

**Diseño de la estación de bomberos nivel 2 para el municipio de Piedecuesta-Santander**

**Jose Luis Jaimes Mendoza**

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

**Director**

**Fabio Andrés Lizcano Prada**

**Magíster en Ordenamiento Territorial**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División de Ingeniería y Arquitectura**

**Facultad de Arquitectura**

**2023**

## Contenido

Introducción .....	11
1. Diseño De La estación de Bomberos nivel 2 para el municipio de Piedecuesta-Santander .....	14
1.1 Problemática .....	14
1.3 Justificación .....	14
2. Objetivos .....	16
2.1 Objetivo general.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3. Metodología del proyecto .....	17
3.1 Diagnostico .....	18
3.2 Referencia .....	18
3.3 Síntesis .....	18
3.4 Proyección.....	18
3.5 Método de diseño.....	19
4. Historia de los bomberos.....	19
4.1 Origen.....	19
4.2 Organización.....	20
4.3 Innovaciones .....	21
4.4 En Colombia .....	23
4.5 Piedecuesta.....	25
5. Estación de bomberos.....	27
5.1 Clasificación de los bomberos .....	27
5.2 Bomberos urbanos .....	27

ESTACIÓN DE BOMBEROS NIVEL 2	3
5.3 Bomberos forestales .....	27
5.4 Bomberos aeronáuticos .....	28
5.5 Bomberos marinos .....	28
5.6 Tipos de estación de bomberos .....	28
5.6.1 Tipo I .....	28
5.6.2 Tipo II .....	29
5.6.3 Tipo III .....	29
5.7 Grupo operativo .....	29
5.8 Vehículos .....	30
6. Marco conceptual .....	32
7. Marco teórico .....	34
8. Análisis de referentes tipológicos .....	36
8.1 Referentes internacionales .....	36
9. Marco normativo .....	48
10. Marco geográfico .....	52
10.1 Piedecuesta- Santander .....	52
10.2 Ubicación del proyecto .....	54
10.3 Accesibilidad .....	56
10.4 Perfiles viales .....	56
10.5 Vegetación .....	57
10.6 Topografías .....	58
10.7 Orientación .....	58
11. Programa arquitectónico .....	59

12. Proyecto.....61

Referencias.....65

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> <i>Normativa internacional</i> .....	49
<b>Tabla 2.</b> <i>Normativa nacional</i> .....	49
<b>Tabla 3.</b> <i>Normativa riesgos y desastres</i> .....	51
<b>Tabla 4.</b> <i>Programa arquitectónico</i> .....	59

**Lista de figuras**

<b>Figura 1.</b> <i>Fases de la metodología. Adaptado de propio autor</i> .....	17
<b>Figura 2.</b> <i>Metodología de diseño</i> .....	19
<b>Figura 3.</b> <i>Cuerpo oficial de bomberos de Bogotá</i> .....	24
<b>Figura 4.</b> <i>Cuerpo de bomberos de Piedecuesta</i> .....	25
<b>Figura 5.</b> <i>Estación de bomberos de Piedecuesta</i> .....	26
<b>Figura 6.</b> <i>Indicador de reportes de incidentes atendidos por bomberos en Colombia</i> .....	26
<b>Figura 7.</b> <i>Organización bomberil</i> .....	30
<b>Figura 8.</b> <i>Categorías para los municipios</i> .....	30
<b>Figura 9.</b> <i>Dimensiones de vehículos</i> .....	31
<b>Figura 10.</b> <i>Personal por vehículo</i> .....	31
<b>Figura 11.</b> <i>Radios de giro de vehículos bomberiles</i> .....	32
<b>Figura 12.</b> <i>Estación de bomberos boca</i> .....	36
<b>Figura 13.</b> <i>localización estación de bomberos boca</i> .....	37
<b>Figura 14.</b> <i>Despiece axonométrico</i> .....	38
<b>Figura 15.</b> <i>Planta primer piso</i> .....	38
<b>Figura 16.</b> <i>Planta segundo piso</i> .....	39
<b>Figura 17.</b> <i>Fachada frontal</i> .....	39
<b>Figura 18.</b> <i>Fachada lateral</i> .....	39
<b>Figura 19.</b> <i>Fachada posterior</i> .....	40
<b>Figura 20.</b> <i>Corte transversal</i> .....	40
<b>Figura 21.</b> <i>Corte longitudinal</i> .....	40
<b>Figura 22.</b> <i>Estación de bomberos#5</i> .....	41

<b>Figura 23.</b> <i>Planta de implantación</i> .....	41
<b>Figura 24.</b> <i>Planta arquitectónica</i> .....	42
<b>Figura 25.</b> <i>Estación de bomberos ave fénix</i> .....	43
<b>Figura 26.</b> <i>Plantas y axonometrías</i> .....	45
<b>Figura 27.</b> <i>Cortes</i> .....	46
<b>Figura 28.</b> <i>Estación de bomberos de envigado</i> .....	47
<b>Figura 29.</b> <i>Localización municipio de Piedecuesta- Santander</i> .....	52
<b>Figura 30.</b> <i>División territorial</i> .....	54
<b>Figura 31.</b> <i>Sector de expansión urbana</i> .....	55
<b>Figura 32.</b> <i>Vías de acceso al lote propuesta</i> .....	56
<b>Figura 33.</b> <i>Perfiles viales del lote</i> .....	56
<b>Figura 34.</b> <i>Vegetación</i> .....	57
<b>Figura 35.</b> <i>Topografía del lote</i> .....	58
<b>Figura 36.</b> <i>Orientación del lote, vientos y soleamiento</i> .....	58
<b>Figura 37.</b> <i>Planta primer piso estación de bomberos</i> .....	61
<b>Figura 38.</b> <i>Planta segundo piso</i> .....	61
<b>Figura 39.</b> <i>Planta tercer piso</i> .....	62
<b>Figura 40.</b> <i>Planta de cubiertas</i> .....	62
<b>Figura 41.</b> <i>Cortes A-A' y B-B'</i> .....	63
<b>Figura 42.</b> <i>Fachadas</i> .....	63
<b>Figura 43.</b> <i>Corte fachada</i> .....	64

### Resumen

El Diseño de la Estación de Bomberos del Municipio de Piedecuesta, Santander tiene como fin solventar las falencias de cobertura del servicio prestado por los bomberos y por la única estación existente hoy en día en el municipio. el desarrollo cualificado de los conceptos de implantación, operaciones funcionales, condiciones espaciales y materialidad, planteados y reformulados a partir del esquema básico con base en el desarrollo de información espacial, funcional, estructural y constructiva del objeto arquitectónico.

¿Cómo la Estación de Bomberos sector urbano norte del Municipio de Piedecuesta, Santander tendrá la finalidad del desarrollo cualificado de los conceptos de implantación, operaciones funcionales, condiciones espaciales y materialidad, planteados y reformulados a partir del esquema básico con base en el desarrollo espacial, funcional, estructural y constructiva del objeto arquitectónico?

La propuesta arquitectónica de la estación de bomberos para el municipio de Piedecuesta se aborda desde lo funcional, lo urbano y lo técnico, buscando la mejor relación de los espacios de la estación de bomberos con la finalidad de que el cuerpo de bomberos pueda desarrollar eficientemente las actividades.

Se inicia por el diagnóstico y análisis de la estructura urbana, teniendo en cuenta las características de localización, determinando el área de cobertura por velocidad y tiempos y la accesibilidad de los vehículos.

El municipio de Piedecuesta cuenta con una estación de bomberos la cual no tiene una infraestructura con los espacios adecuados que rige la normativa para las estaciones de bomberos, el tipo de estación está determinado por los servicios y demandas que presenta el municipio, además de su incremento de población y su continuo desarrollo que se ha venido viendo con el

transcurso de los años. Con lo cual se plantea una estación nivel 2, la cual se encuentra sobre la vía del río del ható, en el área de expansión norte del municipio, con un radio de cobertura de 8 km el cual abarca gran parte del municipio.

*Palabras clave:* cobertura, riesgo, dotación, infraestructura, estación de bomberos

### **Abstract**

The architectural proposal of the fire station for the municipality of Piedecuesta is approached from the functional, the urban and the technical aspects, seeking the best relationship of the spaces of the fire station in order that the fire department can efficiently develop the activities.

It begins with the diagnosis and analysis of the urban structure, taking into account the location characteristics, determining the coverage area by speed and time and accessibility.

The municipality of Piedecuesta has a fire station which does not have an infrastructure with adequate spaces that governs the regulations for fire stations, the type of station is determined by the services and demands presented by the municipality, in addition to its increase population and its continuous development that has been seen over the years. With which a level 2 station is proposed, which is located on the route of the herd river, in the northern expansion area of the municipality, with a coverage radius of 8 km which covers a large part of the municipality.

*Keywords:* coverage, operation, location, infrastructure, fire station

## Introducción

El proyecto arquitectónico de la estación de bomberos nivel 2 para el municipio de Piedecuesta, Santander corresponde dentro del marco legal normativo, las necesidades de la población y el área a la cual prestara el servicio, teniendo en cuenta la situación actual y futura del municipio.

Según la UNGRD-unidad nacional para la gestión del riesgo y el desarrollo de Colombia, el riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o en la probabilidad de que ocurra un desastre. Sin embargo, los riesgos pueden reducirse o manejarse. El Riesgo de desastres Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

Debido a esto, en Colombia surgen unas entidades públicas las cuales están encargadas de prestar un servicio a la comunidad tal como lo manifiesta la Ley 1575 de agosto 21 de 2012 Artículo 2°. 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, estarán a cargo de las instituciones Bomberiles y para todos sus efectos, constituyen un servicio público esencial a cargo del Estado.

las estaciones de bomberos son servicios urbanos básico “Equipamientos destinados a la prestación de servicios administrativos y atención a los ciudadanos” (Plan de ordenamiento

territorial, 2017). Además, según el Ministerio de Interior- Título 3: de las construcciones de las Estaciones de los Cuerpos de Bomberos.

Artículo 185. Las Estaciones de Bomberos son las infraestructuras que protegen los bienes materiales y recursos técnicos para la atención de emergencias. En estas construcciones el recurso humano resguarda los valores de la Institución, la técnica y la labor voluntaria, que se hacen presentes al momento del acto de servicio.

Por ello se desarrolla el diseño arquitectónico de la estación de bomberos desde los siguientes puntos:

El diagnóstico físico, espacial y funcional, buscando relacionar tres aspectos importantes, lo urbana, lo arquitectónico, y lo constructivo.

Iniciando por el estudio de la infraestructura urbana bajo un estudio de lo macro a lo micro para la localización de los cuerpos de bomberos existentes en el municipio de Piedecuesta, analizando su capacidad de respuesta en base a la cobertura por tiempo y velocidad.

Por ello se propone llevar a cabo la propuesta arquitectónica sobre el área de cesión de río del hato, el cual tiene accesos sobre la autopista en sentido norte-sur y por la vía guatiguara, dando así un adecuado servicio a la parte de expansión norte del municipio de Piedecuesta y a su vez teniendo un radio de cobertura al centro del municipio.

La propuesta arquitectónica parte del punto funcional del objeto, donde prima el vehículo bomberil. Teniendo en cuenta las normas nacionales e internacionales donde se resalta la importancia del área de maniobras y a su vez la conexión mediante la circulación que articula el programa de actividades operativas, priorizando los accesos vehiculares.

En cuanto a la propuesta formal se explora la arquitectural funcional que forma parte del movimiento moderno, buscando que por medio de la materialidad otorgue una vida útil a la infraestructura sin olvidar el carácter simbólico del edificio, a su vez se busca el desarrollo del edificio según el soleamiento, vientos y accesos.

## **1. Diseño De La estación de Bomberos nivel 2 para el municipio de Piedecuesta-Santander**

### **1.1 Problemática**

El problema fundamental del proyecto es la falta de infraestructura que cuenta la estación de bomberos de Piedecuesta la cual no cuenta con los espacios requeridos para que el cuerpo de bomberos pueda ejercer su labor en óptimas condiciones, según lo propone la normativa nacional, para esto se analiza desde dos componentes:

La respuesta urbana que debe tener la implantación de las estaciones de bomberos cumpliendo con lo estipulado en la norma. Logrando tener una relación de estética, técnica y funcional de edificio teniendo un óptimo funcionamiento de las maquinas, cumpliendo con los accesos y salidas formando un circuito independiente, en el caso de una estación de bomberos nivel 2 se requieren 5 vehículos: 1 máquina de intervención rápida, 1 carro tanque, 1 unidad de rescate, 1 remolque atracción y 1 vehículo de apoyo.

