



## **Universidad de Cuenca**

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Carrera de Arquitectura

**Anteproyecto de la estación de bomberos en el cantón Pablo Sexto, Morona Santiago**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Arquitecto

### **Autores:**

Damián Alejandro Astudillo Sigcha

Stalyn Xavier Ulloa Gómez

### **Director:**

Pablo Armando León González

ORCID:  0000-0002-5623-5437

**Cuenca, Ecuador**

2024-08-01

# ANTEPROYECTO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS EN EL CANTÓN **PABLO SEXTO**

## AUTORES:

DAMIÁN ALEJANDRO ASTUDILLO SIGCHA  
STALYN XAVIER ULLOA GÓMEZ

## DIRECTOR:

ARQ. PABLO ARMANDO LEÓN GONZÁLEZ



**UCUENCA**  
ARQUITECTURA



## Resumen

La comunidad del cantón Pablo Sexto requiere de una renovación de la estación de bomberos que responda con mayor eficacia ante cualquier adversidad. Por lo cual el objetivo principal del trabajo de integración curricular es el diseño del anteproyecto arquitectónico de la Estación de Bomberos en el cantón Pablo Sexto. Conscientes de la necesidad de actualizar y renovar las instalaciones del equipamiento, se busca que responda de manera integral a las necesidades y que contribuya al desarrollo del sector. Es así que, para su desarrollo se pretende realizar un diagnóstico en base a una revisión bibliográfica pertinente, antecedentes teóricos, análisis detallado de casos de estudio, análisis del sitio, análisis urbano, el diseño arquitectónico y las conclusiones. Se considerarán aspectos como la funcionalidad y la forma, así como las necesidades específicas de los miembros del cuerpo de bomberos en cuanto a la atención sanitaria, entrenamiento, preparación física, recreación y el esparcimiento.

*Palabras clave del autor:* estación de bomberos, Pablo Sexto, equipamiento

## Abstract

The community of Pablo Sexto requires an updated fire station to effectively respond to emergencies. The main goal of the curricular integration project is to design the preliminary architectural plan for the new fire station in the canton. Acknowledging the need for modernization, the project aims to meet the sector's needs and contribute to its development. The project will include a diagnostic based on relevant literature, theoretical background, case studies, site analysis, urban analysis, architectural design, and conclusions. It will focus on functionality, form, and specific needs of firefighters, including healthcare, training, physical preparation, recreation, and leisure.

*Author Keywords:* fire station, Pablo Sexto, equipment



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

### Capítulo 1: Análisis y diagnóstico normativo .....01

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 1.1. Definición .....                                     | 02 |
| 1.2. Clasificación de las estaciones de bomberos .....    | 03 |
| 1.2. Servicios administrativos y técnico operativos ..... | 04 |
| 1.3. Equipos .....                                        | 04 |
| 1.4. Guías de diseño de estaciones de bomberos .....      | 09 |

### Capítulo 2: Análisis referentes ..... 11

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 2.1 Cuadro de selección de estudios de caso ..... | 12 |
| 2.2 Análisis del referente 01 .....               | 23 |
| Análisis funcional.....                           | 23 |
| Análisis formal.....                              | 25 |
| Análisis tecnológico.....                         | 26 |
| 2.3 Análisis del referente 02 .....               | 27 |
| Análisis funcional .....                          | 27 |
| Análisis formal.....                              | 29 |
| Análisis tecnológico.....                         | 30 |

### Capítulo 3: Análisis urbano..... 33

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Ubicación del sitio .....                                                  | 34 |
| Área de influencia .....                                                        | 34 |
| Análisis vial .....                                                             | 35 |
| Análisis de equipamientos .....                                                 | 36 |
| Análisis general.....                                                           | 36 |
| Vegetación.....                                                                 | 37 |
| 3.2. Análisis del estado actual de la estación de bomberos de Pablo Sexto ..... | 40 |
| Análisis funcional .....                                                        | 41 |
| Análisis formal.....                                                            | 43 |

### Capítulo 4: Anteproyecto ..... 44

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 4.1. Análisis del sitio..... | 45 |
| Soleamiento .....            | 45 |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Vientos, velocidad y dirección.....                         | 47 |
| Nubosidad .....                                             | 48 |
| Precipitación.....                                          | 49 |
| 4.2. Programa arquitectónico y pre diseño de espacios ..... | 50 |
| 4.3. Normativa .....                                        | 51 |
| 4.3. Criterios de diseño .....                              | 55 |
| Ubicación y Accesibilidad.....                              | 55 |
| Estrategias arquitectónicas .....                           | 55 |
| Normativas .....                                            | 55 |
| Sostenibilidad y Eficiencia Energética .....                | 55 |
| Adaptabilidad y Crecimiento Futuro .....                    | 55 |
| Entrenamiento y Capacitación .....                          | 55 |
| Relación con la Comunidad .....                             | 55 |
| Formal y representatividad.....                             | 57 |
| Emplazamiento.....                                          | 59 |
| Planta baja .....                                           | 60 |
| Planta alta .....                                           | 61 |
| Elevación frontal y lateral derecha .....                   | 62 |
| Elevación posterior y lateral izquierda .....               | 63 |
| Secciones.....                                              | 64 |
| Detalle 01 .....                                            | 65 |
| Detalle 02 .....                                            | 65 |
| Visualizaciones del proyecto .....                          | 66 |

### Conclusiones ..... 73

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Conclusiones .....               | 73 |
| Referencias bibliográficas ..... | 73 |

## Índice de figuras

|                                                                 |    |                                                                                    |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 01. Actual estación de bomberos de Pablo Sexto.....      | 03 | Figura 23. Parque de Bomberos en Valls.....                                        | 16 |
| Figura 02. Estructura del sistema de comando de incidentes..... | 04 | Figura 24. Fachada lateral Estación de bomberos 76.....                            | 22 |
| Figura 03. Uniforme de bomberos.....                            | 05 | Figura 25. Fachada principal Parque de bomberos en Valls.....                      | 22 |
| Figura 04. Vestimenta de bombero forestal.....                  | 05 | Figura 26. Fachada principal Estación de bomberos 76.....                          | 23 |
| Figura 05. Ambulancia.....                                      | 06 | Figura 27. Visualización interior del área de vehículos de emergencias... 23       |    |
| Figura 06. Vehículo de logística.....                           | 06 | Figura 28. Emplazamiento Estación de bomberos 76.....                              | 23 |
| Figura 07. Vehículo de transporte de materiales peligrosos..... | 06 | Figura 29. Circulación horizontal en planta baja.....                              | 24 |
| Figura 08. Vehículo de rescate liviano.....                     | 06 | Figura 30. Distribución de zonas interiores en planta baja.....                    | 24 |
| Figura 09. Vehículo de rescate pesado.....                      | 07 | Figura 31. Volumetría de la Estación de bomberos 76.....                           | 25 |
| Figura 10. Vehículo de triage.....                              | 07 | Figura 32. Elevación norte y este Estación 76.....                                 | 25 |
| Figura 11. Autobomba.....                                       | 07 | Figura 33. Volumetría en fachada principal.....                                    | 25 |
| Figura 12. Vehículo cisterna o tanquero.....                    | 08 | Figura 34. Procedimiento de la técnica de carbonizado Shou Sugi Ban.. 26           |    |
| Figura 13. Vehículo de elevación.....                           | 08 | Figura 35. Estructura principal bloque de máquinas y vehículos de emergencias..... | 26 |
| Figura 14. Equipos de rescate vertical.....                     | 08 | Figura 36. Revestimiento metálico del bloque operativo de la Estación 76.....      | 26 |
| Figura 15. Vehículo con escalera.....                           | 09 | Figura 37. Fachada principal Parque de Bomberos en Valls.....                      | 27 |
| Figura 16. Estación el valle n°10.....                          | 13 | Figura 38. Emplazamiento en el predio Parque de Bomberos en Valls.... 27           |    |
| Figura 17. Estación de Bomberos Chambapongo.....                | 13 | Figura 39. Emplazamiento – Vías.....                                               | 27 |
| Figura 18. Cuartel de Bomberos 5ta Compañía Ñuñoa.....          | 14 | Figura 40. Circulación en planta baja del parque de bomberos de Valls...28         |    |
| Figura 19. 5° Compañía Cuerpo de Bomberos de Concepción.....    | 14 | Figura 41. Circulación en planta alta del parque de bomberos de Valls... 28        |    |
| Figura 20. Estación de bomberos 76.....                         | 15 | Figura 42. Distribución en planta baja del parque de bomberos de Valls.. 28        |    |
| Figura 21. Estación de bomberos Gangil 119.....                 | 15 | Figura 43. Distribución en planta alta del parque de bomberos de Valls...28        |    |
| Figura 22. Parque de Bomberos de Mataró.....                    | 16 |                                                                                    |    |

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 44. Análisis formal axonométrico del Parque de bomberos de Valls.....                               | 29 |
| Figura 45. Análisis formal en fachada del Parque de bomberos de Valls....                                  | 29 |
| Figura 46. Volumetría del Parque de bomberos de Valls.....                                                 | 29 |
| Figura 47. Sistema constructivo del Parque de Bomberos en Valls.....                                       | 30 |
| Figura 48. Recubrimiento de chapa metálica ondulada y ventanas de aluminio.....                            | 30 |
| Figura 49. Recubrimiento de paneles tipo sándwich de color rojo.....                                       | 30 |
| Figura 50. Flujograma Estación de bomberos 76.....                                                         | 31 |
| Figura 51. Flujograma Parque de Bomberos de Valls.....                                                     | 31 |
| Figura 52. Ubicación de Pablo Sexto.....                                                                   | 34 |
| Figura 53. Ubicación de la antigua y la nueva estación de bomberos .....                                   | 34 |
| Figura 54. Mapa de Pablo Sexto con radio de 2km.....                                                       | 35 |
| Figura 55. Vías de acceso al cantón Pablo Sexto .....                                                      | 35 |
| Figura 56. Mapa de equipamientos cercanos a la nueva estación de bomberos de Pablo Sexto .....             | 36 |
| Figura 57. Mapa de los accesos principales a la nueva estación del cuerpo de bomberos de Pablo Sexto ..... | 36 |
| Figura 58. Servicios básicos que poseen la nueva estación de bomberos .....                                | 36 |
| Figura 59. Cobertura vegetal natural .....                                                                 | 37 |
| Figura 60. Bosque húmedo .....                                                                             | 37 |
| Figura 61. Vegetación arbustiva de altura .....                                                            | 38 |
| Figura 62. Vegetación herbácea de altura.....                                                              | 38 |
| Figura 63. Vegetación herbácea húmeda .....                                                                | 39 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 64. Vegetación arbustiva húmeda .....                                   | 39 |
| Figura 65. Mapa de la ubicación actual cuerpo de bomberos de Pablo Sexto ..... | 40 |
| Figura 66. Mapa de emplazamiento Cuerpo de Bomberos de Pablo Sexto .....       | 40 |
| Figura 67. Garajes de vehículos cuerpo de Bomberos de Pablo Sexto....          | 41 |
| Figura 68. Vías principales del Cuerpo de Bomberos de Pablo Sexto ....         | 41 |
| Figura 69. Área de dormitorios de la estación de Pablo VI .....                | 42 |
| Figura 70. Almacenaje de equipos de la estación de Pablo VI.....               | 42 |
| Figura 71. Área de cocina de la estación de Pablo VI .....                     | 42 |
| Figura 72. Área de sanitarios estación de Pablo VI.....                        | 42 |
| Figura 73. Materialidad de la estación de Pablo VI .....                       | 43 |
| Figura 74. Cubierta invertida tipo mariposa de la estación de Pablo VI ....    | 43 |
| Figura 75. Volumetría estación de bomberos de Pablo VI.....                    | 43 |
| Figura 76. Carta solar .....                                                   | 45 |
| Figura 77. Soleamiento en axonometría del predio a intervenir.....             | 45 |
| Figura 78. Análisis de temperatura .....                                       | 46 |
| Figura 79. Análisis de Radiación .....                                         | 46 |
| Figura 80. Niveles de iluminación .....                                        | 46 |
| Figura 81. Rosa de los vientos .....                                           | 47 |
| Figura 82. Velocidad del viento .....                                          | 47 |
| Figura 83. Rango de cobertura del cielo .....                                  | 48 |
| Figura 84. Días de precipitación, sol, nublado y parcialmente nublado ..       | 48 |
| Figura 85. Temperaturas medias y precipitaciones .....                         | 49 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Figura 86. Cantidad de precipitación .....                    | 49 |
| Figura 87. Organigrama de espacios.....                       | 50 |
| Figura 88. Determinantes polígonos de intervención PS-06..... | 51 |
| Figura 89. Pendientes longitudinales.....                     | 52 |
| Figura 90. Pendiente transversal y ancho mínimo.....          | 52 |
| Figura 91. Descansos y diámetro de giro.....                  | 53 |
| Figura 92. Pasamanos.....                                     | 53 |
| Figura 93. Sección pasamanos.....                             | 53 |
| Figura 94. Área de aproximación.....                          | 54 |
| Figura 95. Circunferencia de giro.....                        | 54 |
| Figura 96. Zonificación.....                                  | 56 |
| Figura 97. Visualización aérea.....                           | 58 |
| Figura 98. Emplazamiento .....                                | 59 |
| Figura 99. Planta baja.....                                   | 60 |
| Figura 100. Planta de cubierta.....                           | 61 |
| Figura 101. Elevación frontal y lateral derecha.....          | 62 |
| Figura 102. Elevación posterior y lateral izquierda.....      | 63 |
| Figura 103. Secciones.....                                    | 64 |
| Figura 104. Detalles constructivos.....                       | 65 |
| Figura 105. Visualización acceso principal.....               | 66 |
| Figura 106. Visualización fachada principal.....              | 67 |
| Figura 107. Visualización ingreso camiones.....               | 68 |
| Figura 108. Visualización áreas residenciales.....            | 69 |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Figura 109. Visualización sala de reuniones.....       | 70 |
| Figura 110. Visualización recepción.....               | 71 |
| Figura 111. Visualización interior área operativa..... | 72 |

## Índice de tablas

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Cuadro de ponderación de casos nacionales.....       | 18 |
| Tabla 2. Cuadro de ponderación de casos latinoamericanos..... | 19 |
| Tabla 3. Cuadro de ponderación de casos internacionales.....  | 20 |
| Tabla 4. Cuadro de ponderación de casos europeos.....         | 21 |
| Tabla 5. Programa arquitectónico.....                         | 50 |

## **Agradecimientos**

A nuestro docente director, Arq. Pablo León, por su invaluable guía, cooperación y asesoramiento en el desarrollo de todo el proyecto, lo que nos permitió ir avanzando y cumpliendo con nuestros objetivos.

Al Arq. Christopher Quisirumbay, por su tiempo y amable ayuda, también por facilitarnos la información del sitio a implantar el anteproyecto.

Al GAD de Pablo Sexto por la oportunidad que nos brindaron al permitirnos llevar a cabo el anteproyecto de la Estación de bomberos. La disposición y colaboración continua que nos brindó esta institución fueron esenciales para el exitoso desarrollo de nuestro trabajo de titulación.

A nuestros familiares y amigos les agradecemos profundamente su constante apoyo en cada paso que dimos. Su aliento, perseverancia, comprensión y respaldo incondicional nos acompañaron siempre. Sus palabras de ánimo iluminaron los momentos más difíciles, y su presencia nos recordó que no estábamos solos en este recorrido.

## Dedicatoria

A mis padres, Patricio y Lucrecia, por su constante sacrificio y apoyo a lo largo de mi vida. Gracias por inculcarme el ejemplo de esfuerzo y constancia para conseguir mis logros.

A mi abuelita Julia, quien siempre me ha mostrado comprensión y amor incondicional, y a mi abuelo Efraín, cuyo recuerdo, aunque ya no esté, me ha servido de pilar para mantenerme firme con su ejemplo de sabiduría y cariño.

A mis hermanos Esteban y David, por animarme y acompañarme constantemente en las diferentes etapas de mi vida.

A mis tíos, Eduardo, Edgar, Efraín, Lorena y Lili, por su cariño inquebrantable y apoyo constante en las decisiones importantes de mi vida.

Así también a amigos y todos aquellos que han sido parte de esta etapa de mi vida y me han ayudado a desarrollarme como una mejor persona.

En primer lugar, quiero agradecer a Dios y la Virgen del Cisne, por bendecirme con salud, vida y sabiduría para cumplir todos mis propósitos, y, sobre todo, por ayudarme a salir de los momentos más difíciles.

A mis padres, Luis y Fanny, a quienes les debo infinita gratitud. Sin su apoyo, sus palabras de aliento y su presencia constante, este logro no habría sido posible. También por el tiempo y recursos que dedican día a día junto a mis hermanos para que no me falte nada.

A mis hermanos, Lucia, Johofre, Jenny, Sandra, Priscila, Nancy, Felipe, Romel, Belén, Andrea y en especial a Carlos Fernando, por su apoyo constante y por siempre poder contar con él. A mi sobrino Martín, especialmente por llenar de alegría mis días.

A mis amigas del tip Kim, Vane y Dani, y por supuesto a mis dos amigos Charly y Diego, por su continuo apoyo en cada una de las etapas de este proceso, haciéndome sentir siempre respaldado. También a mi amigo y compañero de tesis Damián, quién confió en mí y me ayudo con su conocimiento para culminar con esta etapa.

A todas las personas que fueron parte de este proceso, con quienes compartí momentos inolvidables y que contribuyeron a mi formación a nivel profesional y personal.

**DAMIÁN ALEJANDRO ASTUDILLO SIGCHA**

**STALYN XAVIER ULLOA GÓMEZ**

## Introducción

En el vasto entramado de desafíos que enfrenta una comunidad, la carencia de equipamiento adecuado en los servicios de bomberos se establece como un punto crítico en su desarrollo, denotando no sólo la vulnerabilidad ante emergencias sino también la incapacidad de una sociedad de salvaguardar sus vidas, bienes y patrimonio.

El cantón Pablo Sexto, perteneciente a la provincia de Morona Santiago en Ecuador, teje su identidad entre límites geográficos que abrazan la diversidad natural y cultural. Ubicado al noreste de la provincia, con límites que se extienden hacia Palora, Chimborazo, Huamboya y Morona, cuenta con una superficie de 138,896.31 hectáreas, que abarca un espectro altitudinal que va desde los 5280 metros sobre el nivel del mar, en la imponente cordillera y el volcán Sangay, hasta los 720 metros sobre el nivel del mar, en las ondulantes planicies del valle del Palora.

Así también, cabe recalcar que el cantón presenta un aumento poblacional, resultado de la convergencia de diversas comunidades: colonos provenientes de las provincias de Azuay y Cañar, la población de nacionalidad shuar (pueblos originarios de estas tierras), y minoritariamente habitantes de la nacionalidad kichwa y afroecuatorianos. De manera que, se ve fuertemente marcada la necesidad de equipamientos que sean capaces de solventar las necesidades de la población que va aumentando gradualmente con el tiempo.

En base al PDOT del cantón actualmente se cuenta con una infraestructura provisional que no garantiza el bienestar y las necesidades de la población, además, la escasez de espacios dedicados a la formación bomberil restringe la capacidad de preparar un número mayor de individuos interesados en esta labor. Por ello el GAD de Pablo Sexto en convenio con la Facultad de Arquitectura y Urbanismo desarrollará el Anteproyecto de la Estación de Bomberos en el cantón Pablo Sexto, Morona Santiago con los recursos facilitados por el GAD como planos del sitio y PDOT. Con todo esto se busca equipar con una estación tipo 2 en un área útil de 2077 m<sup>2</sup>, de manera que se encuentre debidamente preparado para hacer frente ante cualquier emergencia.

## Problemática

La carencia evidente de equipamiento adecuado en la estación de Bomberos del cantón Pablo Sexto, representa un desafío significativo que afecta a este cantón, el cual experimenta un notable crecimiento económico y desarrollo urbano. Es importante destacar que, dentro del Plan de Ordenamiento Territorial (Alcaldía de Pablo Sexto, 2021), la estación de bomberos se presenta como una instalación que se realizó de manera provisional en el año 2017. En sus instalaciones se registra una habitación con 4 camas, 1 oficina con dormitorio, 1 bodega, 1 cocina y comedor, y área de atención al cliente. Además, cuenta con un vehículo de rescate. Los servicios que prestan a la comunidad son: atención pre hospitalaria, rescate, atención contra incendios, para ello cuentan con 2 bomberos y 2 choferes y su atención es permanente.

Ante los requerimientos de la población surgió la necesidad de un establecimiento que, de solvencia a las respuestas de emergencias, lo que lleva a construir instalaciones que solo buscan cumplir condiciones espaciales y no un programa arquitectónico adecuado. Sin embargo, esta adaptación se efectúa sin la implementación de normativas o lineamientos adecuados que garanticen la eficiencia en el desempeño de las actividades. Esto añadido a que el estado de la edificación es deficiente tanto en el aspecto funcional como urbano, lo que resulta en condiciones precarias para el personal.

## Objetivos

### Objetivo General

Desarrollar el diseño a nivel de anteproyecto de la estación del cuerpo de bomberos en el cantón Pablo Sexto

### Objetivos Específicos

Objetivo específico 1:

Realizar un diagnóstico normativo y análisis de casos de estudio de proyectos arquitectónicos relevantes.

Objetivo específico 2:

Elaborar un análisis urbano y estudio del sitio.

Objetivo específico 3:

Desarrollar el anteproyecto para la estación de bomberos en el cantón Pablo Sexto.

## Metodología

El proyecto se realizó con un enfoque mixto, empleando aspectos cuantitativos y cualitativos. De esta manera, se utilizaron varios criterios para el levantamiento, análisis y elaboración de información. El anteproyecto se ejecutó en 4 capítulos que abordan los diferentes apartados del proceso de diseño arquitectónico. En el primer capítulo se abordó temas relacionados al análisis y la recopilación de guías de diseño nacionales vigentes y normativa internacional para el tipo de proyecto.

En el segundo capítulo, se realizó un análisis detallado de dos casos de estudios a nivel internacional y nacional, donde se analizó su funcionalidad, su forma y la tecnología que emplean. Esto permitió una comparación de las buenas prácticas y cómo se pueden emplear en la investigación en cuestión.

El tercer capítulo se enfocó en el análisis de sitio, recopilando información específica sobre el contexto en el que se llevó a cabo la investigación, en las periferias del cantón Pablo Sexto. Se examinó la manzana y el predio donde se ubicará la Estación de Bomberos, y se analizaron aspectos como el área de influencia, la infraestructura vial, el acceso a servicios públicos, la oferta de servicios sanitarios y de ocio, equipamientos cercanos, entre otros. Esto permitió una comprensión más precisa del contexto y ayudó a orientar su diseño.

En el cuarto capítulo, se utilizó la información recopilada para diseñar un anteproyecto arquitectónico de una Estación de bomberos. Se tuvo en cuenta aspectos como vientos, precipitaciones, humedad, vegetación, el saneamiento, la accesibilidad, la seguridad y la funcionalidad. También se consideró las necesidades específicas de los miembros del cuerpo de bomberos.

Por último, en el quinto capítulo, correspondiente a las conclusiones, se redactaron los hallazgos, reflexiones y recomendaciones presentadas en el proyecto. Además, se incluyó una lista de las fuentes de información consultadas para la investigación.



# ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO NORMATIVO

---

- 1.1. Definición
- 1.2. Clasificación de las estaciones de bomberos
- 1.3. Servicios administrativos y técnico operativos
- 1.4. Equipos
- 1.5. Guías de diseño de estaciones de bomberos

En este capítulo se desarrolla un concepto de las estaciones de bomberos, las cuales representan un elemento esencial en la protección y seguridad de las comunidades, ofreciendo servicios cruciales tanto en la prevención como en la respuesta ante emergencias. También aborda varios aspectos fundamentales que inciden en su funcionamiento efectivo. Entre estos aspectos se encuentran la clasificación de las estaciones de bomberos, que permite una distribución eficiente de los recursos y una respuesta ágil según las necesidades del área de cobertura. Asimismo, es relevante examinar los servicios administrativos y técnicos operativos que estas estaciones ofrecen, destacando su papel en la coordinación de operaciones y la gestión de recursos. La selección y mantenimiento adecuados de equipos especializados también son aspectos críticos para garantizar la eficacia en las operaciones de los bomberos. Por último, las guías de diseño, estas desempeñan un papel esencial en la creación de entornos seguros y funcionales para el personal y la comunidad en general. En este estudio, se explorarán estos temas fundamentales relacionados con las estaciones de bomberos, subrayando su importancia y su contribución a la seguridad pública.

## 1.1. Definición

### 1.1.1. Estación de bomberos

Una estación de bomberos es un equipamiento que cuenta con cierta cantidad de personal capacitado, herramientas y equipos; ubicado en zonas estratégicas para la atención y apoyo inmediato al área de cobertura para proporcionar los servicios adecuados en una emergencia.

El concepto de equipamiento abarca un conjunto de medios e instalaciones necesarios para llevar a cabo diversas actividades, ya sea en industrias, áreas urbanas, o ámbitos militares, entre otros (DIRAE, 2017).

Es esencial comprender que el equipamiento de bomberos se enmarca dentro de esta definición, siendo clasificado como un equipamiento urbano. Este tipo de equipamiento comprende un conjunto de edificaciones y espacios, mayormente de uso público, destinados a proporcionar servicios que contribuyan al bienestar social y apoyen las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas de la población (SEDESOL, 1999). En este estudio, se explora en detalle el equipamiento de bomberos, su función en las comunidades y su clasificación como parte integral de los servicios esenciales en entornos urbanos.

Las estaciones de bomberos son una parte esencial de cada comunidad. No se puede subestimar la importancia de estas estaciones, ya que brindan servicios críticos que ayudan a mantener a la población segura y protegida. Desde responder a emergencias y brindar asistencia médica hasta educar al público sobre la seguridad contra incendios, las estaciones de bomberos desempeñan un papel vital en nuestras comunidades (FasterCapital, s/f).

El primer cuerpo de bomberos que se formó en América Latina fue en México, en el Puerto de Veracruz en el año de 1873; sus primeras armas. En los primeros años, el combate contra incendios se efectuaba utilizando herramientas manuales como palas, picos y hachas, además de bombas de vapor. En 1917, se implementó una reorganización que optimizó tanto las operaciones como el equipamiento del cuerpo de bomberos. Desde 1948, esta institución dispone de un edificio propio, construido para cumplir con las exigencias de la ciudad. (Chávez, 1985).

En Ecuador, según Franco Chávez, “en 1896, se produce el “gran incendio” en la ciudad de Guayaquil [...], gracias a la ayuda de la población, el fuego logró controlarse” (Chávez, 1985). Ante este acontecimiento, los habitantes optan por organizar grupos de voluntarios para responder a flagelos e incendios que pongan en riesgo sus vidas y es así como se da inicio al cuerpo de bomberos.

### 1.1.2. Funciones del cuerpo de bomberos

Los cuerpos de bomberos elaborarán procedimientos, protocolos y estándares de actividades al responder alarmas de fuego con la compañía, operaciones de salvamento, rescate, evacuación, operaciones de revisión

y administrar primeros auxilios de acuerdo a normas nacionales e internacionales.

Coordinarán con las instituciones de respuesta del Estado mediante protocolos (secretaría de gestión de riesgos, unidades de gestión de riesgos cantonales, comisión de tránsito del Ecuador, policía nacional, instituciones de salud públicas, fuerzas armadas) para enfrentar eventos adversos naturales o antrópicos en donde se manifieste el fuego (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016).

Figura 1. Actual estación de bomberos de Pablo Sexto



Fuente: Elaboración propia

## 1.1. Clasificación de las estaciones de bomberos

### 1.2.1. Los tipos de estaciones según sus equipos, inversión y personal

De acuerdo a la Norma Venezolana para Estaciones de Bomberos se cuenta con tres tipos:

#### Tipo I

Estación principal, cuenta con la mayor cantidad de personal, materiales y equipamiento; ubicado en una zona estratégica a una vía de flujo rápido para la atención y apoyo inmediato al área de cobertura. Sus dimensiones no serán menores de 3500m<sup>2</sup>, pues contiene diversas áreas, tales como: la comandancia de la institución, área administrativa, central de comunicaciones, talleres mecánicos, área de entrenamiento; y, según su extensión, se puede añadir en subestaciones diversas áreas de formación, descanso, espacios sociales, etc (Zamrodah, 2016).

#### Tipo II

Subestaciones que cuentan con dotación necesaria para el apoyo y atención de su área de cobertura; ubicado a vías secundarias, poco estratégicas, cuenta con una superficie mínima de 600m<sup>2</sup>. Según su área de cobertura, se pueden añadir diversos servicios; sin embargo, la dotación mínima debe incluir: áreas administrativas, de oficina, salas de uso múltiple, áreas de entrenamiento, mantenimiento de herramientas y equipos de primera y segunda intervención (Zamrodah, 2016).

#### Tipo III

Estación básica, es una edificación que cuenta con las herramientas mínimas para atender al área de cobertura. Incluye una dotación de equipamiento de primera intervención, aulas de uso múltiple, área de entrenamiento y descanso (Zamrodah, 2016).

## 1.2. Servicios administrativos y técnico operativos

"Según la Ordenanza del Cuerpo de Bomberos del Cantón Pablo Sexto, adscrito al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pablo Sexto (Alcaldía de Pablo Sexto, 2022), esta institución opera para la prestación de servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios. Además de brindar primeros auxilios, coordina y ejecuta campañas de prevención de incendios y reducción de riesgos, así como acciones en situaciones de emergencias y desastres en el cantón Pablo Sexto. Para cumplir con su misión institucional, el Cuerpo de Bomberos se beneficia de recursos provenientes de la Ley de Defensa Contra Incendios, leyes especiales, Ordenanzas, Convenios, tasas por servicios prestados y contribuciones correspondientes."

### 1.3.1. Sistema de comando de incidentes

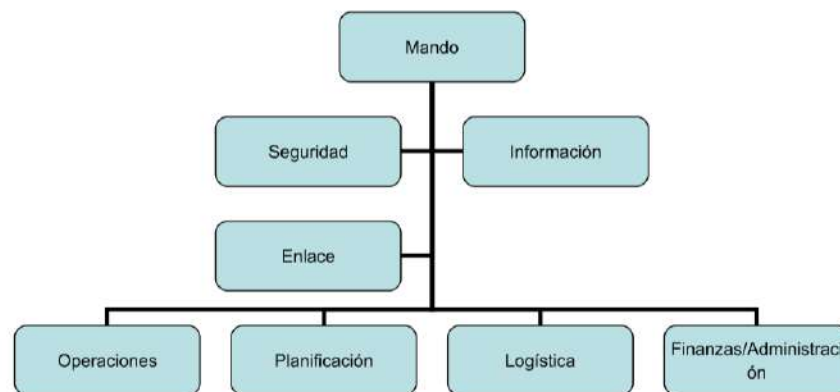
Es necesario formar un sistema de comando de incidentes que se aplicará a percances de cualquier envergadura o tipo.

El sistema se basará en 8 componentes principales:

- Terminología común
- Organización modular
- Comunicaciones integradas
- Estructura de mando unificada
- Planes de acción consolidados
- Alcance de control manejable
- Instalaciones pre designadas en el incidente
- Gestión exhaustiva de los recursos.

La estructura para la actuación en el sistema de comando de incidentes, se desarrolla en la siguiente disposición:

Figura 2. Estructura del sistema de comando de incidentes



Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos (2016).

Es de suma importancia definir las diferentes funciones antes expuestas, así como desarrollar un plan estratégico para la actuación en un evento adverso, la toma de decisiones, gastos, apartado financiero dentro de los accidentes y la responsabilidad frente a las consecuencias (Secretaría de gestión de Riesgos, 2016).

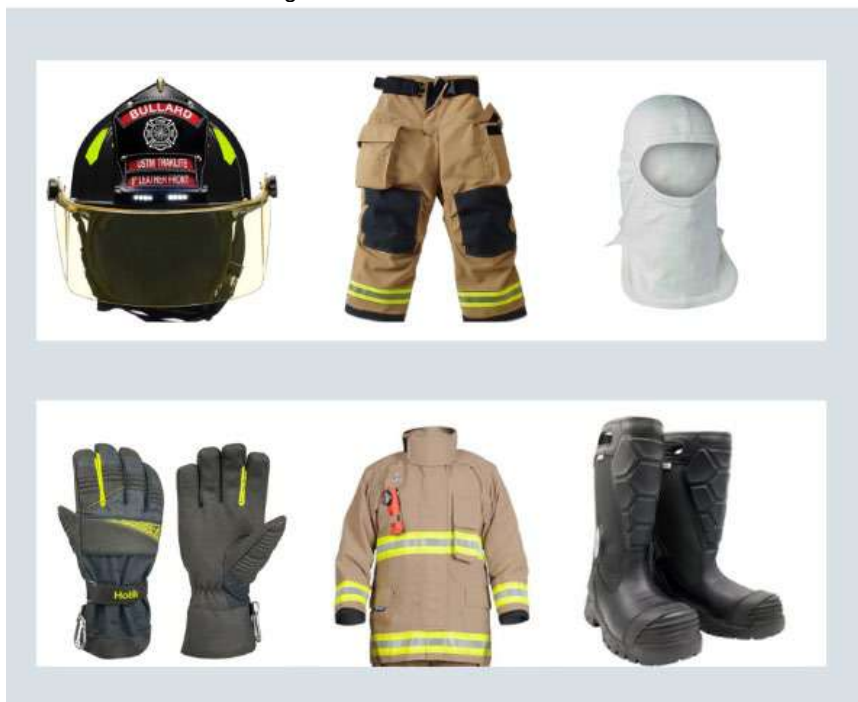
## 1.4. Equipos

Es esencial que los cuerpos de bomberos cuenten con equipos que garanticen la seguridad en sus operaciones y les permitan responder rápidamente ante emergencias. Estos equipos deben cumplir con los estándares establecidos por la NFPA (National Fire Protection Association), una organización fundada en Boston, Estados Unidos, líder en la promoción de la seguridad contra incendios. La selección adecuada de equipos es fundamental para garantizar la efectividad y la seguridad en todas las actividades llevadas a cabo por los bomberos (Adkins, 2021).

## 1.4.1. Equipo de protección del personal bomberil

Todo equipamiento de bomberos debe disponer de los espacios necesarios para almacenar la vestimenta del personal que acude a una emergencia, de manera que estos deben equiparse con el equipo de protección personal (EPP) completo adecuado para el incidente, que se compone de: pasamontaña protector, chaquetón y pantalón protector, guantes para bombero, protección auditiva, botas dieléctricas con suela y punta de acero inoxidable, casco con visor, equipo de respiración autónoma y el sistema de seguridad de alerta personal (SSAP) (Secretaría de gestión de Riesgos, 2016).

Figura 3. Uniforme de bomberos



Fuente: Elaboración propia, basada en (FEM S.A; 2022)

## 1.4.2. Vestimenta para bomberos forestales

Las especificaciones sobre la ropa de protección en incendios forestales (a menudo denominada vestimenta forestal) y el equipo se incluyen en la NFPA de 1977, Standard on Protective Clothing and Equipment for Wildland Fire Fighting (Norma sobre la ropa y el equipo de protección para incendios forestales). La ropa de protección personal forestal incluye guantes, gafas de protección ocular, chaquetones/pantalones forestales o un mono, protección para cabeza y cuello, y calzado (Secretaría de gestión de Riesgos, 2016).

Figura 4. Vestimenta de bombero forestal



Fuente: Bomberos Quito (s,f).

## 1.4.3. Equipos de Rescate

Con base a Marín, (2021) se establecen los siguientes equipos de rescate necesarios en una estación de bomberos:

**Vehículo ambulancia.** Unidad vehicular destinada para brindar atención médica, soporte vital básico y avanzado, así como el traslado de víctimas.

Figura 5. Ambulancia



Fuente: [https://www.pngwing.com/es/free-png-bslge#google\\_vignette](https://www.pngwing.com/es/free-png-bslge#google_vignette)

**Vehículo de logística.** Unidad que se encarga de suministrar equipos para combatir incendios, brindar iluminación y otras herramientas esenciales para procesos de gran envergadura y duración.

Figura 6. Vehículo de logística



Fuente: <https://www.pngwing.com/es/free-png-njxie>

**Vehículo de materiales peligrosos.** Unidad de chasis largo o mediano, diseñado para atender o mitigar incidentes con materiales peligrosos.

Figura 7. Vehículo de transporte de materiales peligrosos



Fuente: <https://www.noticiasdebomberos.com/se-quedan-sin-carro-hazmat-porque-funcionario-no-reviso-su-correo>

**Vehículo de rescate liviano.** Unidad de respuesta inmediata la cual está equipada para operaciones de búsqueda y rescate.

Figura 8. Vehículo de rescate liviano



Fuente: Vespek.Cl (2024)

**Vehículo de rescate pesado.** Unidad para respuesta inmediata que transporta equipo especializado para operaciones de búsqueda y rescate en estructuras colapsadas.

Figura 9. Vehículo de rescate pesado



Fuente: Rosenbauer (2014)

**Vehículo de Triage.** Unidad que permite gestionar y brindar atención prehospitalaria a un gran número de personas durante emergencias de gran magnitud. Además, transporta equipos médicos especializados.

Figura 10. Vehículo de triage



Fuente: <https://www.pngwing.com/es/free-png-nuivc>

**Vehículo de transporte.** Unidad diseñada para el transporte de personal de bomberos.

#### 1.4.4. Equipos de rescate terrestre o incendio

Asimismo, los elementos imprescindibles para responder frente a los innumerables peligros que puede enfrentar una comunidad son:

**Autobomba o abastecimiento de aire comprimido.** Vehículo destinado para realizar labores básicas de rescate en incendios. Su función principal consiste en regular la presión de los chorros de las mangueras de manera que se puedan ajustar a las diferentes condiciones de la boquilla. Además, permite tomar agua de fuentes distantes, como ríos, lagunas y estanques de ser necesario. Estos camiones son capaces de transportar a varias personas y están equipados de una gran variedad de herramientas y dispositivos (Marín, 2021).

Figura 11. Autobomba



Fuente: Arévalo.Cedillo (2023)

**Vehículo cisterna o tanquero.** Vehículo destinado al control y extinción de incendios con una capacidad de 4000 a 15000 litros de agua. Su función primordial es suministrar agua a los vehículos de supresión de incendios durante los procesos de extinción, ya sea de manera directa o mediante el vaciado de tanques.

Figura 12. Vehículo cisterna o tanquero



Fuente: <https://twitter.com/elmercurioec/status/1064921175074250755/photo/1>

**Vehículo de elevación.** Vehículos diseñados para llevar a cabo operaciones de rescate y extinción de incendios en estructuras elevadas.

Figura 13. Vehículo de elevación



Fuente: Rosenbauer (2022)

## 1.4.5. Equipos de rescate vertical

El rescate vertical se define como cualquier actividad o desplazamiento que realice un trabajador mientras esté expuesto a un riesgo de caída a distinto nivel, cuya diferencia de cota sea superior a 1,5 metros con respecto del plano horizontal inferior más próximo (Marín, 2021).

**Cuerdas.** Su aplicación se amplía desde acordonar un área, el transporte de herramientas hasta el rescate vertical. Se dividen en cuerdas utilitarias utilizadas para izar equipos, fijar objetos o acordonar zonas; y las de salvamento la cual es única y exclusivamente para realizar operaciones de salvamento/rescate, la lucha contra incendios o durante entrenamientos (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016).

Figura 14. Equipos de rescate vertical



Fuente: Workprotec (2022)

**Escaleras.** El tipo de escalera para el uso del Cuerpo de Bomberos, será consultado mediante normas NFPA 1931 (Norma sobre el diseño y las pruebas de verificación de diseño de las escaleras del cuerpo de bomberos) en donde se indica larguero, tramo fijo, la base, muescas de sujeción, zapatas antiderrapantes, guías, cuerda, indicador de calor tipo etiqueta, ganchos, seguros de sujeción, placas de protección, polea, rieles,

peldaños, topes limitadores, perno fijador del larguero, cabezal de la escalera y apoyo de peldaño (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016).

rieles, peldaños, topes limitadores, perno fijador del larguero, cabezal de la escalera y apoyo de peldaño (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016).

**Vehículos con escalera o autoescala.** Los autos con escaleras que puedan levantarse a mano o mecánicamente, se deben emplazar en zonas con varios edificios de cuatro plantas o más (Marín, 2021).

Figura 15. Vehículo con escalera



Fuente: Rosenbauer Karlsruhe y Co. KG (2016)

**Vehículo torre aérea articulada.** Unidad de elevación que cuenta con dos o más barras o secciones articuladas, con una plataforma encerrada o cesta al extremo de la escalera para operaciones de rescate y extinción de incendios, abarca longitudes de 15 a 60 m con giro de 360° (Marín, 2021).

## 1.4.6. Equipos de rescate acuático

Los equipos de rescate según Marín (2021) necesarios para realizar intervenciones de rescate en ríos, inundaciones, pantanos, entre otros, son:

**Zodiac.** Son botes neumáticos con un motor de gasolina que puede ser de 2 tiempos o de 4 tiempos. En la navegación, tendremos especial cuidado con el calado de la zona por la que transitaremos.

**Balsa de rescate (raft).** Fabricada principalmente de goma de alta resistencia al rozamiento. Se gobierna mediante remos cortos, de madera o de aluminio, o con palas de plástico.

**Traje de buceo.** El agua absorbe el calor corporal treinta veces más deprisa que el aire, por lo que incluso una inmersión en agua templada, elimina el calor del cuerpo con rapidez.

## 1.5 Guías de diseño de estaciones de bomberos.

Aunque hay diversas regulaciones en todo el mundo que regulan cómo se debe diseñar una estación de bomberos, en Ecuador no hay una norma que especifique las consideraciones necesarias para diseñar este tipo de equipamiento. El nuevo diseño de la Estación de Bomberos de Pablo Sexto seguirá las pautas establecidas en la "Guía para el diseño de estaciones de bomberos" de Venezuela, que incluye varios estándares que deben ser considerados al diseñar una estación de bomberos.

### 1.5.1. Localización

Debe proveerse de identidad visual y acceso a una vía principal. Los planos del sitio de la estación deben incluir las siguientes consideraciones:

- Acceso a vías rápidas, donde sea aplicable.
- Radio de giro de los vehículos.
- Situación de la calzada.
- Punto de entrada – puerta frontal.
- Estacionamiento de visitantes.
- Estacionamiento del personal.
- Entrada de servicio.
- Área de mantenimiento / almacenamiento.
- Expansión y paisajismo.
- Señalización.

## 1.5.2. Tamaño del sitio

Elegir un sitio grande suficientemente que proporcione espacio para vehículos y actividades externas, teniendo en cuenta los retiros. Preparar un diseño preliminar del sitio para asegurarse de que pueda adaptarse a las edificaciones y requisitos básicos.

## 1.5.3. Aspecto Funcional

En el diseño de las diversas áreas es primordial la parte funcional de las mismas, por lo que, encontramos espacios apropiados para realizar actividades de manera confortable. En el país no existe una norma dedicada a la construcción de una estación de bomberos, es por esto que los aspectos funcionales se basan en la Norma Venezolana para la construcción de estaciones de bomberos y en la norma de la construcción ecuatoriana (NEC). Por lo que, para proceder con la elaboración de la estación, es requerido tener en cuenta 3 categorías generales para las funciones que cumple, las cuales son:

Equipos y mantenimiento, que incluye el estacionamiento de vehículos, el mantenimiento y reparación, soporte y suministros (Zamrodah, 2016).

Administración y entrenamiento (Oficinas, aulas y similares) (Zamrodah, 2016).

Áreas residenciales y de esparcimiento, las cuales están separadas de las áreas de oficinas, y se refieren a los dormitorios, cocina, sala de estar y similares (Zamrodah, 2016).

Cada área que conforma las categorías mencionadas, debe cumplir con ciertas consideraciones, como son: el uso, la organización de su espacio, la relación entre las áreas y sus componentes, en otras palabras, una relación técnica entre sus dimensiones, el mobiliario y sus equipos (Zamrodah, 2016).

## 1.5.4. Aspecto Formal

Así como vimos que es importante la parte funcional, no hay que olvidar que lo primero que las personas perciben es el aspecto físico, formal o estético; por lo que es primordial tener un buen aspecto formal que otorgue identidad al proyecto. Sin embargo, la parte formal debe estar directamente relacionada con el uso y la función de cada área y sus actividades.

Mencionando a Paul Souriau, “No puede haber contradicción entre lo bello y lo útil; el objeto posee belleza desde el momento en que su forma es expresión manifiesta de su función” (1904), aludiendo que forma y función tienen una relación directa obteniendo como resultado un proyecto de calidad estético y funcional.

## 1.5.5. Acceso y visibilidad

Para garantizar que las unidades de alarma respondan a las emergencias en edificaciones dentro de su jurisdicción en un plazo de 5 minutos, se debe organizar al personal operativo en el primer nivel de las instalaciones. El personal administrativo, el centro de comunicaciones y el personal de prevención deben ubicarse a partir del segundo nivel. En las estaciones de bomberos que enfrentan problemas de tránsito y no pueden cumplir con el tiempo de respuesta establecido, es necesario reubicarlas o añadir una subestación para apoyar a la estación primaria. (Marín Guachichullca, 2021).

- Proveer acceso conveniente tanto para los bomberos como para el público en general.

- Escoger el sitio con una localización visible y prominente.

## 1.5.6. Requisitos suplementarios de servicios

La estación de bomberos debe estar contar con todos los servicios básicos, incluyendo agua, alcantarillado, electricidad, telefonía y líneas de gas.



## ANÁLISIS REFERENTES

---

- 2.1. Cuadro de selección de casos de estudio
- 2.2. Análisis del referente 01
- 2.3. Análisis del referente 02

2

## 2.1. Cuadro de selección de estudios de caso

Este capítulo se enfoca en analizar detenidamente casos similares o relevantes considerando elementos arquitectónicos de diferentes estaciones, compañías o cuarteles de bomberos tanto a nivel nacional como internacional.

El objetivo de esto es el de generar bases sólidas para la toma de decisiones en diseño y planificación de manera que se aproveche la información obtenida para evitar errores y asegurar la efectividad del anteproyecto.

De esta manera se utiliza la siguiente metodología, mediante la cual se selecciona un grupo de posibles casos analizando sus características para incluir o excluir en un análisis más profundo:

### Análisis inicial de posibles casos de estudio:

1. Identificación de casos similares o relevantes.
  - a. Búsqueda exhaustiva de 8 ejemplos de estaciones de bomberos, compañías o cuarteles. Se seleccionan 2 a nivel nacional, 2 europeos, 2 latinoamericanos y 2 internacionales. Los mismos son seleccionados en base a características generales tales como: área del terreno, ubicación, relación del proyecto con la ciudad y la magnitud de la edificación.
  - b. Utilización de fuentes como literatura académica, plataformas de arquitectura, sitios web, base de datos especializados, documentos gubernamentales, etc.

## 2. Definición de criterios de selección

- a. Se definen los siguientes criterios, considerados esenciales al momento de afrontar un proyecto arquitectónico, entre los cuales tenemos: emplazamiento y relación con el entorno, funcionalidad y distribución, formalidad, programa arquitectónico, sistema estructural, materialidad y el área del proyecto.
- b. Cada uno de los criterios tendrán una validación entre 1 y 5, siendo 5 el mayor valor, de esta manera se determina su importancia para el estudio.

