas de amenazas y zonas de riesgo.

Los términos definidos amplían el bagaje conceptual de la investigación y permiten, de manera técnica, hacer referencia a algunos de los aspectos que se deben abordar y tener en cuenta en la propuesta de diseño de la estación de bomberos clase II para el municipio de Zapatoca, Santander.

### **2.3 Marco legal**

Se presentan a continuación referentes que en el marco de las políticas públicas definen normas sobre el desarrollo de intervenciones arquitectónicas en el territorio colombiano y de

manera particular sobre disposiciones en torno a la organización y planeación de la gestión integral del riesgo en Colombia y más específicamente en el municipio de Zapatoca, Santander.

**Tabla 1. Resumen EOT Zapatoca.**

| <i>Tipo de norma, número, fecha y título</i>   | <i>Objetivo de la normativa</i>                      | <i>Artículo(s) más relevantes</i> | <i>Que establece cada artículo</i>   |
|--|--|-----------------------------------|--|
| Esquema de ordenamiento (EOT) Municipio en cuanto al desarrollo intervenciones del territorio. | Incluye la disposición del Zapatoca, Santander y las | - territorial                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2. Sistemas estructurantes</li> <li>3. Áreas de actividad Edificabilidad</li> <li>4. Antejardines y retrocesos</li> <li>5. Perfiles viales</li> <li>6. Zonificación de restricciones a la ocupación</li> </ol> |

Adaptado de Alcaldía de Zapatoca (2003).

**Tabla 2. Resumen Ley 1575 de 2012.**

| <i>Tipo de norma, número, fecha y título</i> | <i>Objetivo de la normativa</i>  | <i>Artículo(s) más relevantes</i>             | <i>Que establece cada artículo</i>   |
|--|--|---|--|
| Ley 1575 de 2012, Congreso de Colombia       | Por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia | Artículo 30<br>Ley Artículo 40<br>Artículo 60 | <p>Artículo 30: “Corresponde a la Nación la adopción de políticas, la planeación, las regulaciones generales y la cofinanciación de la gestión integral del riesgo contra incendios, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos. Los departamentos ejercen funciones de coordinación, de complementariedad de la acción de los distritos y municipios, de intermediación de estos ante la Nación para la prestación del servicio y de contribución a la financiación tendiente al fortalecimiento de los cuerpos de bomberos.”</p> <p>Artículo 40: “Organización para la gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, se denominarán Bomberos de Colombia. Las instituciones que integran los bomberos de Colombia son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los Cuerpos de Bomberos Voluntarios Reconocidos.</li> </ol> |

- b) Los Cuerpos de Bomberos Oficiales.
- c) Los Bomberos Aeronáuticos.
- d) Las Juntas Departamentales de Bomberos.
- e) La Confederación Nacional de Cuerpos de Bomberos.
- f) La Delegación Nacional de Bomberos de Colombia.
- g) La Junta Nacional de Bomberos de Colombia.
- h) La Dirección Nacional de Bomberos de Colombia.

Artículo 60: “Determina las funciones de la dirección nacional de bomberos

\*Aprobar, coordinar, regular y acompañar en la implementación, de las políticas globales y los reglamentos generales de orden técnico, administrativo y operativo que deben cumplir los cuerpos de bomberos y sus integrantes para la prestación del servicio público esencial.

\* Acompañar a los cuerpos de bomberos en la formulación y ejecución de los planes de mejoramiento, que cada cuerpo de bomberos adopte para ajustarse a los lineamientos determinados por la dirección nacional.

\* Dar el soporte técnico a los cuerpos de bomberos para la formulación de proyectos a presentar ante la junta nacional de bomberos.

\* Fortalecer la actividad bomberil.

\* Administrar el Fondo Nacional de Bomberos.

---

Congreso de la República (2012)

**Tabla 3. Resumen Resolución 0661 de 2014.**

| <i>Tipo de norma, número, fecha y título</i>    | <i>Objetivo de la normativa</i>   | <i>Artículo(s) más relevantes</i> | <i>Que establece cada artículo</i>   |
|---|---|-----------------------------------|--|
| Resolución 0661 de 2014, Ministerio De Interior | Por la cual se adopta el Reglamento Administrativo, Operativo, Técnico y Académico de los Bomberos de Colombia. | Artículo 3<br>Artículo 181        | Artículo 3: Definición y constitución de los cuerpos de bomberos.<br>Cuerpos de Bomberos Voluntarios: Son aquellos organizados como asociaciones sin ánimo de lucro, de utilidad común y con personería jurídica expedida por las Secretarías de Gobierno Departamentales, o quien haga sus veces, organizadas para la prestación del servicio público para la gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, en los términos del artículo 2o de la Ley 1575 de 2012 y que además deben contar con certificado de cumplimiento expedido por la Dirección Nacional de Bomberos. |

---

Artículo 181: “Se crean las categorías para agrupar necesidades estructurales, de vehículos y equipos con el fin de dar a cada cuerpo de bomberos los parámetros necesarios de construcción y compra del parque automotor y equipamiento indispensable de acuerdo al análisis de vulnerabilidad y estudio técnico de necesidades que requiera cada municipio para la Gestión Integral del Riesgo contraincendios, Preparativos y Atención de Rescates en todas sus modalidades y Atención de Incidentes con Materiales Peligrosos.”

---

Adaptado de Ministerio de Interior (2014).

Los anteriores referentes exponen criterios que, como parte de la normatividad, de las políticas públicas del Municipio de Zapatoca y del país, se tendrán en cuenta en la propuesta del Diseño de una estación de bomberos clase dos para la prevención y atención de desastres en el municipio de Zapatoca, Santander, en aras de promover una construcción responsable y amigable con el medio ambiente, desde la que se prevenga o mitiguen o situaciones que puedan afectar a la naturaleza e inclusive el mismo bienestar y calidad de vida de la población.

De la normatividad seleccionada se considera que la más importante es la Resolución 0661 de 2014 con sus artículos 3 y 181 que definen la constitución del cuerpo de Bomberos, así como las categorías para agrupar necesidades estructurales de vehículos y equipos.

### **3. Método**

Con el objetivo de definir el proceso por el cual se desarrollan los componentes importantes del proyecto, se establecieron 4 fases que alojaron un resultado de diseño de una estación de bomberos clase 2 para el municipio de Zapatoca Santander.

**Figura 8:** Metodología del proyecto

| CONCLUSIONES  | ESTACION DE BOMBEROS CLASE II PARA EL MUNICIPIO DE ZAPATOCA, SANTANDER  |  |
|---|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>1</b><br/><b>IDENTIFICAR.</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ENTORNO ESPECIFICO INMEDIATO</li> <li>Usuarios</li> <li>Contexto fisico espacial</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización del Usuario</li> <li>• Servicios con que cuenta la vivienda</li> <li>• Porcentaje de personas por vivienda</li> <li>• Tipo de viviendas</li> <li>• Topografía</li> <li>• Perfiles viales</li> <li>• Vegetación Existente</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>2</b><br/><b>ANALIZAR.</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• REFERENTES TIPOLOGICOS</li> <li>Nacional</li> <li>Internacional</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos Urbanos</li> <li>• Sistema de Orden</li> <li>• Materialidad</li> <li>• Espacios requeridos</li> <li>• Capacidad</li> </ul>   |
| <p style="text-align: center;"><b>3.</b><br/><b>ESTABLECER.</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• REFERENTE TEORICO</li> <li>Funcionalismo en Arquitectura</li> <li>Principios</li> <li>Conceptos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Estructural</li> <li>• Implementación de Vegetación</li> <li>• Planta libre</li> <li>• Iluminación y ventilación natural</li> </ul>   |
| <p style="text-align: center;"><b>4.</b><br/><b>DISEÑAR.</b></p>    | <p style="text-align: center;">ESTACION DE BOMBEROS CLASE II</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes Arquitectónicos</li> <li>• Sistema de Orden tipo Claustro a partir de la sala de Máquinas</li> <li>• Eficiencia en las Circulaciones</li> <li>• Espacios plenamente Funcionales</li> </ul>  |

**3.1 Fase 1: Identificación de determinantes del contexto Físico Espacial**

Para la primera fase del proyecto se procede a realizar un análisis del entorno físico donde será implantado el proyecto, se realizará una evaluación de los andenes y las calles, la accesibilidad del lote y la movilidad en las vías que afectan el equipamiento.

Así mismo, el levantamiento del perfil socio-demográfico de la población, proporcionando un perfilamiento del usuario, consultando los datos proporcionados por los censos del DANE; Estos datos recolectados nos brindaran un estimado de la demanda social del equipamiento para

de esta manera entender la cobertura necesaria para desarrollar el proyecto y responder a las necesidades del mismo.

Para esta fase se hizo uso de herramientas digitales como bibliotecas oficiales de consulta y normativa, especialmente, el EOT subido por la Alcaldía de Zapatoca. Los programas de ubicación geográfica proveídos por Google Maps. Así como herramientas de dibujo digital como AutoCAD.

El producto final es la planimetría base del lote de emplazamiento, junto al listado de fichas de uso y perfil vial, que comprendan las limitantes y potencialidades básicas que provienen del lugar de emplazamiento.

### 3.1.1 Caracterización del usuario

Los usuarios que trabajan en una estación de bomberos se componen por el cuerpo de bomberos y los trabajadores auxiliares de limpieza y mantenimiento.

Otros usuarios que son tenidos en cuenta y muy importantes, son el público en general, la población de Zapatoca, que accederá a los servicios de atención y capacitación.

**Figura 9:** Tipos de usuarios fijos de una estación de bomberos.



Elaboración propia.

**Figura 10:** *Usuarios de un cuerpo de bomberos***OFICIAL: (Capitán, Teniente, Subteniente)**

| ACTIVIDAD | ALIMENTARSE     | DESCANSAR                   | ASEARSE       | MANTENIMIENTO DE MAQUINAS                  | ENSEÑANZA                                 | ADMINISTRAR |
|-----------|-----------------|-----------------------------|---------------|--|---|-------------|
| ESPACIOS  | Comedor, cocina | salas de estar, dormitorios | baños, duchas | patio de maniobras, cuarto de herramientas | sala de reuniones, aulas de capacitacion. | oficina     |

**SUB OFICIALES: (Sargento, Cabo)**

| ACTIVIDAD | ALIMENTARSE     | DESCANSAR                   | ASEARSE       | MANTENIMIENTO DE MAQUINAS                  | ENSEÑANZA                                 | ADMINISTRAR |
|-----------|-----------------|-----------------------------|---------------|--|---|-------------|
| ESPACIOS  | Comedor, cocina | salas de estar, dormitorios | baños, duchas | patio de maniobras, cuarto de herramientas | sala de reuniones, aulas de capacitacion. | oficina     |

**BOMBERO: (Bomberos)**


| ACTIVIDAD | ALIMENTARSE     | DESCANSAR                   | ASEARSE       | MANTENIMIENTO DE MAQUINAS                  | ENSEÑANZA                                 |
|-----------|-----------------|-----------------------------|---------------|--|---|
| ESPACIOS  | Comedor, cocina | salas de estar, dormitorios | baños, duchas | patio de maniobras, cuarto de herramientas | sala de reuniones, aulas de capacitacion. |

**ASPIRANTE: (Aspirante a bomberos.)**


| ACTIVIDAD | ALIMENTARSE     | DESCANSAR                   | ASEARSE       | APRENDER               |
|-----------|-----------------|-----------------------------|---------------|------------------------|
| ESPACIOS  | Comedor, cocina | salas de estar, dormitorios | baños, duchas | aulas de capacitacion, |

Para los usuarios no fijos, se hace la división entre trabajadores cuyos espacios no son utilizados de manera fija, y del público en general que tiene características heterogéneas de edad, sexo y estrato social.

**Figura 11:** *Usuarios no fijos*

| POBLACION: (Visitantes, nativos)  |           |                          |                       |
|---|-----------|--------------------------|-----------------------|
|  | ACTIVIDAD | SOLICITAR                | APRENDER              |
|   | ESPACIOS  | oficinas administrativas | aulas de capacitacion |

| PERSONAL DE ASEO: (Aseador)   |           |                 |                        |               |
|---|-----------|-----------------|------------------------|---------------|
|  | ACTIVIDAD | TRABAJAR        | NECESIDADES PERSONALES | DESCANSAR     |
|   | ESPACIOS  | asear, mantener | Baños, duchas          | sala de estar |

### 3.1.2 Población

Según los datos obtenidos por el DANE en el Censo del 2018, Zapatoca cuenta con 8929 habitantes, de los cuales, 5673 habitantes se encuentran en la cabecera urbana del municipio.