Los cuales están acorde a la cobertura necesaria para la ciudad y en relación directa entre el número de vehículos / personal bomberil en dos turnos, dividido en 24 horas del día por 24 horas de descanso con el grupo en primera salida para lograr mantener las óptimas necesidades de demanda de emergencias actual y futura.

### **1.3 Justificación**

La importancia de la cobertura de los edificios dotacionales está en la organización de la ciudad y estructuración de las actividades urbanitas en relación con lo social, esto está basado en la capacidad de respuesta a los diferentes eventos y riesgos que tenga una población, es así que la

localización estratégica del objeto arquitectónico dotacional sumado a la relaciones espaciales en coherencia con las necesidades del cuerpo de bomberos local; hacen que estos tres ejes estructurantes “cobertura, localización estratégica y solución espacial adecuada del objeto arquitectónico”, marquen la diferencia en la relación del edificio y su éxito como proyecto Dotacional de uso exclusivo.

Lo que origina una óptima Estación de Bomberos refiriéndose a instalación dotacional actual es generar el impacto adecuado en cuanto a cobertura, que a su vez no pretenda abarcar el área del Municipio en su totalidad; pero sí generé el campo de acción necesario para la cobertura específica medida en velocidad y tiempo de respuesta de acuerdo al área de delimitación y densidad demográfica; La ubicación de los edificios dotacionales se convierte en objetos estratégicos para dar vida activa a la ciudad y su relación con los ciudadanos el control de todos los riesgos existentes y la seguridad de la comunidad.

Es destacable la importancia con que los edificios dotacionales se localizan y se disponen en la ciudad; él edificio público dotacional siempre ha determinado un papel importante en cuanto a lo urbano porque siempre posee una característica que se refleja por medio de la representación simbólica convirtiéndolos en hitos, nodos o ambos para las ciudades, las actividades de las diferentes sociedades han tenido una gran transformación con los tiempos, lo que han permitido también una transformación en los espacios contenedores de dichas actividades con la articulación de las sinergias y las múltiples capas de las redes existentes en la ciudad.

A pesar de que la mayoría de los edificios dotacionales son de uso colectivo sin embargo las estaciones de bomberos son de uso principal de su personal efectivo. El fin o propósito de diseñar una estación de bomberos al norte del municipio de Piedecuesta es el salvaguardar vidas y bienes ya que el municipio es propenso a desastre naturales, inundaciones, incendios forestales,

deslizamientos, entre otros, para esto se propone el diseño de una nueva estación de bomberos que pueda solventar las necesidades del Municipio y que a su vez cuente con espacios adecuados que cumplan fundamentalmente las actividades de los bomberos, este diseño pretende generar una relación entre lo urbano y lo arquitectónico, entre interior y exterior para generar una conexión inmediata al Municipio. Brindando a su vez un servicio a la comunidad que cubra las diferentes falencias.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Diseñar la Estación de Bomberos del Municipio de Piedecuesta, Santander con el fin del desarrollo cualificado de conceptos de implantación, operaciones funcionales, condiciones espaciales y materialidad, planteados y reformulados a partir de la fase de proyección del Objeto arquitectónico con base en el desarrollo de información espacial, funcional, estructural y constructiva.

### **2.2 Objetivos específicos**

Clasificar la normatividad nacional e internacional de las estaciones de bomberos para que cumpla con los estándares mínimos espaciales aplicando los mayores estándares de calidad aplicados en el objeto arquitectónico.

Interpretar los referentes y las tipologías de estaciones de bomberos con la finalidad de establecer las relaciones espaciales y áreas a fin de la generación de espacios óptimos a nivel de usos y funciones.

Identificar la aproximación de una solución básica de diseño arquitectónico por medio de contenidos, límites y solicitudes espaciales formulados en la fase de prediseño por medio de esquemas de la localización, plantas, cortes, fachadas, memorias descriptivas y cuadro de áreas del objeto arquitectónico en general.

### 3. Metodología del proyecto

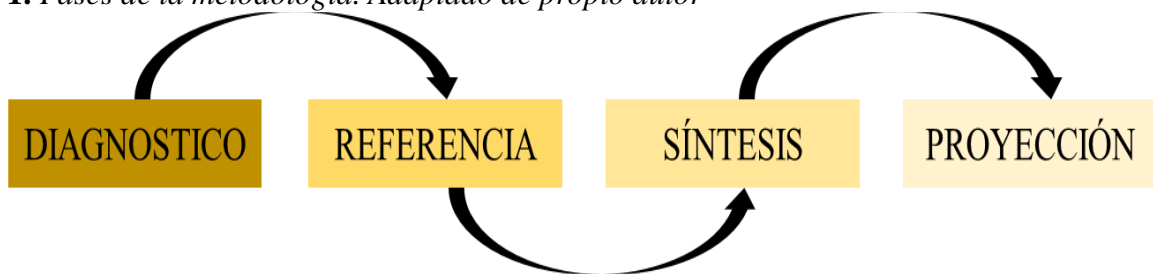
El proyecto parte de una investigación diversa de la cual se obtiene información:

- Cuantitativa: donde se recolecta información de documentos y fuentes primarias y secundarias.
- Cualitativas: se recolecta información estadística.

Para este proyecto la información primaria se recolecta de las normativas nacionales como internacionales, la información secundaria se recolecta de documentos del repositorio de la universidad santo tomas, con la finalidad de encaminar el proyecto y ajustar la información de normatividad para la estación de bomberos.

La metodología que se plante para el proyecto está dividida en cuatro fases:

**Figura 1.** Fases de la metodología. Adaptado de propio autor



### **3.1 Diagnostico**

Se analizan aspectos sociales, urbanos, funcionales y físico- espacial teniendo en cuenta los requerimientos de las estaciones y su personal, mediante un estudio del sector, accesos, conectividad, cobertura y capacidad de respuesta.

### **3.2 Referencia**

Se estudia y analiza documentación con relación a la temática. Datos históricos, normatividad nacional e internacional, organización de las estaciones y cuerpos de bomberos, normas técnicas y arquitectónicas, estadísticas de las principales emergencias que se registran, además se analizan diferentes referentes tipológicos nacionales e internacionales.

### **3.3 Síntesis**

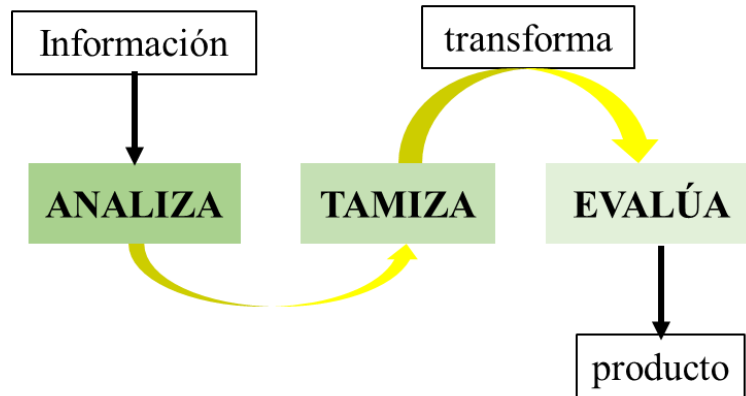
Se hace una conclusión que nos permita dar respuesta al funcionamiento y la conexión de espacios, con la elaboración de un programa arquitectónico además de una zonificación espacial para relacionar las diferentes zonas del proyecto.

### **3.4 Proyección**

Se implementa los criterios funcionales, formales, espaciales y técnicos que nos permiten desarrollar la volumetría del proyecto.

### 3.5 Método de diseño

**Figura 2.** Metodología de diseño



## 4. Historia de los bomberos

### 4.1 Origen

El primer servicio de bomberos organizado se dio en la antigua Roma. En el año 22 a.C., Cesar Augusto organizó el primer equipo de bomberos de la historia, formado por esclavos que se llamaban vigiles (“vigili del fuoco” o “vigilantes del fuego”). En realidad, el primer servicio de bomberos lo organizó Craso cuando aún formaba parte del triunvirato con César y Pompeyo, unos años antes.

Craso enviaba a sus hombres a apagar el fuego, pero la condición era que el propietario de la vivienda se la cediese a un precio muy escaso. De esta manera, apagaba el fuego y se quedaba con el edificio. No se puede descartar que incluso provocase algunos incendios. Cuando César se hizo amo y señor único del Imperio, regularizó los bomberos, pero con la caída de Roma, se extinguieron. Durante la Edad Media, como anteriormente y en muchos lugares después, la gente temía que organizarse con sus vecinos y familiares para formar cadenas humanas. Durante muchos

años, poca cosa cambió. Lo único destacable es un edicto del rey Luis de Francia ordenando en 1254, que los vecinos creen sus propios cuerpos de vigilancia contra incendios, que alguna vez hemos podido ver en las películas históricas.

## 4.2 Organización

El primer Cuerpo de Bomberos, cuya organización no tenía intenciones como las de Craso, funcionó en Roma. Fue organizado en el año 22 antes de Cristo por el emperador Augusto Cesar y se componía de seiscientos esclavos a los que llamaban "vigiles".

Este sistema de "esclavos bomberos" funcionó hasta seis años después de Cristo, cuando Augusto reorganizó el Cuerpo de Bomberos, creando un departamento, mejor entrenado y organizado, más a tono con las necesidades y el prestigio de una gran ciudad, que era la capital del mundo para aquella época. La nueva organización, creada por el emperador Augusto, estaba compuesta por 10.000 bomberos, con equipo adecuado y suficiente. Eran miembros de una organización semi-militar, con divisiones y subdivisiones, similares a aquellas del ejército romano, estando cada división a cargo de una demarcación o zona específica. Dicho Cuerpo de Bomberos estaba dividido en diez cohortes urbanas, también cada una de estas controlaba y era responsable de la seguridad de los distritos semi-urbanos, en los que la ciudad estaba dividida. En primera instancia, los cuarteles fueron establecidos en residencias privadas, pero más tarde fueron asignados a edificios propios, los cuales podían describirse como palaciegos por su lujo, comodidad y tamaño. Cada cohorte tenía dos siphona (bombas de agua antiguas), escaleras, escobas de metal, picotas, mallas, palas y otro tipo de equipo.

El personal del Cuerpo de Bomberos tenía distintos rangos jerárquicos, incluyendo un prefecto, subprefecto, diez tribunos cien centuriones, cien vexillarii (estandartes), y un número

indeterminado de bomberos de distintas clasificaciones, denominadas *aquarii*, *siphonarii*, *uncunarii*, y *falcarii*. Sus clasificaciones indicaban el trabajo que realizaban en la escena del incendio. El prefecto tenía el comando de todo el Cuerpo. Por lo general era seleccionado por el emperador de entre la aristocracia romana. Los *siphonarii* estaban a cargo del manejo de las máquinas y los *pisteros*, mientras los *acquarii* eran los bomberos a cargo suplir agua a la *siphona*.

### **4.3 Innovaciones**

Para el año 1460 la ciudad de Fráncfort - del - Metro, en Alemania, tenía leyes para proveer protección contra incendios. En 1518, en la ciudad de Augsburgo, se comenzaron a utilizar distintos instrumentos y aparatos para combatir incendios. Gaspar Scott, padre jesuita, escribió descripciones de las máquinas y artilugios para combatir incendios en la ciudad de Konishofen en el año 1617, y con lujo de detalles describe la "monumental bomba" construida por John Jautsch en Núremberg en el 1657. Alemania destacó, entre los países europeos, en los métodos para extinguir incendios. Construyó su primera bomba de mano en la ciudad de Núremberg en el 1616, la cual eran necesarios tres hombres para su operación. Al finalizar el siglo XVI se puede apreciar que los grandes recipientes de agua, con sus pistones, sus balancines y *pisteros* que han sido montados en ruedas de madera. Un nuevo *pistero* había sido inventado, el que funcionaba sobre una unión universal y podía moverse en distintas direcciones. Durante el año 1699, París ya contaba con 17 aparatos para combatir incendios, pero ya para el año 1712 la capital francesa contaba con 30, distribuidas en distintas demarcaciones de la ciudad. Un inventor apenas conocido había realizado uno de los experimentos de mayor beneficio, al adicionar a la bomba una cámara de aire, dentro de la cual el aire comprimido expelía el agua en forma de un chorro continuo.

En el año de 1748 Richard Newsham, un ingeniero inglés, desarrolló y perfeccionó la primera de nuestras modernas bombas de mano. Fue este el primer aparato con los balancines convenientemente montados, de manera tal que varios hombres pudieran operarlas, aumentando su fuerza y su presión, al juntarse la fuerza y el peso de varios hombres, esto permitía alcanzar grandes alturas, demostrando una preocupación por las grandes alturas.