## 3. Evaluación de casos

- a. Aplicación de los diferentes criterios a todos los casos potenciales y se asigna un valor de carácter cualitativo entre 1 y 5, dependiendo de lo favorable que son para el diseño del anteproyecto y si se adaptan a las situaciones específicas del mismo.
- b. Mediante una matriz se registra la calificación de los criterios de cada caso con su especificación pertinente que argumente el valor asignado.

## 4. Determinación de casos según puntuación

- a. Sumatoria de los valores obtenidos y clasificación de mayor a menor puntuación.
- b. Identificación de casos para el análisis detallado.

## Estación del benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de Cuenca el valle n° 10, Ecuador

Figura 16. Estación el valle n° 10



Fuente: Construcción Estación el Valle (s. f.)

El lote del proyecto se emplaza en la parroquia El Valle en la parte sur oriental de la ciudad de Cuenca, perteneciente a la provincia del Azuay en la zona Sur del Ecuador. El área útil del terreno en el que se desarrolla es de 2395.03m<sup>2</sup>. La característica que da valor a la edificación es como propone 3 volumetrías dispuestas para dividir los espacios en: área administrativa, residencial y de vehículos de emergencia. Esta organización permite el correcto flujo de circulaciones para los bomberos y los vehículos.

Así también, la propuesta de materialidad está caracterizada por el ladrillo visto, siendo este un material que genera calidez a la edificación, además de ser un material sostenible y versátil («ESTUDIOS INTEGRALES DE CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO DE LA ESTACIÓN DEL BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA EL VALLE N° 10», 2022).

## Estación de Bomberos Chambaongo, Ecuador

Figura 17. Estación de Bomberos Chambaongo



Fuente: (Estación de Bomberos Chambaongo | ABC, s. f.).

El proyecto está ubicado en la comunidad de Chambaongo, al oriente de la ciudad de Salcedo en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. La edificación consta de 2 plantas, de 332.80m<sup>2</sup> de construcción que permite determinar su magnitud. Este proyecto adquiere valor al buscar adaptarse a las cualidades de su entorno inmediato, al igual que el uso de técnicas constructivas tradicionales adaptadas a la época actual para obtener una optimización de recursos.

También es importante ver cómo el proyecto muestra su intención de marcar la diferenciación de materialidad de lo construido frente al carácter natural del terreno con aparejos de ladrillo y muros blancos (*Estación de Bomberos Chambaongo* | ABC, s. f.).

## Cuartel de Bomberos 5ta Compañía Ñuñoa, Chile

Figura 18. Cuartel de Bomberos 5ta Compañía Ñuñoa



Fuente: Mena (2023)

El predio del cuartel se encuentra ubicado en la comuna de Ñuñoa al nororiente de la ciudad de Santiago, capital de Chile, y el mismo cuenta con un área construida de 1164 m<sup>2</sup> en total.

Esta obra destaca por la implementación de tecnologías de alto estándar de última generación en las áreas de automatización, comunicación, iluminación y extracción de gases vehiculares. Gracias a todas estas características es lo permite que sea actualmente reconocida como uno de los cuarteles mejor equipados de Chile (Mena, 2023).

## 5º Compañía Cuerpo de Bomberos de Concepción, Chile

Figura 19. 5º Compañía Cuerpo de Bomberos de Concepción



Fuente: Sánchez (2020).

El proyecto ubicado en la ciudad de Concepción al suroeste de Santiago, Chile, cuenta con un área de 1980m<sup>2</sup> de terreno y 610m<sup>2</sup> de área construida. El mismo adquiere notoriedad al adoptar un desarrollo arquitectónico contemporáneo aplicando sistemas constructivos industrializados y tecnológicamente sustentables, combinación que genera una imagen de una estación de bomberos única.

El programa está enfocado en adecuarse a las necesidades de la compañía de manera que funcionalmente permite ajustarse según la orientación o disposición del terreno. Así, este proyecto es adaptable a diferentes entornos debido a su arquitectura funcional y a sus sistemas de construcción rápida y con posibilidades para modificaciones y ampliaciones, ya que utiliza elementos de fácil manejo como estructuras metálicas, losas colaborantes y tabiques de revestimiento EIFS (Sánchez, 2020).

## Estación de bomberos 76, Gresham, Estados Unidos

Figura 20. Estación de bomberos 76



Fuente: Sánchez (2021)

La estación se encuentra ubicada en la ciudad de Gresham, en el estado de Oregón, Estados Unidos. Posee un área de construcción de 940.17m<sup>2</sup>, y la edificación se encuentra emplazada en una zona rural, donde predominan los grandes prados y campos agrícolas. El proyecto destaca por revalorizar los valores de la comunidad, ya que busca responder a la historia de la misma. De manera que, mediante la volumetría y los materiales que emplea consigue cumplir con este objetivo.

De esta manera, el mismo destaca por brindar un diseño simple y práctico que respeta los valores de la comunidad. Además, su diseño va de la mano con principios biofílicos, debido a que, marca claramente su conexión con la naturaleza, lo mismo que ayuda al personal de bomberos a reducir el estrés y mejorar la capacidad cognitiva frente a situaciones de emergencias (Sánchez, 2021).

## Estación de bomberos Gangil 119, Gangdong-gu, Corea del Sur

Figura 21. Estación de bomberos Gangil 119



Fuente: Abdel (2021)

La estación se ubica en Gangdong-gu, un distrito que forma parte de la ciudad de Seúl, en Corea del Sur. Su diseño pertenece a la oficina de arquitectura OA-Lab, y cuenta con un área de 974 m<sup>2</sup> de construcción. El proyecto destaca por cómo prioriza la calidad de vida y el bienestar del personal, oponiéndose al paradigma tradicional centrado en los vehículos.

Además, la implementación de patios interiores y terrazas, aparte de proporcionar luz natural y ventilación, crea un ambiente más sano y conectado con la naturaleza. De esta manera, pretende disminuir el estrés y mejorar la capacidad cognitiva, para un mayor desempeño en situaciones de emergencias (Abdel, 2021)

## Parque de Bomberos de Mataró, España

Figura 22. Parque de Bomberos de Mataró



Fuente: Franco (2019)

El parque de bomberos se encuentra ubicado en Mataró, España, y fue diseñado por el estudio del Arquitecto Jordi Farrando. El mismo cuenta con un área de 1940m<sup>2</sup> y destaca por su diseño contemporáneo y funcional generando un edificio visualmente atractivo. El proyecto aporta conceptos importantes como la integración con el entorno y el espacio público con la generación de plazas y su relación con los edificios circundantes.

Su diseño se va por el camino de la simplicidad y la elegancia marcando claramente sus líneas de diseño que muestran la seriedad y la importancia de la labor de los bomberos. Así también, mediante el uso inteligente de materiales como el hormigón, y su juego de colores con paneles rojos, grises, y el blanco de sus muros, facilitan la generación de una transición suave entre la edificación y su entorno inmediato enriqueciendo su diálogo con la ciudad (Franco, 2019).

## Parque de Bomberos en Valls, España

Figura 23. Parque de Bomberos en Valls



Fuente: Franco (2019)

Ubicado en la ciudad de Valls, España y diseñado por la oficina de arquitectura Santamaría Arquitectes, que cuenta con 1337m<sup>2</sup> de construcción. El proyecto se genera como un edificio compacto y aislado, característica que evidencia su valor arquitectónico debido a su eficiencia espacial al aprovechar al máximo el espacio disponible del terreno y al concentrar todas las funciones de su programa en un volumen reducido.

Las fachadas del parque de bomberos buscan generar un volumen continuo detrás de la cuales se esconde los diferentes usos que se desarrollan en su interior, de manera que trata de garantizar una apariencia de unificación lo que hace que el edificio destaque por su representación en la cohesión visual. De igual manera, para aportar al mismo enfoque de continuidad, trabaja solamente con dos materiales: chapa metálica ondulada y paneles sándwich de color rojo, los mismos que permiten crear una imagen distintiva y reconocible (Franco, 2019).

Una vez identificados los posibles casos de estudio, serán sujetos a una matriz que califica si es favorable analizar o no en detalle cada uno de los referentes. Así, se examinan en base a los siguientes parámetros con una valoración entre 1 y 5 puntos, para posteriormente sumar cada uno y obtener una calificación sobre 35:

**Emplazamiento y relación con el entorno:** Se identifica la relación entre la edificación y el entorno, tomando en cuenta la importancia de su ubicación dentro del entramado urbano, y comparando con la similitud de condiciones que puede tener con un proyecto desarrollado en un cantón de la amazonia ecuatoriana. De esta manera, se puede tomar en cuenta el clima, la topografía, y su conexión con el espacio público para determinar una calificación entre 1 y 5.

**Funcionalidad y distribución:** Se analiza el correcto funcionamiento de circulaciones en relación con la conexión de sus espacios. Se identifica si la agrupación de áreas permite una rápida lectura del personal de bomberos para situaciones de emergencia. Este vínculo directo de los espacios con el área operativa determina la calificación obtenida sobre 5 puntos.

**Formalidad:** Se considera la respuesta volumétrica de la edificación en base a parámetros estéticos, composición, espacialidad, escala urbana y proporción. Por consiguiente, los diferentes elementos de diseño empleados determinan su valor para el análisis.

**Programa:** Los proyectos deben demostrar que cuentan con un vasto listado de espacios adecuados para un correcto funcionamiento de una estación de bomberos. Por ello deben constar con las áreas necesarias y específicas para las diferentes actividades del personal de bomberos, así como la atención al público general. Estas características permiten establecer su valor para el anteproyecto a desarrollar.

**Estructura:** Con este parámetro se consideran las técnicas constructivas y tecnológicas empleadas en cada proyecto, de manera que sea posible determinar si son o no adecuadas para el anteproyecto. Dentro de cada una se analizará los sistemas constructivos que puedan aportar en el desarrollo de un proyecto en el cantón Pablo IV.

**Materialidad:** Cada uno de los proyectos debe demostrar el valor que aporta su elección de materiales dentro de sus edificaciones, así como la forma en que estos responden a su contexto, y también, si estas pueden ser aplicadas o servir de referencia para la estación de bomberos en Pablo IV.

**Área:** Es necesario que los proyectos a analizar compartan una dimensión cercana o próxima a la del predio que cuenta para el anteproyecto de la estación de bomberos. Así, mientras más cercana este el área de los referentes a los 2070m<sup>2</sup> del predio para el anteproyecto, mayor calificación obtienen en este parámetro.

Tabla 1. Cuadro de ponderación de casos nacionales

| PROYECTO                                                                        | Emplazamiento / Relación con el entorno                                                                                                                                                                                                                   | Funcionalidad/ Distribución                                                                                                                                                                                                                                  | Formalidad                                                                                                                                                                                                                                   | Programa                                                                                                                                                                                                                                                                                | Estructura                                                                                                                                                                                                                                                     | Materialidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Área                                                                                                                                                     | TOTAL |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Estación del benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de cuenca el valle n° 10 | 2                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                        | 24    |
|                                                                                 | El proyecto se emplaza en un lote que posee ciertas restricciones como la presencia de una quebrada. además, de contar en su superficie con un desnivel de 5m. Así, estas características no contribuyen al desarrollo del anteproyecto                   | Las áreas están distribuidas en 3 volúmenes que generan una circulación fluida para los bomberos y los vehículos, además de permitir una diferenciación clara de espacios públicos y privados, lo que facilita el uso tanto del personal como de visitantes. | Su forma queda marcada claramente en los 3 volúmenes que responden a la topografía del terreno. Además, la combinación de cubierta inclinada y plana generan una forma única que permite al edificio destacar frente a su entorno inmediato. | El programa se divide netamente en 3 espacios diferenciados, primero, el área administrativa, el área de vivienda, y el área de emergencias, donde se encuentran los equipos y vehículos. Todos los espacios se plantean considerando los requerimientos y necesidades de los bomberos. | Todo el proyecto se resuelve con estructura metálica debido a la facilidad constructiva que otorga, a la resistencia sísmica y a su presencia en términos estéticos. Esto combinado a las cubiertas de hormigón son sistemas adaptables a diferentes entornos. | La propuesta de materialidad se definió en ladrillo visto, ya que es un material que agrega mucha calidez a las edificaciones y juega de una forma agradable con la estructura metálica de color negro mate. Este material puede tener cierta presencia en el anteproyecto debido a su versatilidad y sostenibilidad. | El área útil del terreno en el que se desarrolla es de 2395.03m <sup>2</sup> .<br><br>El área del predio para el anteproyecto es de 2079m <sup>2</sup> . |       |
| Estación de Bomberos Chambapongo                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                        | 20    |
|                                                                                 | Este proyecto se concibe desde la adaptación a las cualidades de su entorno inmediato, siendo parte del entorno natural, ubicándose en un predio inclinado, a diferencia del predio del anteproyecto que no presenta un desnivel pronunciado y casi nulo. | La edificación facilita el entendimiento y la diferenciación de espacios y circulaciones peatonales como vehiculares marcando claramente áreas de parqueo, oficinas y estadía.                                                                               | Posee una geometría que se destaca frente al carácter natural del predio por medio de una representación abstracta.                                                                                                                          | Al ser un equipamiento pequeño tiene un programa bastante reducido y con requisitos mínimos, que de igual manera logra satisfacer las necesidades básicas.                                                                                                                              | Utiliza sistemas constructivos tradicionales de hormigón sin llegar a proponer técnicas y tecnologías nuevas.                                                                                                                                                  | En cuanto a la materialidad juega con aparejos de ladrillo y muros blancos que buscan la diferenciación de la edificación con el entorno natural.                                                                                                                                                                     | La edificación consta de 2 plantas, de 332.80m <sup>2</sup> de construcción.<br><br>El área del predio para el anteproyecto es de 2079m <sup>2</sup> .   |       |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Cuadro de ponderación de casos latinoamericanos

| PROYECTO                                     | Emplazamiento / Relación con el entorno                                                                                                                                                                                                                            | Funcionalidad/ Distribución                                                                                                                                                                                                                                                                             | Formalidad                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Programa                                                                                                                                                                                                                                                   | Estructura                                                                                                                                                                                                                                                           | Materialidad                                                                                                                                                                                                                                                                          | Área                                                                                                                          | TOTAL |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Cuartel de Bomberos 5ta Compañía Ñuñoa       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                                                                                                             | 24    |
|                                              | El proyecto se desarrolla dentro de un predio en forma de codo o en L, y cuyo acceso se da únicamente por una sola calle principal, a diferencia del anteproyecto que posee una forma rectangular y tienes dos vías por las que acceder por ser de tipo esquinera. | La edificación responde efectivamente al unir espacios mediante doubles alturas, conectando los diferentes espacios. No obstante, no mantiene muchos espacios conectados en primera planta, al contrario están alejados, por lo que hace complejo el llegar al área operativa.                          | El cuartel presenta enfoques modernos al presentar formas rectas y sólidas. Además, su volumetría permite diferenciar con facilidad áreas administrativas y operativas. Esta fácil lectura llega a ser una característica útil para el diseño de un anteproyecto de bomberos.                          | Debido a su dimensión el cuartel cuenta con una gran variedad de espacios para diferentes usos. Así, cumple bastamente con los requerimientos necesarios en áreas de administración, logística, operativas y de estadía para el personal bomberil.         | La edificación combina técnicas tradicionales de hormigón armado, con sistemas industrializados como los son las estructuras de acero. Esto, debido a que se realizó una ampliación del antiguo edificio de 1962, adaptándose a las actuales necesidades operativas. | El proyecto juega con materialidad de ladrillo y una fachada unificadora para unir el antiguo edificio con la construcción nueva mediante paneles metálicos perforados colocados de manera modulada para enriquecer el aspecto de la edificación y evitar un diseño monótono y pobre. | El área de construcción del cuartel es de 1637m2.<br><br>El área del predio para el anteproyecto es de 2079m2.                |       |
| 5º Compañía Cuerpo de Bomberos de Concepción | 4                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                             | 24    |
|                                              | El diseño del proyecto establece una tipología arquitectónica para las estaciones de bomberos, lo que facilita la adaptación de su planta rectangular a una variedad de entornos.                                                                                  | La característica principal de distribución es ubicar la sala de máquinas siempre al frente de manera que asegure el rápido desplazamiento en alertas de emergencias. Así también en su interior la conexión mediante pasillos continuos que unen varias áreas y habitaciones facilitan la circulación. | Su forma simple y elegante responde a la necesidad de generar una tipología de estación de bomberos. Así, de esta manera el volumen se desarrolla como un bloque afectado por varios retranqueos en sus caras que permiten marcar claramente ingresos y diferentes alturas de los espacios operativos. | El proyecto presenta un programa bastante completo en cuanto a las necesidades del personal de bomberos ya que ofrece espacios como: sala de máquinas, bodegas, sala de reuniones, oficinas, espacios de actividades múltiples, sala de comunicación, etc. | Su estructura se desarrolla con materiales de carácter completamente industrializados ya que trabaja con estructura metálica y losa colaborante.                                                                                                                     | El proyecto no marca ninguna diferenciación de materialidad característica, ya que solo dispone de muros blancos y mamparas con marcos rojos. De esta manera solo juega con la cromática pero no con rugosidades y el desarrollo de experiencias sensoriales.                         | La compañía de bomberos cuenta con un área de 1980m2 de terreno.<br><br>El área del predio para el anteproyecto es de 2079m2. |       |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Cuadro de ponderación de casos internacionales

| PROYECTO                        | Emplazamiento / Relación con el entorno                                                                                                                                                                                                                                                                           | Funcionalidad/ Distribución                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Formalidad                                                                                                                                                                                                                                                          | Programa                                                                                                                                                                                                                 | Estructura                                                                                                                                                                                                                                     | Materialidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Área                                                                                                                                                                                                  | TOTAL |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Estación de bomberos 76         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                     | 25    |
|                                 | El proyecto esta ubicado esta ubicado en una comunidad donde prevalece la agricultura familiar y guarderías, en resumen, un entorno rural. La edificación se encuentra rodeado de áreas verdes, Además, el proyecto aprovecha, las dos vías cercanas para definir sus accesos vehiculares y peatonales.           | Su distribución es bastante ordena, agrupando los espacios según las funciones que desempeñan en su interior. Esto sin cortar la circulación que permite llegar con facilidad al área operativa de emergencias.                                                                                                    | En cuanto a sus volúmenes se divide en dos marcados que diferencian claramente el área garaje y maquinaria, con el de las zonas comunes. Su forma nace en respuesta a su entorno, al buscar no contrastar de manera abrupta con el ambiente agrícola.               | Cuenta con espacios para vehículos de emergencia, cocina, vestuarios, sanitarios, sala de entrenamiento, sala de reuniones, oficinas, patios y jardines. De manera que responde a las necesidades del personal bomberil. | Su estructura tiene la particularidad de mezclar el acero con el metal. Presenta una nueva forma de construir mediante el respeto a sus alrededores. Utiliza, por ejemplo, arcos Tudor de madera laminada que estructuran la bóveda del garaje | Destaca la utilización de madera de cedro rojo en exteriores y madera machimbrada en revestimientos interiores, que se armoniza con uno de sus volúmenes revestido de metal.                                                                                                                                 | El área construida total de la estación es de 940.17m <sup>2</sup> .<br><br>El área del predio para el anteproyecto es de 2079m <sup>2</sup> .                                                        |       |
| Estación de bomberos Gangil 119 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                     | 24    |
|                                 | El proyecto se emplaza en una zona periférica de la ciudad de Seúl. La edificación tiene acceso por dos calles al ser de tipo esquinera, además posee una geometría uniforme rectangular que sufre ciertas alteraciones para formar ángulos de giro. Así, comparte características con el predio del anteproyecto | El proyecto ubica el área de vehículos de emergencia en el centro del edificio, de manera guarda relación directa con la mayoría de espacios en la estación. Además, mantiene agrupado las diferentes áreas según su función, como administrativas, de alojamiento y descanso, operativas y de preparación física. | La edificación busca presentar una forma única y característica al presentar una volumetría que alterna entre líneas horizontales e inclinadas asemejando a la cubierta de varias casas, diferenciando las diferentes áreas con un diseño con aires contemporáneos. | El edificio ofrece espacios como: salas de espera, oficinas, comedores, cocinas, patios, dormitorios y áreas de descanso, garajes, espacios de entrenamiento.                                                            | La estructura posiblemente sea hormigón armado con revestimiento de ladrillo y acero galvanizado.                                                                                                                                              | En su fachada destaca el uso de paneles de acero galvanizado, y el revestimiento de ladrillo con diferentes aparejos y configuraciones. que buscan marcar áreas y aperturas en el edificio desde el exterior. Así, destaca por el uso de revestimientos que ocultan por completo la estructura del edificio. | El área del sitio del proyecto es de 1243m <sup>2</sup> , y el área de construcción es de 592m <sup>2</sup> en planta baja.<br><br>El área del predio para el anteproyecto es de 2079m <sup>2</sup> . |       |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Cuadro de ponderación de casos europeos

| PROYECTO                     | Emplazamiento / Relación con el entorno                                                                                                                                                                                                                                                                           | Funcionalidad/ Distribución                                                                                                                                                                                                                                                                        | Formalidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Programa                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Estructura                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Materialidad                                                                                                                                                                                                                               | Área                                                                                                                                                                                                                                                                        | TOTAL |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Parque de Bomberos de Mataró | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                           | 21    |
|                              | El parque de bomberos se ubica en una zona con un contexto completamente industrial debido a que esas zonas son propensas a accidentes. Su accesibilidad es posible únicamente por una sola vía, por ello, en planta se configura a todo lo largo de la calle para establecer accesos y conexiones con su entorno | Su distribución permite la fácil salida de los camiones y vehículos de emergencia, separando claramente las funciones administrativas, operativas, de alojamiento, de preparación y entrenamiento. De manera que agiliza el actuar en situaciones de emergencias.                                  | Se desarrolla como un largo paralelepípedo bajo un gran pórtico en donde se desarrolla todo el programa. El mismo genera esa sensación de solides que tiene las naves industriales dando una imagen adecuada a su entorno. Sin embargo, esta geometría no puede responder a un entorno que no sea industrial, | La edificación cuanta con espacios de cocheras, salas de administración, vestidores, baños, gimnasio, comedor, salas de estar, cocinas, dormitorios, patio, cancha, estacionamiento, aula para visitas. De manera que ofrece un programa bastante completo para las necesidades para el personal. | Su estructura se centra principalmente en el uso de hormigón armado, de manera que no propone nuevas estrategias ni técnicas de construcción.                                                                                                                                                               | Las fachadas de la edificación se componen principalmente por muros de hormigón blanco, y paneles de color rojo y gris, haciendo notar ese carácter industrial en cuanto a materialidad.                                                   | El área es de 1940m <sup>2</sup> , y la superficie del predio es de 15192.22m <sup>2</sup> . De manera que la escala del proyecto es bastante grande comparada a lo que necesita el anteproyecto.<br><br>El área del predio para el anteproyecto es de 2079m <sup>2</sup> . |       |
| Parque de Bomberos en Valls  | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                           | 25    |
|                              | El parque de Valls se sitúa en un predio en el polígono industrial de Palau Reig. Es accesible únicamente por una sola vía, así se emplaza como un objeto aislado en un predio uniforme y cuadrado, que libera todo el frente para permitir el acceso tanto vehicular como peatonal.                              | El proyecto se distribuye separado en dos bloques: el primero se encuentra los garajes y servicios relacionados; y en el otro todas las dependencias del parque. Así conecta actividades y usos complementarios facilitando la circulación y la fluidez de actuación en situaciones de emergencia. | Su forma es sólida y compacta juega con la diferencia de alturas entre bloques, lo que permite para dividir usos, pero de igual resuelve esta diferencia con una cubierta continua mediante un voladizo de hormigón en forma de S recta, que mantiene esa sensación de unión entre bloques.                   | El parque busca brindar los espacios necesarios en un volumen compacto, siendo capaz de brindar áreas como: garajes, dormitorios, comedores, vestidores, gimnasio, aula, sala de control, áreas de servicio, etc.                                                                                 | La estructura es principalmente de elementos prefabricados de hormigón debido a las grandes luces necesarias para los espacios de los vehículos de emergencias. Estos sistemas ayudan a disminuir los tiempos de construcción, pero dependen de que tan accesibles son para la zona en la que se construye. | Utiliza principalmente en sus fachadas chapas y paneles metálicas corrugadas y lisas, elementos que se armonizan entre ellos, y permiten dar un aspecto de equipamiento al proyecto, jugando también con la cromática roja, gris y blanca. | El parque cuenta con un área de 1337m <sup>2</sup> , escala que puede ser adaptada a espacios reducidos como los del anteproyecto.<br><br>El área del predio para el anteproyecto es de 2079m <sup>2</sup> .                                                                |       |

Fuente: Elaboración propia

# UCUENCA

En base a los resultados obtenidos en la matriz es posible determinar los casos de estudio relevantes para el análisis a detalle. Así, se ordenan los casos según su calificación en orden descendente, tomando los dos primeros para analizar en profundidad.