**Figura 12:** Distribución por sexo de la población de Zapatoca.



Nota: Diagrama Estadístico DANE (2018), ( <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/> )

13: Diagrama de grupos de edad en Zapatoca



Diagrama Estadístico DANE (2018),

Figura 14: Datos DANE de población

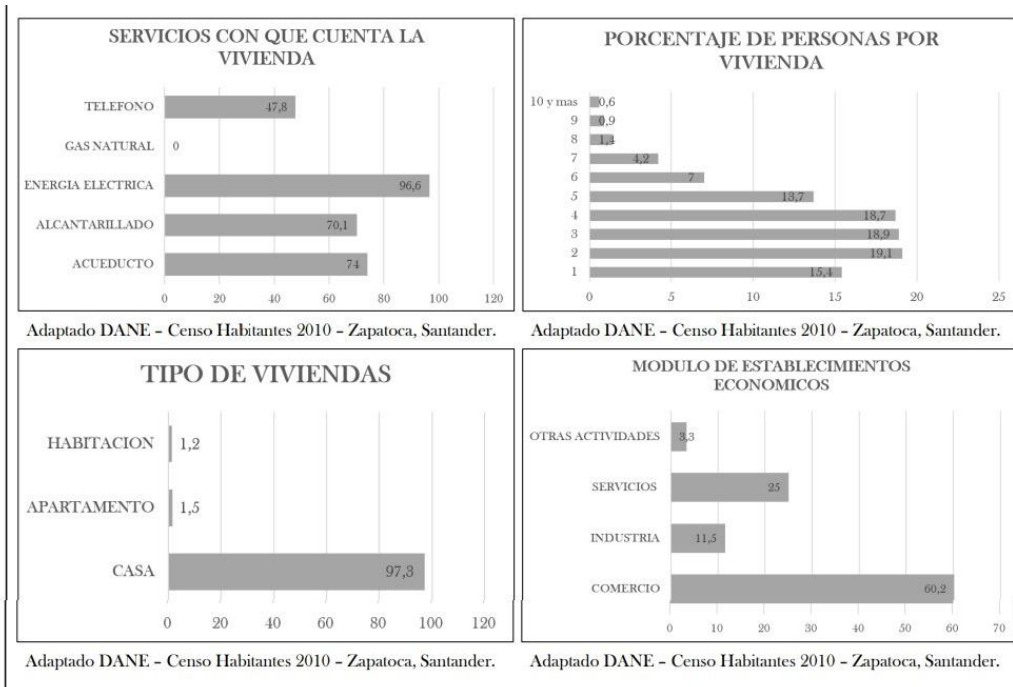


Diagrama Estadístico DANE (2010).

**Figura****3.1.3 Análisis de medio físico**

Al realizar el análisis del asoleamiento del lote en el municipio de Zapatoca, se toman como base dos fechas en dos horarios distintos, el solsticio de verano el 21 de junio y el solsticio de invierno el 21 de diciembre, realizando dos tomas por fecha, 9am y 3pm, determinando con esto el Angulo Azimut para cada temporada.

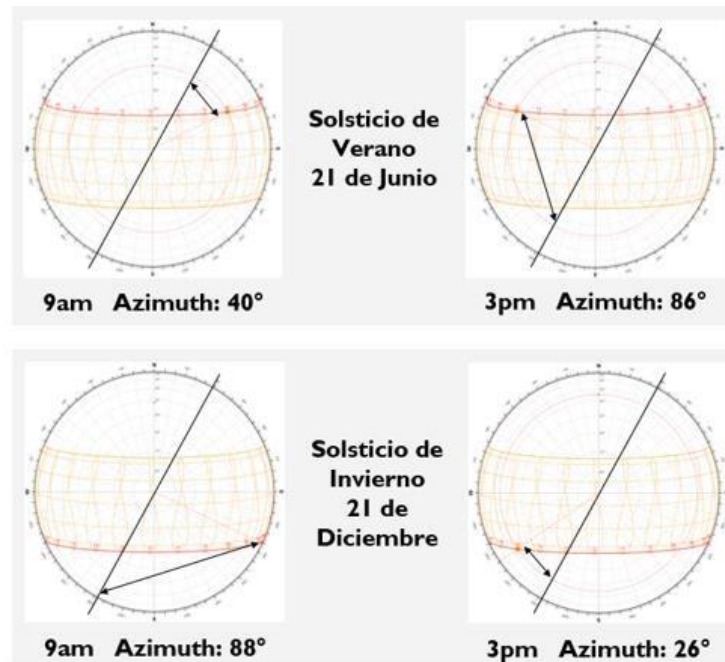
**Figura 15:** Azimut para el municipio de Zapatoca

Diagrama Adaptado de Sunpath (2023).

**3.1.3.1 Clima.** El municipio mantiene un clima promedio entre los 18°C aproximadamente, siendo 21° la temperatura máxima y 15° la temperatura mínima.

**16:** *Temperatura por hora en Zapatoca*

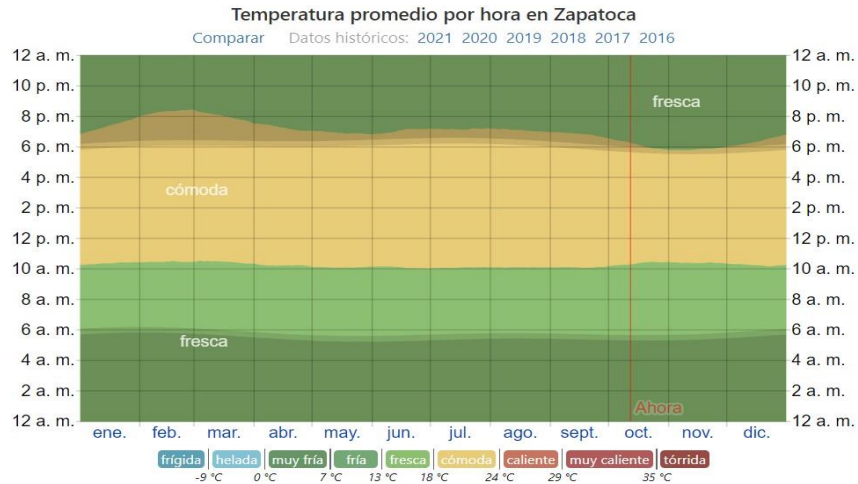


diagrama Weatherspark (2023).

Figura 17: Temperatura por mes en Zapatoca

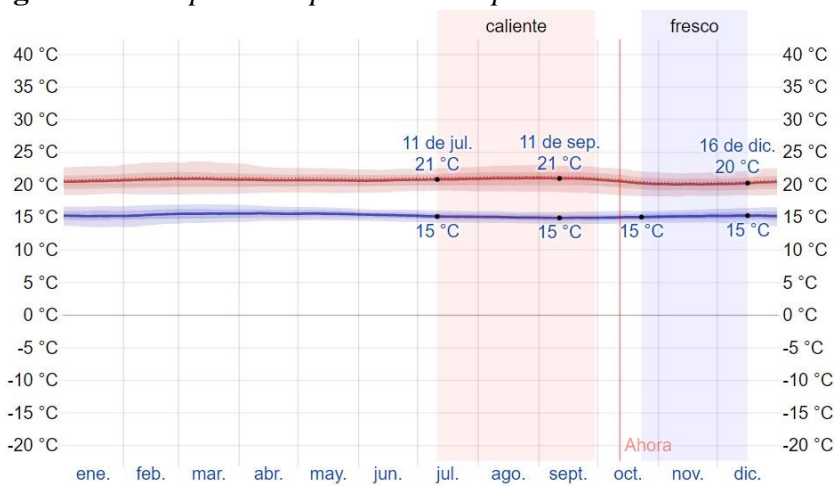


Diagrama Weatherspark (2023).

La dirección del viento predominante proviene del norte con mayor intensidad, con una velocidad promedio de 4km/h siendo 6 la mayor intensidad y 2 la mínima, pese a esto el municipio es muy propenso a la lluvia ya que se presenta alta probabilidad de lluvia en los meses de abril, mayo, junio, septiembre, octubre y noviembre.

**Figura**

**18: Dirección del viento en Zapatoca**

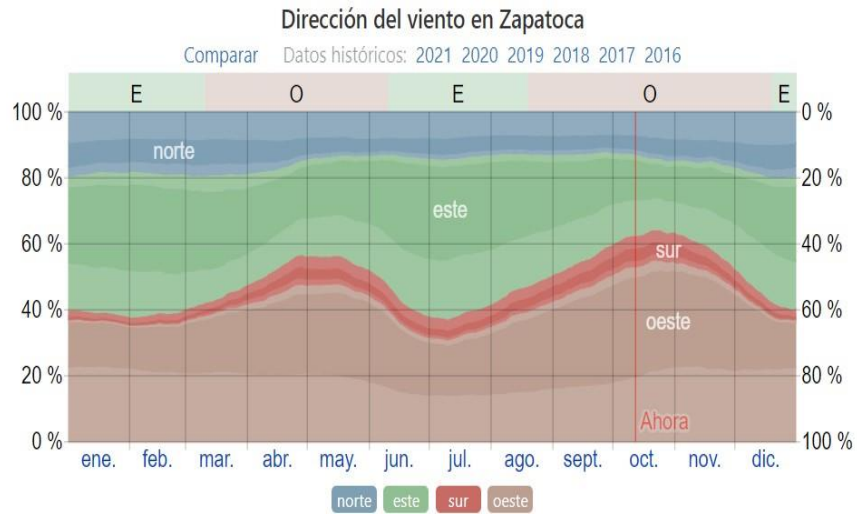


Diagrama Weatherspark (2023).

**Figura 19: Precipitación en Zapatoca**



Diagrama Weatherspark (2023).

Según Caldas L. (2014) el municipio está ubicado en un sector templado semihúmedo casi en su totalidad, pero en el sector oeste de Zapatoca, Clasifica como frío semihúmedo.

**20: Zonificación climática en Zapatoca**

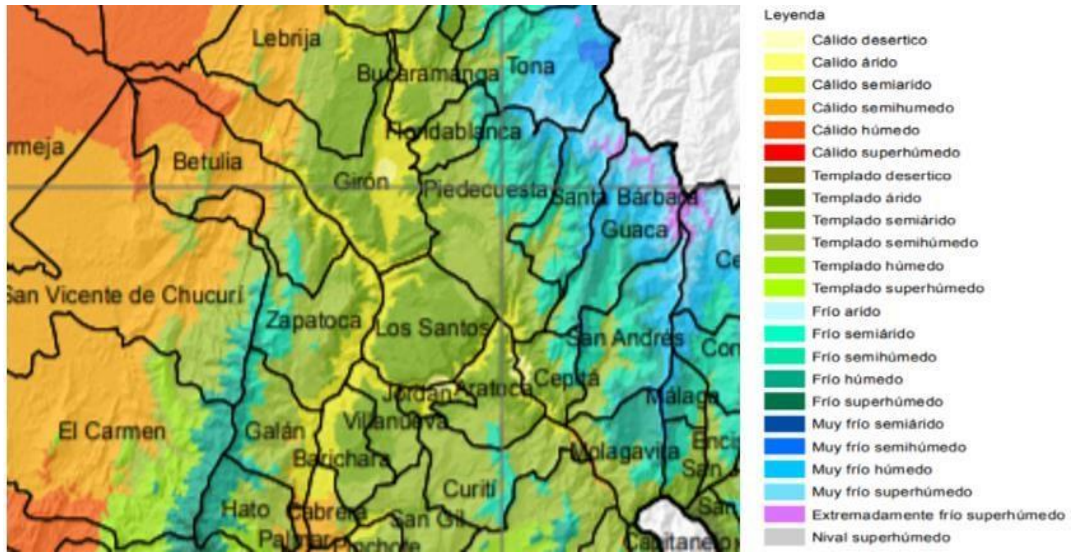


Diagrama Tomado de IGAC, (2014).