Frente a la gran preocupación de Estados Unidos, un país nuevo en esta época, en el contexto de los incendios, para el año 1648 la ciudad de Nueva York, conocida entonces como New Ámsterdam, ordenó a Holanda un cargamento de escaleras, garfios y cubos de cuero. En el 1731 dos máquinas construidas por Newsham fueron importadas de Londres y llegaron a New York el primero de diciembre de 1731. "Es muy probable que éstas hayan sido las primeras máquinas de extinguir incendios usadas en el nuevo mundo. La primera máquina para la extinción de incendios construida en los Estados Unidos de América fue diseñada y construida por Anthony Nochols en la ciudad de Philadelphia en el año 1732. Un año más tarde los hermanos Tomás y José Hill construían la segunda en Boston, Massachusetts. Las mejoras más importantes introducidas al equipo de combatir incendios desde la época del desarrollo de la máquina Newsham ocurrieron en el año 1832, cuando toda la ciencia fue revolucionada con un equipo capaz de succionar agua de un recipiente.

En la historia de los Cuerpos de Bomberos, encontramos que hay tres innovaciones que pueden considerarse como pasos revolucionarios en la técnica de extinguir incendios. Primero, la bomba de succionar inventada en 1822; segundo, la bomba de vapor perfeccionada en el 1852, y tercero, los aparatos movidos por motor que hicieron su aparición en el 1903. Daniel D. Hayes, bombero de San Francisco, California, en el año de 1868 construyó el primer camión equipado con escaleras mecánicas.

El primer extinguidor (de soda y ácido) fue inventado en Londres en el 1860. Al comienzo, eran artilugios muy complicados y difíciles de usar. Más tarde se simplificaron y fueron adoptadas por los Cuerpos de Bomberos. En el 1908 fue inventado el extinguidor de tetracloruro de carbono; el que demostró gran efectividad en fuegos de motores eléctricos. Durante el 1915, en la estación Naval, de Brooklyn, Nueva York, se realizaron las primeras pruebas y experimentos con el tan conocido extinguidor de espuma, que con el tiempo llegó a ser uno de los más populares y de los más usados.

#### **4.4 En Colombia**

El 17 de diciembre de ese mismo año se conformó el primer Cuerpo de Bomberos del que se tenga noticia. Fue una iniciativa de carácter voluntario que estuvo a cargo del general Rafael Reyes y se constituyó como una sección de la Policía Nacional. A esta labor se vincularon 46 jóvenes, entre ellos el célebre poeta José Asunción Silva.

Solo sería hasta el 14 de mayo 1895, cuando tuvo vida jurídica el Cuerpo de Bomberos, tras promulgarse el Decreto por medio del cual se reglamentó, organizó y recibió presupuesto. La tarea fue realizada por el general Marcelino Gilibert dentro de la reorganización que gestionó en la Policía, y que fue aceptada por el presidente Miguel Antonio Caro.

El primer cuartel se ubicó en la calle 10 # 18-75, bajo el mando de Alejandro Lince. Un carro cisterna de tracción animal, cubos y pecheras de cuero constituyeron la primera 'maquinaria' para apagar incendios en la ciudad.

Desde entonces, el Cuerpo de Bomberos de Bogotá ha pasado por una diversidad de cambios y procesos y sus integrantes han tenido que enfrentar las más grandes emergencias y

tragedias que han golpeado a la capital y al país en más de un siglo, lo que les ha valido el reconocimiento local, nacional e internacional.

**Figura 3.** *Cuerpo oficial de bomberos de Bogotá*



Tomado de Biblioteca Nacional de Colombia (1919).

En 1919 se unificaron quedando en servicio dos comisarios y 46 agentes actualmente en Colombia existen 18 cuerpos de bomberos oficiales y 371 cuerpos de bomberos voluntarios para los 389 municipios de Colombia siendo algunos de ellos no existentes plasmados solo en papel.

El 4 de octubre de 1996 cuando se aprueba la ley 322 aparecieron creados 223 cuerpos de bomberos en Colombia, Norte de Santander con 37 municipios, dos cuerpos de bomberos y a partir de 1996 se crearon siete en el departamento.

El cuerpo de bomberos voluntarios de Cali cuenta con la escuela interamericana de bomberos, reconocida como instituto de educación no formal por la secretaria de educación del Valle, sus instalaciones están especialmente dotadas para albergar y entrenar debidamente a los bomberos. Para este efecto se construyó una casa de humos, una pista para espacios confinados, una torre de entrenamiento y las aulas para la instrucción puramente académica.

#### 4.5 Piedecuesta

El Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Piedecuesta se conformó en el mes de septiembre de 1994, por un grupo de personas liderado por Germán Rincón Durán. 26 personas se reúnen en la Iglesia de Nuestra Señora de la Esperanza para conformar la institución. Nace a la vida jurídica mediante Resolución 954 del 22 de noviembre de 1994, expedida por la Gobernación de Santander. Una vez conformada, se reciben las primeras capacitaciones por parte de los Cuerpos de Bomberos de Bucaramanga, San Gil, San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja.

**Figura 4.** *Cuerpo de bomberos de Piedecuesta*



Tomado de portal oficial de cuerpo de bomberos de Piedecuesta (1994).

Los primeros incendios que se atendieron fueron sin carros contra incendios, se atendían en las patrullas de la policía y las mangueras se llevaban en los baúles de los taxis, para ser conectadas a los hidrantes. Durante sus primeros años obtiene recursos mediante la realización de rifas y actividades culturales y deportivas. En el año de 1996 con el producido de las rifas adquiere al Cuerpo de Bomberos de Bucaramanga, dos camiones contra incendio modelo 1962 con bomba

Hale de 250 galones por minuto. También compra una camioneta Chevrolet Apache modelo 1958 que nos ha permitido el desplazamiento por diferentes regiones del país.

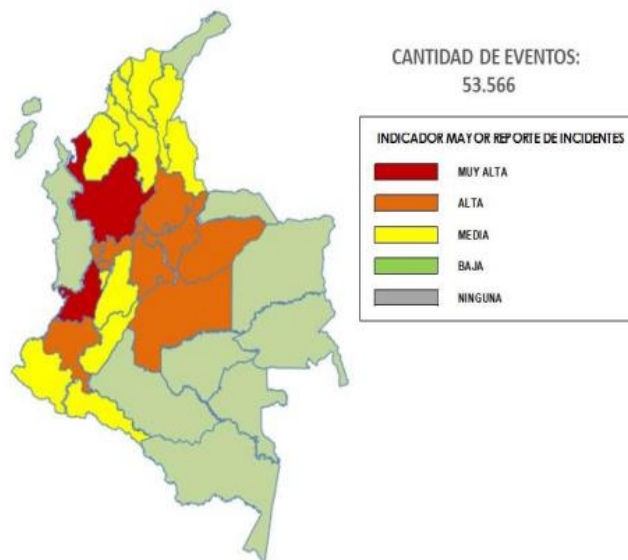
El 17 de noviembre de 1997, mediante convenio entre la Constructora Marval y la Administración Municipal del alcalde Miguel Ángel Santos Galvis se hace entrega del Cuartel de bomberos, ubicado en la carrera 15 # 1 A 19 barrio San Francisco de la Cuesta.

**Figura 5.** *Estación de bomberos de Piedecuesta*



Tomado de portal oficial de cuerpo de bomberos de Piedecuesta (2008).

**Figura 6.** *Indicador de reportes de incidentes atendidos por bomberos en Colombia*



Tomado de informe de gestión de la dirección nacional de bomberos de Colombia (2018).

## **5. Estación de bomberos**

Estación de Bomberos o Parque de bomberos es una estructura en la que se almacenan los camiones contra el fuego, así mismo descansa allí el personal de bomberos en espera de llamadas o alarmas. Las actividades por realizar dentro de la Estación de Bomberos suelen ser, inspección y limpieza de equipos, educación suplementaria en incendios, así como simulacro.

### **5.1 Clasificación de los bomberos**

El diseño de las estaciones de bomberos varía en función de la naturaleza de los servicios que puedan prestar:

### **5.2 Bomberos urbanos**

Las edificaciones están distribuidas de manera estratégica en la geografía de la ciudad, tal que pueda atender cualquier emergencia con un tiempo de respuesta no mayor a 10 minutos en su área de jurisdicción, su situación debe permitir la eficiente movilización de sus unidades hacia el sitio del evento.

### **5.3 Bomberos forestales**

Son edificaciones para el servicio de supresión de incendios en parques nacionales, bosques, áreas verdes y otras, deben estar ubicadas en sitios estratégicos para una respuesta rápida y que permita realizar operaciones aéreas transportadas.

#### **5.4 Bomberos aeronáuticos**

Las edificaciones se encuentran dentro de los aeropuertos, adyacentes a las pistas de aterrizaje y deben tenerse en cuenta los convenios y normas internacionales sobre aviación civil.

#### **5.5 Bomberos marinos**

Son edificaciones que reúnen condiciones para prestar una dualidad de servicios, ya que protegen además de las embarcaciones, a las instalaciones portuarias, deben disponer de espacios acuáticos para el fondeo de las unidades flotantes, a la vez que sus equipos rodantes tengan acceso directo a las instalaciones portuarias, y tener en cuenta los convenios y normas internacionales sobre áreas marítimas (Resolución 1127, 2018, pp.2-5).

#### **5.6 Tipos de estación de bomberos**

##### ***5.6.1 Tipo I***

Es la edificación principal, contiene al componente administrativo y la mayor cantidad de recursos humanos, materiales y equipos; se debe encontrar en un sitio que permita el fácil acceso de vehículos y peatones, con la dotación de equipos suficientes y necesarios para atender y apoyar el área de cobertura. Concentra la comandancia de la institución, el aspecto administrativo, la dirección de los servicios, además, puede contener otros servicios como la central de comunicaciones y diversos departamentos especializados (tales como: un gimnasio), todo ello dependiendo del terreno y del área de construcción disponible.

### **5.6.2 Tipo II**

Las subestaciones 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.

### **5.6.3 Tipo III**

Es una edificación con la dotación mínima necesaria que incluye equipos de primera intervención, servicios de aula o salón de usos múltiples y área de deporte o gimnasio, para atender las emergencias de su área de cobertura.

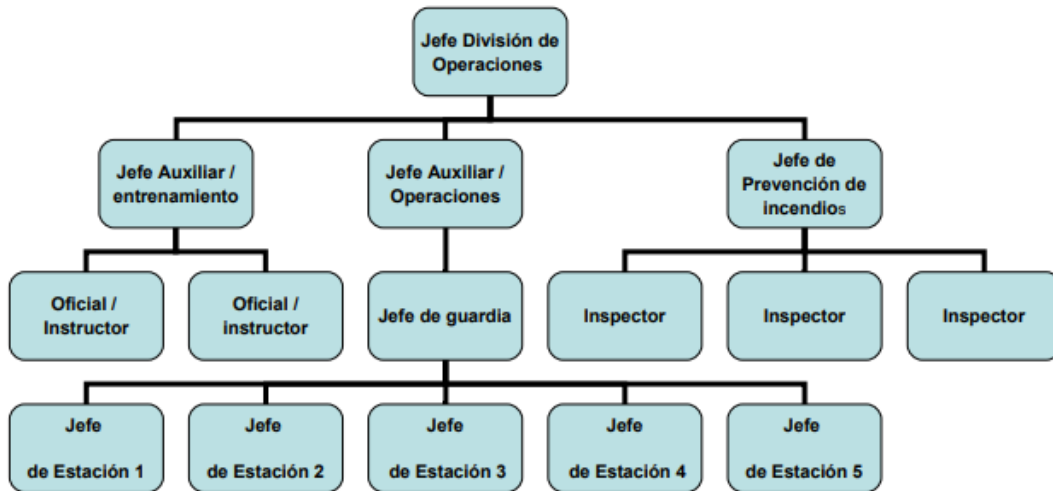
## **5.7 Grupo operativo**

Las Estaciones de Bomberos deben estar integradas por lo menos de 12 personas; con el fin de cumplir la misión de rescate para la cual están destinadas, los puestos son:

- Un director o comandante de la Estación
- Un jefe de Servicios - Un Telefonistas
- Tres Pilotos
- Seis Bomberos Están divididos en dos turnos de trabajo denominados “A” y “B”, con el fin de prestar los servicios sin interrupciones; en jornadas laborales de 24 horas de servicio por 24 horas de descanso.

Los gobiernos autónomos descentralizados cantonales deberán conformar una estructura organizacional operativa del cuerpo de bomberos como se muestra a continuación:

**Figura 7.** Organización bomberil



Tomado de guía operativa-organizacional cuerpo de bomberos (2018).