De esta manera, se tiene el siguiente orden:

|                                                                                    |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. Estación de bomberos 76                                                         | <b>25 puntos</b> |
| 2. Parque de Bomberos en Valls                                                     | <b>25 puntos</b> |
| 3. Estación del benemérito cuerpo de bomberos voluntarios de Cuenca el Valle n° 10 | <b>24 puntos</b> |
| 4. Cuartel de Bomberos 5ta Compañía Ñuñoa                                          | <b>24 puntos</b> |
| 5. 5° Compañía Cuerpo de Bomberos de Concepción                                    | <b>24 puntos</b> |
| 6. Estación de bomberos Gangil 119                                                 | <b>24 puntos</b> |
| 7. Parque de Bomberos de Mataró                                                    | <b>21 puntos</b> |
| 8. Estación de Bomberos Chambapongo                                                | <b>20 puntos</b> |

Figura 24. Fachada lateral Estación de bomberos 76



Fuente: Mena (2023)

Figura 25. Fachada principal Parque de bomberos en Valls



Fuente: Franco (2019)

## 2.2. Análisis del referente 01 - Estación de bomberos 76

**Arquitectos:** Espiral

**Ubicación:** Gresham, Estados Unidos

**Área:** 940.17m<sup>2</sup>

**Año:** 2015

### Análisis funcional

#### Emplazamiento

La compañía se emplaza en un predio en una zona rural, por lo que se encuentra rodeado por grandes campos y área verde. La edificación es de tipología aislada, y se encuentra rodeada por dos vías colectoras, las mismas que son aprovechadas para generar dos ingresos vehiculares hacia los garajes y áreas de maquinaria. Los volúmenes se implantan de manera que el área operativa de los camiones dé cara a la carretera, mientras que el bloque de áreas comunes se orienta hacia las montañas para ofrecer mayor privacidad.

Figura 26. Fachada principal Estación de bomberos 76



Fuente: Mena (2023)

Figura 27. Visualización interior del área de vehículos de emergencias



Fuente: Mena (2023)

Figura 28. Emplazamiento Estación de bomberos 76



Fuente: Mena (2023)

## Distribución y función

En lo que refiere a la accesibilidad de la edificación, se generan múltiples accesos vehiculares que permite a los vehículos ingresar por las fachadas norte y sur, de manera que agiliza la entrada y salida de los camiones en situaciones de emergencia. En cuanto a los accesos peatonales, se tiene la entrada principal en la cara norte del proyecto, que une el espacio exterior y los parqueaderos, a la recepción y al pasillo que conecta todos los espacios en planta baja. Pero, además cuenta con otros ingresos secundarios que dan a los jardines, los patios, y parqueaderos de la cara sur del edificio cuyo uso es exclusivo para el personal de la estación de bomberos.

El sistema de circulación es bastante claro y directo, ya que conecta sin quiebres y obstáculos los espacios para optimizar el tiempo de respuesta y la fluidez del equipo para llegar desde cualquier parte del edificio, como por ejemplo dormitorios, estancias y espacio de preparación física, a las áreas operativas de vehículos y equipo de emergencias ubicadas al este.

El elemento principal en base al que se desarrolla la distribución, es el área de máquinas o de vehículos de emergencia, ya que el mismo es el que debe facilitar la rápida salida de los camiones. Por ello, ubica este espacio en la zona más próxima a la vía con accesos en ambas caras, la norte y la sur.

La zona de oficinas y administrativa se encuentra frente al acceso peatonal principal, conectando directamente con el exterior. Desde la recepción se genera el punto de partida hacia los diferentes espacios. Además, el proyecto agrupa los diferentes espacios de manera conjunta en base a sus funciones, así teniendo ordenadas las áreas administrativas, las de alojamiento y descanso, las operativas, y las de preparación física.

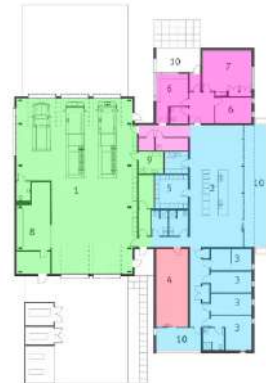


Figura 29 Circulación horizontal en planta baja



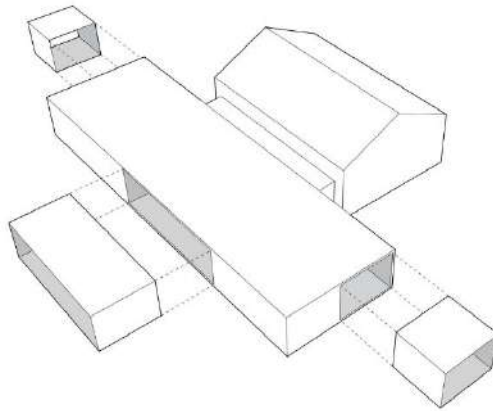
Fuente: Elaboración propia, basada en Mena (2023)

Figura 30. Distribución de zonas interiores en planta baja



Fuente: Elaboración propia, basada en Mena (2023)

Figura 31. Volumetría de la Estación de bomberos 76



Fuente: Mena (2023)

Figura 32. Elevación norte y este Estación 76



Fuente: Elaboración propia, basada en Mena (2023)

## Análisis formal

El volumen de la edificación se basa en geometrías básicas y simples, de manera que se estructura con dos bloques: el primero que alberga todos los espacios administrativos y de alojamiento, con forma de un paralelepípedo rectangular del mismo se retranquea algunas superficies de sus cara para generar patios y terrazas; el segundo y elemento principal de cualquier estación de bomberos ya que aquí se encuentra todo el equipo y vehículos para las situaciones de emergencia, este se compone de una forma tipo granero o una casa a dos aguas, lo que permite que el espacio tenga mayor altura en su interior.

La múltiple generación de vanos en sus fachadas permite a la luz ingresar con facilidad en sus espacios interiores, a esto también se suma el hecho de que no se proyectan aleros en ninguna de sus fachadas, lo que ayuda a mantener esa configuración de formas rectas y simples.

Figura 33. Volumetría en fachada principal



Fuente: Elaboración propia, basada en Google (2024)

## Análisis tecnológico

En cuanto a sistemas constructivos, la bóveda del área de equipos y vehículos de emergencia, se resuelve mediante arcos de estilo tudor de madera laminada de 27 pies de alto, a esto se suma marcos del techo de madera laminada sobre las que se coloca madera estructural machihembrada. Este sistema está diseñado para resistir cargas verticales y laterales en base a requerimientos de seguridad estructurales requeridos en el Oregon Structural Specialty Code (Building Code). (Monograph: Fire Station 76, 2018)

Las uniones y conexiones que mantienen junta a toda la estructura se mantienen ocultos a la vista para mantener una sensación de limpieza en cuanto a acabados y detalles. De esta manera, logra mantener espacios abiertos y altos libres, sin obstáculos de columnas ni algún otro soporte.

## Materialidad

En cuanto a la materialidad, vale la pena señalar que el edificio rescata recursos al utilizar madera de un granero cercano en el bloque de áreas comunes, a la misma que se le aplica una técnica tradicional japonesa conocida como Shou Sugi Ban, que consiste en carbonizar la superficie de la madera, para luego ser usada como revestimiento. En el bloque de los camiones se reviste con metal en su totalidad para marcar la función de la estación de bomberos.

Figura 34. Procedimiento de la técnica de carbonizado Shou Sugi Ban



Fuente: Mena (2023)

Figura 35. Estructura principal bloque de máquinas y vehículos de emergencias



Fuente: Mena (2023)

Figura 36. Revestimiento metálico del bloque operativo de la Estacion 76



Fuente: Mena (2023)

## 2.3. Análisis del referente 01 - Parque de Bomberos en Valls

**Arquitectos:** Santamaría Arquitectes

**Ubicación:** Valls, España

**Área:** 1337 m<sup>2</sup>

**Año:** 2011

### Análisis funcional

#### Emplazamiento

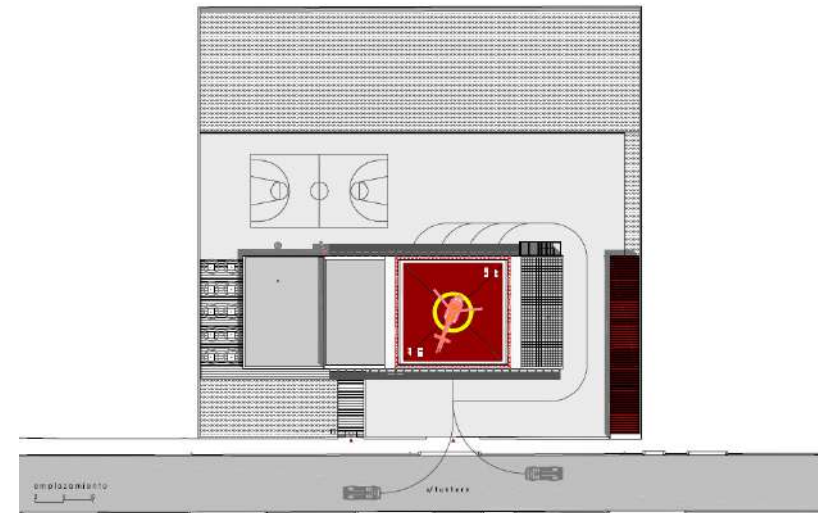
El proyecto se emplaza frente a una vía colectora, la misma que es el único medio para acceder al predio. La edificación es de tipología aislada al buscar generar un volumen compacto. El volumen se desarrolla a lo largo de la vía principal permitiendo que los vehículos ingresen con facilidad al predio. El terreno tiene una forma rectangular uniforme, de manera que se ubica el proyecto al frente, respetando los retiros, para poder generar patios y áreas de entrenamiento en la parte posterior.

Figura 37. Fachada principal Parque de Bomberos en Valls



Fuente: Franco (2019)

Figura 38. Emplazamiento en el predio Parque de Bomberos en Valls



Fuente: Franco (2019)

Figura 39. Emplazamiento - Vías



Fuente: Elaboración propia

## Distribución y función

El edificio ofrece múltiples accesos por tres de sus cuatro fachadas, de manera que establece ingresos vehiculares en su parte frontal, con una única entrada peatonal principal. De ahí, se tiene una puerta para un vehículo en su cara lateral, y en la parte posterior, igualmente tiene múltiples compuertas para los camiones, a estos se le suman dos de tipo peatonal, una para la zona de desechos de la cocina y otra para las escaleras de emergencia.

En cuanto a circulación, marca claramente un camino continuo en planta baja, que se desarrolla alrededor del área de preparación física, de manera que este bucle permite mantener unidos todos los espacios al área de camiones y equipos de emergencia. En cuanto a la planta alta se da alrededor de un vano a doble altura del área de preparación física, haciendo posible llegar a todos los dormitorios y demás espacios.

El proyecto agrupa y distribuye los espacios en base a sus funciones, de manera que el área operativa esté agrupada sus áreas complementarias, así facilitando el accionar de los bomberos en situaciones de emergencia. De esta manera, en el otro volumen mantiene las zonas administrativas en la parte frontal, para dar servicio al público en general, las zonas de servicio de la cocina y comedor en la parte lateral más alejada del área de máquinas, la zona de vestidores, casilleros y almacenaje en la parte posterior, la zona de preparación física en el centro del bloque rodeada por todos estos espacios. Ahí mismo en planta alta se encuentra la zona de alojo en donde están todos los dormitorios para el personal.

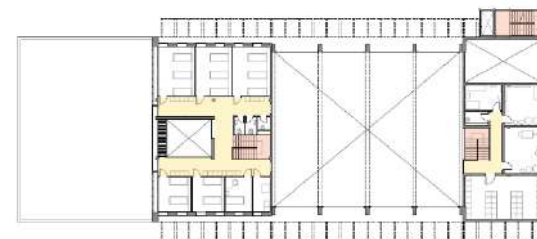
Figura 40. Circulación en planta baja del parque de bomberos de Valls



Fuente: Elaboración propia, basada en Franco (2019)



Figura 41. Circulación en planta alta del parque de bomberos de Valls



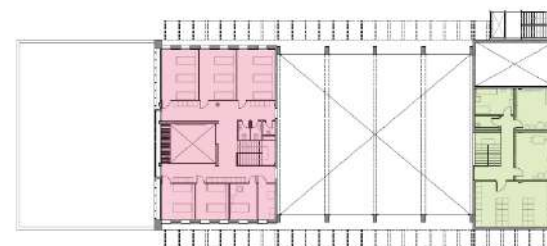
Fuente: Elaboración propia, basada en Franco (2019)

Figura 42. Distribución en planta baja del parque de bomberos de Valls



Fuente: Elaboración propia, basada en Franco (2019)

Figura 43. Distribución en planta alta del parque de bomberos de Valls



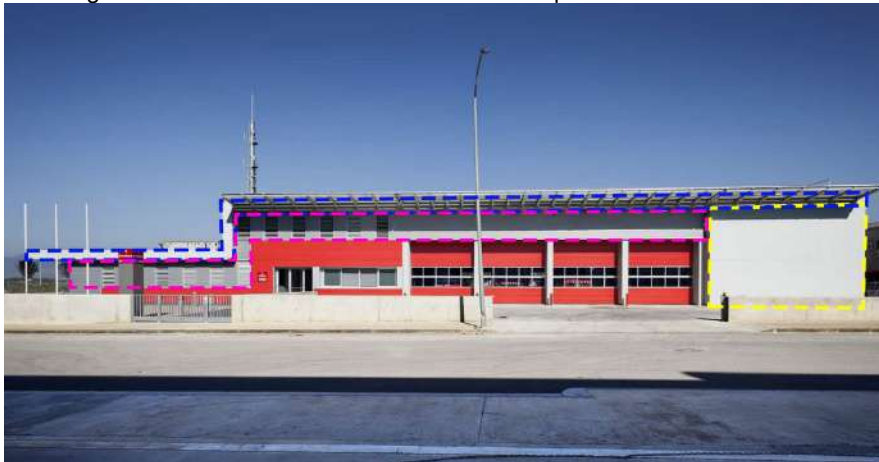
Fuente: Elaboración propia, basada en Franco (2019)

Figura 44. Análisis formal axonométrico del Parque de bomberos de Valls



Fuente: Elaboración propia, basada en Franco (2019)

Figura 45. Análisis formal en fachada del Parque de bomberos de Valls



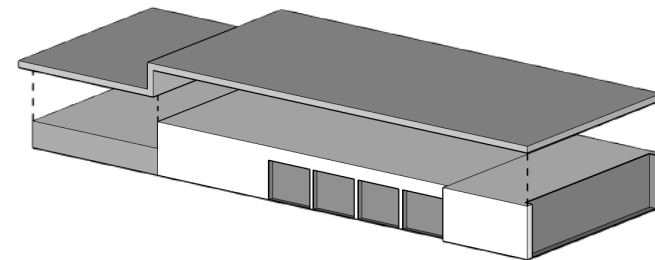
Fuente: Elaboración propia, basada en Franco (2019)

## Análisis formal

Se proyecta un volumen rectangular compacto, que juega con las alturas para marcar la diferencia entre funciones del edificio. De esta manera, para poder juntar los dos niveles, el proyecto propone un volado unificador de hormigón que bordea toda la cubierta. Además, la fachada frontal busca seguir esta continuidad del alero mediante el revestimiento de las chapas metálicas.

La edificación busca marcar claramente el ingreso de camiones y vehículos mediante grandes compuertas que permiten destacar la función del parque de bomberos. Así también, juega con leves retranqueos, que permiten desarrollar la profundidad dentro del proyecto, evitando que el edificio presente una forma simple y básica, además implementa elementos como un alero con estructura de metal que busca destacar el volumen con mayor altura con este toque característico.

Figura 46. Volumetría del Parque de bomberos de Valls



Fuente: Elaboración propia

## Análisis tecnológico

La estructura del edificio se compone de pilares de hormigón armado realizados en el sitio y forjados de manera reticular se resuelve con estructura de hormigón armado formada por pilares realizados in situ y forjados reticulares. Para resistir las grandes luces de hasta 20 m, el proyecto utiliza vigas maestras de 1,9 m de peralte que cuenta con agujeros de 40cm de diámetro para facilitar el paso de las diferentes instalaciones. Sobre estas vigas se colocan placas alveolares de 5 m de longitud, que conformarán la losa de cubierta del área operativa de garaje y equipos de emergencia.

## Materialidad.

En cuanto a su materialidad el edificio trabaja solamente con dos elementos en sus fachadas: chapa metálica ondulada y paneles sándwich de color rojo. La chapa metálica lacada que se encuentra en todo el perfil inferior del voladizo de la cubierta, contiene también las ventanas que se encuentran moduladas 1 m entre cada una. Las ventanas están conformadas por lamas horizontales de aluminio que actúan como protección solar, además poseen el mismo color que la chapa ondulada. En cambio, los paneles sándwich se utilizan en las entradas y zócalos de la fachada.

Figura 47. Sistema constructivo del Parque de Bomberos en Valls



Fuente: <https://santamariaarquitectes.cat/es/projectes/parc-de-bombers/>

Figura 48. Recubrimiento de chapa metálica ondulada y ventanas de aluminio



Fuente: Franco (2019)

Figura 49. Recubrimiento de paneles tipo sandwich de color rojo.



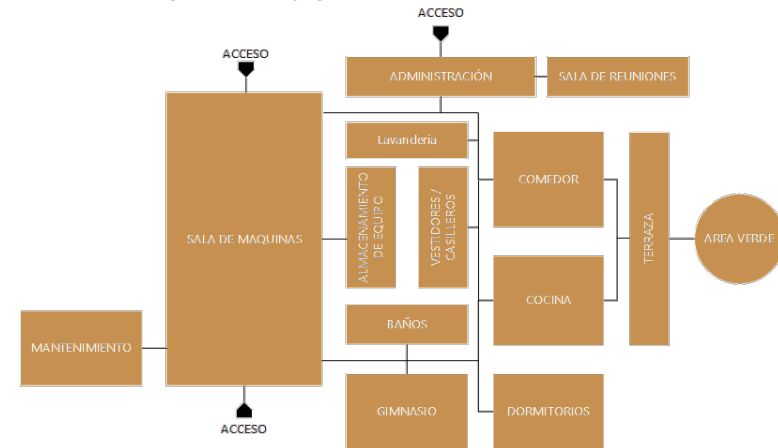
Fuente: Franco (2019)

## Criterios extraídos para el anteproyecto

Tras analizar los 2 casos de estudio se pueden tomar ciertos criterios o lineamientos que contribuyen al diseño del anteproyecto de la Estación de bomberos en el cantón Pablo Sexto. Así, se toman criterios que sean capaces de responder al entorno en donde se va a emplazar el mismo. De esta manera, se tienen los siguientes:

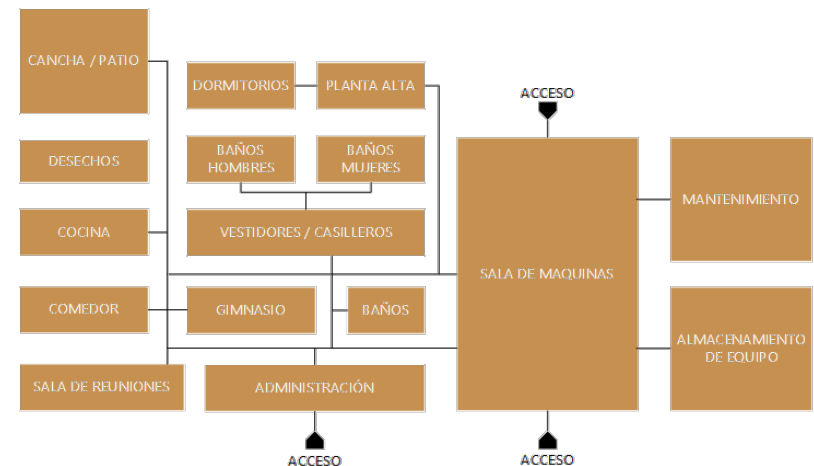
- La modulación de espacios se debe de hacer en base al sistema estructural, puesto que este es el que va a determinar la facilidad de construir espacios de grandes luces y alturas para los equipos en la estación de bomberos. Así también, éste determina los costos y que tan accesible es su construcción al contexto en el que se desarrolla.
- Es importante generar una relación entre el equipamiento, el entorno y los usuarios, de manera que la implementación de plazas o espacios de uso público, deben conectar de manera armoniosa con su contexto para que llegue a ser parte de la comunidad.
- La distribución de espacios se debe desarrollar tomando como eje el área de vehículos y equipos de emergencia, ya que los espacios deben facilitar el desplazamiento al mismo para reducir el tiempo de respuesta frente a emergencias. A esto se le suma la incorporación de espacios de alojamiento, descanso, servicio, entrenamiento, administrativo, etc.

Figura 50. Flujograma Estación de bomberos 76



Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Flujograma Parque de Bomberos de Valls



Fuente: Elaboración propia

- Los materiales utilizados deben responder tanto ambiental como social a la zona de implantación, de forma que, sean fácilmente identificados como elementos característicos del contexto de la comunidad.
- Buscar aprovechar en mayor medida las fuentes de iluminación y ventilación natural, para evitar la posterior instalación de sistemas eléctricos que aumenten el consumo energético del establecimiento.
- La ubicación de las estaciones debe estar próximas a vías principales que permitan una conexión adecuada dentro del área de intervención, esto para que los vehículos de emergencia tengan la facilidad de dirigirse a cualquier lugar de la ciudad. Además, deben contar con un patio de maniobras que agilice la salida de la edificación.
- Mantener aislados los ingresos tanto peatonales como vehicular, de manera que la interacción entre ambas esté completamente aislada debido a lo conflictivo que sería en situaciones de emergencia.
- La escala y el volumen de la edificación responde al entorno, de manera que la composición, dimensión, espacialidad, y estética del proyecto debe responder al contexto como a su entorno inmediato, adaptándose así, a su área de intervención como su aporte al paisaje urbano.