**Figura 21:** Rosa de los vientos para Zapatoca

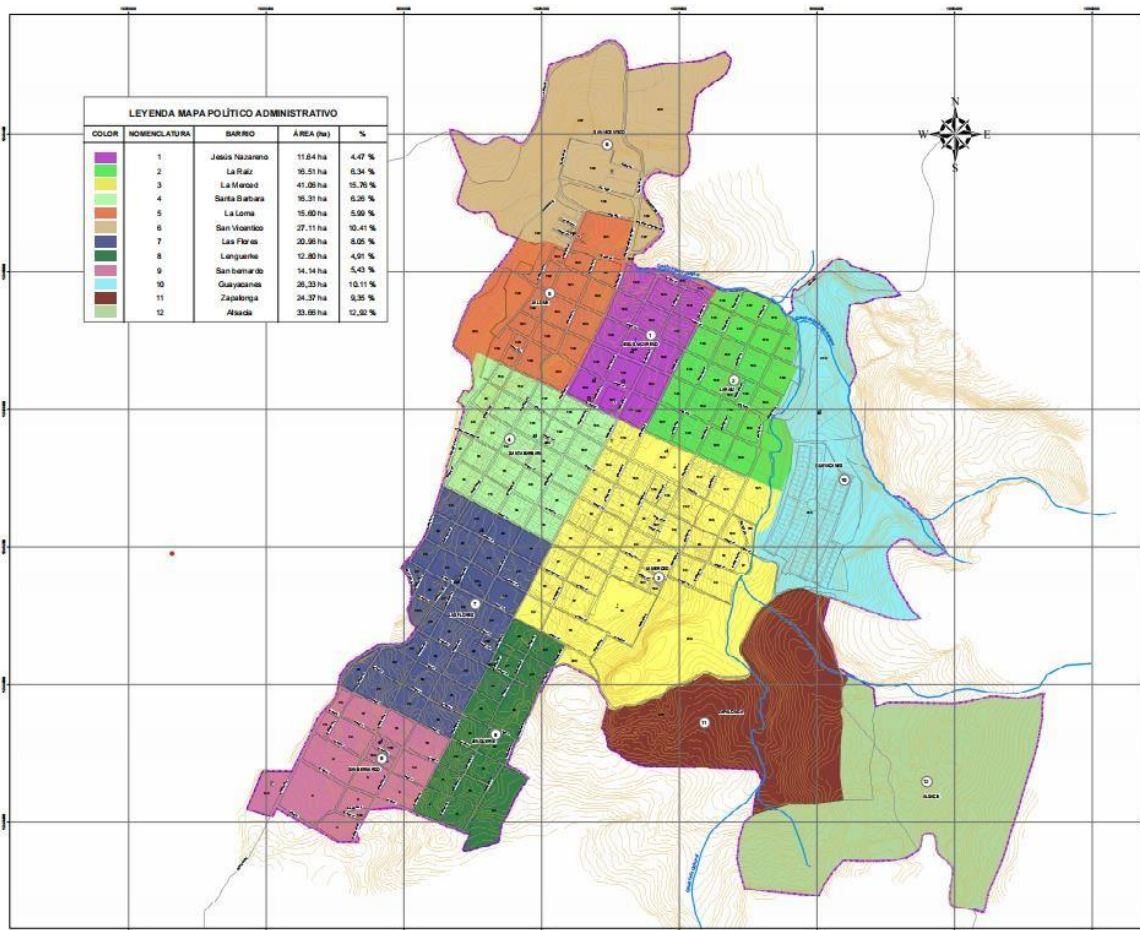


Tomado de Meteoblunde.

**Figura**  
**3.1.4 Marco geográfico**

El lote seleccionado para la proyección de la Estación de bomberos tipo dos se encuentra ubicado en el municipio de Zapatoca, Santander, hace parte de la zona siete del barrio Las flores. En el lote no se encuentra ninguna edificación preexistente.

**Figura 22:** Mapa de división administrativa de la zona urbana



*Nota.* Mapa tomado de Adaptado de Alcaldía de Zapatoca (2014),

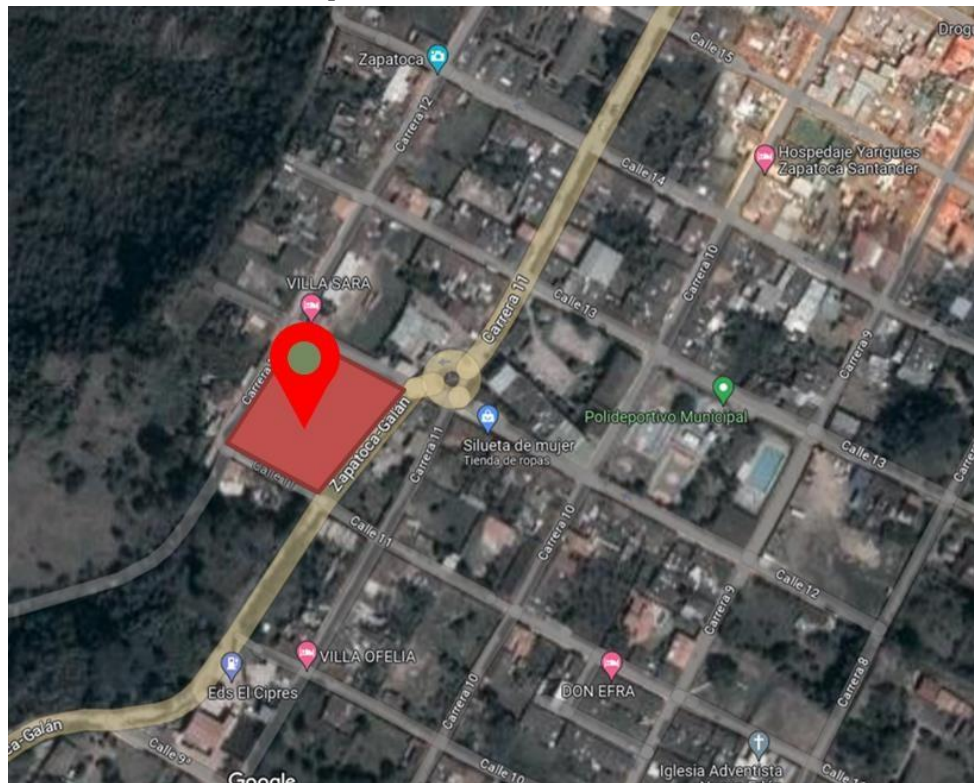
El lote posee 4.316 metros cuadrados, siendo este una manzana completa, el cual colinda directamente con vivienda, por el norte limita con los municipios de Betulia y Girón, por el sur limita con los municipios de Villa Nueva y Galán, por el este limita con el municipio de Villanueva y por el oeste limita con el municipio de Betulia.

***3.1.5 Ubicación del lote***

El lote se encuentra ubicado en la manzana que comprende las calles 11 y 12 con carreras 11 y 12, en el casco urbano del municipio de Zapatoca.

En la actualidad consiste en un lote baldío ubicado en una de las entradas al municipio.

**Figura 23:** *Ubicación del lote de emplazamiento*



Plano Adaptado de Google Maps (2023).

**Figura 24:** *Imagen del lote en la actualidad*



Plano Adaptado de Google Maps (2023),

### 3.1.6 Análisis Normativo

Todo el sector está dado por el uso residencia de tipo 2 pero es posible la realización y ejecución del proyecto, ya que en el tratamiento de consolidación en el EOT del municipio nos expone que en cuanto a su uso compatible es posible construir estaciones de bomberos.

**Figura 25:** Usos principal y compatible EOT Zapatoca

Los usos en Áreas de Actividad Residencial son los siguientes:

| TRATAMIENTO DE CONSOLIDACION         |   |
|--------------------------------------|---|
| USO PRINCIPAL:                       | Residencial R1) y Residencial (R2.  |
| USO COMPATIBLE:                      | Mixto de bajo impacto (MC1 y MI1), Mixto mediano impacto (MC2 y MI2) con restricciones e Industria división 10, 18 y 32 del CIIU, Recreacional de bajo impacto (REC1) y recreacional de mediano impacto (REC 2) con restricciones |
| USO PROHIBIDO                        | Hacen parte de este ítem los usos no clasificados como uso principal o compatible   |
| TRATAMIENTO DE DESARROLLO            |   |
| USO PRINCIPAL:                       | Residencial R1) y Residencial (R2.  |
| USO COMPATIBLE:                      | Mixto de bajo impacto (MC1 y MI1), Mixto mediano impacto (MC2 y MI2) con restricciones e Industria división 10, 18 y 32 del CIIU, Recreacional de bajo impacto (REC1) y recreacional de mediano impacto (REC 2) con restricciones |
| USO PROHIBIDO                        | Hacen parte de este ítem los usos no clasificados como uso principal o compatible   |
| TRATAMIENTO DE MEJORAMIENTO INTEGRAL |   |
| USO PRINCIPAL:                       | Residencial R1) y Residencial (R2.  |
| USO COMPATIBLE:                      | Mixto de bajo impacto (MC1 y MI1), Mixto mediano impacto (MC2 y MI2) con restricciones e Industria división 10, 18 y 32 del CIIU, Recreacional de bajo impacto (REC1) y recreacional de mediano impacto (REC 2) con restricciones |
| USO PROHIBIDO                        | Hacen parte de este ítem los usos no clasificados como uso principal o compatible   |

Adaptado de EOT Zapatoca. (2023).

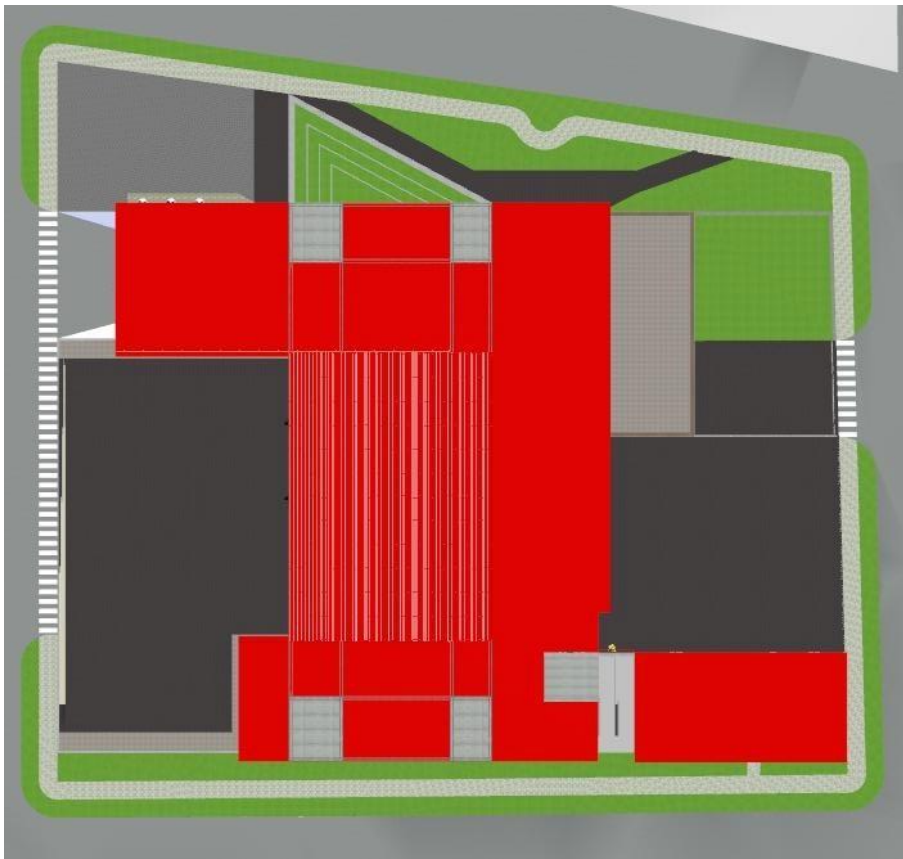
**Figura 26:** Uso normativo para una estación de bomberos Zapatoca

2. **Mixto (M)**. Son todas aquellas actividades relacionadas con la producción, la prestación de servicios y venta de bienes al por mayor o al detal. Además, en este grupo confluyen establecimientos que prestan servicios comerciales y servicios institucionales, sin que esto contenga la fabricación de productos. Para el grupo mixto se definen los siguientes subgrupos, que según su impacto pueden ser compatibles o incompatibles con otros usos:
- **Comercial (MC)**: Comprende las actividades de compra, prestación de servicios y venta de bienes al por mayor y al por menor; reparación de vehículos; información y comunicaciones; y actividades profesionales, científicas y técnicas
  - **Institucional (MI)**: Comprende actividades correspondientes a la prestación de servicios públicos, tales como administrativos y de apoyo; de administración pública y defensa; de salud y asistencia social; de educación; actividades artísticas, de entretenimiento y recreación; y de organizaciones y entes territoriales. Dichos usos incluyen establecimientos institucionales del equipamiento básico como colegios, centros de salud, plaza de mercado, matadero, cementerio, plaza de ferias o bomberos, los que prestan servicios públicos domiciliarios; los de infraestructura relacionados con generación, almacenamiento, conducción o tratamiento de los servicios de energía, acueducto, alcantarillado o aseo público. El uso mixto puede ser de bajo, mediano y alto impacto

Adaptado de Alcaldía de Zapatoca. (2014).

Para el proyecto se toman en cuenta los retrocesos mínimos y franja peatonal y se propone un perfil vial compuesto por una franja ambiental, una franja peatonal y el antejardín en la fachada frontal protegiendo el árbol de ceiba.

**Figura 27:** *Franjas peatonales en el lote*



### 3.1.7 Análisis topográfico

El lote cuenta con acceso por todas sus caras, se encuentra ubicado el barrio las flores. Igualmente cuenta con vía secundaria en su fachada principal la cual es la cra 12 y mantiene conexión directa con el sector rural de la zona sur.