Los cuarteles de bomberos se establecerán en el territorio de acuerdo con la cantidad poblacional, situación geográfica del territorio y normas nacionales e internacionales.

**Figura 8.** Categorías para los municipios

Categoría	Clasificación
A	Menos de 10.000 Habitantes
B	De 10.001 a 25.000 Habitantes
C	De 25.001 a 100.000 Habitantes
D	De 100.001 a 250.000 Habitantes
E	De 250.001 a 500.000 Habitantes
F	De 500.001 a 2.000.000 Habitantes
G	Más de 2.000.000 Habitantes

Tomado de reglamento general administrativo, operativo y técnico de los bomberos de Colombia (2014).

### 5.8 Vehículos

La norma, define, clasifica, categoriza y codifica los diferentes tipos de vehículos contra incendios y de servicios auxiliares.

En función de la capacidad de paso establece tres categorías:

### 5.8.1 Categoría 1 - urbano

Vehículo a motor normalmente utilizado sobre estructuras de carreteras practicables.

### 5.8.2 Categoría 2 - rural

Vehículo a motor capaz de utilizar todos los tipos de carreteras, así como las superficies poco accidentadas.

### 5.8.3 Categoría 3 - todo terreno

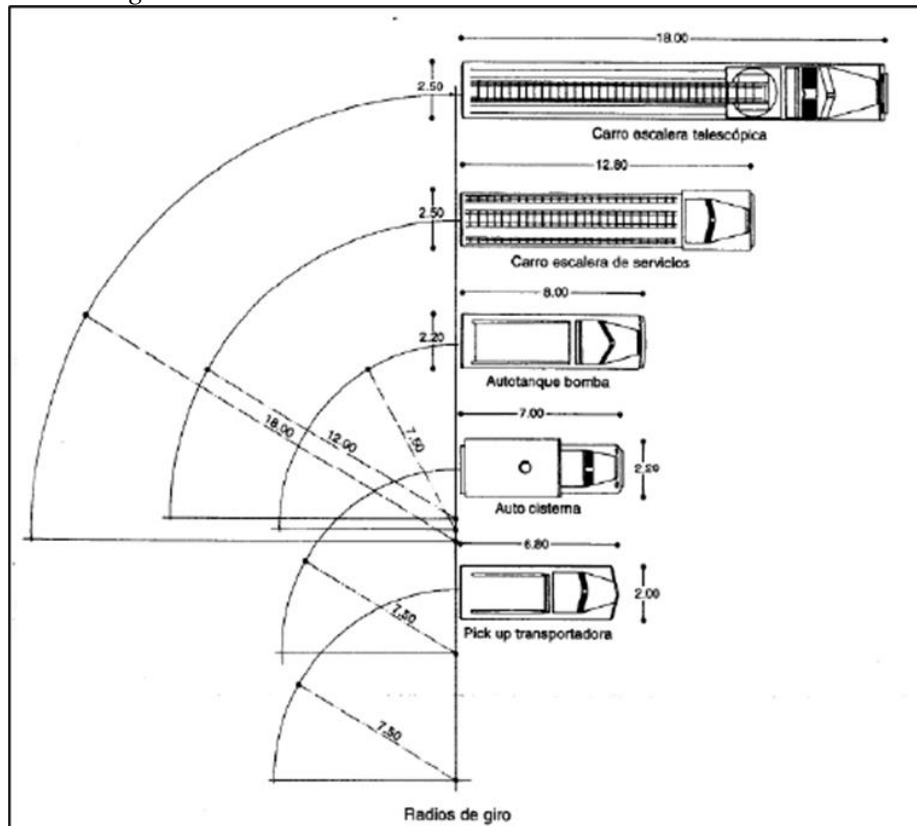
Vehículo a motor capaz de utilizar todos los tipos de carreteras y de desplazarse por terrenos no acondicionados (campo a través).

**Figura 9.** Dimensiones de vehículos

VEHICULOS	ANCHO	LARGO	m2	RADIO DE GIRO
Maquina interface	3.00 m	6,60	19,80	7,50
Maquina extintora	3.00 m	6,60	19,80	6,00
Carro tanque o cisterna	3.00 m	8,60	25,80	7,50
Maquina escalera	3.00 m	19,60	58,80	18,00
Unidad de rescate	3.00 m	11,84	35,52	16,00
Unidad materiales peligrosos	3.00 m	9,60	28,80	7,50
Ambulancia	3.00 m	6,60	19,80	6,00

**Figura 10.** Personal por vehículo

VEHICULO	#USUARIOS	CARGOS
Camión bomba	5	jefe/oficial - conductor bomberos x3
Maquina escalera	5	jefe/oficial - conductor bomberos x3
Maquina cisterna	3	conductor - bomberos x2
Unidad de rescate	5	conductor - bomberos x2
Unidad MP	5	conductor - bomberos x2
Camión forestal	3	jefe/oficial - conductor bombero
Ambulancia	3	Conductor- aux 2

**Figura 11.** *Radio de giro de vehículos bomberiles*

Tomado de Plazola (2016).

## 6. Marco conceptual

- *Administración para desastres:* componentes del sistema social constituido por el planeamiento, la organización, la dirección y el control de las actividades relacionadas con el manejo de los desastres en cualquiera de sus fases.
- *Amenaza:* acción de amenazar. Factor externo de riesgo con respecto a un sujeto o sistema expuesto, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por el ser humano, que puede manifestarse en lugar específico, con una intensidad y duración determinadas. Riesgo inmediato de ocurrencia de un desastre. Evento amenazante o probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino dentro de un área y periodo de tiempo dado.

- *Catástrofe*: desastre mayor que involucra alto número de víctimas y daños severos.
- *Cobertura*: alcance que los programas o acciones de salud tienen sobre la comunidad siniestrada.
- *Desastre*: desgracia grande, calamidad. Acontecimiento en el cual una ciudad o una comunidad sufren grandes pérdidas humanas y materiales, en el que se necesita de la ayuda externa para atenderlo, debido a que la situación social ha sido trastornada. Alteraciones intensas en las personas, bienes, servicios y el medio ambiente causadas por un suceso natural o generado por el ser humano o la tecnología que excede la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. Situación derivada de un fenómeno natural o secundario a la actividad humana, que implica importante deterioro de la salud, los ecosistemas, la organización social y las actividades económicas de la comunidad. Una interrupción seria en el funcionamiento de una sociedad causando vastas pérdidas en el ámbito humano, material o ambiental, suficiente para que la sociedad afectada no pueda salir adelante con sus propios medios. Los desastres se clasifican frecuentemente de acuerdo con su causa (Natural o Antropogénico).
- *Efectividad de la respuesta*: es la respuesta efectiva a las necesidades de una comunidad en tiempo de emergencia. Depende de las actividades que se hayan llevado a cabo antes de que ocurra el evento. Estas importantes actividades preparatorias incluyen la mitigación, preparación y respuesta.
- *Emergencia*: acción de emerger, ocurrencia, accidente. Suele presentarse una situación de emergencia tras el impacto de un desastre súbito. También puede producirse cuando se ha permitido a los afectados de un impacto gradual o de un proceso de desastre, llegar a una fase en que las víctimas no pueden seguir haciendo frente a la situación sin recibir

asistencia. Evento repentino e imprevisto que hace tomar medidas inmediatas para minimizar sus consecuencias. Estado excepcional de una comunidad amenazada o afectada por un desastre, que implica la aplicación de medidas de prevención, protección y control sobre los efectos de los riesgos.

- *Prevención:* acción de prevenir. Preparación y disposición que se hace para evitar un riesgo modificando el fenómeno o para otro fin. Conjunto de acciones cuyo objeto es impedir o evitar sucesos naturales, generados por el ser humano o la tecnología causen desastres. Actividades diseñadas para prever protección permanente de un desastre. Incluye ingeniería y otras medidas de protección física, así como medidas legislativas para el control del uso de la tierra y la ordenación urbana.

## 7. Marco teórico

### *Teorías arquitectónicas*

#### *Funcionalismo:*

La arquitectura funcional también conocida como Arquitectura Racional, forma parte del Estilo Internacional o Movimiento Moderno. Fue una tendencia arquitectónica que surge en Europa y Norteamérica, a principios del siglo XX, alcanza su cénit a partir de los años 20 y tiene la etapa más creadora en la Segunda Guerra Mundial.

Esta corriente buscaba una arquitectura fundamentada en la razón, de líneas sencillas y funcionales, basadas en formas geométricas simples y materiales de orden industrial (acero, hormigón, vidrio), al tiempo que renunciaba a la ornamentación excesiva y otorgaba una gran importancia al diseño, que era igualmente sencillo y funcional.

El funcionalismo, consideraba la forma y estructuración de los elementos arquitectónicos, como expresión de la utilidad práctica.

*Principios:*

- Ruptura con las formas arquitectónicas del pasado.
- Búsqueda de un nuevo lenguaje, basado en la simplicidad de formas, que da respuesta a las necesidades del crecimiento urbano e industrial.
- Empleo de volúmenes elementales: cubo, cilindro, esfera...
- Prioridad a la construcción frente a lo decorativo, al espacio interno frente a la apariencia externa. Surge como rechazo al decorativismo modernista.
- Predominio de lo funcional, útil, confortable y racional sobre la ornamental. Menos, es más.
- Empleo de materiales nuevos como hormigón, cemento, acero, hierro, cristal.
- Utilización de pilares y vigas como elementos estructurales
- Dominio de líneas rectas, ventanas horizontales, Plantas diáfanas.
- El edificio se integra en el entorno.
- Se construye teniendo en cuenta la función.

*Racionalismo:*

*Principios:*

- Predilección por las formas geométricas simples, con criterios ortogonales
- Empleo del color y del detalle constructivo en lugar de la decoración sobrepuesta
- Concepción dinámica del espacio arquitectónico
- Uso limitado de materiales como el acero, el hormigón o el vidrio

## 8. Análisis de referentes tipológicos

### 8.1 Referentes internacionales

1. Estación de bomberos boca/ taller diez 05:

**Figura 12.** Estación de bomberos boca



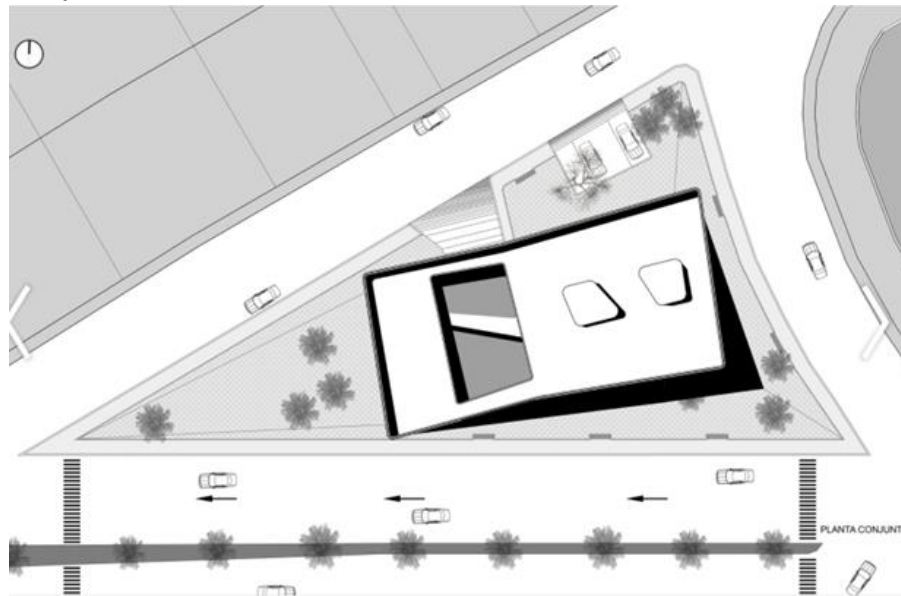
Adaptado de Gordo - Archdaily (2017).