# ANÁLISIS URBANO

---

3.1. Ubicación del sitio

3.2. Análisis del estado actual de la estación de bomberos de Pablo Sexto

3

## 3.1. Ubicación del sitio

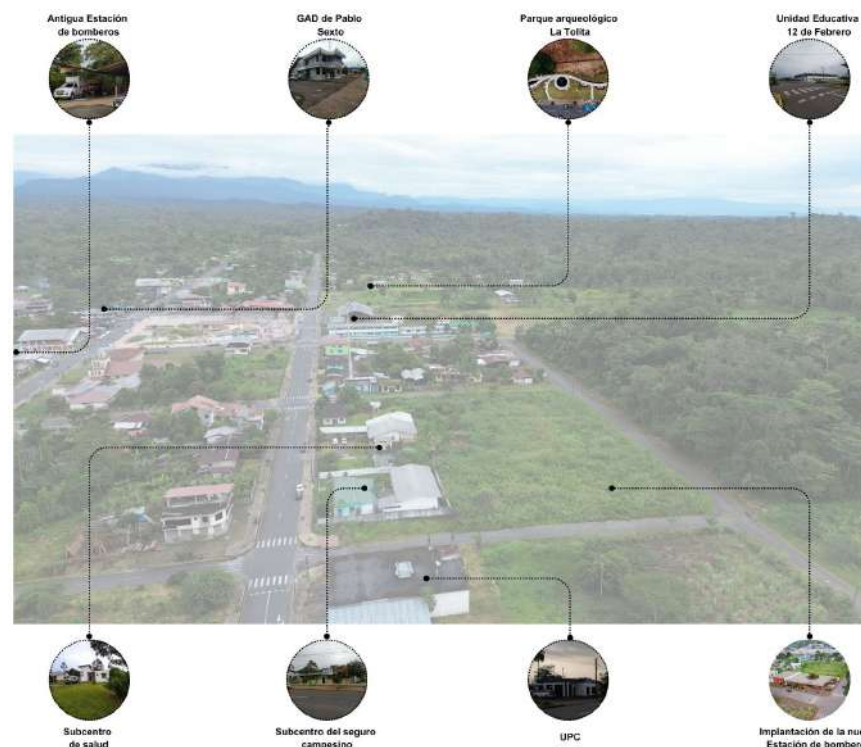
El terreno asignado por el GAD municipal de Pablo Sexto dentro del Plan de ordenamiento territorial 2021-2033, tiene una forma rectangular con el lado más largo en dirección Este, lo que indica que existe iluminación natural en diagonal de la forma del terreno, cabe también mencionar que se cuenta con un sitio establecido con una superficie de 2079 m<sup>2</sup>, facilitado por el GAD que se encuentra en las calles Sangay y Cuerpo de Paz.

Figura 52. Ubicación de Pablo Sexto



Fuente: Elaboración propia

Figura 53. Ubicación de la antigua y la nueva estación de bomberos



Fuente: Elaboración propia

## Área de influencia

Su jurisdicción se desarrollará dentro del territorio del cantón Pablo Sexto, mismo que está constituido por la zona urbana y rural; sin embargo, de acuerdo a su capacidad económica podrá de acuerdo a las circunstancias colaborar con otros Cuerpos de Bomberos a nivel cantonal, provincial y

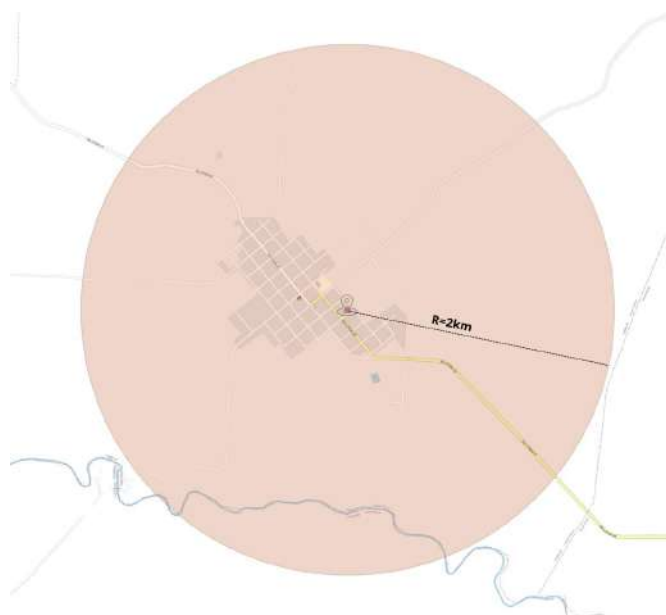
# UCUENCA

nacional (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pablo Sexto, 2022).

Según la norma internacional (NFPA 1710), la cual rige los organismos de socorro del país indica que se debe tener una intervención en máximo 6 minutos distribuidos de la siguiente manera: 1 minuto para confirmar la emergencia, un minuto para preparación de los organismos de socorro y 4 minutos de desplazamiento, por lo que se consideró pertinente realizar dos diferentes tipos de área de influencia de acuerdo con los tiempos de respuesta, puesto que ante una emergencia un vehículo de bomberos debe recorrer 1000 m en 1 minuto, por lo que se desarrolló los siguientes radios de influencia de acuerdo al casco urbano.

Como se muestra en la en el mapa, el área de influencia de 2 kilómetros que corresponde a un tiempo de 2 minutos ante una emergencia, cubre la mayor parte de equipamientos.

Figura 54. Mapa de Pablo Sexto con radio de 2km



Fuente: Elaboración propia

## Análisis vial

El cantón Pablo Sexto cuenta con un sistema vial que se encuentra en desarrollo que posee un eje longitudinal de vías locales (calle Sangay que cruzan todo el cantón de Norte a Sur, conectando con diferentes cantones de la Provincia de Morona Santiago).

Por otra parte, posee un eje transversal compuesto de dos vías colectoras que atraviesan la ciudad de Norte a Sur. Entre las vías colectoras desembocan las vías locales las mismas que predominan en el cantón Pablo Sexto. Dentro de la infraestructura de transporte en Pablo Sexto, el principal eje vial que permite su articulación completa es la calle Guapán y la P. Isidoro Formaggio, que comunica a Pablo Sexto con Huamboy. Las vías terciarias conectan cabeceras de parroquias y zonas de producción con los caminos de la Red Vial Nacional y caminos vecinales. Las vías colectoras, comprenden rutas que conectan cruces de comunidades, puertos, y capitales de provincia.

Figura 55. Vías de acceso al cantón Pablo Sexto



Fuente: Elaboración propia

## Análisis de equipamientos

En cantón posee ciertos equipamientos, los mismos que su gran mayoría se encuentran en la zona céntrica del cantón debido a que Pablo Sexto no ha tenido una gran expansión territorial en los últimos años.

En cuanto a equipamientos educativos, Pablo Sexto se encuentra con un número reducido de escuelas y colegios, entre ellas la unidad educativa 12 de febrero, satisfaciendo a toda la zona consolidada de la ciudad. Por otra parte, existe un mercado cerca del terminal terrestre de la ciudad, en cuanto a lo religioso existe una iglesia cerca de todos los servicios, además se está construyendo un nuevo parque central que contará con diversos espacios deportivos que satisfacen las necesidades de los habitantes, también existen subcentro de salud y un seguro campesino que se encuentran próximos a la nueva estación de bomberos.

Figura 56. Mapa de equipamientos cercanos a la nueva estación de bomberos de Pablo Sexto



Fuente: Elaboración propia

## Análisis general

Al realizar un análisis entre los equipamientos y las vías que rodean la ciudad, se puede observar que la Estación de bomberos de Pablo Sexto al estar ubicada en un sector estratégico y al situarse en la intersección de una vía local y colectora, permite una conexión rápida y directa con la mayoría de los equipamientos.

Figura 57. Mapa de los accesos principales a la nueva estación del cuerpo de bomberos de Pablo Sexto



Fuente: Elaboración propia

La nueva estación posee todos los servicios básicos como son alcantarillado, luz eléctrica, agua potable, está planificado también el ancho de veredas y rampas para discapacitados.

Figura 58. Servicios básicos que poseen la nueva estación de bomberos



Fuente: Elaboración propia

# UCUENCA

## Vegetación en Pablo Sexto

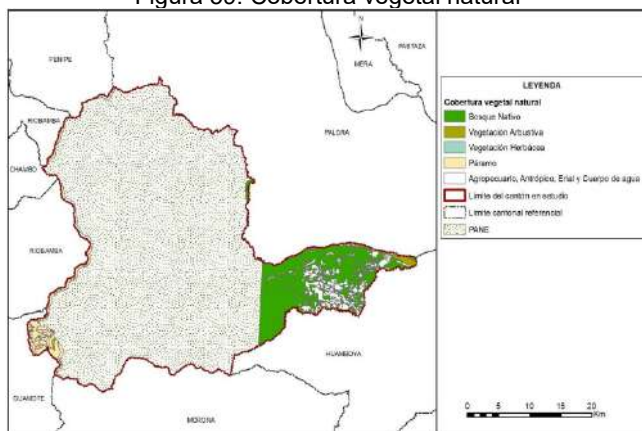
Según el PDOT del cantón Pablo Sexto, el 86% de la superficie es parte del Parque Nacional Sangay, de manera que posee 586 especies de flora endémica de las cuales un 45% de las mismas son variedades de orquídeas.

Ahora bien, la cobertura vegetal natural que cubre la mayor parte del cantón, está conformada por flora silvestre, la cual se puede entender como el conjunto de especies nativas que crecen de manera espontánea (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2015).

De esta manera, la vegetación en el cantón varía en función de la humedad, el tipo de suelo y su ubicación geográfica. Así, en esta región es posible encontrar los siguientes tipos de cobertura vegetal natural:

- Bosque Nativo:** húmedo
- Páramo:** Vegetación herbácea de altura, Vegetación arbustiva de altura.
- Vegetación Herbácea:** Húmeda.
- Vegetación Arbustiva:** Húmeda.

Figura 59. Cobertura vegetal natural



Fuente: Gad Cantonal de Pablo Sexto. (2021)

## a. Bosque húmedo o Bosque nativo

Grupo vegetal que acoge a una gran variedad de flora, de pluralidad de especies arbóreas y una marcada uniformidad en tipos de familias de plantas. Este tipo de bosque se ubica en la región sureste del cantón, donde limita con los cantones de Palora, Huamboya, y con el Parque Nacional Sangay (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2015).

**Especies mas abundantes:** Hyeronina sp, Cedrus sp, Drimys sp, Bactris sp, Hevea sp, Guaiacum sp, Croton sp, y Melicoccus sp.

**Altitudes habituales:** Se encuentra ubicado principalmente entre los 800 a 1.600 m.s.n.m.

Figura 60. Bosque húmedo



Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2015)

## a. Páramo

### Vegetación arbustiva de altura

Se encuentra mayormente cubierto por especies vegetativas de apariencia leñosa que ocupan más de la mitad de la superficie del páramo. Está limitado con el cantón Guamote en el suroeste (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2015).

**Especies más abundantes:** Culcitium sp, Vaccinium sp, Puya sp, Calceolaria sp, Senecio sp, Baccharis sp y Miconia sp.

**Altitudes habituales:** mayor a los 3.600 m.s.n.m.

Figura 61. Vegetación arbustiva de altura



Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2015)

### Vegetación herbácea de altura

Se caracteriza por poseer una cubierta vegetal en su mayoría por pajonal, tipo de vegetación que es capaz de desarrollarse hasta pasar a ser de consistencia leñosa y que ocupa más de la mitad de la superficie del páramo. Está localizado al sur oeste, limitando con los cantones de Riobamba y Guamote (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2015).

**Especies más abundantes:** Bidens sp, Puya sp, Hypericum sp, Stipa sp, Paspalum sp, Werneria sp, Brachyotum sp y Gnaphalium sp.

**Altitudes habituales:** superior a los 3.600 m.s.n.m.

Figura 62. Vegetación herbácea de altura



Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2015)

## a. Vegetación Herbácea húmeda

Tipo de especies endémicas de la zona que crecen de manera espontánea y que no requieren de intervención o cuidado. En su mayoría se puede encontrar las gramíneas, las cuales se caracterizan por mantener un color verde continuamente. Ubicado al sureste, limitando con el cantón Huamboya (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2015).

**Especies más abundantes:** Lycopodiella sp, Maxillaria sp, Microgramma sp y Nephrolepis sp.

**Altitudes habituales:** Entre el rango de los 1.000 a 1.200 m.s.n.m.

Figura 63. Vegetación herbácea húmeda



Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2015)

## b. Vegetación arbustiva húmeda

Cubierta vegetal con especies leñosas autóctonas de carácter no arbóreo, de gran densidad, de baja altura con un rango menor a los 8 metros. Se pueden encontrar principalmente en el suroeste, limitando con el cantón Palora (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2015).

**Especies más abundantes:** Baccharis sp., Blakea sp., Calliandra sp., Cavendishia sp., Clusia sp., Hedyosmum sp. y Tessaria sp.

**Altitudes habituales:** Entre el rango de los 1.000 a 1.200 m.s.n.m.

Figura 64. Vegetación arbustiva húmeda



Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2015)

# UCUENCA

## 3.2. Análisis del estado actual de la estación de bomberos de Pablo Sexto

**Ubicación:** Pablo Sexto, Morona Santiago, Ecuador.

**Área del lote:** 284,24m<sup>2</sup>

**Año:** 2017

Figura 65. Mapa de la ubicación actual cuerpo de bomberos de Pablo Sexto

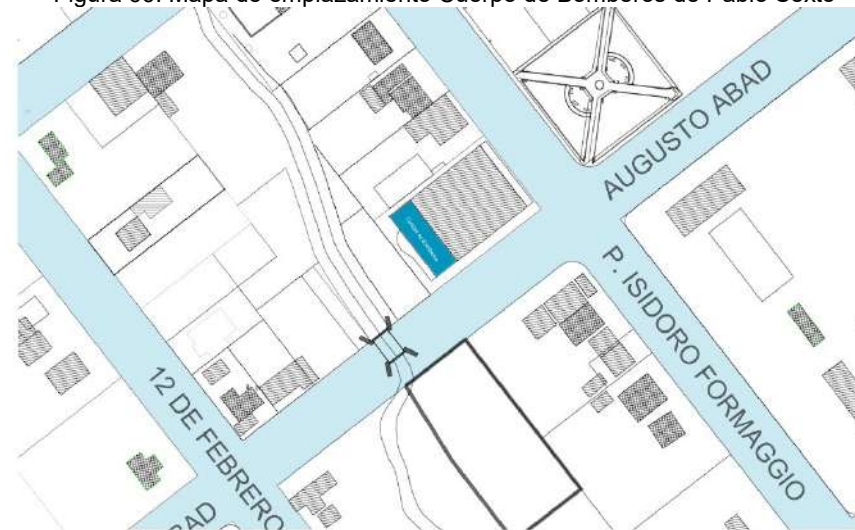


Fuente: Elaboración propia

## Emplazamiento

El actual cuerpo de bomberos del cantón Pablo Sexto se encuentra emplazado en la zona central de la cabecera cantonal, en un predio que da a la calle Augusto Abad, entre la P. Isidoro Formaggio y la 12 de Febrero. Además, en una de sus caras laterales da a una especie de quebrada, por lo que tiene un retiro debido a los márgenes de protección de la misma. Así, el predio solo tiene accesibilidad por una sola calle, por lo que se ha hecho complicado un flujo adecuado de entrada y salida de vehículos de emergencia, ya que también el frente es bastante pequeño para las maniobras y giros de los mismos.

Figura 66. Mapa de emplazamiento Cuerpo de Bomberos de Pablo Sexto



Fuente: Elaboración propia

## Análisis Funcional

El cuerpo de bomberos actual se encuentra próximo a vías principales que conectan al poblado de Pablo sexto con las otras comunidades cercanas, lo que facilita el desplazamiento de los vehículos de emergencia dentro del pueblo como sus alrededores. El punto más importante, y el que suele ser el eje central de los cuerpos de bomberos suele ser los garajes o parqueaderos de los vehículos de emergencia. En el caso de la actual estación de bomberos ofrece espacio para cuatro vehículos, no obstante, presenta una dificultad al tener que sacar los autos para que entre otros debido a que solo tiene dos ingresos, complicando la salida de los que estén en la parte posterior.

Figura 67. Garajes de vehículos cuerpo de Bomberos de Pablo Sexto



Fuente: Elaboración propia

Analizando los demás espacios se presentan varios problemas que afectan al personal de la estación, ejemplo: los espacios de almacenaje de equipos quedan expuestos hacia el exterior, generando cierta inseguridad frente a robos. Se puede evidenciar que cuentan con instalaciones mal diseñadas, de manera que los bomberos tuvieron que adaptarse conforme a sus necesidades, así necesitando cambiar la distribución tapando puertas, tumbando muros, y generando divisiones con planchas de madera para formar los espacios necesarios en un programa bastante escaso debido a la muy reducida área con la que se cuenta.

Figura 68. Vías principales del Cuerpo de Bomberos de Pablo Sexto



Fuente: Elaboración propia

- Vía a Pablo VI
- Augusto Abad
- Cuerpo de Bomberos del cantón Pablo Sexto

Figura 69. Área de dormitorios de la estación de Pablo VI



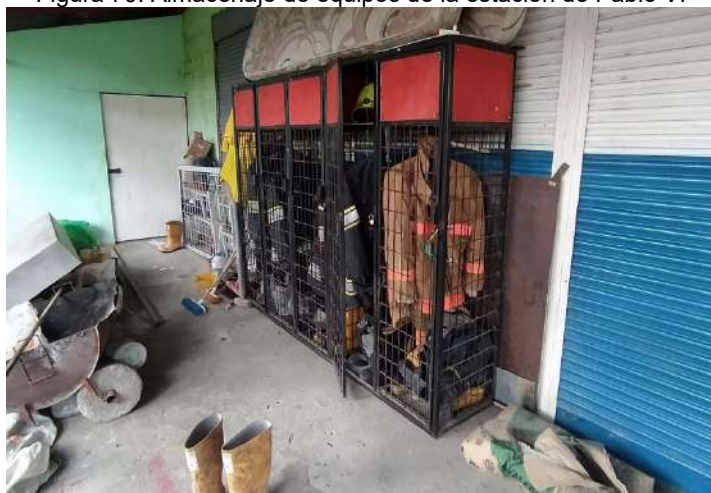
Fuente: Elaboración propia

Figura 71. Área de cocina de la estación de Pablo VI



Fuente: Elaboración propia

Figura 70. Almacenaje de equipos de la estación de Pablo VI



Fuente: Elaboración propia

Figura 72. Área de sanitarios estación de Pablo VI



Fuente: Elaboración propia

## Análisis Formal

La actual estación está compuesta por un solo bloque y un espacio abierto para las cocheras de los vehículos de emergencia, cubiertos por una cubierta a dos aguas tipo mariposa, de manera que la pendiente se dirige hacia el centro en donde se encuentra el canal. Su forma es bastante simple y básica, no utiliza recursos que enriquezcan su diseño, lo que permite evidenciar claramente que la edificación es de carácter provisional.

Para el ingreso de luz y ventilación tampoco crea un diseño armonioso entre lleno y vacío con las ventanas y las puertas, siendo estas simples aperturas con puertas metálicas corrugadas utilizadas comúnmente para locales comerciales y otro tipo de negocios.

## Materialidad

Los materiales que utiliza son los más versátiles, que permiten construir de manera más rápida, como lo son el bloque y las planchas de zinc para la cubierta. No obstante, los muros carecen de acabados como enlucidos o empastes, de forma que solamente están pintados mostrando claramente la mampostería de bloque y las vigas de amarre. En el espacio de parque de vehículos se evidencia la estructura de perfiles de acero que sostienen las planchas de la cubierta que están expuestas de manera que se ven claramente. Cabe recalcar que este material para la cubierta suele generar problemas de confort tanto acústico como térmico si son colocadas sin ningún tipo de aislamiento.

Figura 73. Materialidad de la estación de Pablo VI



Fuente: Elaboración propia

Figura 74. Cubierta invertida tipo mariposa de la estación de Pablo VI



Fuente: Elaboración propia

Figura 75. Volumetría estación de bomberos de Pablo VI



Fuente: Elaboración propia



## ANTEPROYECTO

---

- 4.1. Análisis del sitio
- 4.2. Programa arquitectónico
- 4.3. Normativa
- 4.4. Criterios de diseño

4

## 4.1. Análisis del sitio

Para el desarrollo del anteproyecto es necesario analizar varios factores que actúan sobre el lugar de emplazamiento, los cuales son importantes y fundamentales para establecer criterios y estrategias de diseño como orientación, fuentes de iluminación, ventilación, sistema constructivo, calidad ambiental, etc.

De manera que los factores determinantes a analizar son los siguientes:

- Soleamiento
- Vientos
- Nubosidad
- Precipitación
- Humedad
- Vegetación

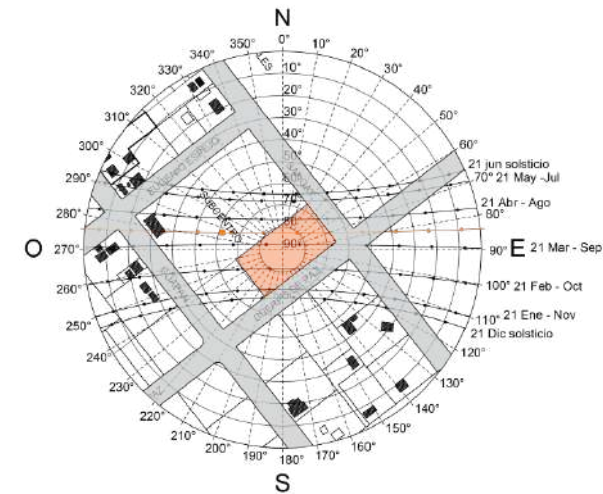
### Soleamiento

Mediante la carta solar se puede ver que el lugar seleccionado por el GAD del cantón Pablo Sexto, cuenta con las siguientes fechas relevantes para analizar la incidencia del sol en el predio:

- 21 de junio (Solsticio de Verano)
- 21 de diciembre (Solsticio de invierno)
- 21 de marzo (Equinoccio de primavera)
- 21 de septiembre (Equinoccio de otoño)

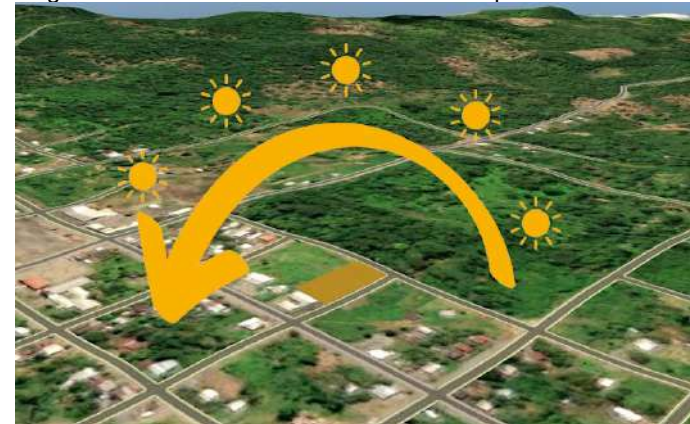
La iluminación en el terreno, según su orientación se ve afectada principalmente de manera diagonal, ya que cruza de esquina a esquina según la forma rectangular del terreno. También, los solsticios y equinoccios deben ser tomados en cuenta, ya que la protección solar será un factor importante para el diseño, de manera que al conocer las diferentes posiciones del sol tendremos la capacidad de controlar la incidencia del sol en el edificio.