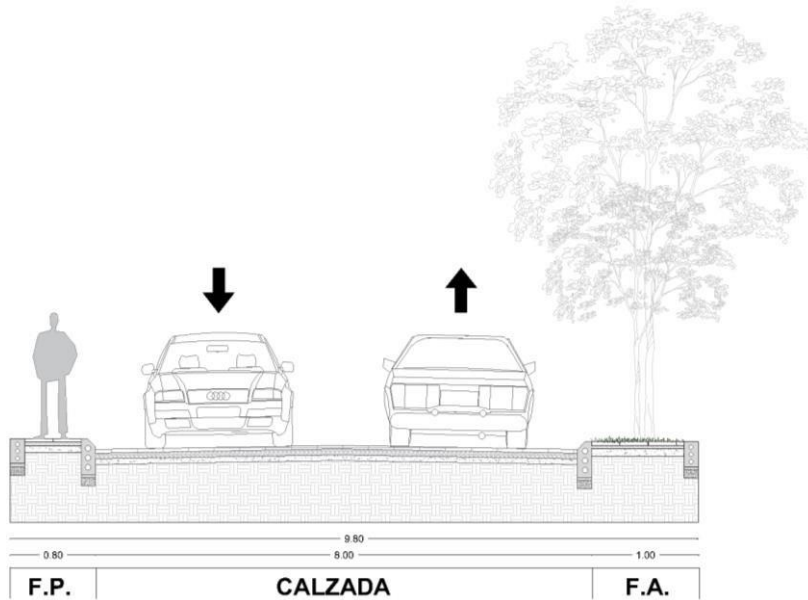
**Figura 28:** Plano de cotas topográficas



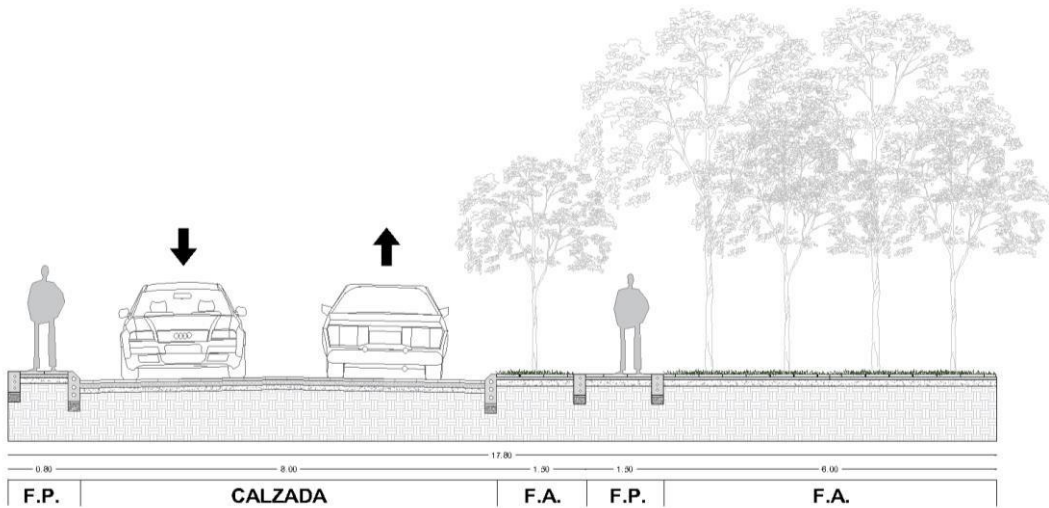
### 3.1.8 Perfiles viales

El perfil vial presente en el lote en la actualidad consiste en un mínimo de franja peatonal, que no cumple con los criterios de accesibilidad universal, y de una franja vehicular mínima para dos carriles de vehículos automotores. Por ello, se propone un nuevo perfil que comprenda una franja peatonal accesible con una franja ambiental que la proteja de la polución de la franja vehicular.

**Figura 29:** Perfil vial actual



**Figura 30:** Perfil vial propuesto



### 3.1.9 Vegetación

En el lote se encuentra un árbol de Ceiba ubicado en un costado del lote, el cual se conserva en el proyecto como barrera vegetal y respeto al patrimonio natural del municipio. Este árbol define a partir de un levantamiento fotográfico y ficha técnica así:

**Figura 31:** *Árbol de ceiba*

| FICHA TECNICA      |                     |
|--------------------|---------------------|
| NOMBRE COMUN       | Ceiba o Ceibo       |
| NOMBRE CIENTIFICO  | Ceiba Pentandra (L) |
| FAMILIA            | Bombacaceae         |
| SOMBRA             | alta                |
| CRECIMIENTO        | Rapido              |
| TIPO DE PLANTA     |                     |
| DESCRIPCION        |                     |
| ALTURA             | hasta 40m           |
| DIAMETRO DE COPA   | Hasta 20m           |
| DIAMETRO DE TRONCO | hasta 2m            |



### 3.2 Fase 2: Análisis de las necesidades espaciales y técnicas.

En la segunda fase se identifican las necesidades arquitectónicas básicas de una estación de bomberos clase dos, se analiza el marco normativo aplicado para este equipamiento, en especial la ley 1575 de 2012 que contiene los lineamientos técnicos para su diseño. De igual manera se contemplan normas de accesibilidad, resoluciones asociadas, el esquema de ordenamiento del municipio y la NSR-10, de forma que se dé respuesta al cuadro normativo que implica un equipamiento público. Esto dará como resultado un cuadro de áreas y su programa arquitectónico aproximado, que se constituirá en el recurso base para la proyección del equipamiento.

Así mismo, se analizan tres proyectos de estación de bomberos tanto nacionales como internacionales, permitiendo producir un análisis tipológico, estudiando sus lineamientos tanto urbanos, funcionales y técnicos.

Se hace uso de herramientas digitales como bibliotecas oficiales de consulta, así como el manual de diseño de estaciones de bomberos realizado por Jaramillo (2011). También información poblacional para la determinación de las necesidades de los usuarios. Herramientas de dibujo digital como AutoCAD, Photoshop e Illustrator.

El trabajo realizado en esta fase aportará aspectos puntuales sobre las necesidades espaciales y estrategias primarias para el diseño de una estación de bomberos clase 2. De igual manera, un cuadro de áreas con los espacios requeridos para el funcionamiento esencial de la estación. Y un organigrama técnico funcional de la zona de herramientas.

### ***3.2.1 Referente Internacional***

El proyecto de estación de bomberos para la ciudad de Valls en España, es un referente internacional que se ubica en el barrio de Tarragona. Es un edificio compacto, el cual fue diseñado con un volumen aislado, se presenta como un bloque paralelo a la calle Fuster.

**Figura 32:** *Estación de bomberos de Valls*



*Tomado de Archdaily (2011).*

El diseño de este proyecto maneja materiales como el ladrillo y el concreto; también trabaja con los colores institucionales y característicos de los bomberos. El proyecto consta de tan solo dos plantas arquitectónicas en las que distribuye muy bien sus espacios, manejando en su zona de gestión y administración una circulación tipo claustro y organizando alrededor del gimnasio todo lo conveniente a las aulas de preparación, oficinas administrativas y servicios generales.

**Figura 33:** *Interior de la estación de bomberos de Valls*



*Tomado de Archdaily (2011).*

Dicha estación de bomberos jerarquiza de igual manera su patio de máquinas generando una doble altura y dividiendo en dos bloques sus espacios para hacer de esto una zonificación un poco más clara.

**Figura 34:** *Plantas arquitectónicas, estación de bomberos en Valls, España*



*Tomado de Arch daily (2011).*

La estación se subdivide teniendo en cuenta la modulación generada por la sala de máquinas, generando una sección la cual se repite en la parte derecha, y en la izquierda se duplica para hacer un espacio más amplio. Este referente internacional es de carácter municipal. Integra en sus espacios complementarios un helipuerto el cual es un aspecto muy necesario y de considerar en la zonificación de cada una de las estaciones. Pese a que el clima en el sitio presenta altas temperaturas, el proyectista genera voladizos en aluminio para aligerar la carga del sol sobre el volumen arquitectónico y hacer del ambiente térmico interior un espacio más agradable, funcional y cómodo.

### 3.2.2 Referente Nacional.

Esta estación de bomberos categoría f dispone del servicio en especial en un radio de 7km para así mismo brindar su respuesta en un tiempo estimado de 5 minutos aproximadamente, Cúcuta cuenta con varias estaciones de bomberos, esta se caracteriza por ser de tipo **comunal**, ya que ejerce su labor en un radio determinado y en especial en la comuna dos de la ciudad.

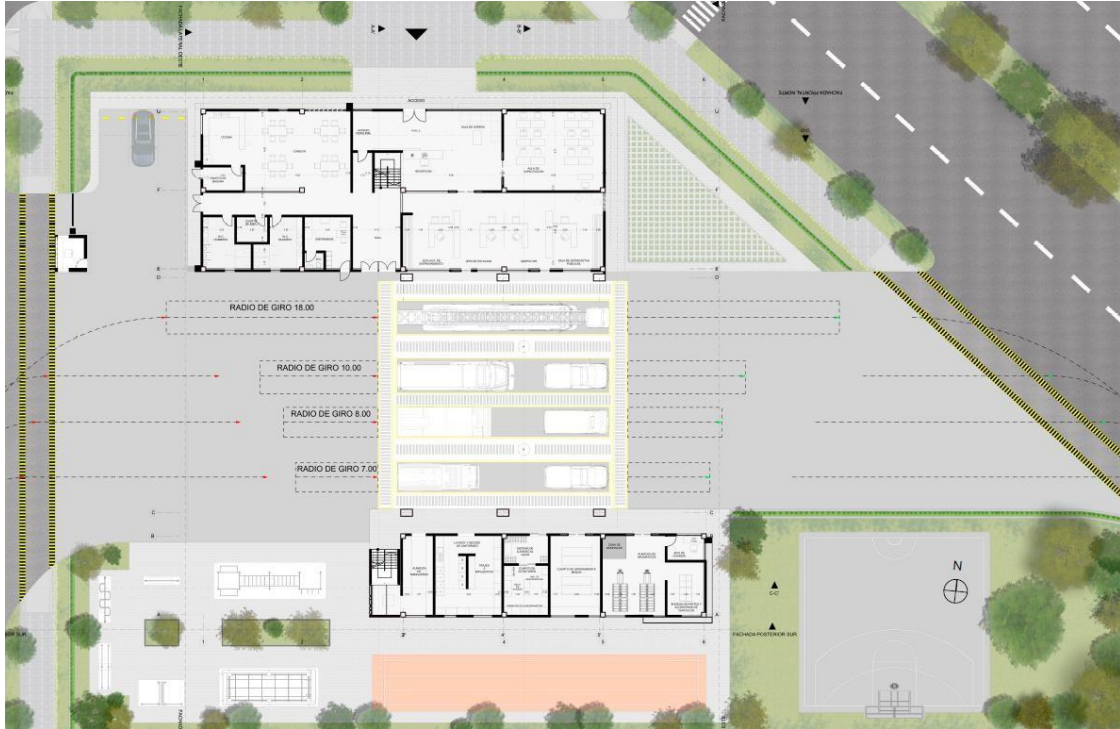
**Figura 35:** Estación de bomberos Categoría F en Cúcuta



Navarro y Rodríguez (2018),

En el proceso de diseño de esta estación de bomberos en Cúcuta se observa que los arquitectos manejaron una corriente arquitectónica funcionalista, hacen uso del lenguaje institucional propio de las estaciones de bomberos en Colombia, manejando la misma materialidad y haciendo uso de los colores blanco y rojo característico de institución.

**Figura 36:** Planta de la estación de bomberos en Cúcuta



Navarro y Rodríguez (2018),

Este estudio proporciona aspectos técnicos y funcionales de las estaciones de bomberos. En la primera planta del proyecto aplica la jerarquía al objeto más importante, el cual es la sala de máquinas en donde existe el espacio para 7 vehículos con sus respectivos patios de maniobra para su libre circulación, mantenimiento e inspección. Estos vehículos, ubicados de tal manera que su salida sea inmediata y sin ninguna maniobra de volteo para desplazarse a la vía principal y así poder movilizarse a ejercer su labor.

Este tipo de estación distribuye sus espacios en 3 pisos y dividiéndolos por zonas, en donde en el primer piso agrupa la zona administrativa, servicios y parqueo; segundo piso integra la preparación de los bomberos tanto académica y físicamente; en el tercer piso organiza todo lo referente al mantenimiento personal y reposo del bombero.

### **3.3 Fase 3: Establecimiento de los conceptos funcionales y su aplicación en el proyecto.**

Para la tercera fase, se hace una búsqueda en torno a la arquitectura funcionalista, sus lineamientos básicos, sus mayores exponentes y la manera en que el aspecto formal se refleja en

las edificaciones proyectadas. Con estos fundamentos, recopilar los parámetros necesarios para la configuración de los espacios teniendo como regla la funcionalidad.

En esta fase se hace uso de herramientas digitales como bibliotecas oficiales de consulta, herramientas analógicas de dibujo, así como de herramientas de dibujo digital como la suite ofimática de Office, Photoshop, AutoCAD y SketchUp. Así mismo de organigramas funcionales de los espacios del programa arquitectónico, diagrama de explicación de la planta libre, la fachada libre, el juego de ventanas. Diagramas funcionales de las zonas técnicas de parqueo, torre de mangueras y cuartos de herramientas.

### ***3.3.1 Programa Arquitectónico***

Las necesidades que parten de los análisis realizados se dividen en las siguientes.

Utilizar colores corporativos y materiales representativos de las estaciones de bomberos presentados en los referentes nacionales.

Proponer el patio de maniobras de la estación, de manera estratégica donde los equipos de reacción rápida puedan movilizarse y dirigirse a su destino sin ningún inconveniente.

El municipio no cuenta con una estación de bomberos reglamentaria y por lo tanto no integra sus equipos y vehículos en un mismo lugar.