Arquitectos: Teller Diez 05

Área: 1310 m<sup>2</sup>

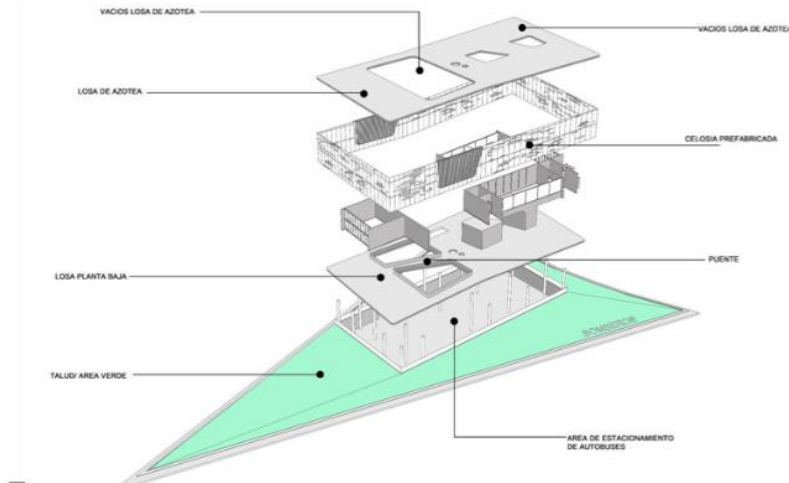
Año: 2017

La estación de bomberos BOCA, surge de la necesidad de disminuir los tiempos de respuesta a las emergencias terrestres y marítimas en la zona sur de la ciudad conurbada Veracruz-Boca del Río; partiendo de los requerimientos funcionales propios de un programa donde los flujos y tiempos de operación son la base de diseño, el esquema arquitectónico retoma la idea del “oasis urbano” como referente dentro de un entorno completamente heterogéneo debido a sus características de escala y uso.

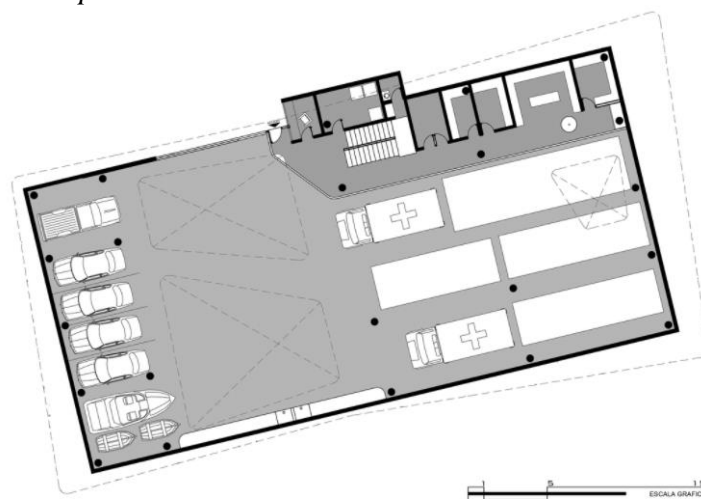
**Figura 13.** *localización estación de bomberos boca*

Adaptado de Gordo - Archdaily (2017).

Ubicada en un predio de forma irregular, la estrategia principal del proyecto parte de organizar correctamente las actividades tan características de un inmueble como este y libera prácticamente toda la planta baja para permitir el libre acceso-maniobra de vehículos de servicio, elevando en una especie de “caja-programática” las actividades propias de la estación, provocando un patio elevado, abierto, que sirve de vestíbulo y ventilación para las áreas de trabajo, descanso y espera; considerando las condiciones climáticas propias de esta región del Golfo de México, se desarrolla una envolvente alrededor de este volumen elevado, una celosía prefabricada a gran escala que permite matizar las condiciones de asoleamiento y ventilación tan características del lugar.

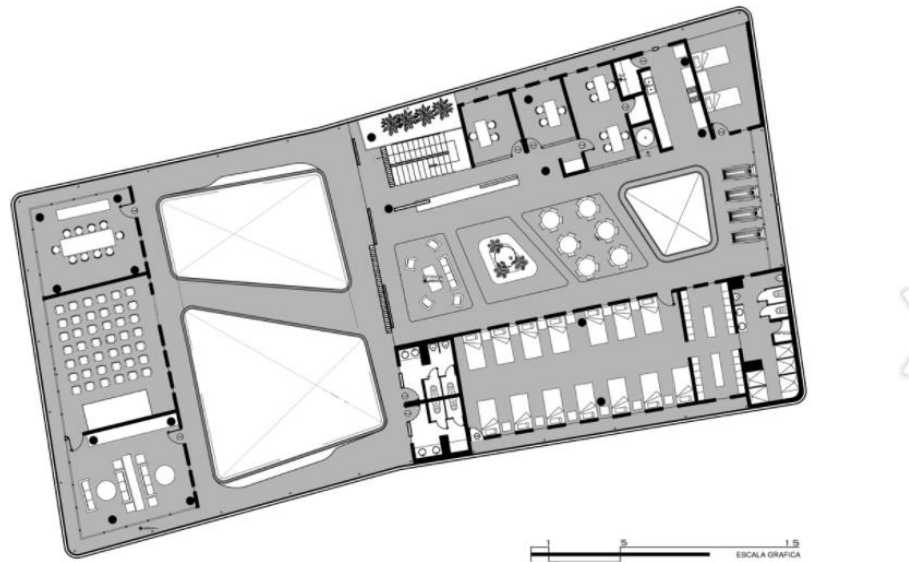
**Figura 14.** *Despiece axonométrico*

Como respuesta al entorno inmediato, la zona de operación y acceso es cubierta con un talud vegetal a lo largo de todo el perímetro, creando una especie de parque inclinado que busca amortiguar la escala del edificio respecto a las actividades propias de la calle; asimismo, este gesto permite liberar la planta superior del edificio, formando un “elemento suspendido”, una embarcación flotando, en medio de este mar urbano.

**Figura 15.** *Planta primer piso*

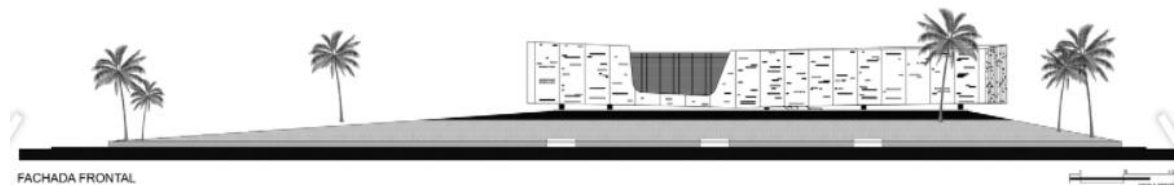
Adaptado de Gordo-Archdaily (2017).

**Figura 16.** *Planta segundo piso*



Adaptado de Gordo-Archdaily (2017).

**Figura 17.** *Fachada frontal*

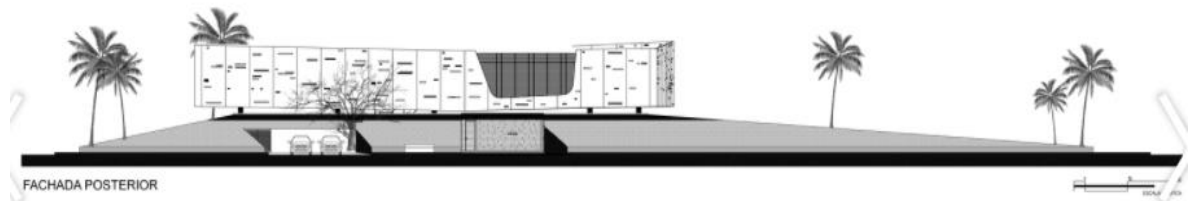


Adaptado de Gordo-Archdaily (2017).

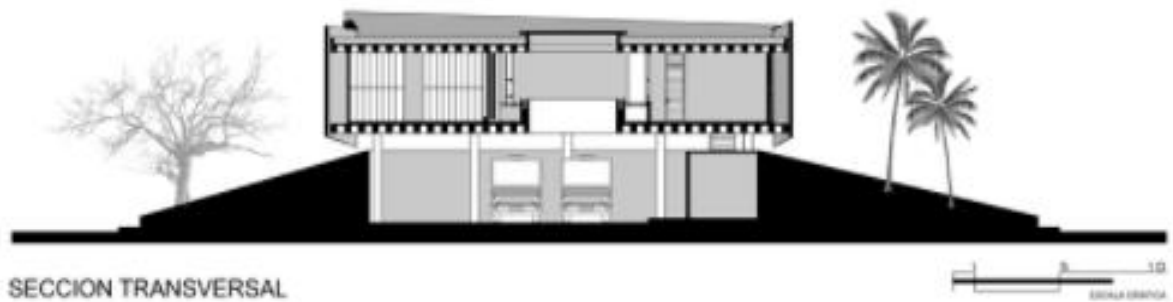
**Figura 18.** *Fachada lateral*



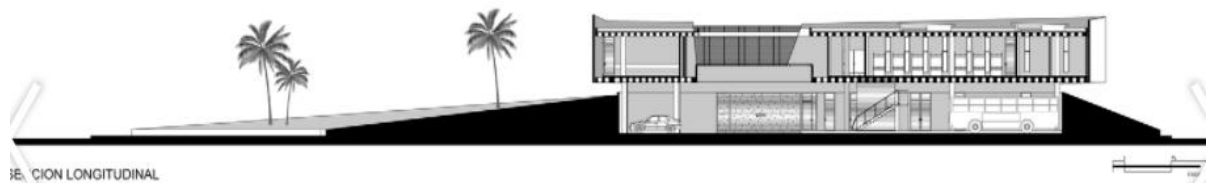
Adaptado de Gordo-Archdaily (2017).

**Figura 19.** *Fachada posterior*

Adaptado de Gordo-Archdaily (2017).

**Figura 20.** *Corte transversal*

Adaptado de Gordo-Archdaily (2017).

**Figura 21.** *Corte longitudinal*

Adaptado de Gordo-Archdaily (2017).

## 2. Estación de Bomberos #5:

Ubicación: levis, Canadá

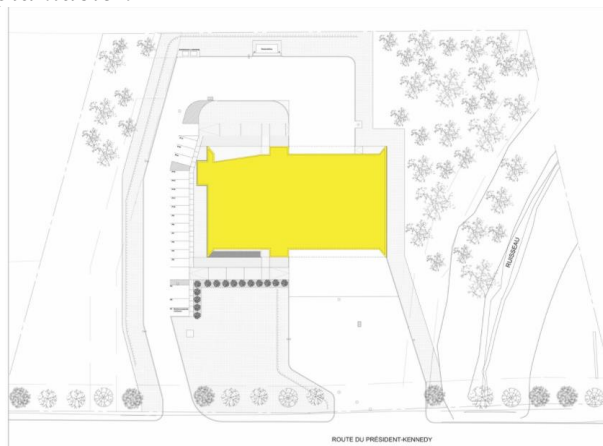
Arquitectos: STGM Architectes, CCM2 Architectes

Año: 2016

**Figura 22.** *Estación de bomberos#5*

Adaptado de Groleau y Guérin - Archdaily (2016).

Ubicado en la ciudad de Pintendre, en las afueras de Lévis, la nueva estación de bomberos de 1.500 metros cuadrados alberga ocho camiones de bomberos. El concepto desarrollado por los arquitectos comenzó con una división de las funciones de la estación, que se puede ver por las diferentes alturas de volumen entre el garaje y los espacios habitables.

**Figura 23.** *Planta de implantación*

Adaptado de Groleau y Guérin - Archdaily (2016).

El edificio contemporáneo es simple en su forma y en los materiales utilizados, con revestimiento de aluminio negro punteado por piezas de plata y grandes secciones de vidrio. Las entradas están marcadas por pequeñas cajas de madera que continúan dentro de la estación de bomberos. Estas cajas se reducen en contraste con el resto del edificio para acercarlo a una escala humana.

**Figura 24.** *Planta arquitectónica*



Adaptado de Groleau y Guérin - Archdaily (2016).

El interior ha sido diseñado para maximizar los espacios de trabajo y espacios de vida. El garaje tiene una abundancia de ventanas que proporcionan luz natural agradable y vistas del entorno rural. Las oficinas y salas de conferencias se encuentran en la parte delantera, mientras que el salón y la cocina están en la parte trasera del edificio para mayor intimidad. El interior con sus superficies blancas tiene un efecto calmante y relajante.

### 3. Estación de bomberos ave fénix

**Figura 25.** *Estación de bomberos ave fénix*

Adaptado de Navarro - Archdaily (2006).