Figura 76. Carta solar



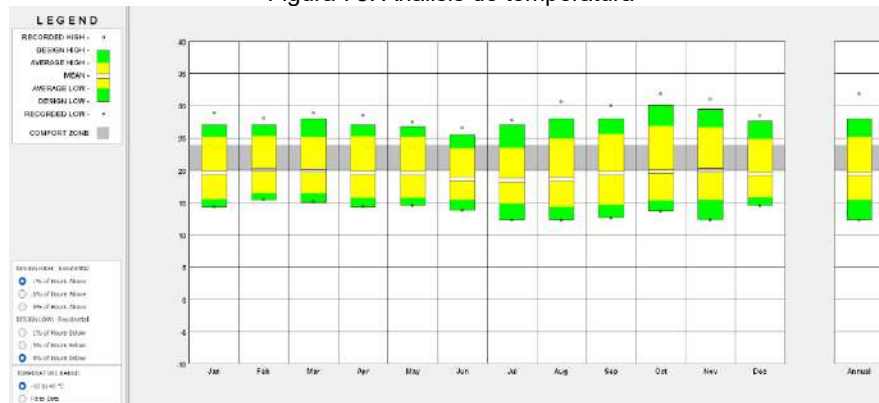
Fuente: Elaboración propia

Figura 77. Soleamiento en axonometría del predio a intervenir



Fuente: Elaboración propia

Figura 78. Análisis de temperatura



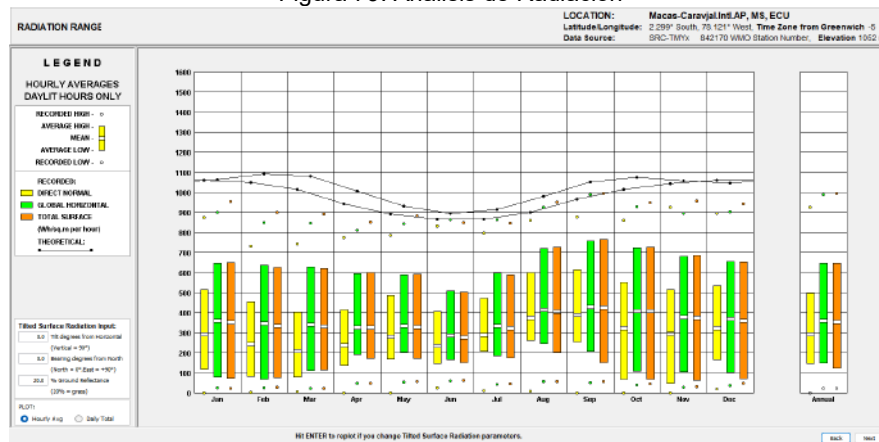
Fuente: Climate Consultant (2023)

Además, también es necesario saber que la temperatura promedio ronda los 18 a 20 °C, que puede variar dependiendo el mes, como por ejemplo el mes más caliente que es octubre donde las temperaturas máximas alcanzadas pueden llegar hasta los 30 °C.

En cuanto a los niveles de radiación se puede apreciar que los picos más elevados están entre los meses de agosto y septiembre, además la radiación en el Ecuador tiende a impactar de manera más directa y vertical, afectando de mayor manera a cualquier superficie.

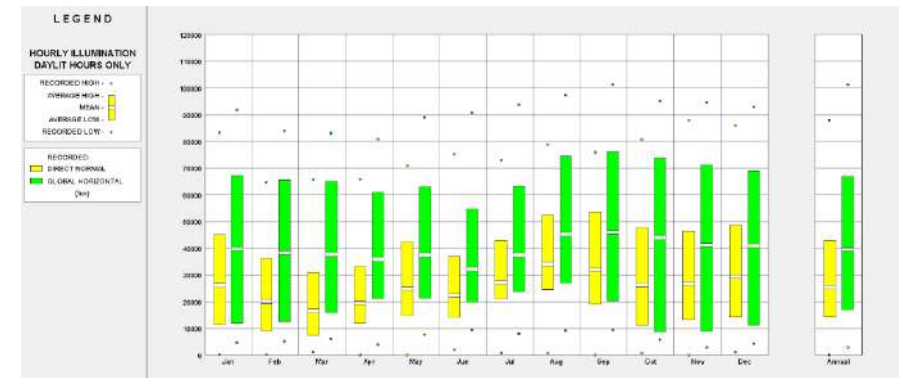
Estos rangos de temperatura, así como la radiación deben ser tomadas en cuenta para llegar a establecer estrategias de diseño enfocadas en la protección solar y la iluminación natural, con el fin de mantener el confort térmico en la edificación.

Figura 79. Análisis de Radiación



Fuente: Climate Consultant (2023)

Figura 80. Niveles de iluminación

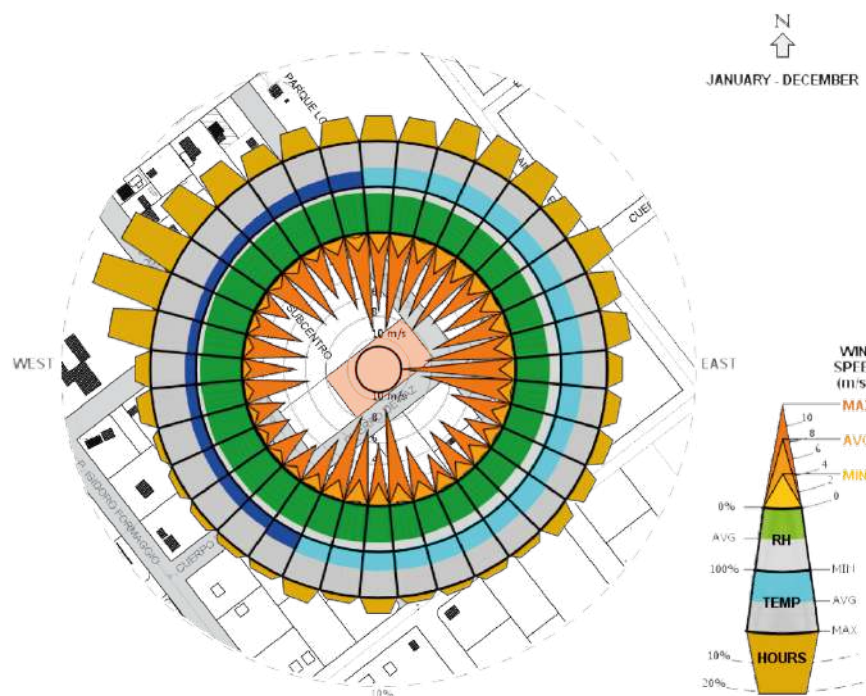


Fuente: Climate Consultant (2023)

## Vientos

En base a la rosa de los vientos se puede evidenciar que en el cantón de Pablo Sexto normalmente predominan los vientos que vienen en dirección noroeste en promedio, esto según los datos de todo el año. La velocidad promedio del viento es generalmente baja ya que ronda entre 1.4m/s y 3.3m/s o también en otras unidades entre 5km/h a 12km/h.

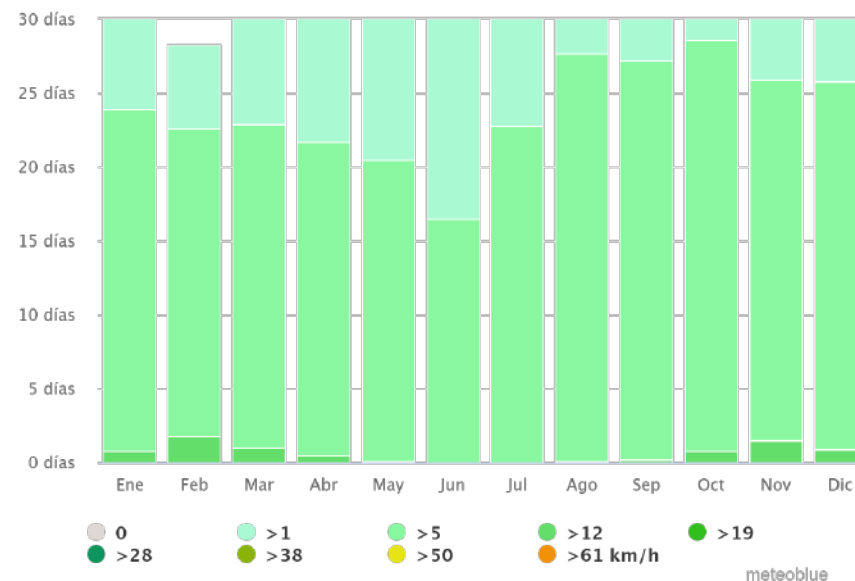
Figura 81. Rosa de los vientos



Fuente: Climate Consultant (2023)

Son realmente muy pocos los días en los que la velocidad del viento supera estos valores, siendo febrero y noviembre algunos de los meses en donde esta supera los 12km/h durante menos de dos días en cada uno de estos meses. En cambio, se tiene mayor cantidad de días en los que la velocidad ha sido hasta menor llegando a rondar entre 1km/h a 5km/h o en otras unidades de 0.28m/s a 1.4m/s.

Figura 82. Velocidad del viento

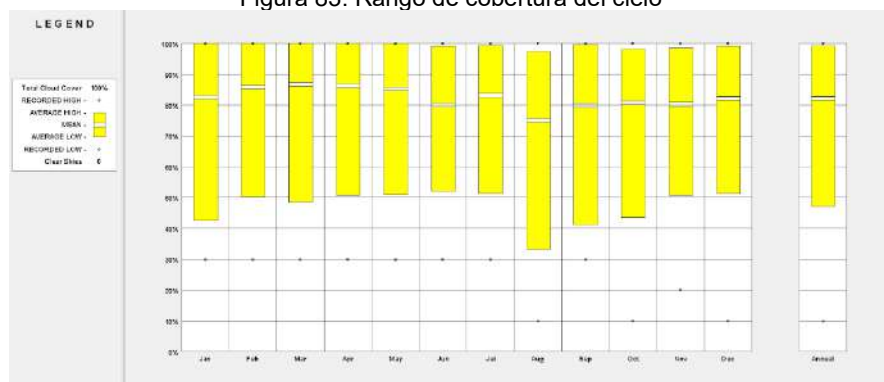


Fuente: Meteoblue (2023)

## Nubosidad

En base a los registros, es posible observar las horas de insolación, es decir, la porción o fracción del cielo que se encuentra cubierta por nubes de cualquier tipo, género, dimensión o altura. Estos datos obtenidos se analizan durante todos los meses a lo largo de un año. Además, esto afecta directamente a las condiciones del lugar, tales como la cantidad de radiación e iluminación que inciden en el área de estudio.

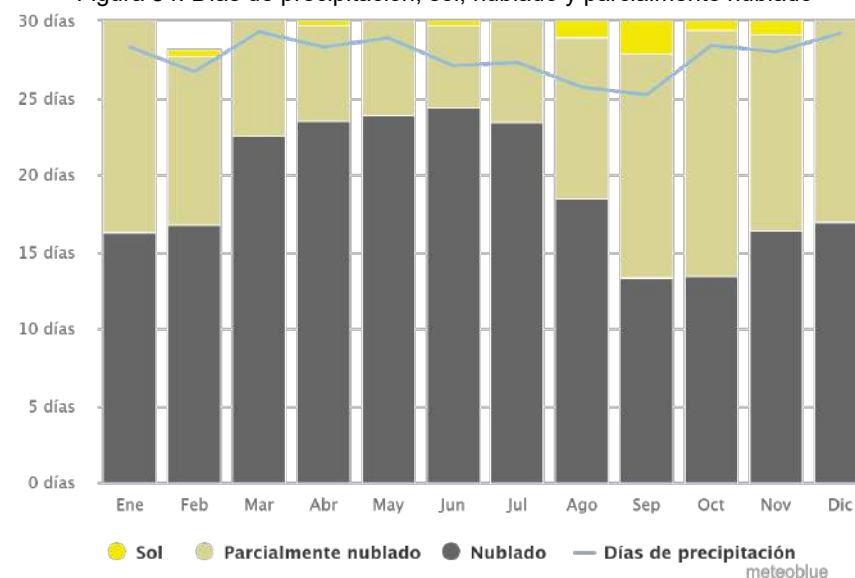
Figura 83. Rango de cobertura del cielo



Fuente: Climate Consultant (2023)

En el cantón Pablo Sexto, el cielo permanece cubierto por nubes durante la mayor parte del año. Los días de sol y cielo despejado son escasos y se presentan principalmente en algunos meses, como en el período de agosto a noviembre, donde se observan más días con menor cobertura nubosa.

Figura 84. Días de precipitación, sol, nublado y parcialmente nublado



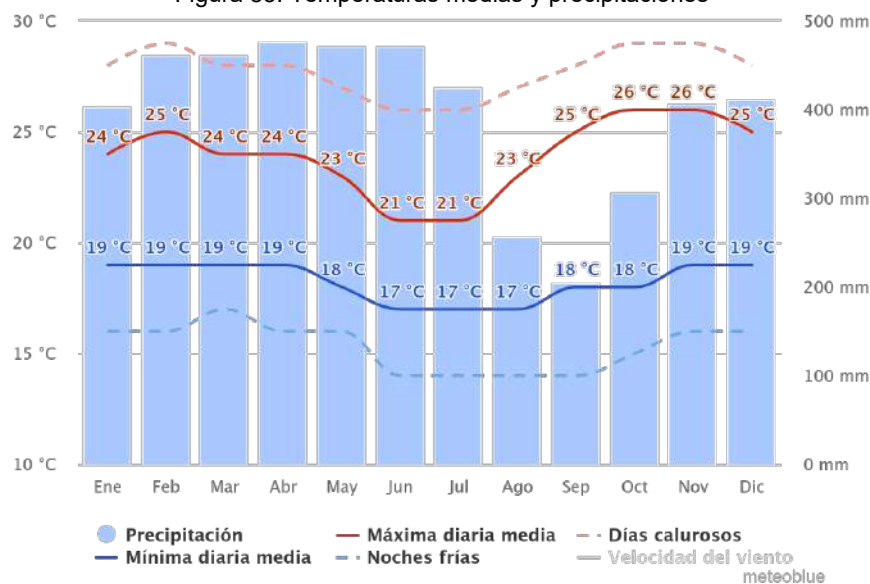
Fuente: Meteoblue (2023)

## Precipitación

El cantón presenta tres tipos de clima: húmedo, subhúmedo y superhúmedo. El clima tropical predominante provoca precipitaciones constantes durante todo el año. Los días secos, es decir, aquellos sin presencia de lluvia, son escasos. Los meses de agosto y septiembre presentan el mayor número de días secos, aunque aún en niveles bastante bajos, con un promedio de entre 5 y 6 días sin lluvia por mes.

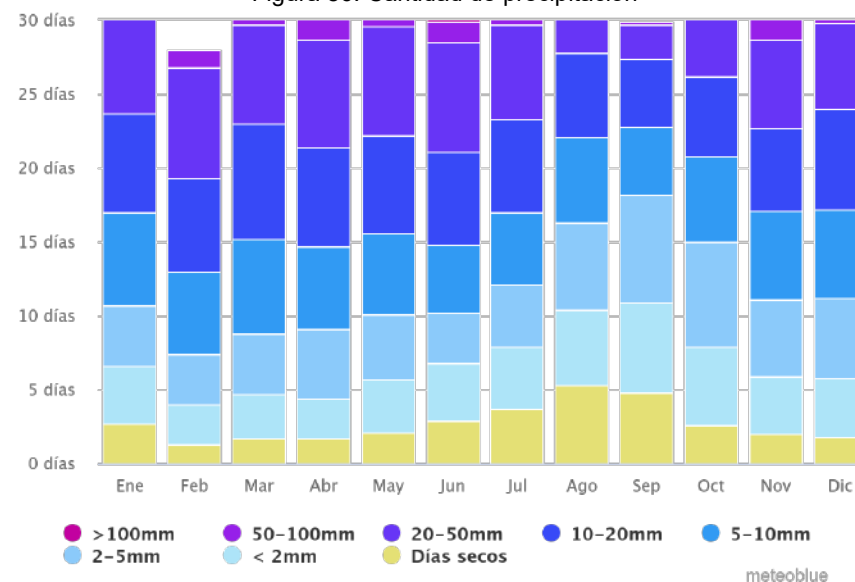
En cambio, en los periodos de noviembre a julio, los niveles de precipitación son mayores, en donde la cantidad de agua lluvia por mes está entre los valores de 400 a 500mm, evidenciando la gran cantidad de agua fluvial que está presente en la zona de emplazamiento del anteproyecto de la estación de bomberos, de manera que estas características deber ser tomada en cuenta en el diseño.

Figura 85. Temperaturas medias y precipitaciones



Fuente: Meteoblue (2023)

Figura 86. Cantidad de precipitación

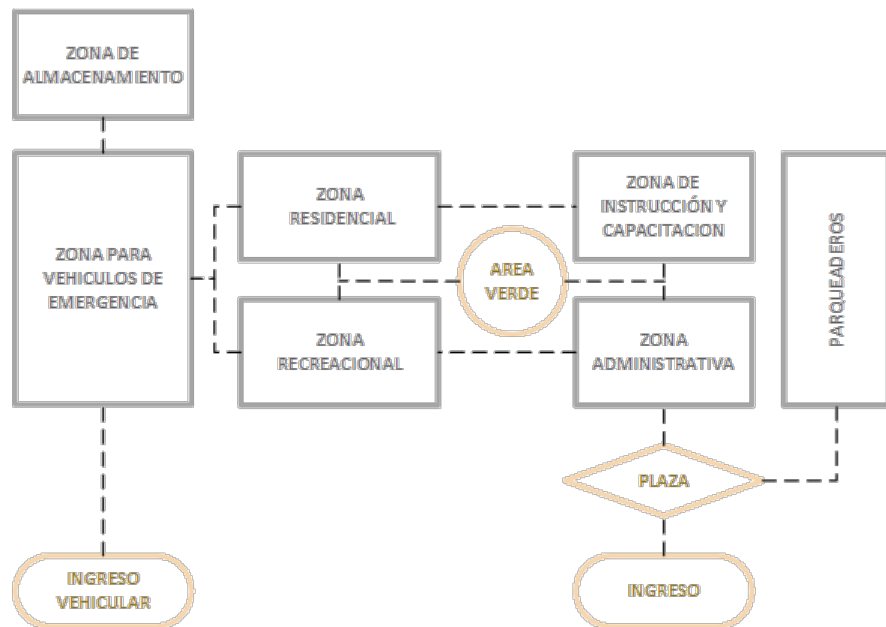


Fuente: Meteoblue (2023)

## 4.1. Programa arquitectónico.

Para el Programa Arquitectónico de la estación de bomberos en Pablo Sexto, se mantuvo una colaboración estrecha con los funcionarios del GAD Municipal. Se consideraron de manera integral las necesidades y expectativas del municipio, conforme al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). El cantón cuenta con aproximadamente 2267 habitantes, con un crecimiento anual. El Ministerio de Gobierno apoya y capacita a los bomberos voluntarios en la parroquia mediante programas de formación y equipamiento especializado.

Figura 87. Organigrama de espacios



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Programa arquitectónico

| ZONA                               | ESPACIO                 | CANTIDAD | ÁREA(m2) | SUBTOTAL (m2) |
|------------------------------------|-------------------------|----------|----------|---------------|
| Zona Residencial                   | Dormitorios             | 2.00     | 25.00    | 50.00         |
|                                    | Dormitorios voluntarios | 1.00     | 25.00    | 25.00         |
|                                    | Dormitorio jefe         | 1.00     | 20.00    | 20.00         |
|                                    | Dormitorio subjefe      | 1.00     | 20.00    | 20.00         |
|                                    | SS.HH - Vestidores      | 2.00     | 30.00    | 60.00         |
| Zona Recreacional                  | Sala de estar           | 1.00     | 24.00    | 24.00         |
|                                    | Cocina                  | 1.00     | 15.00    | 15.00         |
|                                    | Despensa                | 1.00     | 9.00     | 9.00          |
|                                    | Comedor                 | 1.00     | 16.00    | 16.00         |
|                                    | Cuarto de recreación    | 1.00     | 24.00    | 24.00         |
| Zona Administrativa                | Sala de espera          | 1.00     | 20.00    | 20.00         |
|                                    | SS.HH                   | 2.00     | 4.50     | 9.00          |
|                                    | Recepción               | 1.00     | 12.00    | 12.00         |
|                                    | Oficina Jefe            | 1.00     | 12.00    | 12.00         |
|                                    | Oficinas administración | 2.00     | 24.00    | 48.00         |
|                                    | SS.HH                   | 2.00     | 4.50     | 9.00          |
|                                    | Sala de reuniones       | 1.00     | 20.00    | 20.00         |
|                                    | Enfermería              | 1.00     | 15.00    | 15.00         |
|                                    | Telecomunicaciones      | 1.00     | 14.00    | 14.00         |
| Zona de instrucción y capacitación | Aula                    | 1.00     | 36.00    | 36.00         |
|                                    | Gimnasio                | 1.00     | 60.00    | 60.00         |
|                                    | Patio de entrenamiento  | 1.00     | 70.00    | 70.00         |
| Zona para vehículos                | Garaje                  | 1.00     | 300.00   | 300.00        |
|                                    | Taller                  | 1.00     | 13.00    | 13.00         |
| Zona de almacenamiento             | Almacén general         | 1.00     | 54.50    | 54.50         |
|                                    | Almacén logístico       | 1.00     | 10.00    | 10.00         |
|                                    | Cuarto de máquinas      | 1.00     | 20.00    | 20.00         |
| Total                              |                         |          |          | 985.50        |

Fuente: Elaboración propia

## 4.3. Normativa

### 4.3.1. Normativa Cantonal

Basándose en el Plan de Uso y Gestión del Suelo del cantón Pablo Sexto, el predio para la nueva estación de bomberos se encuentra en el polígono de intervención PS - 06, en el cual se establece las siguientes determinantes:

- Los predios de este polígono permiten en sus usos complementarios diferentes equipamientos comunitarios con un alcance barrial o parroquial.
- El lote mínimo permitido es de 360 m2.
- La tipología de implantación es tipo A, en donde debe ser aislada con retiro frontal de 5 m, laterales 3m, y posterior 3m.
- El coeficiente de Ocupación para los predios de este polígono es máximo 35%
- La Edificabilidad Máxima se establece en 2 pisos con una altura de 6m.

Según el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) del cantón Pablo Sexto, se establece los siguientes parámetros en lo que respecta a la infraestructura vial:

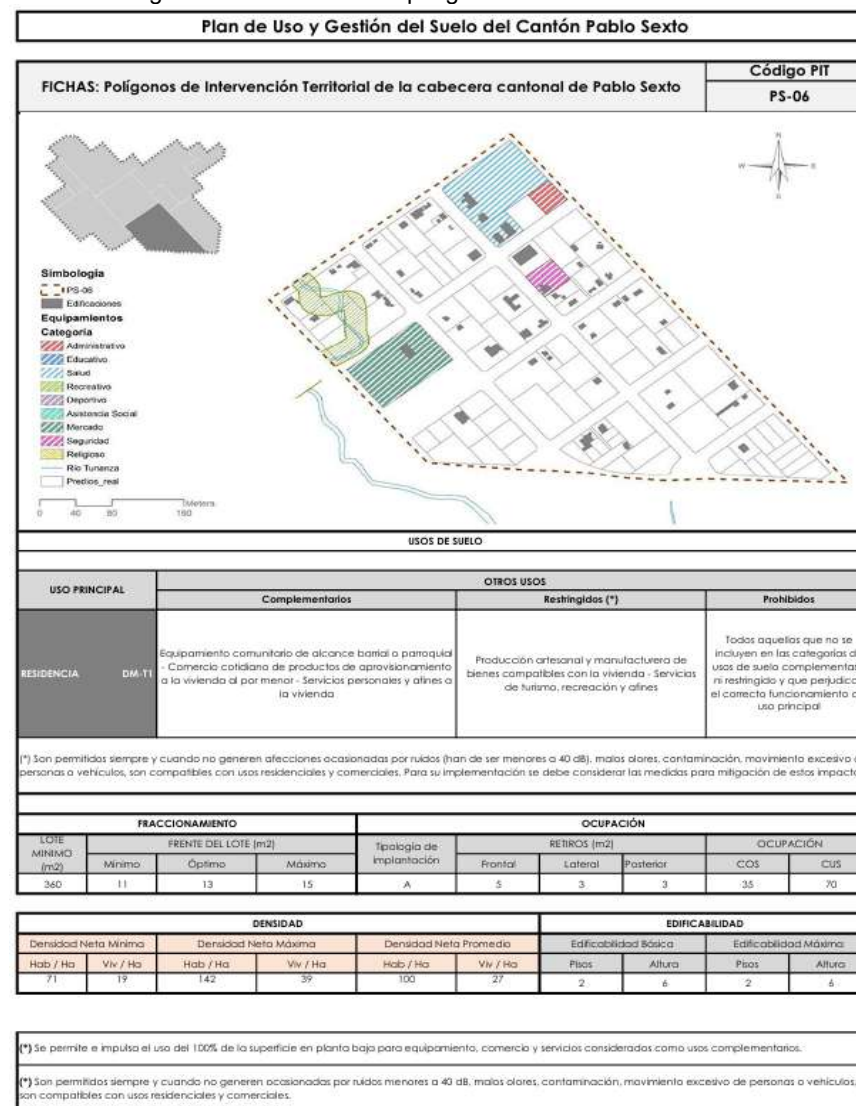
#### • Dirección de las vías

“El sistema vial del área específica de planeación, en su totalidad es de doble sentido. Sin embargo, para la planificación de nuevas vías deberá tenerse en cuenta los parámetros establecidos en las jerarquías viales” (Gad Cantonal de Pablo Sexto, 2021, p. 90).