El municipio cuenta con 9.255 habitantes aproximadamente, y según la resolución 0661 de 2014 expone la idea del uso de 1 bomberos por cada 1000 habitantes, por lo tanto, el municipio no cuenta con el número necesario de Bomberos Voluntarios para el servicio de la comunidad.

### ***3.3.2 Cuadro de áreas***

**Tabla 4.** Cuadro de Áreas

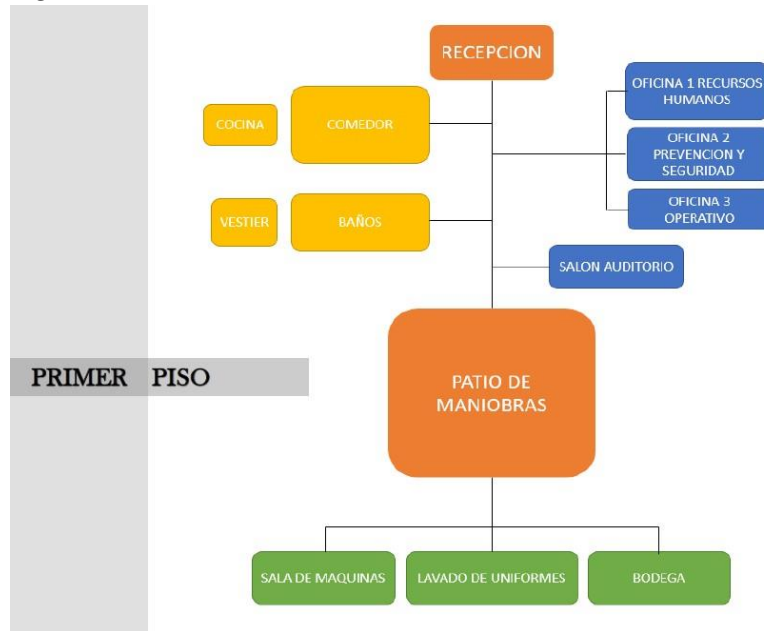
**ESTACION DE BOMBEROS PARA EL MUNICIPIO DE ZAPATOCA, SANTANDER**

| <b>ZONA</b>  | <b>ESPACIO</b>                        | <b>PERSONAS</b>             | <b>CANTIDAD</b> | <b>AREA / m2</b> |               |
|--|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------|---------------|
| <b>ADMINISTRATIVA</b>  | Recepción                             | 1                           | 1               | 27,5             |               |
|  | Sala de espera                        | 5                           | 1               | 19,5             |               |
|  | Oficina admin, Recursos Humanos       | hasta 1                     | 1               |                  |               |
|  | Oficina admin, prevención y seguridad | hasta 1                     | 1               | 48,3             |               |
|  | Oficina admin, operativo              | hasta 1                     | 1               |                  |               |
|  | Oficina sub comandante                | 2                           | 1               | 19               |               |
|  | Oficina comandante                    | 2                           | 1               | 20               |               |
|  | Sala de juntas                        | 10                          | 1               | 23               |               |
|  | W.C hombres                           | 4 baterías                  | 1               | 36,6             |               |
|  | W.C mujeres                           | 4 baterías                  | 1               | 36,6             |               |
|  | Cuarto de aseo                        | 1                           | 1               | 5                |               |
|  | <b>SERVICIOS</b>                      | Cocina - comedor - despensa | 20              | 1                | 78            |
|  |                                       | Sala de capacitación        | 24              | 1                | 70            |
| Cuarto de basura   |                                       | 1                           | 1               | 36,6             |               |
| Lavandería   |                                       | 2                           | 1               | 23,6             |               |
| Enfermería   |                                       | 2                           | 1               | 37,2             |               |
| Cuarto técnico   |                                       | 1                           | 1               | 30               |               |
| <b>MANIOBRA</b>  |                                       | Patio de maniobras          |                 | 1                | 470           |
|  | Sala de maquinas                      |                             | 4               | 350              |               |
| <b>TECNICA</b>   | Herramienta menor                     | 1                           | 1               | 33,2             |               |
|  | Almacén de extintores                 | 1                           | 1               | 47,1             |               |
|  | Almacén de Llantas                    | 1                           | 1               | 34,7             |               |
|  | sala de mangueras                     | 2                           | 1               | 70,7             |               |
|  | Lavado de ojos emergencia             | 3                           | 1               | 25,2             |               |
|  | Bodega de repuestos                   | 1                           | 1               | 25,6             |               |
|  | Torre de mangueras                    | 1                           | 1               | 15,7             |               |
|  | Tanque de agua                        | 1                           | 1               | 80               |               |
|  | <b>PRIVADA</b>                        | Dormitorios hombres         | 6               | 1                | 84,3          |
|  |                                       | Armario de trajes           | 15              | 1                | 80            |
| Dormitorios mujeres  |                                       | 6                           | 1               | 75,5             |               |
| Baño hombres   |                                       | 2 baterías                  | 1               | 22               |               |
| Baño mujeres   |                                       | 2 baterías                  | 1               | 22               |               |
| Lectura  |                                       | 4                           | 1               | 52               |               |
| Entretenimiento  |                                       | 4                           | 1               | 56,5             |               |
| <b>ENTRENAMIENTO</b>   | Televisión                            | 8                           | 1               | 24,5             |               |
|  | Gimnasio                              | 10                          | 1               | 62               |               |
|  | Espacio de Entrenamiento              | .                           | 1               | 282              |               |
|  | <b>AREA TOTAL DEL PREDIO</b>          |                             |                 |                  | <b>4311,3</b> |
| <b>AREA CONSTRUIDA PRIMER PISO</b>                           |                                       |                             |                 | <b>1655,8</b>    |               |
| <b>AREA LIBRE PRIMER PISO</b>                                |                                       |                             |                 | <b>752</b>       |               |
| <b>AREA CONSTRUIDA SEGUNDO PISO AREA TOTAL M CONSTRUIDOS</b> |                                       |                             |                 | <b>1152,1</b>    |               |
|  |                                       |                             |                 | <b>2807,9</b>    |               |

**3.3.3 Organigramas funcionales**

A partir de los análisis hechos de las tipologías establezco los siguientes diagramas funcionales para el proyecto.

**Figura 37:** Organigrama de Primer Piso



**Figura 38:** Organigrama de segundo piso

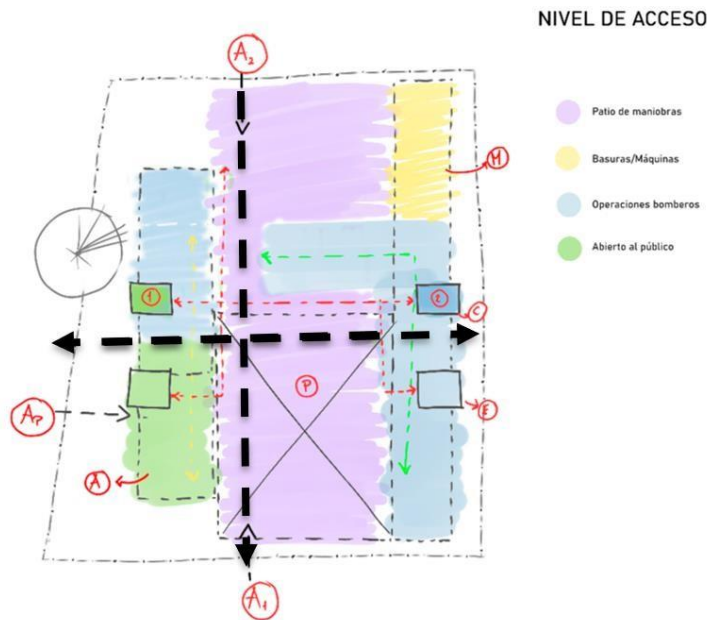


**3.3.4 Diagramas de diseño**

A partir de dos ejes axiales se organizan las entradas de los vehículos de emergencia y los puntos de circulación vertical (escaleras), y a su alrededor, se forman dos claustros que continúan

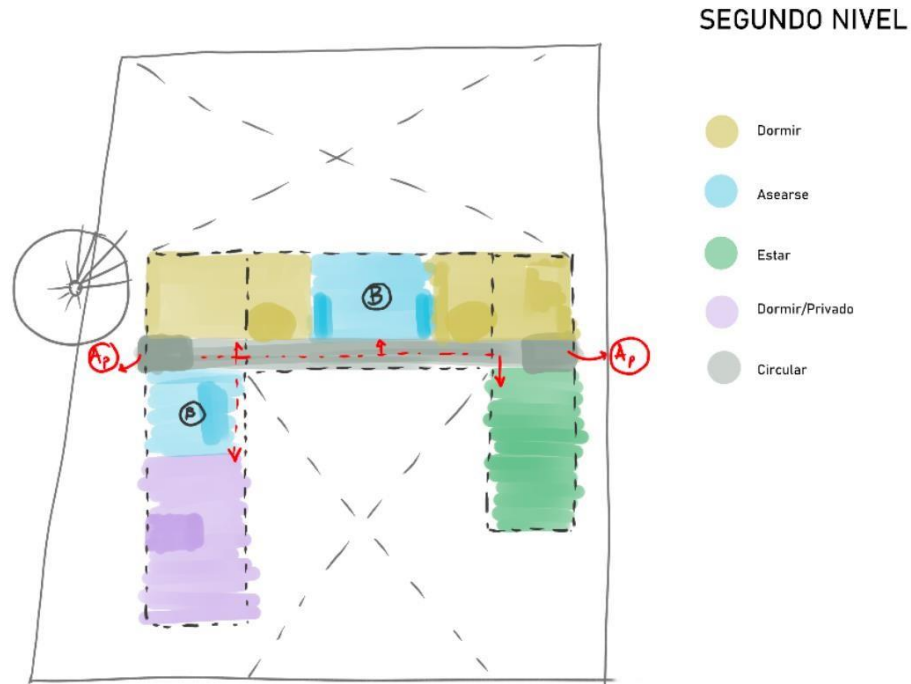
la tradición de Zapatoca y la funcionalidad del establecimiento, separando la zona de operaciones del cuerpo de bomberos de la zona de capacitación abierta al público.

**Figura 39.** Organización espacial



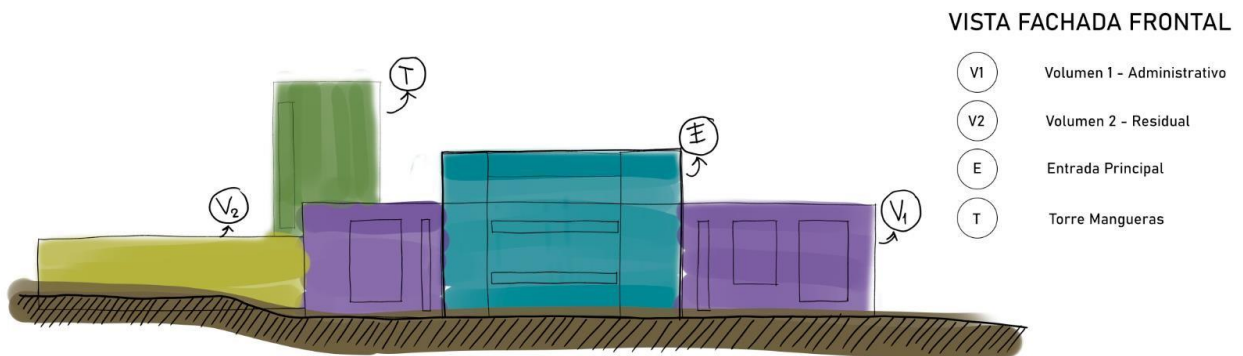
Una vez organizadas las actividades de emergencia y capacitación al público en el nivel de acceso, en el siguiente nivel se organiza la zona exclusiva del cuerpo de bomberos, con espacios para dormir, comer, asearse y estar, siguiendo lineamientos de Le Corbusier.

**Figura 40:** Organización espacial segundo nivel



Siguiendo los principios de funcionalismo, el sistema de pórticos en este proyecto da un beneficio de modulación, las fachadas se organizan de manera independiente y alargada, para explicar por medio de la volumetría la jerarquía del funcionamiento de la estación.

**Figura 41:** Diagrama de fachada frontal



**Figura 42:** Diagrama de fachada de entrada de vehículos



La volumetría en general del Proyecto de estación de Bomberos es muy básica, y no maneja ningún adorno innecesario en ninguna de sus fachadas, aplicando las características dadas por el exponente German Samper según el Funcionalismo en la Arquitectura.

### 3.4 Fase 4: Diseño planimétrico y gráfico de la estación de bomberos clase 2.

En este punto se desarrollan los requerimientos especiales que detallan la proyección de una estación de bomberos clase 2 para el municipio de Zapatoca en Santander.

Espacio de Maniobra

Sala de Máquinas

Torre de Escaleras para entrenamiento

Entrenamientos Específicos

Capacitaciones

Dormitorios

Zona Administrativa

**Figura 43.** Zonificación



### 3.4.1 Espacio de maniobra

El patio de maniobra es uno de los elementos más importantes de las estaciones de bomberos por lo que es necesario que esté ubicado frente a la sala de máquinas, ya que es el lugar en donde los bomberos pueden maniobrar con sus vehículos en un radio de 360° sin ninguna obstrucción, teniendo como referencia una distancia de radio interno mínimo de 8m y externo de 10.00m.