Diseño: Julio Amezcuca, Francisco Pardo - Hugo Sánchez

Arquitectura: at103 + BGP

Ubicación: Distrito Federal, México

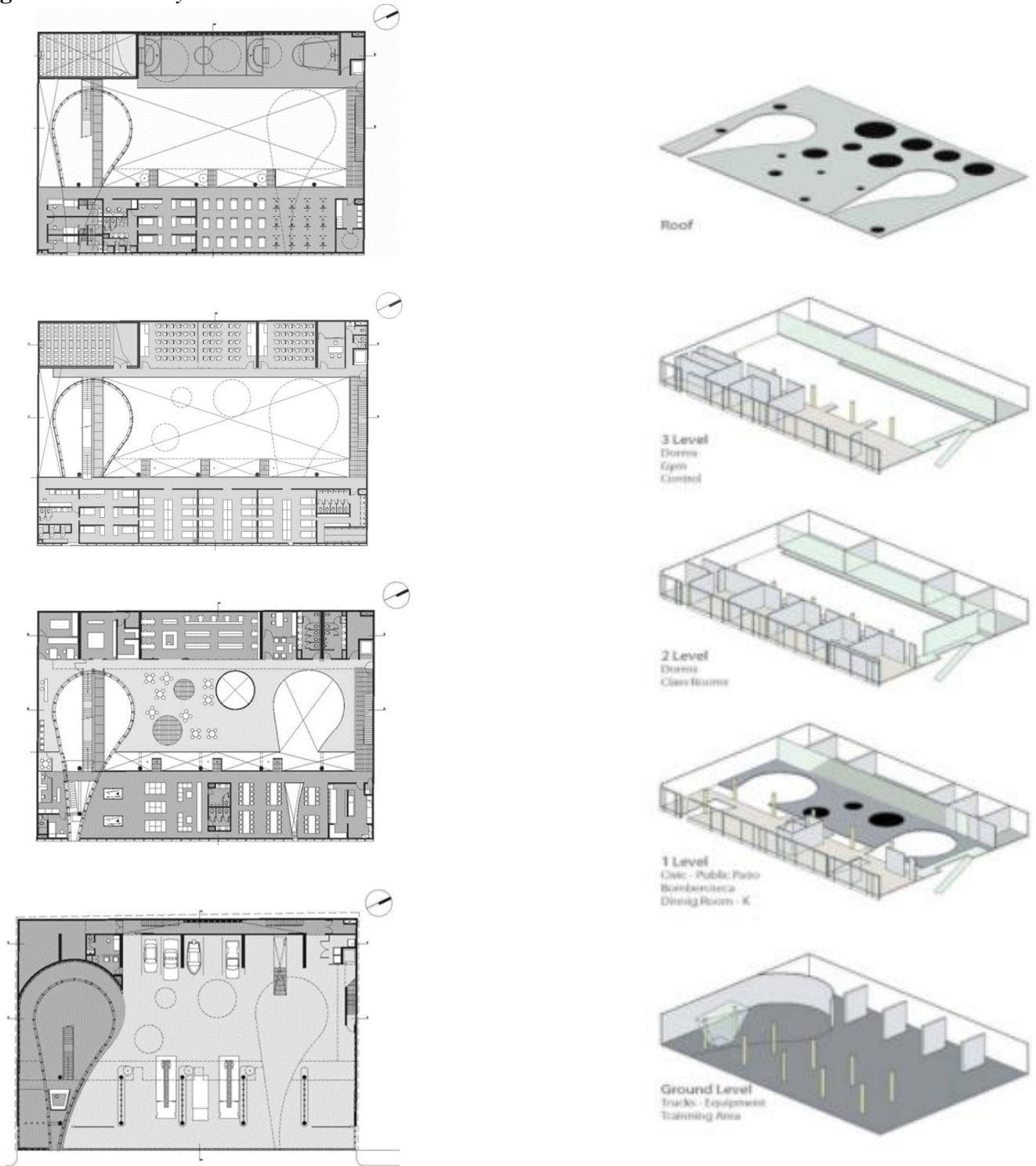
Área: 4500m<sup>2</sup>

Año: 2004 – 2006

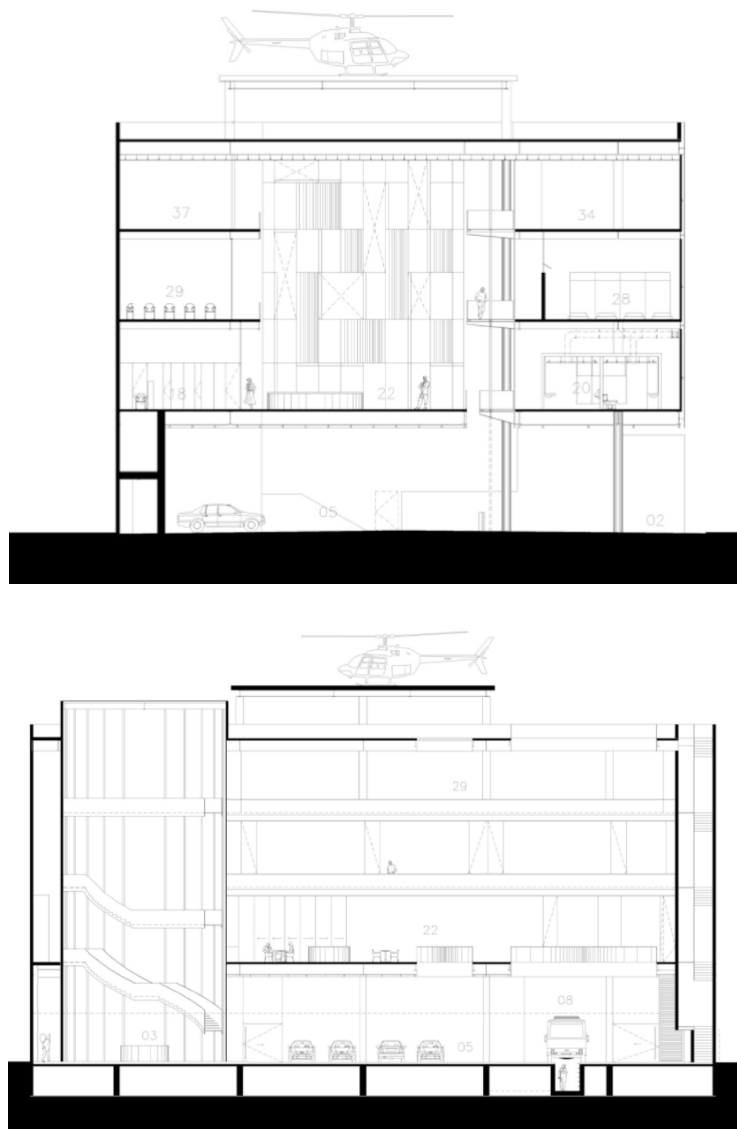
Esta Estación de Bomberos del Distrito Federal en México resuelve con rigor y precisión un programa que combina espacios públicos y privados en torno a un gran patio de maniobras central de carácter cívico y un sistema de circulaciones horizontales y verticales que articula espacios relacionados muy fluidamente. El color de los cristales del patio de luz y su estructura resultan muy simbólicos y elocuentes: hacen presente el fuego que nos convoca en el corazón del edificio, en el corazón de los bomberos, en el corazón del DF.

Debido a las condiciones del sitio y el programa, que en adición a las áreas básicas requeridas para una estación de bomberos se entretajan espacios públicos y privados incorporando programas de capacitación y consulta para el público en general, así como una bomberoteca (biblioteca de bomberos), el proyecto funciona al exterior como una caja elevada que desaparece detrás de su fachada, apropiándose del contexto urbano mediante una gama de reflejos flotando desde el interior del patio de maniobras, extendiéndose en un tejido de luz hacia la calle (o a la inversa), funcionando como una lectura del funcionamiento del edificio, generada a través del flujo de los sistemas de transporte utilizados en su interior.

Figura 26. Plantas y axonometrías



Adaptado de Navarro - Archdaily (2006).

**Figura 27.** Cortes

Adaptado de Navarro - Archdaily (2006).

En el interior de la caja cromada, los programas públicos y privados se auto-organizan a través de planos con perforaciones de distintos diámetros que generan tejidos verticales y horizontales de circulaciones, iluminación, vistas cruzadas, y usos, compartiendo el espacio a través del patio cívico, y que, sin mezclarse, logran interactuar

y complementarse, conectándose con el nivel de la calle gracias a la altura del primer nivel (7m).

a. *Referentes tipológicos nacionales*

*Estación de bomberos de envigado*

Una moderna construcción de 2.476 metros cuadrados. Tres plantas con espacios como restaurante, cafetería, auditorio, salones de capacitación, gimnasio, entre otros, servirán para que los 110 socorristas desempeñen de una forma óptima su labor y, a la vez, tengan una mejor calidad de vida.

ubicada en la carrera 49 #46 sur 20, tiene una localización estratégica por estar sobre la avenida Las Vegas, lo que permite el ágil desplazamiento de los vehículos hacia los diferentes sectores del municipio.

**Figura 28.** *Estación de bomberos de envigado*



Tomado de estación de bomberos de Envigado (2010).

## 9. Marco normativo

Los Entes Territoriales, las Corporaciones Autónomas Regionales, Los Institutos Descentralizados, las Entidades Prestadoras de Servicios Públicos domiciliarios deben tener en cuenta para establecer la cuantía para contratar convenios con los Cuerpos de Bomberos Voluntarios, los análisis de amenaza y vulnerabilidad para orientar la gestión del desarrollo municipal en función del riesgo, las emergencias e incidentes en su jurisdicción tiene como finalidad que el servicio de gestión integral de riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, estén acorde a los planes de gestión del riesgo de desastres y la Estrategia a la Respuesta de emergencia, sujeto al Plan de Desarrollo y el POT. (Reglamento Bomberos de Colombia, 2014, pp.13-15).

Los equipamientos dotacionales en Colombia, especialmente los de los cuerpos oficiales de bomberos se han localizado estratégicamente en función a las dinámicas urbanas, a su vez se pueden analizar varios criterios tales como los sistemas de información geográficos los cuales validan que el rango de cobertura de atención sea el suficiente para garantizar la pronta respuesta ante cualquier emergencia. Es pertinente resaltar que la prestación del servicio público de bomberos hace relación con “las acciones de respuesta a llamados de auxilio de la población, relacionadas a incendios, desastres naturales, rescate e incidentes con materiales peligrosos” (Ley 1575, art.28, 2012).

### a. *Marco legal internacional de Estaciones de Bomberos*

El texto contiene planteamientos en relación con la protección de vidas y bienes de los efectos relacionados a desastres naturales, incendios y otros peligros, permitiendo que, a través de educación, programas de asistencia a la comunidad e investigación para concientizar a el personal bomberil especializado y a su vez a la comunidad, para tener el conocimiento de las pautas y lineamientos ante cualquier emergencia.

**Tabla 1.** *Normativa internacional*

<b>Matriz legal internacional</b>	
<b>Fundamento legal</b>	<b>Contenido</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La NFPA (National Fire Protection Association).</b>  Normas NFPA de uso común.</li> </ul>	Organización fundada en Estados Unidos en 1896, encargada de crear y mantener las normas y los requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación. Utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares conocidos como National Fire Codes recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>N.F.P.A. 1901 edición 2009</b></li> </ul>	establece estándares para vehículos contra incendios y su equipamiento.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>N.F.P.A. 1006 edición 2008</b></li> </ul>	establece la calificación profesional para técnicos de rescate.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ley N° 20.564, de 03 de febrero de 2012, ley Marco de Bomberos de Chile</b></li> </ul>	contemplan una serie de exigencias a los Cuerpos de Bomberos de Chile y la Junta Nacional, que permiten mejorar el servicio operativo de la institución.

b. *Marco legal nacional de Estaciones de Bomberos*

La ley general de Bomberos en Colombia reglamentó la existencia de bomberos para dar cubrimiento ante eventuales emergencias proponiendo un esquema que no da suficiente prioridad a la destinación de recursos para hacer que las ciudades sean más seguras y preparadas para la atención de las emergencias.

**Tabla 2.** *Normativa nacional*

<b>Matriz legal Nacional</b>	
<b>Fundamento legal</b>	<b>Contenido</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>a. Ley 400 de 1997</b></li> <li>• <b>b. reglamento colombiano de construcción. Sismo resistente NSR- 98.</b></li> </ul>	Requisitos mínimos para el diseño y construcción de nuevas edificaciones con el fin de que sean capaces de resistir las fuerzas, tener resistencia a los efectos producidos por los movimientos sísmicos.