#### • Sección de vías

“Local tipo 1: Esta sección tiene una longitud total de 12 metros, dedicando un mínimo de 2.20 metros para las aceras y dos carriles de circulación vehicular de 3.80 metros” (Gad Cantonal de Pablo Sexto, 2021, p. 91).

Figura 88. Determinantes polígonos de intervención PS-06



Fuente: Gad Cantonal de Pablo Sexto. (2021)

De igual manera el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) del cantón, establece los estándares urbanísticos para los equipamientos según los radios de influencia, basándose en varias normativas a nivel nacional y local, como por ejemplo la Ordenanza de Normas de Arquitectura y Urbanismo del Distrito Metropolitano de Quito. Con ello se dispone de los siguientes estándares para una estación de bomberos:

- **Jerarquización y Unidad Territorial:** Sectorial y Barrial
- **Radio de influencia:** 2000m
- **Lote mínimo:** 500m<sup>2</sup> - 1000m<sup>2</sup>

## 4.3.2. Normativa Nacional

### Pasillos

En base a la normativa ecuatoriana (NTE INEN 2 247), el ancho mínimo para pasillos en edificaciones de carácter público debe ser de 1,2 m. En el caso en el que necesiten pasar de manera simultánea dos personas en silla de ruedas, el mínimo deberá ser de 1,8m. Para mejorar la accesibilidad los pasillos deben contar con un área libre de cualquier obstrucción en todo su ancho, de igual manera contar con una altura libre de 2,05m, sin permitir que cualquier elemento de señalización o de la misma edificación obstaculice el corredor. Así también, se debe tomar en cuenta un diámetro mínimo de giro de 1,5 m para el giro y desplazamiento de sillas de ruedas (Instituto Ecuatoriano de Normalización, s/f).

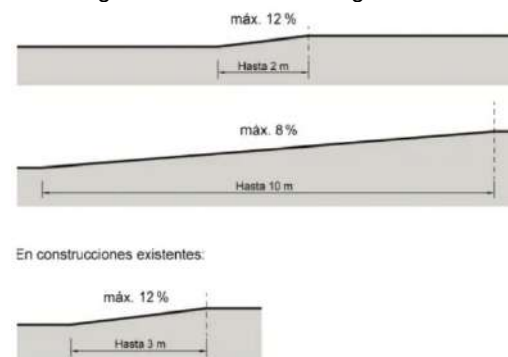
### Rampas

Para las pendientes longitudinales están determinados los siguientes porcentajes máximos en los que debe trabajar las rampas entre cada descanso, esto se mide en base a la distancia de separación en el plano horizontal de los mismos (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016).

- hasta 15 metros: 6 % a 8 %
- hasta 10 metros: 8 % a 10 %

- hasta 3 metros: 10 % a 12 %

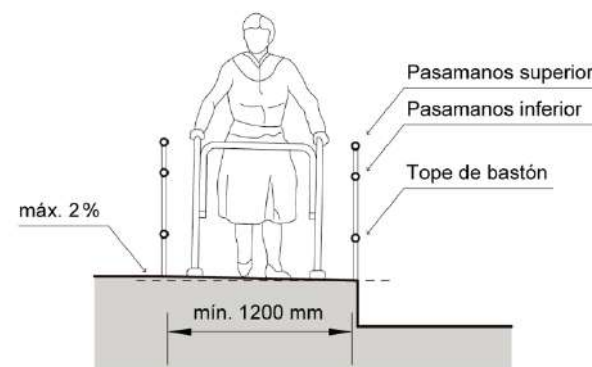
Figura 89. Pendientes longitudinales



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016)

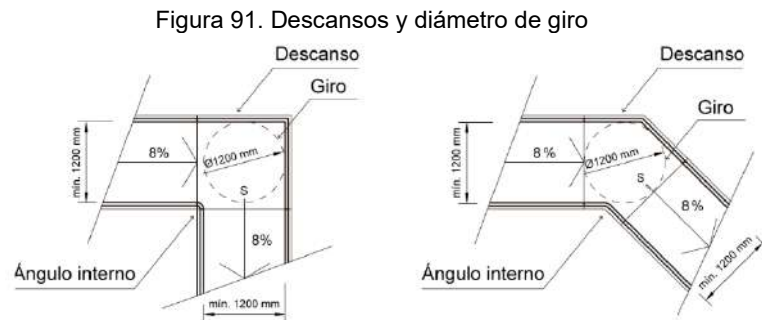
La pendiente transversal máxima se establece en el 2%. Las rampas deben contar con un ancho mínimo de 1200 mm, en el espacio abarcado entre pasamanos (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016).

Figura 90. Pendiente transversal y ancho mínimo



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016)

Los descansos deben contar con un espacio mínimo de 1,2m libre de cualquier obstáculo. En el caso en que durante el trayecto de la rampa se necesite un cambio de dirección, es necesario incluir un descanso que permita inscribir un diámetro mínimo de 1,2m libre de obstáculos (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016).

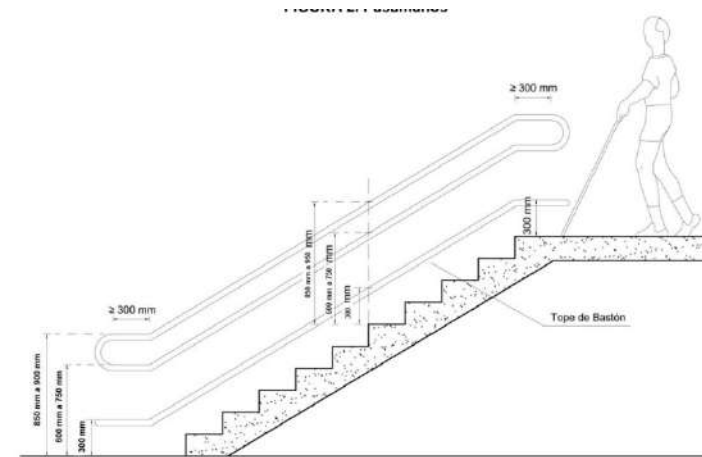


Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016)

## Bordillos y pasamanos

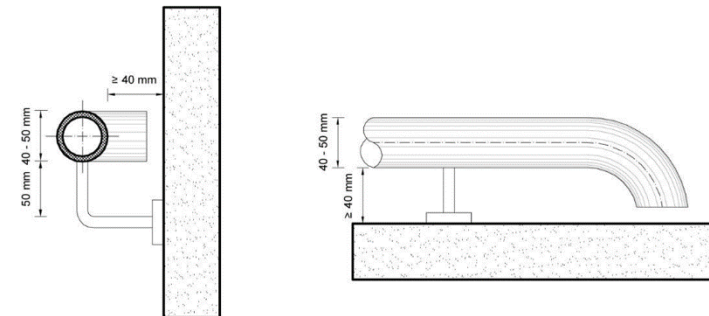
La altura de los pasamanos debe estar considerada dentro del rango de los 85 cm y 95 cm en el plano vertical desde el piso. Si se desea colocar en rampas este rango se considera en 60 y 75 cm, así como en escalera. Para colocar pasamanos cerca de paredes o cualquier elemento vertical es necesario contar con una separación de mínimo 4 cm libres. Por otra parte, en cuanto a los materiales que se deben utilizar en su construcción deben ser rígidos y fijados a cualquier elemento vertical o bien horizontal, en este caso a muros o el piso, siempre y cuando permitan un recorrido libre para la mano (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016).

Figura 92. Pasamanos



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016)

Figura 93. Sección pasamanos

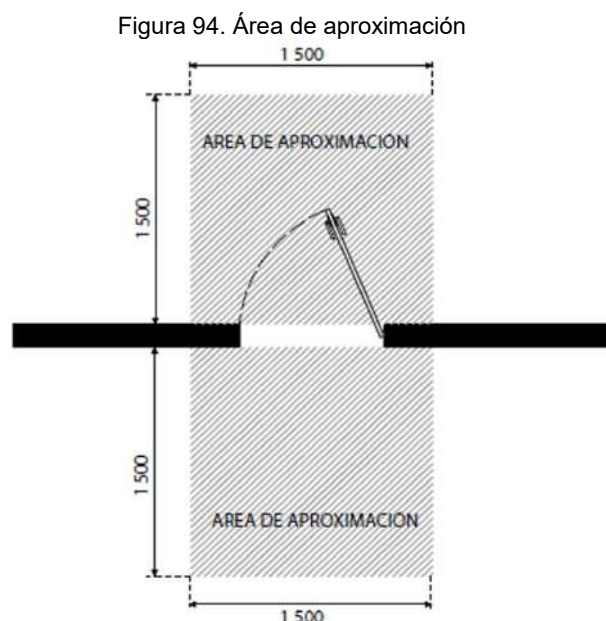


Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016)

## Puertas

Las puertas dentro de una edificación se dividen en exteriores principales e interiores. El ancho mínimo libre para las exteriores es de 1000 mm, mientras que para puertas interiores este ancho no puede ser menor a 900 mm, además ambos tipos de puerta deben contar con una altura mínima libre de 2050 mm, esto incluido a baterías sanitarias o cualquier cuarto de baño (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016).

Es necesario proyectar un área de aproximación en ambos lados, frontal y posterior de la puerta, esta contará con unas longitudes mínimas de 1500 mm por 1500 mm libre de obstáculos, en donde se incluye también el barrido de la puerta (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016).

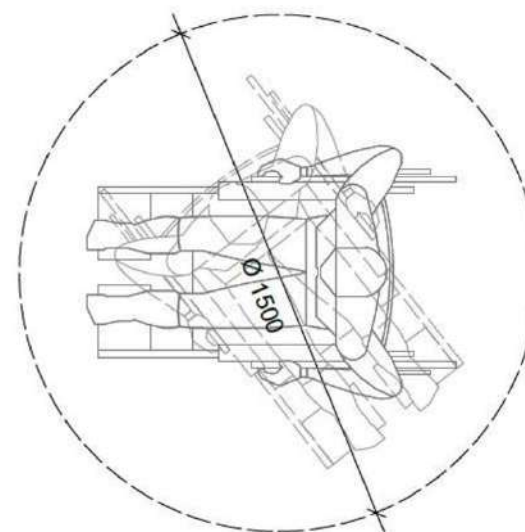


Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2018)

## Baño y baterías sanitarias.

Los diferentes tipos de cuartos de baño son espacios que están obligados a cumplir con ciertos requisitos y necesidades tanto espaciales como de los distintos elementos y accesorios de baño, para que sean capaces de brindar servicio a personas con discapacidad o movilidad reducida. Por lo tanto es necesario comprender la importancia del espacio en relación con los apartados y objetos sanitarios. De esta manera, es necesario al tomar en cuenta la aproximación entre elementos, se debe establecer un espacio libre para que una silla de ruedas pueda maniobrar en un radio de 360°, de manera que se inscribe una circunferencia con un diámetro de 1500 mm sin obstáculos, y una altura de hasta 670 mm que permita el paso de las piernas por debajo del lavado para usuarios en silla de ruedas.

Figura 95. Circunferencia de giro



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2018)

## 4.1. Criterios de diseño

El diseño de una estación de bomberos es un proyecto que requiere una planificación para asegurar que las instalaciones sean funcionales, seguras y eficientes. A continuación, se indican los principales criterios:

- Ubicación y Accesibilidad

Como punto inicial se plantean los retiros que establece la norma, tanto frontal, lateral y posterior.

Para la accesibilidad y distribución de espacios, se parte con una planificación de la zonificación creando tres zonas: la zona administrativa, residencial, y la técnica operativa, de tal manera que los vehículos posean el suficiente espacio que permita acceder a un patio de maniobras, teniendo una salida directa hacia la calle Cuerpo de Paz, debido a que al ser una vía local y tiene una sola dirección permite acceder en forma directa a la calle Sangay que es una vía local en doble sentido logrando acceder a la zona norte y sur de la ciudad. Por otra parte, se genera una transición entre la calle Sangay y el bloque administrativo, el mismo que permite establecer una conexión entre la ciudad y la estación de bomberos. La zona residencial se ubica estratégicamente junto al bloque técnico operativo para garantizar una respuesta rápida en el caso de emergencias.

Los espacios para estacionar los vehículos del personal y visitantes, se ubican en la calle Sangay, para de esta manera no interferir en la salida de los vehículos de emergencias.

- Diseño Funcional

Se crean áreas definidas para diferentes funciones: garaje para vehículos de emergencia, sala de reuniones, oficinas administrativas, salas de estar, salas de entrenamiento, gimnasio, cocina y comedor, dormitorios y áreas de almacenamiento, también se crearon áreas verdes dentro del mismo para ventilar e iluminar los espacios.

- Seguridad

Se respeta la normativa ecuatoriana como es la NEC y las normas INEN, también las medidas contra incendios.

Los materiales que se plantean utilizar son el hormigón, acero y madera, que garanticen durabilidad y resistencia al fuego.

- Sostenibilidad y Eficiencia Energética

Para asegurar la entrada de luz natural y promover una adecuada circulación del aire, se implementaron espacios con áreas verdes. Estas áreas desempeñan un papel clave como elementos articuladores de los espacios, al tiempo que cumplen una función fundamental en la promoción de la integración social.

- Adaptabilidad y Crecimiento Futuro

El diseño permite adaptaciones y expansiones futuras sin comprometer la operatividad actual.

- Entrenamiento y Capacitación

Áreas específicas para simulacros y entrenamientos prácticos, se implementan espacios equipados para la capacitación teórica y continua del personal.

- Relación con la Comunidad

Se crean espacios como plazas para la interacción con la comunidad, salas de reuniones y espacios verdes para actividades educativas de prevención de incendios.

La ubicación de la estación de bomberos se encuentra sin rejas, es visible y accesible para la comunidad, fomentando una relación positiva y de confianza.

Figura 96. Zonificación



Fuente: Elaboración propia

- Formal

La estación es estéticamente agradable y refleja profesionalismo y orgullo por el servicio. Incorpora elementos representativos de la identidad y los valores del cuerpo de bomberos.

Teniendo en cuenta estos criterios, se puede diseñar una estación de bomberos que no solo cumpla con su objetivo principal de brindar una respuesta rápida y eficiente a emergencias, sino que también sea un espacio cómodo y seguro para su personal, sostenible y adaptable a futuras necesidades.

## **Criterios de los casos de estudio**

Materiales Adaptados al Contexto:

- Utilización de materiales ambiental y socialmente adecuados, característicos de la comunidad.

Iluminación y Ventilación Natural:

- Maximizar fuentes naturales de luz y aire para evitar sistemas eléctricos adicionales y reducir consumo energético.

Ubicación Estratégica:

- Situar estaciones cerca de vías principales para una buena conexión y facilitar acceso y salida rápida de vehículos de emergencia.
- Contar con un patio de maniobras para agilizar operaciones.

Aislamiento de Ingresos:

- Separar accesos peatonales y vehiculares para evitar conflictos en emergencias.

Adaptación al Entorno:

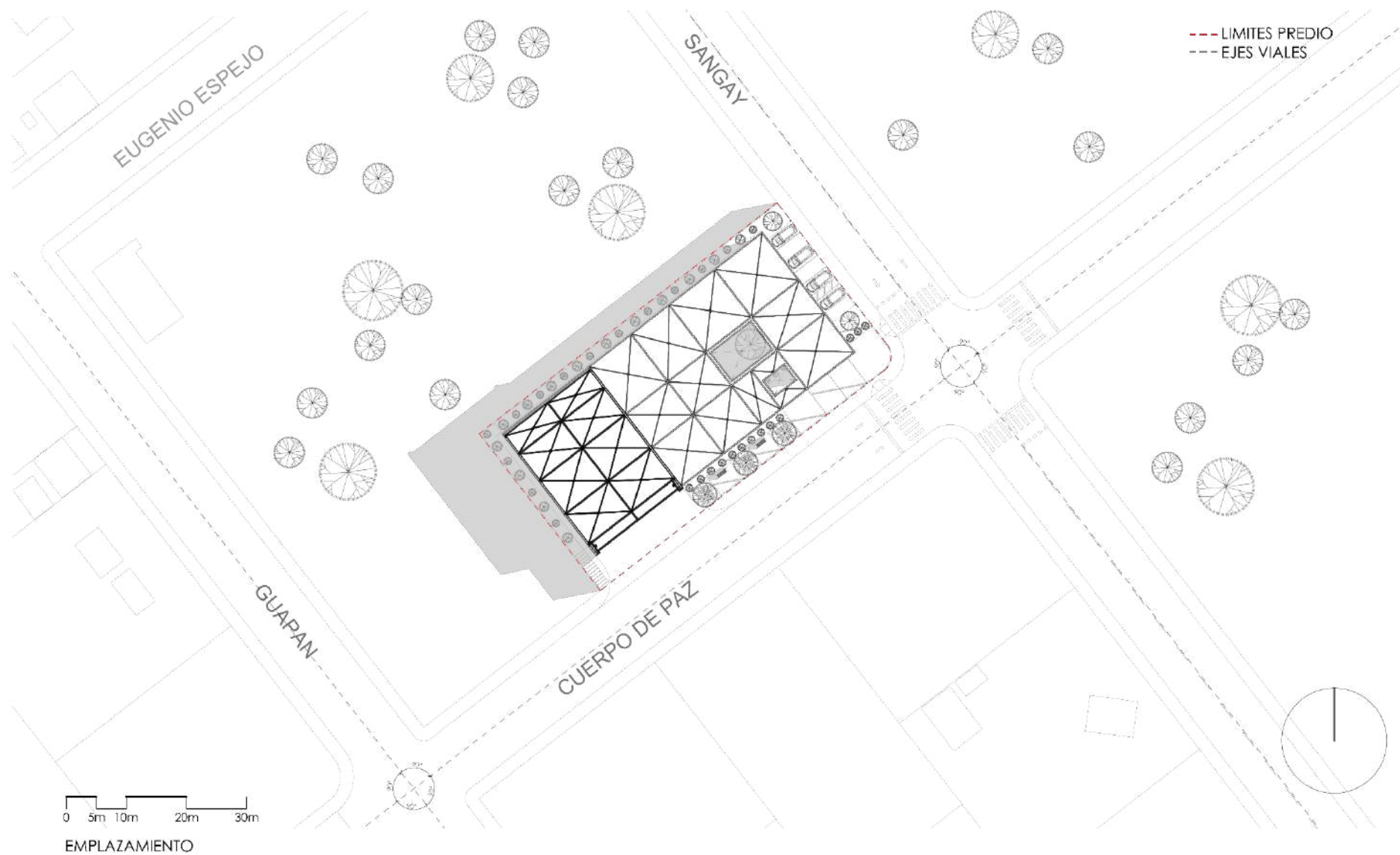
- La edificación debe armonizar con el entorno en escala, volumen, composición, dimensión, espacialidad y estética, adaptándose al área de intervención y contribuyendo al paisaje urbano.

Figura 97. Visualización aérea



Fuente: Elaboración propia

Figura 98. Emplazamiento



Fuente: Elaboración propia

Figura 99. Planta baja

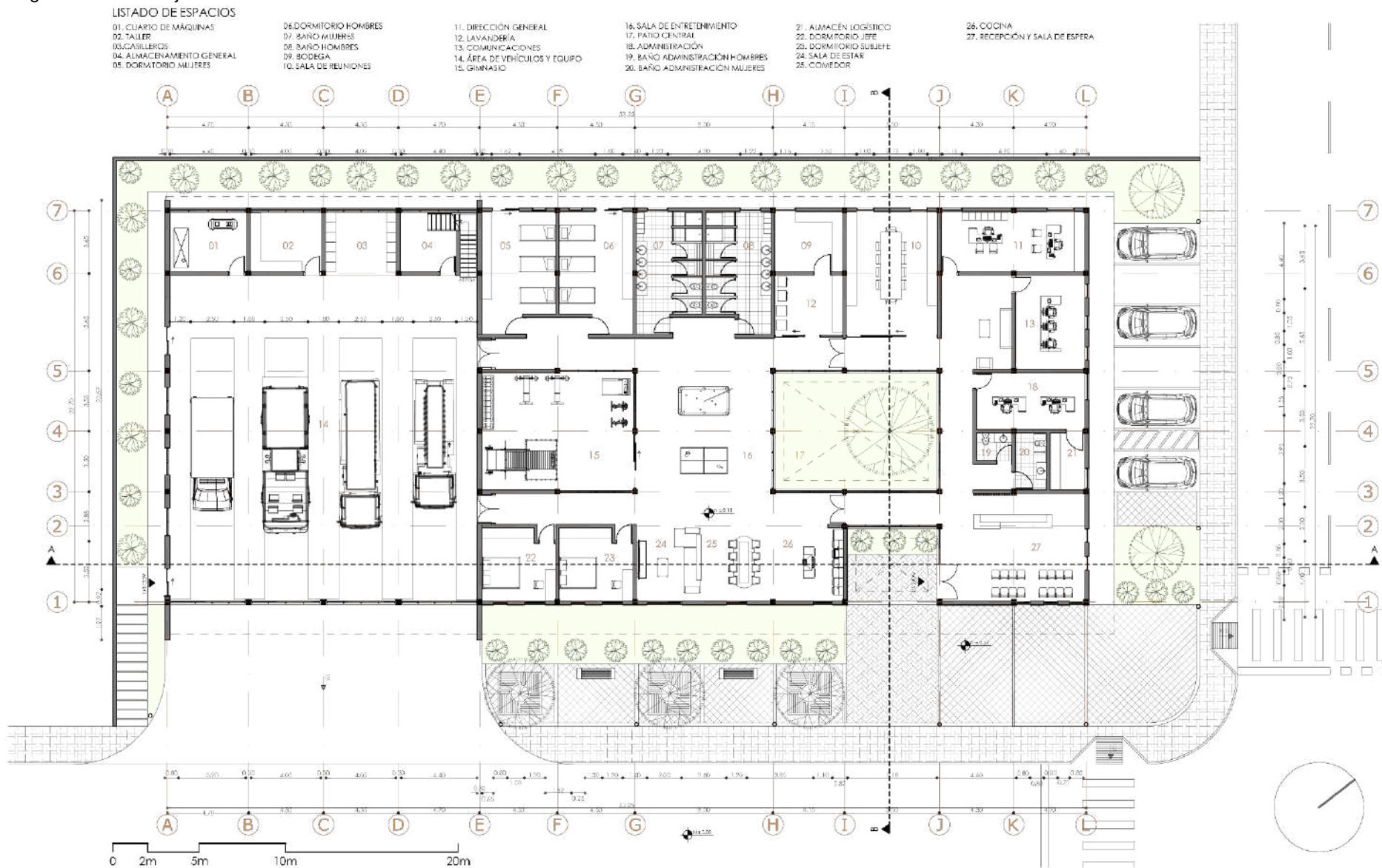
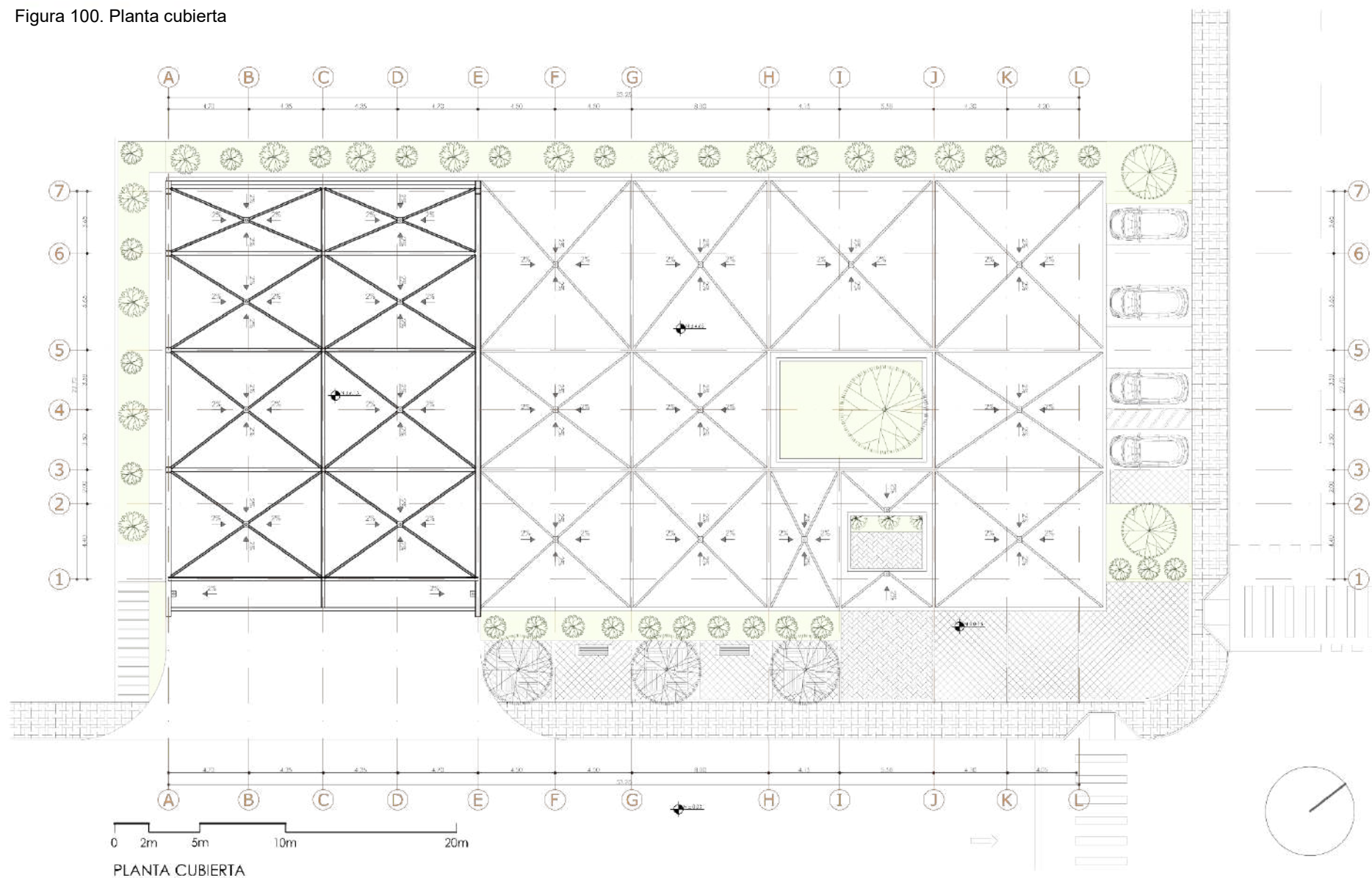