**Figura 44.** Patio de Maniobra



### 3.4.2 Sala de Máquinas

La sala de máquinas es el elemento de mayor jerarquía en una estación de bomberos; por ende, debe ser el espacio con mejor accesibilidad posible. El sistema de orden tipo claustro ayudó a generar una circulación perimetral a estos vehículos de reacción rápida y así mismo, a mantener la herencia organizacional de las viviendas del municipio.

**Figura 45.** Sala de Maquinas



La zona operativa de la estación de bomberos está distribuida perimetralmente a la sala de máquinas, (almacenamiento y secado de mangueras, repuestos mecánicos y llantas). Se deja un cupo de parqueo específico para el mantenimiento de cualquier máquina.

Los tubos de descenso rápido están ubicados en el centro del volumen para facilitar su acceso y dirigir al cuerpo de bomberos directamente a la sala de trajes, para equiparse debidamente y lograr respuesta en el menor tiempo posible.

### 3.4.3 Torre de escaleras de entrenamiento

Dicho elemento está ubicado junto a la torre de secado de mangueras, el cual es el volumen de mayor altura en la estación. Este elemento está dotado para brindar capacitaciones en alturas en un máximo de cinco pisos.

Este punto de entrenamiento vertical no sólo está capacitado para beneficio de los voluntarios de la estación; también para brindar capacitación a otros cuerpos de bombeos que no cuenten con este elemento de entrenamiento.

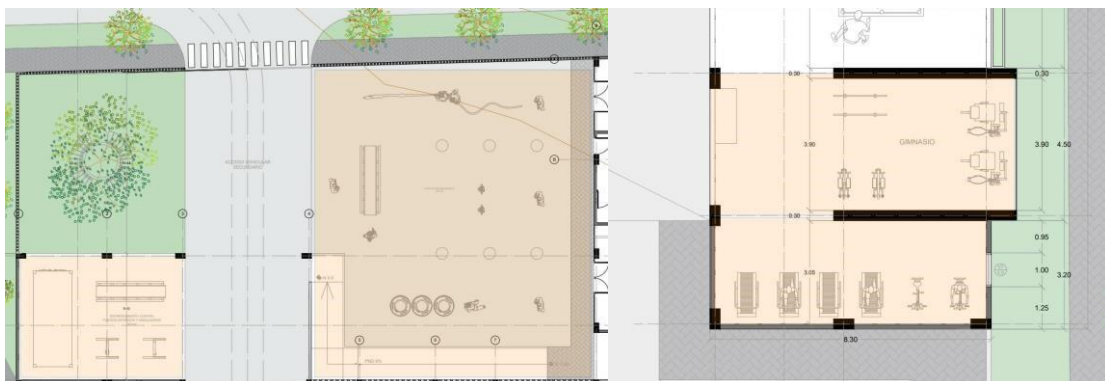
**Figura 46.** Torre de entrenamiento



### 3.4.4 Entrenamientos específicos

El entrenamiento de los bomberos en Colombia, es un proceso riguroso y exigente que tiene como objetivo garantizar que estén preparados para enfrentar cualquier situación de emergencia.

**Figura 47.** Espacios de Entrenamiento.



Antes de comenzar un entrenamiento, los bomberos deben cumplir con ciertos requisitos, como tener su bachillerato completo, ser mayor de edad, tener buenas condiciones físicas y de salud.

El entrenamiento se divide en varias etapas, en la primera etapa se recibe una formación teórica que incluye temas como la prevención y lucha contra incendios, manejo de materiales peligrosos, rescate de personas, entre otras.

Una vez finalizada la etapa teórica, los bomberos pasan a la etapa práctica, donde ejecutan lo aprendido en situaciones de emergencia simuladas, en este caso esta estación está capacitada para brindar entrenamiento contra fuegos internos y capacitaciones en alturas, además de esto cuenta con un GYM cubierto para mejorar el acondicionamiento físico de los Voluntarios.

### ***3.4.5 Capacitaciones***

Los bomberos Voluntarios, además de ser los encargados de combatir incendios, también brindan capacitaciones para la prevención de estos y otros tipos de emergencias. Estas capacitaciones están dirigidas a diferentes grupos de la sociedad, desde niños hasta adultos mayores.

Entre las capacitaciones más comunes que ofrecen los bomberos en Colombia, se encuentran las relacionadas con la prevención de incendios en el hogar, en la industria y en otros espacios públicos. Además, capacitaciones en rescate y primeros auxilios, para que las personas sepan cómo actuar en situaciones de emergencia y puedan ayudar a salvar vidas.

**Figura 48.** Sala de Capacitación.



### 3.4.6 Dormitorios

Los dormitorios son espacios diseñados para brindar comodidad y descanso a los profesionales de la lucha contra incendios. Estos espacios suelen contar con camarotes, armarios para guardar sus pertenencias personales y demás objetos.

**Figura 49.** Alojamientos



Las estaciones de bomberos dividen sus dormitorios por géneros, en este caso la estación separa su área de descanso en 3 espacios, siendo el principal, el dormitorio privado del comandante de la estación, que cuenta con su locker y baño privado. Se maneja un espacio común de

dormitorios que cuenta con camarotes, y continuando su circulación, con la zona de aseo personal, la cual cuenta con sus respectivos lockers, para cada voluntario, duchas, cupos sanitarios y lavamanos.

### 3.4.7 Zona Administrativa

Estos espacios se dividen en dos, administración privada y administración a servicio público.

**Figura 50.** Oficinas administrativas



La zona administrativa pública cuenta con 3 cupos de atención a la población en cuanto al departamento administrativo y de recursos humanos, departamento técnico y de prevención, departamento operativo.

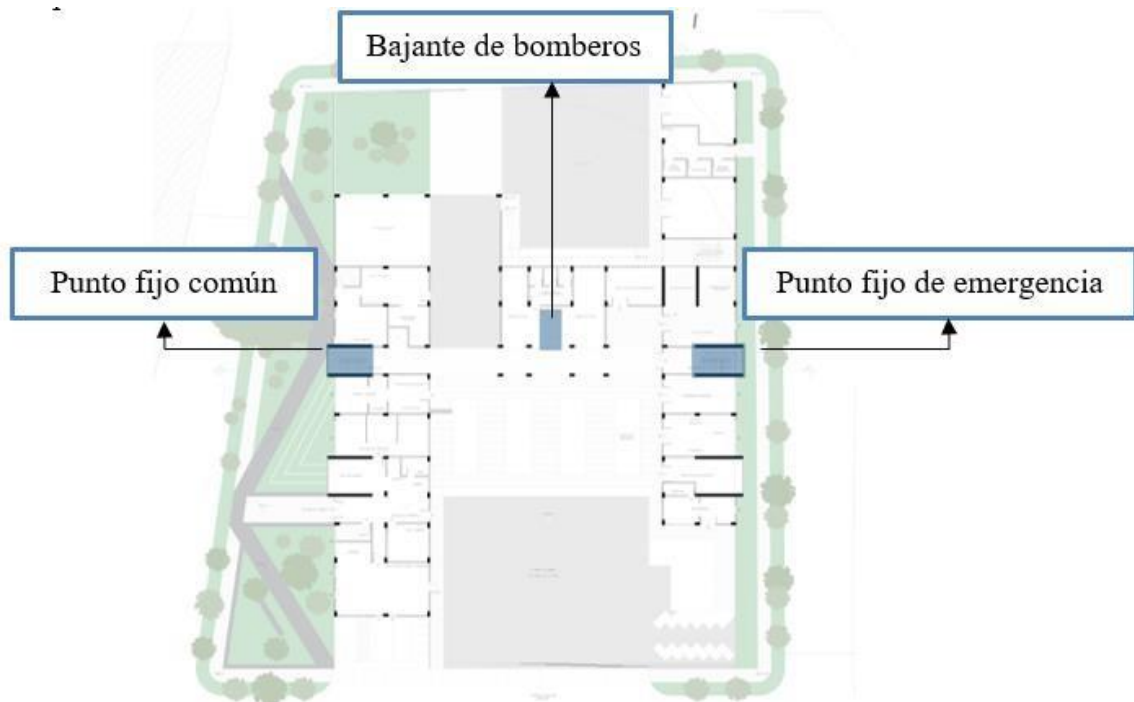
La zona privada está enfocada al funcionamiento administrativo propio de la estación de bomberos, en donde se presentan dos cupos de oficina independiente, uno para el comandante y otro para el segundo mayor a cargo, una secretaria a servicio de los archivos de la estación, una sala de reuniones, la cual se diseñó con un concepto de flexibilidad, para que en caso de presentarse cualquier eventualidad, se pueda fusionar con el centro de operaciones y permita hacer de estos dos espacios uno solo más eficiente.

## 4. Resultados

### 4.1 Circulaciones

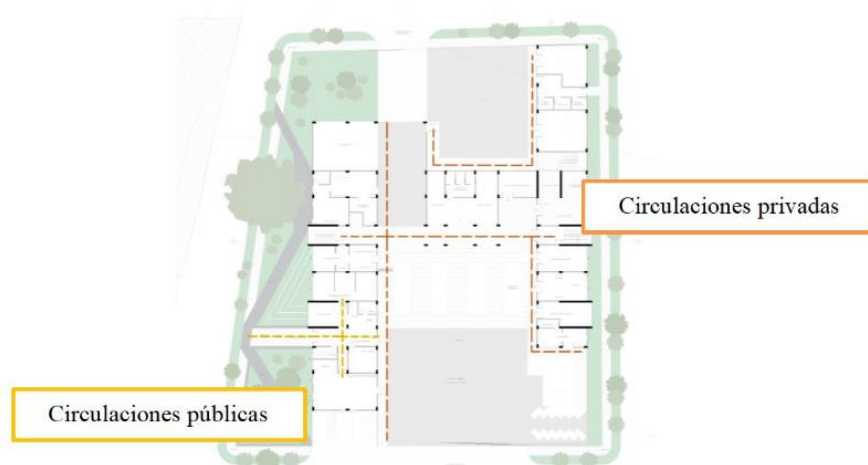
Las circulaciones se organizan por puntos fijos dependiendo de su uso así: **Figura**

**51:** *Tipos de circulaciones*

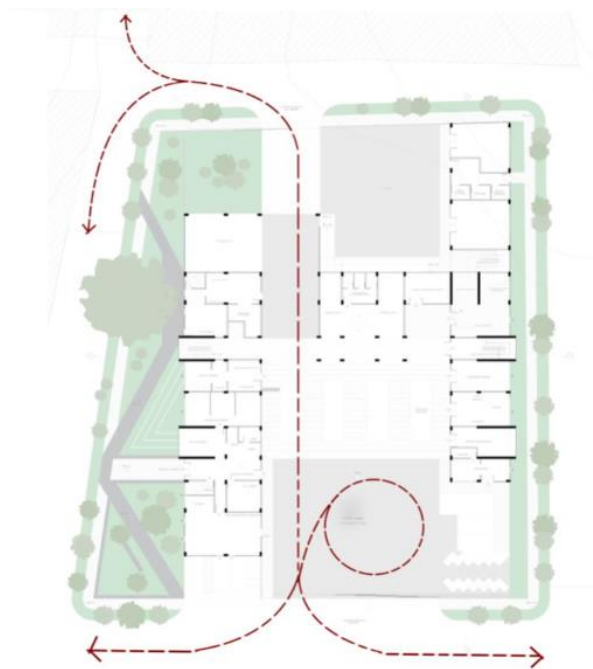


Para la distribución de las circulaciones el elemento se organiza a partir de un claustro rodeando la sala de máquinas, siguiendo las organizaciones coloniales de Zapatoca.