<b>Fundamento legal</b>	<b>Matriz legal Nacional Contenido</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ley 1575 de 2012</b></li> </ul>	Ley general de bomberos de Colombia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LEY 322 DE 1996</b></li> </ul>	El sistema nacional de bomberos de Colombia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resolución 3580 Artículo 111 del 2007</b></li> </ul>	Contiene todo lo relacionado con los vehículos de las estaciones de bomberos según el nivel de la estación bomberil.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resolución 3580 Artículo 120 del 2007</b></li> </ul>	De las construcciones de las estaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resolución 0661 de 2014.</b></li> </ul>	Por el cual se adopta el Reglamento Administrativo, Técnico y Académico de los Bomberos de Colombia.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reglamento de Bomberos de Colombia del 2014. Cap.24. Art 178.</b></li> </ul>	Clasificación de los Municipios y Requerimientos de Los Cuerpos de Bomberos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reglamento de Bomberos de Colombia del 2014. Cap.25. Art 179</b></li> </ul>	De las Construcciones de las Estaciones de Los Cuerpos de Bomberos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NSR 10- Titulo-J Norma Sismo Resistente del 2010</b></li> </ul>	Requisitos generales de protección y prevención contra incendios y propagación del fuego, especificaciones mínimas que deben cumplir interna y externamente las edificaciones en los elementos estructurales y materiales utilizados
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>POT- Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Piedecuesta</b></li> </ul>	cómo puede la ciudad hacer uso de su suelo y dónde están las áreas protegidas, en qué condiciones se puede ubicar vivienda, actividades productivas, culturales y de esparcimiento.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NTC 4140 del 2005</b></li> </ul>	"Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, pasillos, corredores. Características Generales".
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NTC 4143 del 2009</b></li> </ul>	"Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, rampas fijas"
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NTC 4145 del 2012</b></li> </ul>	"Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Escaleras".

<b>Fundamento legal</b>	<b>Matriz legal Nacional</b>
	<b>Contenido</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NTC 4201 del 2013</b></li> </ul>	: "Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Equipamientos. Bordillos, pasamanos y agarraderas".

c. *Riesgos y desastres*

la gestión integral del riesgo contra incendios, los preparativos, atención de rescate en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos los cuales son responsabilidad de todas las autoridades bomberiles y los habitantes del territorio, en especial los municipios, los departamentos y la nación. En cumplimiento estos organismos públicos y privados deberán contemplar la contingencia en el riesgo de los bienes muebles e inmuebles tales como parques naturales, construcciones, programas de desarrollo urbanísticos e instalaciones.

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, estarán a cargo de las instituciones Bomberiles y para todos sus efectos, constituyen un servicio público esencial a cargo del Estado (Ley 1575, Art.2, 2012).

**Tabla 3.** *Normativa riesgos y desastres*

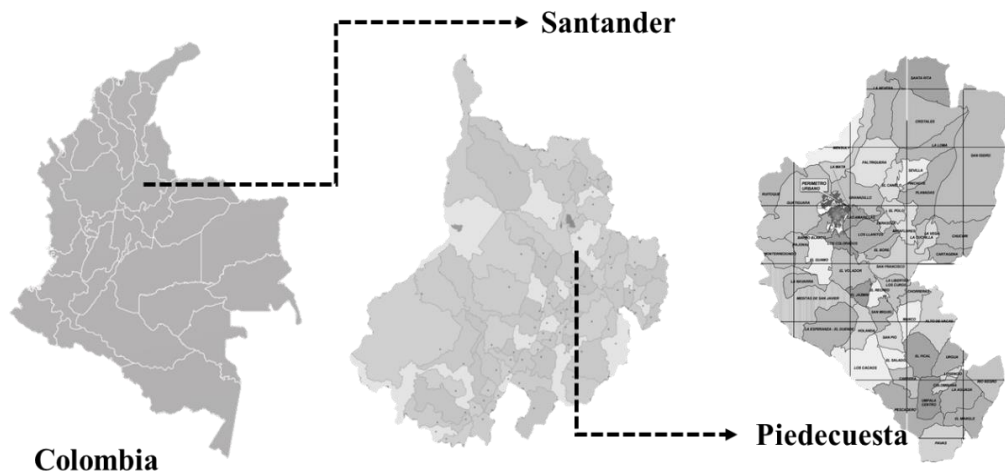
<b>Fundamento legal</b>	<b>Matriz riesgos y desastres</b>
	<b>Contenido</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ley 1523 del 24 de abril del 2012</b></li> </ul>	"por el cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones".
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Decreto 4147 del 3 de noviembre del 2011</b></li> </ul>	funciones de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Dirigir y coordinar el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres SNPAD, hacer seguimiento a su funcionamiento y efectuar propuestas para su mejora en los niveles nacional y territorial.

Fundamento legal	Matriz riesgos y desastres	
	Contenido	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Decreto 1974 - 11 de septiembre de 2013</b></li> </ul>	Por el cual se establece el procedimiento para la expedición y actualización del Plan Nacional de Gestión del Riesgo.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reglamento de Bomberos de Colombia del 2014. Cap.22</b></li> </ul>	Gestión Integral del Riesgo contra Incendios, Preparativos y Atención de Rescates en todas sus modalidades y Atención de Incidentes con Materiales Peligrosos.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD) Junio del 2001</b></li> </ul>	La Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres en torno a tres conceptos principales: peligros naturales, vulnerabilidad y riesgo frente a los desastres.	

## 10. Marco geográfico

### 10.1 Piedecuesta- Santander

**Figura 29.** Localización municipio de Piedecuesta- Santander



Adaptado de plantilla mapa de localización municipio de Piedecuesta Wikipedia (2019).

Piedecuesta es un municipio colombiano del departamento de Santander. Se encuentra a 17 km de Bucaramanga, formando parte de su área metropolitana. Su extensión territorial es de 344 kilómetros cuadrados. Con una poblacional aproximada de 186.167 habitantes y una densidad poblacional de 308,85 Hab/km<sup>2</sup>.

La temperatura máxima de 26 °C. La precipitación 3.5 - 3.6 mm. Por la noche lluvia ligera.

La temperatura mínima de 19 °C. La precipitación 0.6 mm.

El municipio limita por el Norte con Tona, Floridablanca y Bucaramanga; por el Sur con Guaca, Cepitá, Aratoca y Los Santos; por el Oriente con Santa Bárbara; por el Occidente con Girón. Estos límites a su vez demarcan las fragmentaciones del relieve municipal por la falla de Bucaramanga al oriente, el nudo sísmico y la falla de los Santos al sur, la falla del río Suárez al occidente y las fallas de Ruitoque y río de Oro por el norte, todo lo cual ha conllevado a que los habitantes se adapten a las condiciones socioambientales de vida propiciadas por los pisos térmicos andinos y las dinámicas sísmicas de la región.

La ciudad de Piedecuesta se encuentra dividida en barrios, urbanizaciones, conjuntos residenciales, e incluso condominios residenciales en las áreas rurales semiurbanas, que en total suman 192 divisiones territoriales. A los cuales se agregan diez "barrios" no legalizados ni reconocidos por la Administración Municipal.

*Factores por considerar en la selección del lote propuesto*

La población actual y futura para atender por la instalación propuesta.

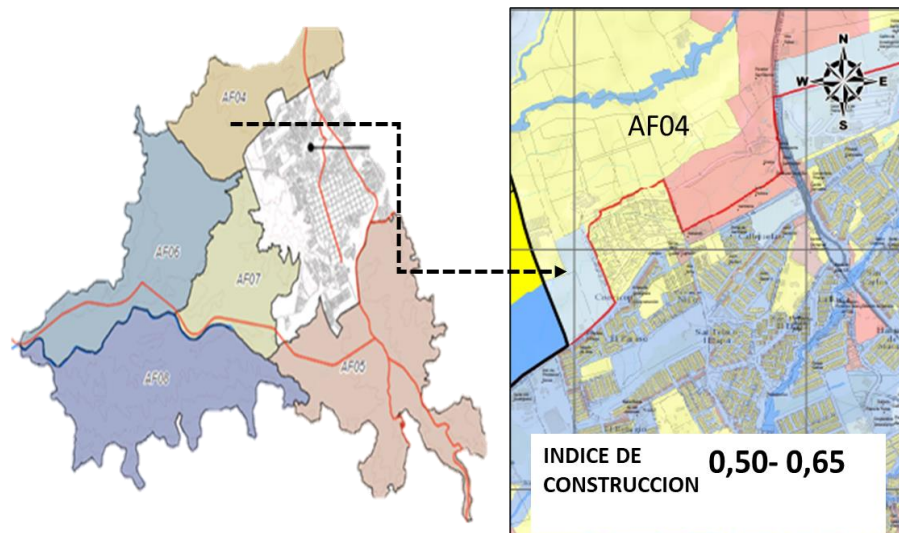
- Ubicación urbana
- Vías principales de acceso y rutas alternas
- Densidad de población en el área de cobertura
- Impacto ambiental

- Topografía
- Servicios básicos

El potencial para la retención y renovación de las instalaciones existentes, anexos o proyectos de nuevas construcciones.

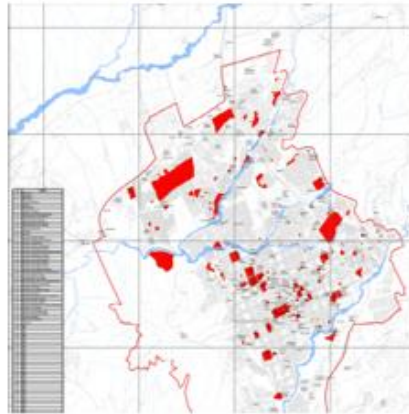
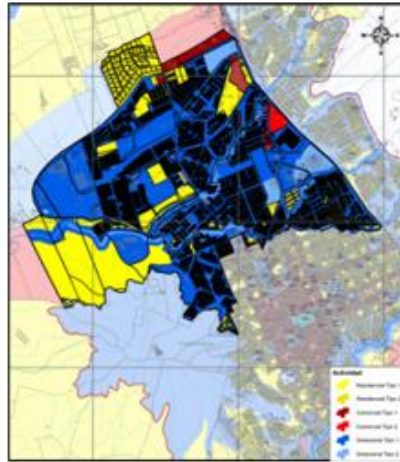
## 10.2 Ubicación del proyecto

**Figura 30.** *División territorial*



Tomado del plan de ordenamiento territorial municipio de Piedecuesta (2017).

El proyecto está ubicado en el sector AF04 (periferia de Piedecuesta). En el sector de expansión urbana norte de Piedecuesta. Sobre la vía guatiguara y la vía rio del ható, un sector con un uso comercial y residencial.

**Figura 31.** Sector de expansión urbana

Tomado del plan de ordenamiento territorial de municipio de Piedecuesta (2017).

En el sector de expansión norte de Piedecuesta los usos residenciales son predominante con algunos usos dotacionales y comerciales.

Según el POT el sector de expansión donde se propuso la ubicación del lote el uso del suelo es para actividad dotacional 2

En el sector se puede apreciar que en sus alrededores se aprecia múltiples equipamientos dotacionales, educativos, comercial y de transporte

### 10.3 Accesibilidad

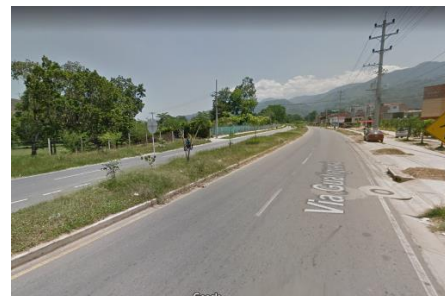
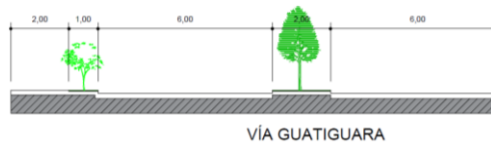
**Figura 32.** *Vías de acceso al lote propuesta*

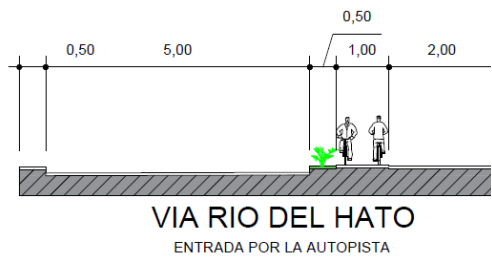
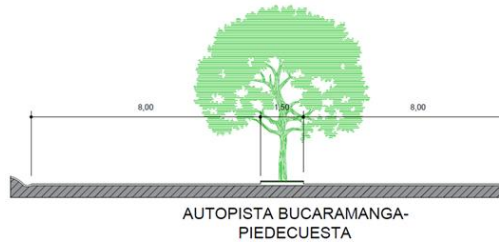


Acceso peatonal por la vía guatiguara para el acceso público y administrativo, además el acceso vehicular se hará por la vía del rio del hato o por la vía guatiguara ya que proporcionara el espacio suficiente para el radio de maniobras de los vehículos a la hora de salir o entrar.