**Figura 52:** *Jerarquía de circulaciones peatonales*



**Figura 53:** *Circulación vehicular*



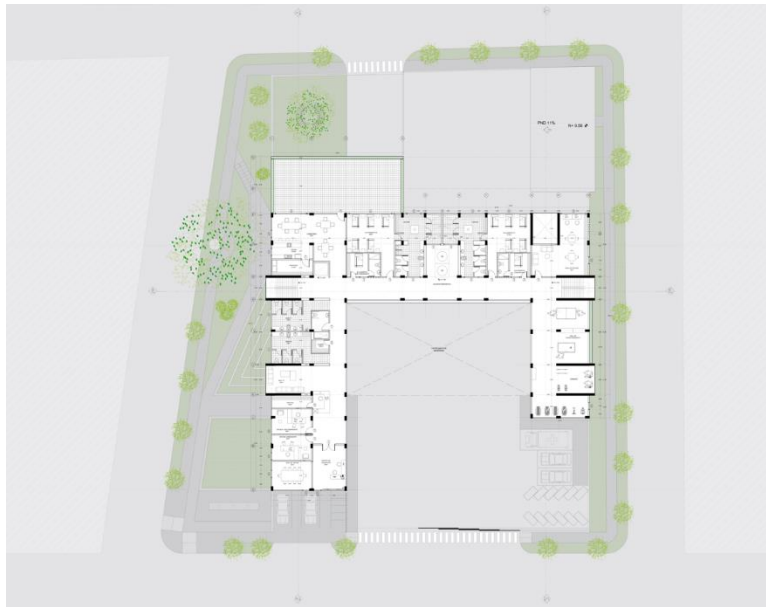
## 4.2 Planimetrías

### 4.2.1 Plantas arquitectónicas

**Figura 54:** *Planta de primer nivel*



**Figura 55:** *Planta de segundo nivel*



**Figura 56.** *Planta de cubiertas*

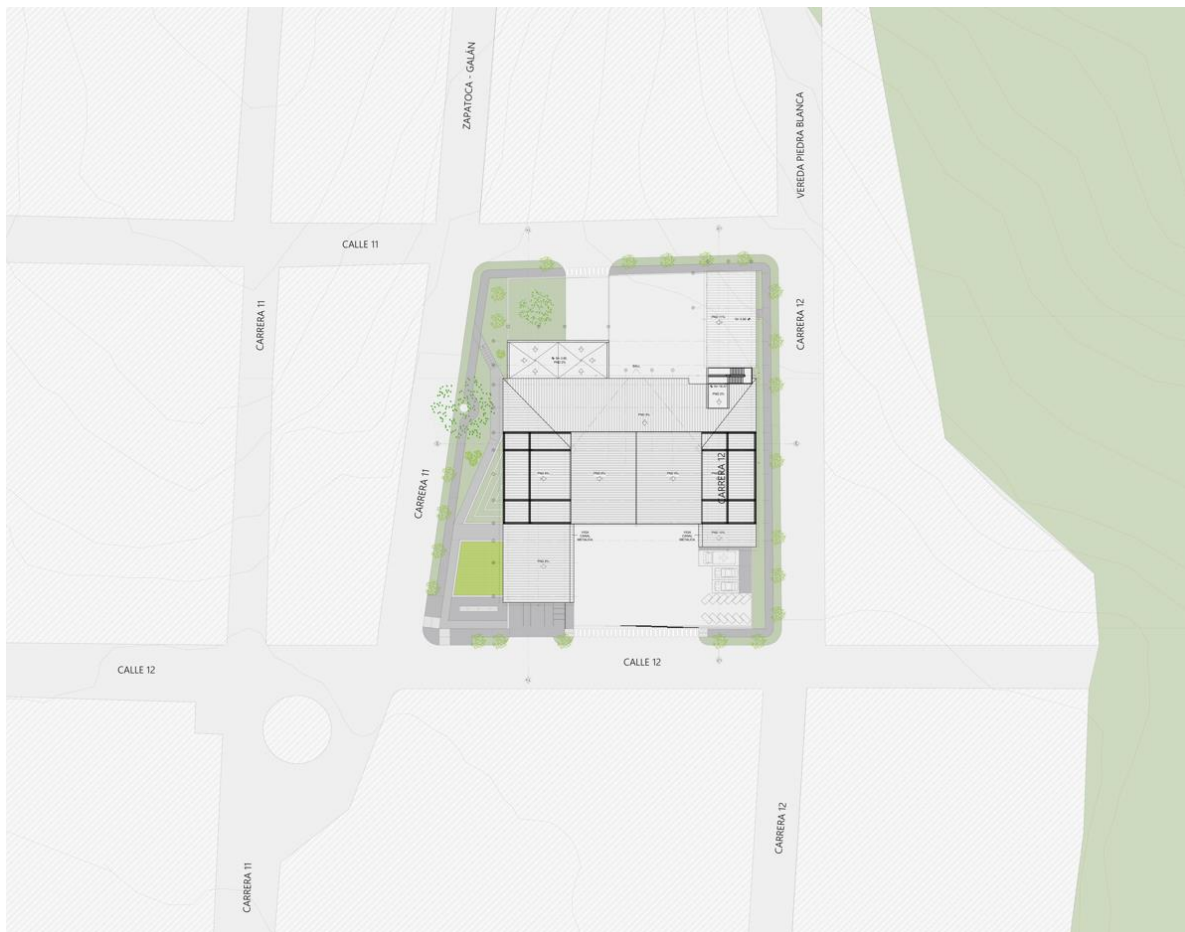
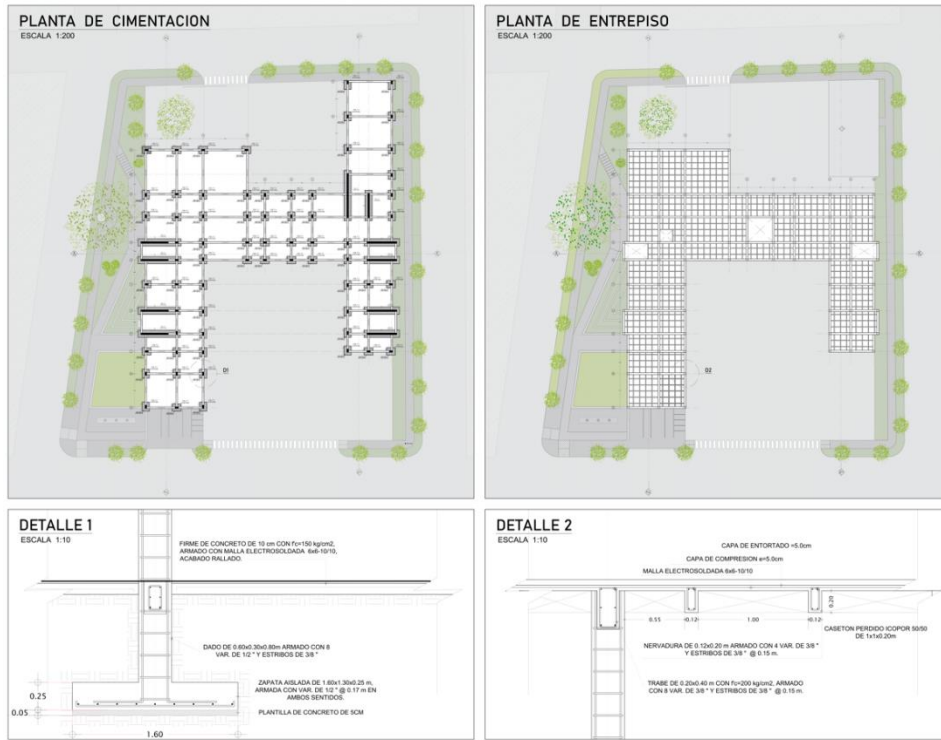
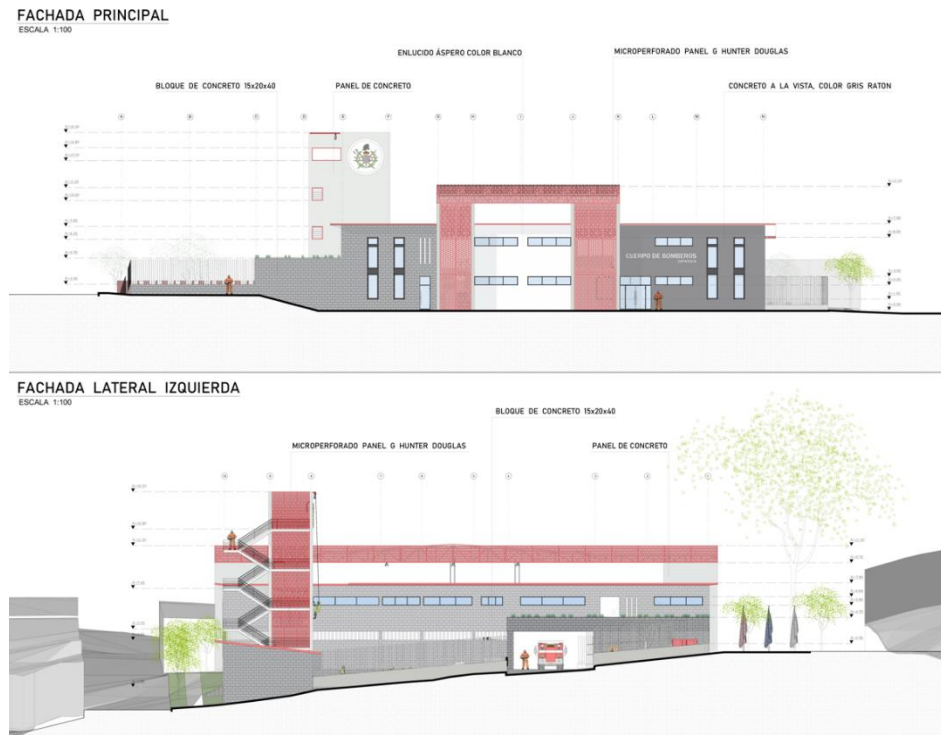