### 10.4 Perfiles viales

**Figura 33.** *Perfiles viales del lote*

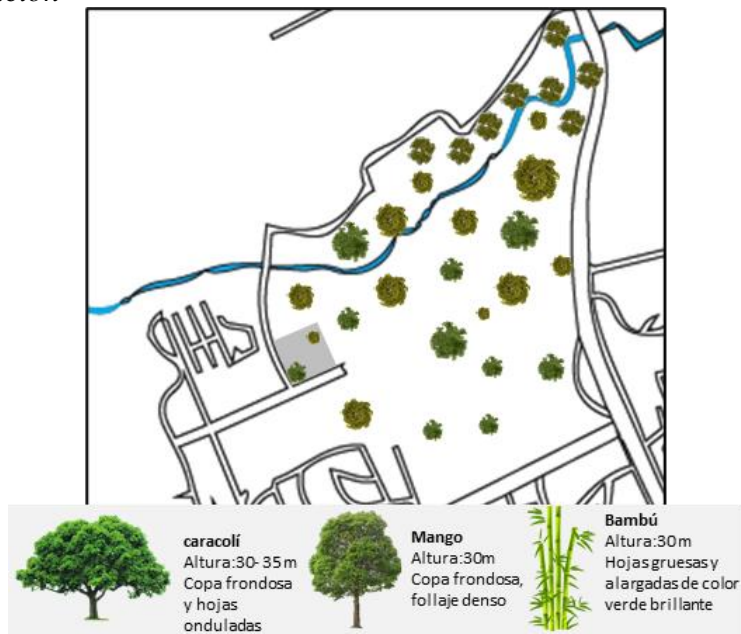




### 10.5 Vegetación

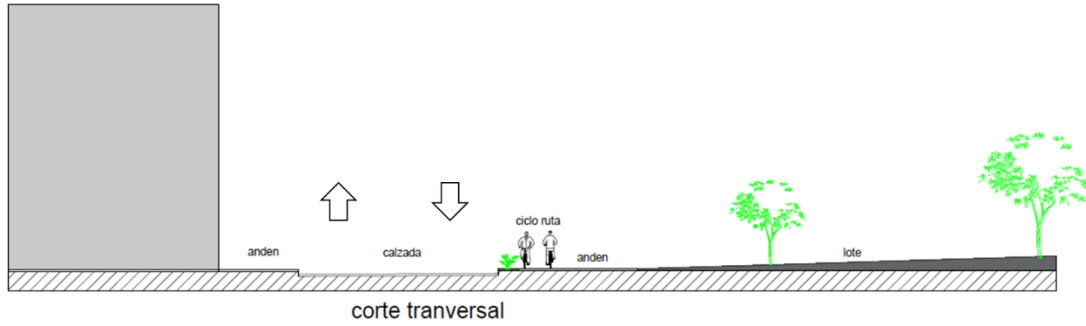
En el sector de expansión se encuentran diversas clases de vegetación nativas, con poblaciones altas y en algunos casos bajas, algunas de las vegetaciones son introducidas por los mismos habitantes del sector.

Figura 34. Vegetación



### 10.6 Topografías

**Figura 35.** Topografía del lote



### 10.7 Orientación

**Figura 36.** Orientación del lote, vientos y soleamiento



## 11. Programa arquitectónico

**Tabla 4.** Programa arquitectónico

Zonas		Espacio	área m <sup>2</sup>
		Recepción	71.00 M2
		Sala de estar	13.00 M2
		Dpto. técnico y estratégico	
		Dpto. contabilidad	80.00 M2
<b>Zona administrativa</b>		Dpto. administrativo y recursos humanos	
		Baños hombre (2 baterías)	15.00 M2
		Baños mujeres (2 baterías)	15.00 M2
		Sala operativa	57.00 M2
		Cuarto de aseo	5.00 M2
		Taller automotriz	8.00 M2
<b>zona servicios complementarios</b>		Torre de entrenamiento	20.80 M2
		Primeros auxilios	25.00 M2
		Cafetería	15.00 M2
		Maquinas	300 M2
		Patio de maniobras	350 M2
		Salida de vehículos	70 M2
		Mantenimiento	90 M2
		Limpieza de equipos	13 M2
<b>Zona operativa</b>		Ducha desinfectante	22 M2
		Instrucciones capacitación	46 M2
		Dep. mangueras	4 M2
		Dep. camillas	9.60 M2
		Dep. extintores	10 M2

	Oficina de jefe de guardia	7.00 M2
	Parqueadero privado carro	197 M2
	Parqueadero priado motos	50 M2
	Habitación de oficiales (3) W.C. privado	45 M2
<b>Zona de dormitorios</b>	Habitación personal femenino (4) W.C. privado	65 M2
	Habitación personal masculino (8) W.C. privado	100 M2
	Sala de lectura	29 M2
	Sala de tv	20 M2
	Zona de juegos	25 M2
<b>Zona de ocio</b>	Comedor general	71 M2
	Cocina	58 M2
	Cuarto técnico y de aseo	16 M2
	Gimnasio	150 M2
	Calderas	22 M2
	Bomba hidráulica	18 M2
<b>Servicios generales</b>	Lavandería	34.20 M2
	Basuras	20 M2
	Tanque de agua	6 M2
	<b>Total, área</b>	2172.6

12. Proyecto

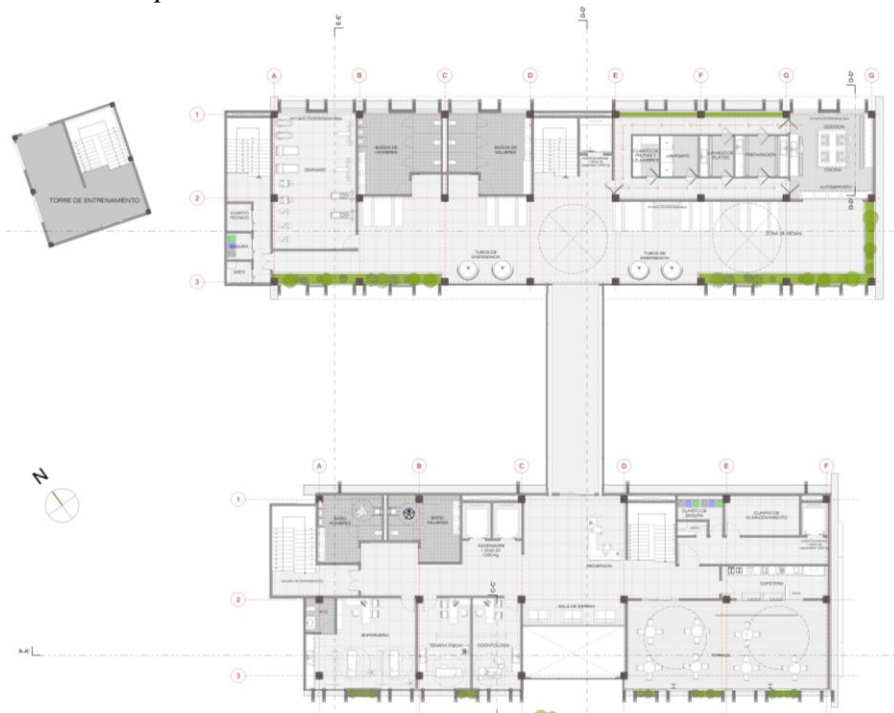
Figura 37. Planta primer piso estación de bomberos



Figura 38. Planta segundo piso



**Figura 39.** *Planta tercer piso*

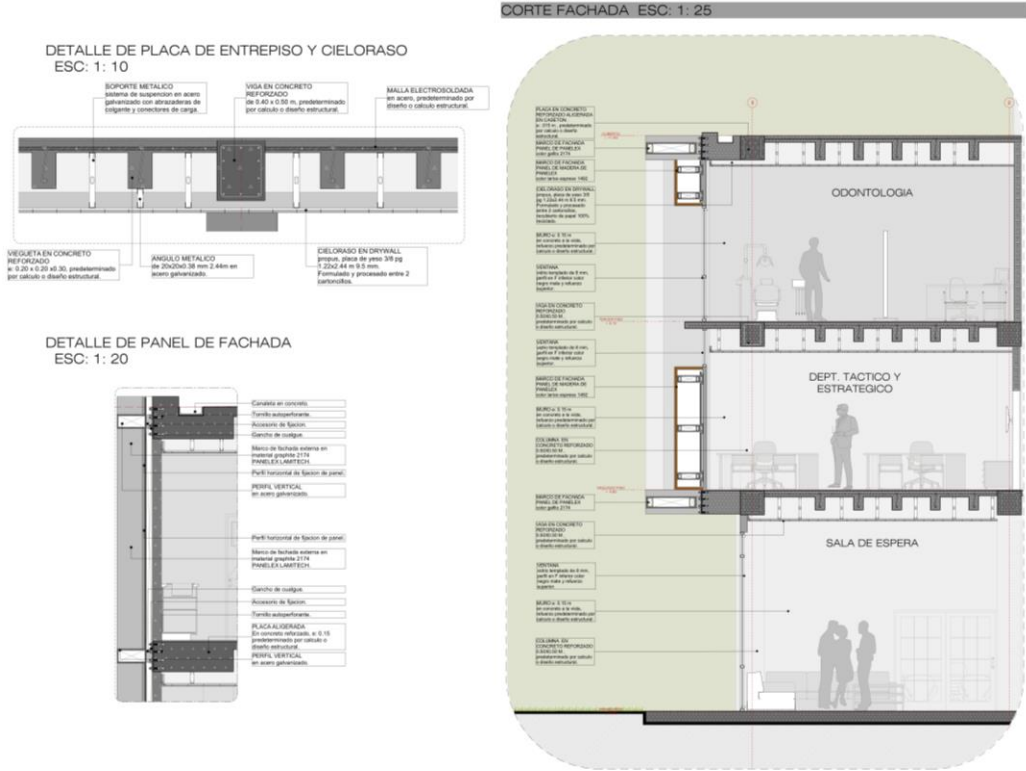


**Figura 40.** *Planta de cubiertas*





Figura 43. Corte fachada



### Referencias

- Alcaldía de Piedecuesta. (2023). *Plan de ordenamiento territorial segunda generación*. Recuperado de <https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/Transparencia/Paginas/plan-de-ordenamiento-territorial-segunda-generacion.aspx>
- Archdaily Colombia. (2006). *Estación de bomberos Fénix / at103, BGP Arquitectura*. Recuperado de [https://www.archdaily.co/co/02-27731/estacion-de-bomberos-ave-fenix-at-103-plus-bgp-arquitectura?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.co/co/02-27731/estacion-de-bomberos-ave-fenix-at-103-plus-bgp-arquitectura?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)
- Archdaily Colombia. (2016). *Estación de bomberos #5 / STGM Architectes, CCM2 Architectes*. Recuperado de [https://www.archdaily.co/co/805664/estacion-de-bomberos-number-5-stgm-architectes-plus-ccm2-architectes?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.co/co/805664/estacion-de-bomberos-number-5-stgm-architectes-plus-ccm2-architectes?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)
- Archdaily Colombia. (2017). *Estación de bomberos BOCA / Taller DIEZ 05*. Recuperado de <https://www.archdaily.co/co/885257/estacion-de-bomberos-boca-taller-diez-05>
- Congreso de Colombia. (2012, 24 de abril). Ley 1523. *Por el cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones*
- Congreso de Colombia. (2012, 24 de abril). Ley 1575 de 2012. *Por medio de la cual se establece la ley general de bomberos de Colombia, Colombia, 21 de agosto de 2012.*
- Cuerpo oficial de bomberos de Bucaramanga. (s.f). *La institución: Nuestra historia*. Recuperado de <http://www.bomberosdebucaramanga.gov.co/contenido/>
- Dirección de Políticas y Estándares. (2016). *Guía operativa para la organización y funcionamiento de los cuerpos de bomberos a nivel nacional. Samborondón: Secretaría de Gestión de Riesgos.*
- Dirección Nacional de Bomberos y Ministerio de Interior. (2014). *Reglamento administrativo, técnico y académico de los bomberos de Colombia*. Recuperado de <https://bomberos.mininterior.gov.co/direccion-nacional/normativa>

Norma sismo resistente 2010. *Capacidad de los medios de evacuación, Colombia 2010.*

Norma sismo resistente. *Requisitos específicos para edificaciones de seguridad pública I-4, Colombia 2010.*

Norma sismo resistente 2010. *Distancia en metros de recorrido hasta la salida, Colombia 2010.*

Plazola, A. (1977). *Enciclopedia de arquitectura: Plazola.* Recuperado de <https://es.slideshare.net/issinstark/plazola-vol-2>

*Resolución 0661. Colombia, 24 de abril del 2012. Por la cual se adopta el Reglamento administrativo, operativo, técnico y académico de los bomberos de Colombia, Colombia, 26 de junio de 2014.* Recuperado de <https://diario-oficial.vlex.com.co/vid/adopta-operativo-cnico-mico-bomberos-526028422>.