Figura 57. Plano estructural

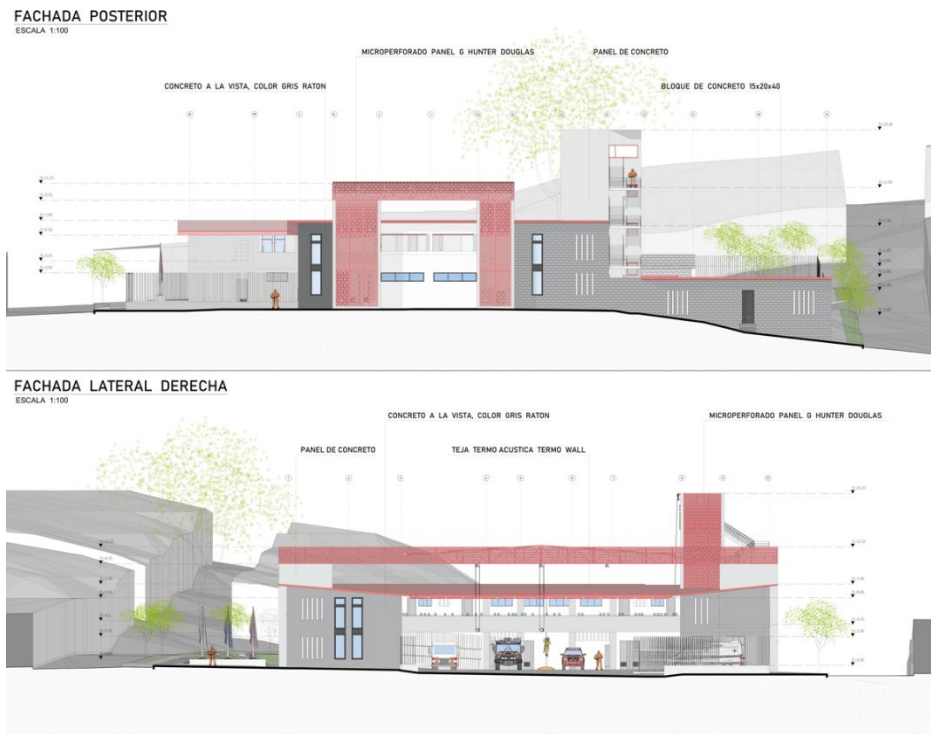


4.2.2 Alzados arquitectónicos

Figura 58. Fachadas uno



**Figura 59. Fachadas dos**



**Figura 60. Cortes uno**

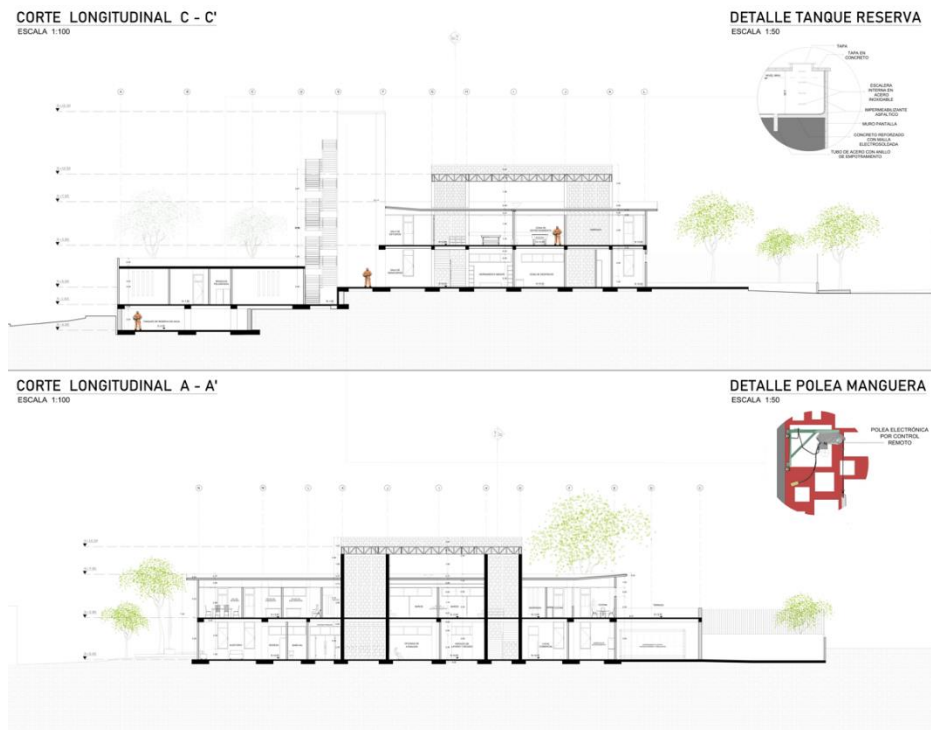
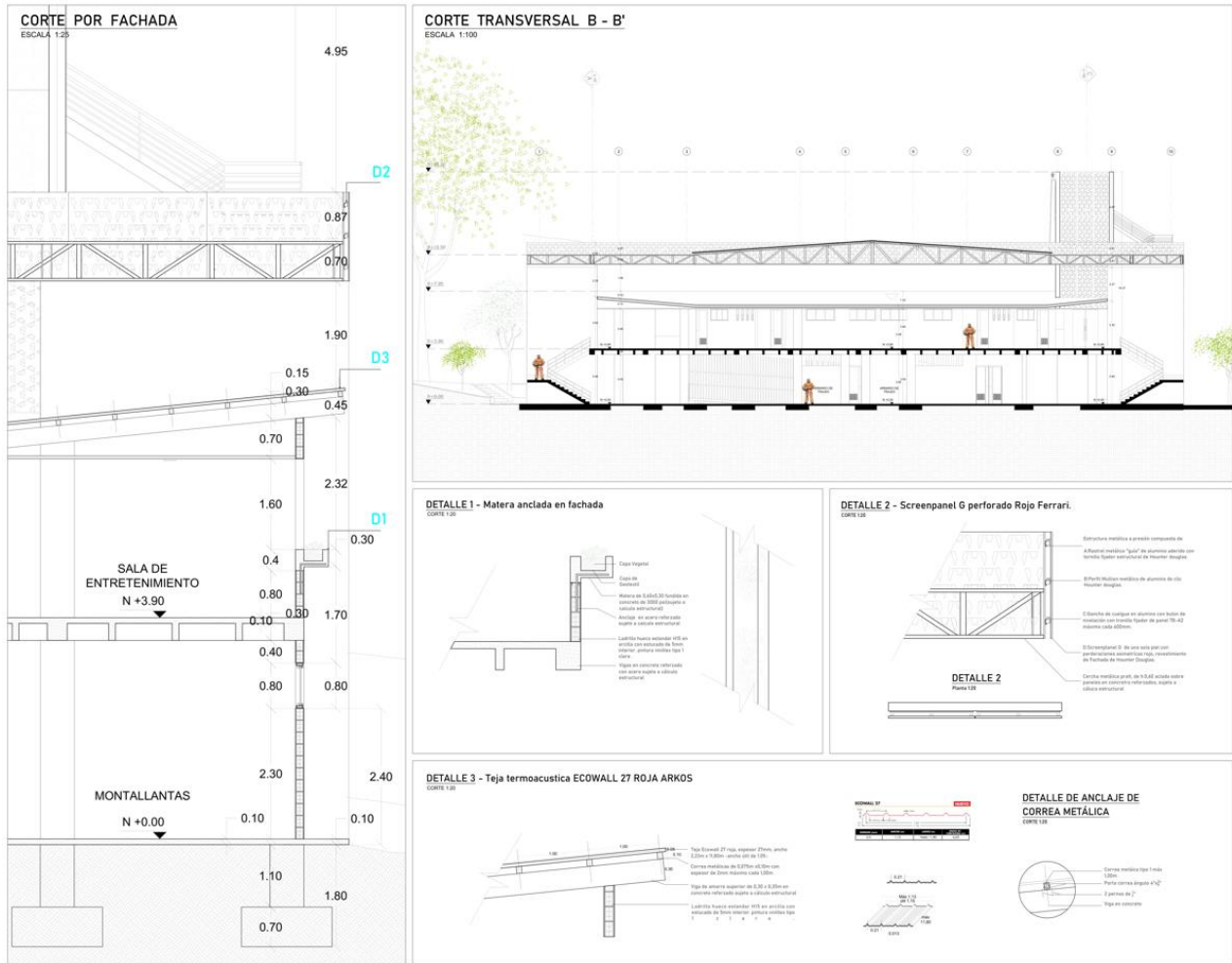


Figura 61: Cortes dos



5. Conclusiones

Figura 62. Conclusiones



La propuesta de diseño arquitectónico de una estación de bomberos clase dos para prevención y atención de desastres del municipio de Zapatoca, Santander, resulta pertinente en cuanto responde a una necesidad de la región y desde ella existen condiciones que demuestran la viabilidad de su construcción y funcionamiento.

La fundamentación teórica, conceptual y legal, permiten el diseño de una estructura arquitectónica funcional que desde su concepción respeta y promueve la conservación de la historia y la cultura del Municipio de Zapatoca.

### Referencias

A. Rezi and M. Allam,. (1995). Techniques in array processing by means of transformations . En

*Control and Dynamic Systems Vol. 69* (págs. 133-180). San Diego: Academic Press.

Alcaldía de Zapatoca. (01 de 05 de 2014). *Alcaldía Municipal de Zapatoca*. Obtenido de Zapatoca

clima de seda: <http://www.zapatoca-santander.gov.co/>

Allen, S. (2009). *Pajù Book City / Stan Allen Architec 10/15*. Obtenido de Pajù Book City / Stan

Allen Architec : [https://www.archdaily.co/co/02-283839/paju-book-city-stan-](https://www.archdaily.co/co/02-283839/paju-book-city-stan-allenarchitect/51f150dfe8e44e94e500017d-paju-book-city-stan-allen-architectdiagram?next_project=no)

[allenarchitect/51f150dfe8e44e94e500017d-paju-book-city-stan-allen-](https://www.archdaily.co/co/02-283839/paju-book-city-stan-allen-architect/51f150dfe8e44e94e500017d-paju-book-city-stan-allen-architectdiagram?next_project=no)

[architectdiagram?next\\_project=no](https://www.archdaily.co/co/02-283839/paju-book-city-stan-allen-architect/51f150dfe8e44e94e500017d-paju-book-city-stan-allen-architectdiagram?next_project=no)

American Psychological Association. (s.f.). *Style and Grammar Guidelines*. Recuperado el 17 de

enero de 2020, de Apastyle: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines>

*ArchDaily*. (13 de 11 de 2021). Obtenido de ArchDaily.: <https://www.archdaily.co/co>

Congreso de la República. (2012). Obtenido de

[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1575\\_2012.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1575_2012.html)

CRAI USTA Bucaramanga. (2020). *Informe de recursos y servicios bibliográficos*. Bucaramanga:

Universidad Santo Tomás.

DANE. (14 de 05 de 2010). *DANE informaciòn para todos*. Obtenido de DANE Censos:

<https://www.dane.gov.co/index.php/60-espanol/demograficas/censos>

DANE. (15 de 02 de 2018). *Censo Nacional de Poblaciòn y Vivienda*. Obtenido de Censo Nacional

de Poblaciòn y Vivienda: <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/>

Expedia Group. (17 de 02 de 2023). *Arquitectura y Empresa*. Obtenido de Arquitectura, cultura y

tradición: Biblioteca Luis Ángel Arango:

<https://images.trvlmedia.com/media/content/shared/images/travelguides/destination/1782>

38/Bogota-

63108.jpg

Google Maps. (20 de 01 de 2023). *Google Maps*. Obtenido de Google Maps:

<https://www.google.com/maps>

IGAC. (25 de 07 de 2014). *Instituto Geogràfico Agustìn Codazzi*. Obtenido de Subdirecciòn de

Geografia y Cartografia: [https://www.igac.gov.co/es/contenido/areas-](https://www.igac.gov.co/es/contenido/areas-estrategicas/subdireccion-de-geografia-y-cartografia)

[estrategicas/subdireccion-de-geografia-y-cartografia](https://www.igac.gov.co/es/contenido/areas-estrategicas/subdireccion-de-geografia-y-cartografia)

Kon, N. (15 de 02 de 2019). *Àgora Tech Park / Estudió Mòdulo*. Obtenido de Àgora Tech Park /

Estudió Mòdulo/ 24: [https://www.archdaily.com/924726/agora-tech-park-](https://www.archdaily.com/924726/agora-tech-park-estudiomodulo/5d79c564284dd1f97e000090-agora-tech-park-estudio-modulo-groundfloor?next_project=no)

[estudiomodulo/5d79c564284dd1f97e000090-agora-tech-park-estudio-modulo-](https://www.archdaily.com/924726/agora-tech-park-estudiomodulo/5d79c564284dd1f97e000090-agora-tech-park-estudio-modulo-groundfloor?next_project=no)

[groundfloor?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/924726/agora-tech-park-estudiomodulo/5d79c564284dd1f97e000090-agora-tech-park-estudio-modulo-groundfloor?next_project=no)

Meteoblue. (28 de 02 de 2023). *Meteoblue*. Obtenido de Meteoblue:

[https://www.meteoblue.com/es/tiempo/mapas/index#coords=4/6.25/-](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/mapas/index#coords=4/6.25/-75.56&map=windAnimation~rainbow~auto~10%20m%20above%20gnd~none)

[75.56&map=windAnimation~rainbow~auto~10%20m%20above%20gnd~none](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/mapas/index#coords=4/6.25/-75.56&map=windAnimation~rainbow~auto~10%20m%20above%20gnd~none)

Miao, L. L. (November 8-12). A specification based approach to testing polymorphic attributes.

*Formal Methods and Software Engineering: Proceedings of the 6th International*

*Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2004*. Seattle, WA, USA,.

Mikami, H. (15 de 02 de 2014). *Galeria de Casa Torreao/Bloco Arquitetos -12*. Obtenido de Casa

Torreao/Bloco Arquitetos: [https://www.archdaily.co/co/627307/casa-torreao-](https://www.archdaily.co/co/627307/casa-torreao-blocoarquitetos/540a75e2c07a808f0a00007a-casatorreao-bloco_arquitetos_-15-jpg)

[blocoarquitetos/540a75e2c07a808f0a00007a-casatorreao-bloco\\_arquitetos\\_-15-jpg](https://www.archdaily.co/co/627307/casa-torreao-blocoarquitetos/540a75e2c07a808f0a00007a-casatorreao-bloco_arquitetos_-15-jpg)

Navarro , E., & Rodrìguez , M. (25 de 05 de 2018). *Estaciòn de Bomberos Categoría F en Norte*

*de Santander*. Obtenido de

[https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13813/2018edwardnavarromariarod-](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13813/2018edwardnavarromariarodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[riguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13813/2018edwardnavarromariarodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rubi, F. (2011). Obtenido de [https://www.archdaily.co/co/02-122498/parque-de-bomberos-envalls-santamaria-arquitectes/512c4edbb3fc4b11a700d642-parque-de-bomberos-envallssantamaria-arquitectes-foto?next\\_project=no](https://www.archdaily.co/co/02-122498/parque-de-bomberos-envalls-santamaria-arquitectes/512c4edbb3fc4b11a700d642-parque-de-bomberos-envallssantamaria-arquitectes-foto?next_project=no)

Sole, A. C. (2006). *Instrumentación Industrial*. Mexico: Alfaomega.

Spacework Architects. (17 de 02 de 2015). *Renovaciòn Jardìn Infantil Tales CBD/ Spacework Architects/ 3-17*. Obtenido de Renovaciòn Jardìn Infantil Tales CBD/ Spacework Architects: [https://www.archdaily.pe/pe/781817/renovacion-jardin-infantil-tales-cbd-spaceworkarchitects/569ceab3e58ece02a5000125-tales-cbd-kindergarten-renovation-spaceworkarchitects-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.pe/pe/781817/renovacion-jardin-infantil-tales-cbd-spaceworkarchitects/569ceab3e58ece02a5000125-tales-cbd-kindergarten-renovation-spaceworkarchitects-photo?next_project=no)

Teixeira, P. (15 de 02 de 2015). *Unisociesc Bloco H / Metroquadrado*. Obtenido de Galeria de Unisociesc Bloco H / Metroquadrado - 25: [https://www.archdaily.com.br/br/788175/unisociesc-bloco-hmetroquadrado/5744b091e58ece7aff0000db-unisociesc-bloco-h-metroquadrado-fachadasul?next\\_project=no](https://www.archdaily.com.br/br/788175/unisociesc-bloco-hmetroquadrado/5744b091e58ece7aff0000db-unisociesc-bloco-h-metroquadrado-fachadasul?next_project=no)

Van der Rohe, C. (2014). Obtenido de <https://enestadoderachel.blogspot.com/2014/03/crown-hallmies-van-der-rohe.html>

Van der Rohe, C. (17 de 02 de 2014). *En Estado de Rachel*. Obtenido de Crown Hall, Mies van der Rohe: <https://enestadoderachel.blogspot.com/2014/03/crown-hall-mies-van-derrohe.html>

weatherspark. (10 de 02 de 2023). *Temperatura promedio por hora en Zapatoca*. Obtenido de Temperatura promedio por hora en Zapatoca: <https://es.weatherspark.com/s/24360/2/Tiempo-promedio-en-el-oto%C3%B1o-en-Zapatoca-Colombia#Figures-ColorTemperature>

Wigner, E. P. (2005). Theory of traveling wave optical laser . *Phys. Rev.*, 134, A635-A646.