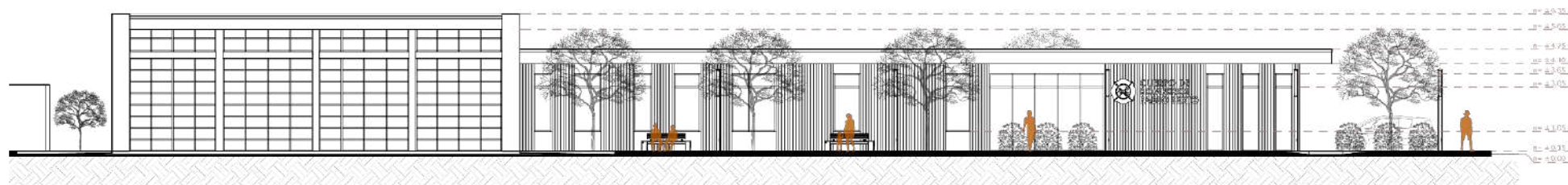
Figura 100. Planta cubierta



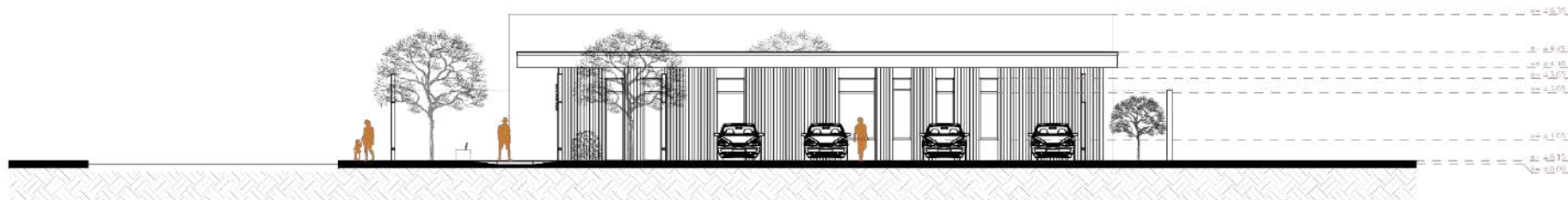
Fuente: Elaboración propia

Damián Alejandro Astudillo Sigcha – Stalyn Xavier Ulloa Gómez

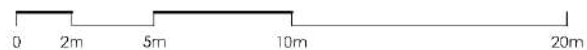
Figura 101. Elevación frontal y lateral derecha



ELEVACIÓN FRONTAL



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA



Fuente: Elaboración propia

This architectural section drawing shows a building with a series of vertical elements, possibly columns or walls, and a large tree on the right side. The drawing is a black and white line drawing with a hatched ground area. The building has a flat roof and a series of vertical elements that vary in height and width. A large tree is positioned to the right of the building, and a small figure of a person is visible near its base. The drawing is a technical representation of a building's internal structure and external features.

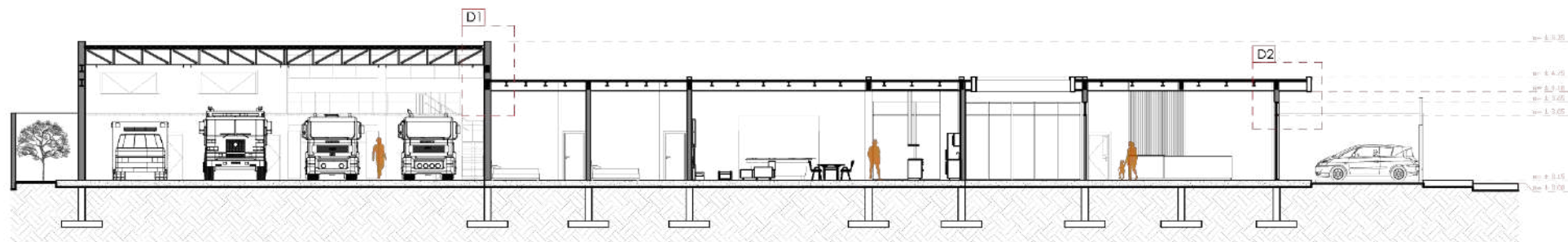
A diagram of a step function  $f(x)$  on the interval  $[0, 20]$ . The function is defined as follows:

- $f(x) = 0$  for  $x \in [0, 2]$
- $f(x) = 1$  for  $x \in [2, 5]$
- $f(x) = 0$  for  $x \in [5, 10]$
- $f(x) = 1$  for  $x \in [10, 20]$

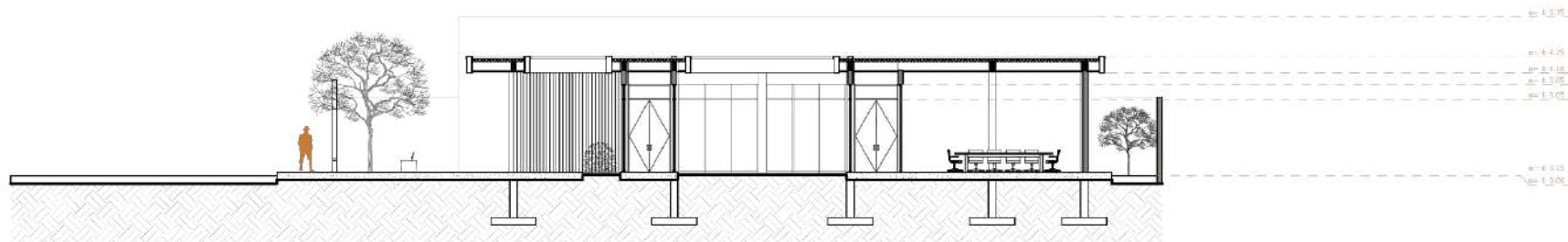
The diagram shows a horizontal axis with tick marks at 0, 2m, 5m, 10m, and 20m. The function is represented by a series of horizontal line segments at heights 0 and 1, with vertical jumps at the specified points.

Damián Alejandro Astudillo Sigcha – Stalyn Xavier Ulloa Gómez

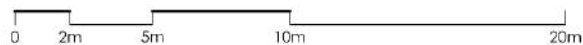
Figura 103. Secciones



SECCIÓN A-A



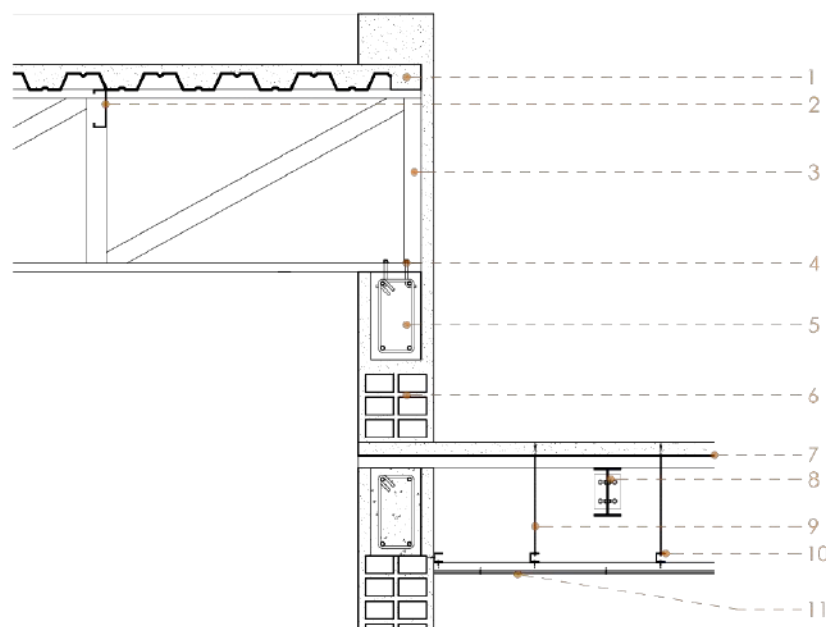
SECCIÓN B-B



Fuente: Elaboración propia

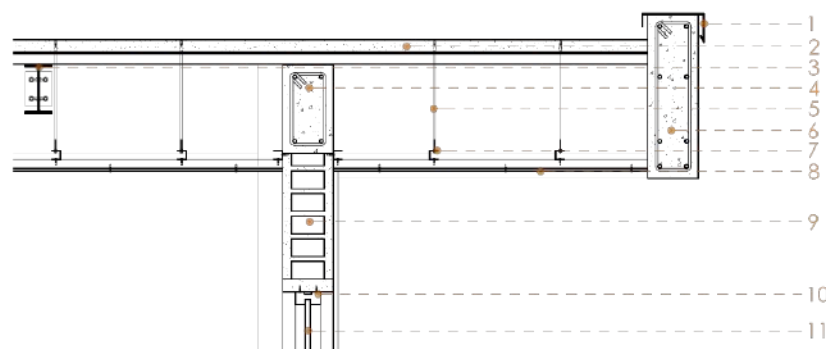
Damián Alejandro Astudillo Sigcha – Stalyn Xavier Ulloa Gómez

Figura 104. Detalles constructivos



**D1.** Detalle unión cercha

Esc. 1: 30



**D2.** Detalle de alero de fachada

Esc. 1: 30

Fuente: Elaboración propia

**D1.** Detalle unión de cercha

1. Losa H° f'c 240Kg/cm<sup>2</sup>
2. Correa G 150x50x1.5x3mm
3. Cercha metálica 500x200mm
4. Perno de anclaje hexagonal 3/8 con arandela de presión
5. Viga H° f'c 240Kg/cm<sup>2</sup> 20x35cm
6. Mampostería doble de ladrillo
7. Placa de acero galvanizado 0.75mm (losa colaborante)
8. Perfil I 200x100mm
9. Varilla roscada 3/8" con anclaje de losa
10. Perfil C 35x35mm
11. Duela machihembrada 2cm

**D2.** Detalle de alero de fachada

1. Goterón de lamina galvanizada
2. Losa H° f'c 240Kg/cm<sup>2</sup>
3. Perfil I 200x100mm
4. Viga H° f'c 240Kg/cm<sup>2</sup> 20x35cm
5. Perno de anclaje hexagonal 3/8 con arandela de presión
6. Varilla roscada 3/8" con anclaje de losa
7. Viga H° f'c 240Kg/cm<sup>2</sup> 20x65cm
8. Perfil C 35x35mm
9. Panel de yeso cartón
10. Mampostería de ladrillo
11. Perfil rectangular de aluminio 5x10cm
12. Panel de vidrio laminado 1cm

Figura 105. Visualización acceso principal



Fuente: Elaboración propia

Figura 106. Visualización fachada principal



Fuente: Elaboración propia

Figura 107. Visualización ingreso camiones



Fuente: Elaboración propia

Figura 108. Visualización área residencial



Fuente: Elaboración propia

Figura 109. Visualización sala de reuniones



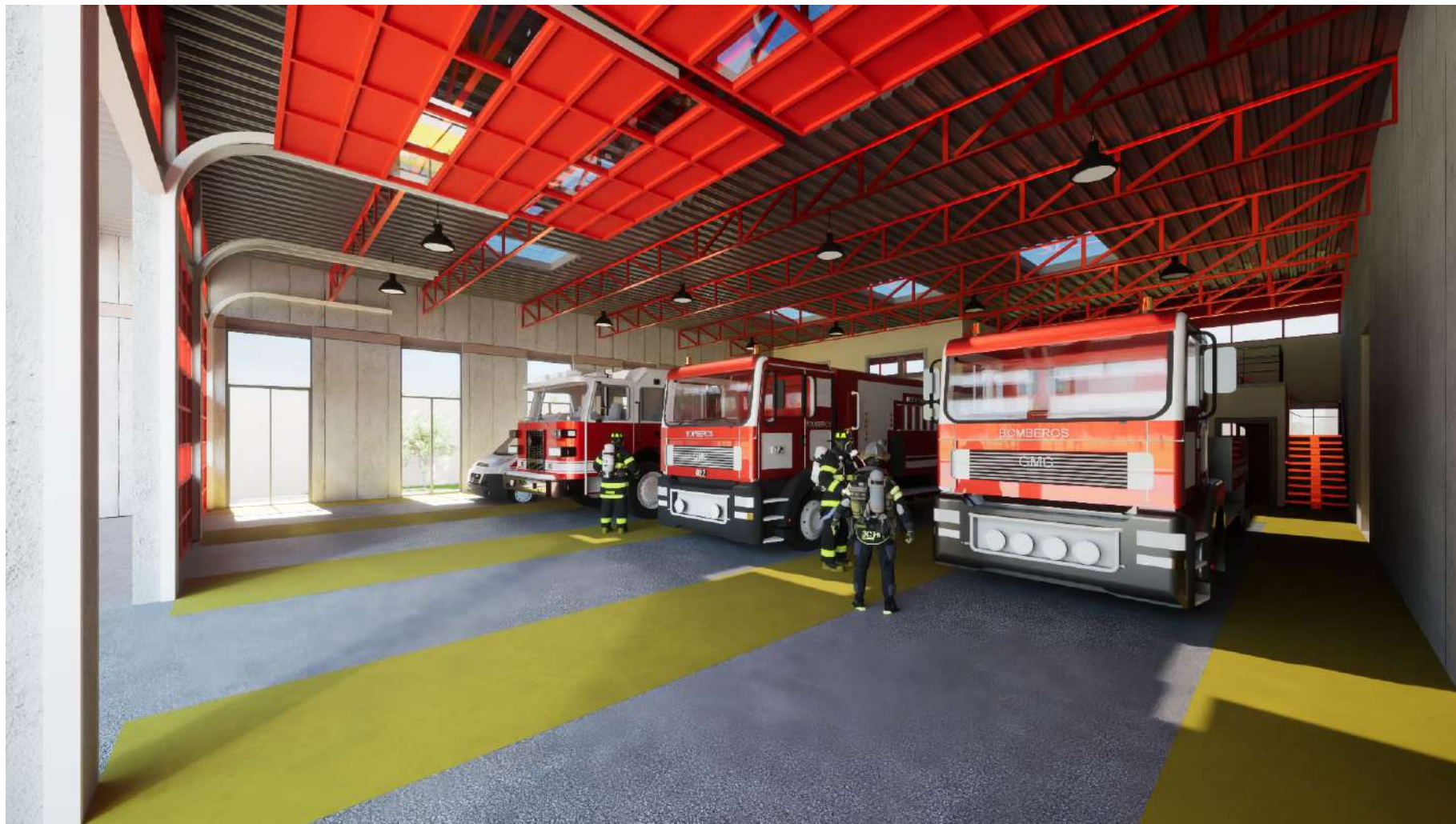
Fuente: Elaboración propia

Figura 110. Visualización recepción.



Fuente: Elaboración propia

Figura 111. Visualización interior área operativa



Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

Uno de los factores cruciales en la construcción de una estación de bomberos, dado su rol esencial en situaciones de rescate, es su sistema constructivo y los materiales utilizados. En caso de emergencia, la estación debe ser la última estructura en colapsar. Por lo tanto, es fundamental que su sistema estructural esté adecuadamente diseñado y que los materiales empleados sean resistentes al fuego.

La localización de una estación de bomberos es esencial para reducir los tiempos de respuesta en emergencias. Es crucial considerar el acceso y salida de los vehículos de emergencia, asegurando que se dirijan hacia una vía que conecte diversas áreas de la ciudad.

Las áreas de descanso deben estar directamente conectadas con la sala de máquinas para que, en caso de emergencia, el trayecto del personal desde los dormitorios hasta los vehículos no supere un minuto.

La sala de máquinas debe estar diseñada para acomodar el número y tamaño de los vehículos de emergencia de cada estación, respetando las distancias necesarias entre los vehículos y entre éstos y las paredes.

Para el diseño arquitectónico de una estación de bomberos, es fundamental realizar un prediseño del espacio basado en un programa arquitectónico previamente establecido que garantice el correcto funcionamiento del edificio.

Al definir una modulación acorde con el sistema constructivo desde el inicio del planteamiento de las estrategias arquitectónicas, se facilita la distribución de espacios, generando un proyecto más ordenado y coherente, y se evitan grandes desperdicios de material durante la construcción.

El sistema constructivo de este tipo de instalaciones debe ser flexible, es decir, fácil de modificar, ya que puede requerir cambios debido al crecimiento poblacional del área.

Las estrategias arquitectónicas deben asegurar una adecuada iluminación y ventilación cruzada, lo cual contribuye a reducir el consumo energético del edificio a lo largo de su vida útil.

## Referencias

- FasterCapital (s.f.). Fastercapital.com. Recuperado el 15 de noviembre de 2023, de <https://fastercapital.com/es/contenido/Estacion-de-bomberos--Mas-alla-de-las-puertas-rojas--explorando-el-corazon-de-una-estacion-de-bomberos.html>
- Marín Guachichullca, S. E. (2021). DISEÑO DEL ANTEPROYECTO PARA EL NUEVO CUARTEL DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN SUCÚA. Universidad de Cuenca.
- SECRETARIA DE GESTIÓN DE RIESGOS. (2016). GUÍA OPERATIVA PARA LA ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS CUERPOS DE BOMBEROS NACIONAL. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/gu%C3%ADa-operativa-organizacional-cuerpo-de-bomberos.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (2015). LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/LEY-DE-DEFENSA-CONTRA-INCENDIOS.pdf?x42051>
- Fondonorma (2009). Norma venezolana. Guía para el diseño de estaciones de bomberos. Fondo para la Normalización y la Certificación de la Calidad. Sometido a consideración.
- Cuerpo de bomberos de Santiago. (s.f.). Compañías del cuerpo de bomberos de Santiago. <https://www.cbs.cl/companias/>
- Bomberos voluntarios Santiago de Cali. (s.f.). Infraestructura. <https://bomberoscali.org/infraestructura-3/>
- Gad Cantonal de Pablo Sexto. (2021). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTON PABLO SEXTO. [https://www.pablosexto.gob.ec/images/Archivos/PDOT\\_PUGS\\_2020/PDOT\\_PABLO\\_SEXTO\\_2019-2023.pdf](https://www.pablosexto.gob.ec/images/Archivos/PDOT_PUGS_2020/PDOT_PABLO_SEXTO_2019-2023.pdf)
- Vera Mancilla, C., Carstens Riveros, C., & Tapia Fuentes, C. (2014). Manual de diseño arquitectónico y asignación de cuarteles bomberos de Chile (1.ª ed.). Santiago: Bustamante. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/545809072/Manual-Cuarteles-Rev-9>

Estación de Bomberos Chambapongo | ABC. (s. f.). ABC | Arquitectura + BigData + Ciudad. <https://www.abcityplanning.com/estacion-de-bomberos-chambapongo>

Mena, F. (2023). Ampliación Cuartel de Bomberos 5ta Compañía Ñuñoa / Espiral. ArchDaily En Español. [https://www.archdaily.cl/cl/787709/ampliacion-cuartel-de-bomberos-5ta-compania-nunoa-espiral?ad\\_source=myad\\_bookmarks&ad\\_medium=bookmark-open](https://www.archdaily.cl/cl/787709/ampliacion-cuartel-de-bomberos-5ta-compania-nunoa-espiral?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open)

Sánchez, D. (2021, 16 diciembre). Estación de bomberos 76 / Hennebery Eddy Architects. ArchDaily En Español. [https://www.archdaily.cl/cl/779063/estacion-de-bomberos-76-hennebery-eddy-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.cl/cl/779063/estacion-de-bomberos-76-hennebery-eddy-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

Franco, J. T. (2019, 24 octubre). Parque de Bomberos de Mataró / Jordi Farrando. ArchDaily En Español. [https://www.archdaily.cl/cl/02-168516/parque-de-bomberos-de-mataro-jordi-farrando?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab?ad\\_source=myad\\_bookmarks&ad\\_medium=bookmark-open](https://www.archdaily.cl/cl/02-168516/parque-de-bomberos-de-mataro-jordi-farrando?ad_source=search&ad_medium=projects_tab?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open)

Pintos, P. (2022, 23 marzo). Instalación de la compañía de rescate 2 del FDNY / Studio Gang. ArchDaily En Español. [https://www.archdaily.cl/cl/978835/instalacion-de-la-compania-de-rescate-2-del-fdny-studio-gang?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab?ad\\_source=myad\\_bookmarks&ad\\_medium=bookmark-open](https://www.archdaily.cl/cl/978835/instalacion-de-la-compania-de-rescate-2-del-fdny-studio-gang?ad_source=search&ad_medium=projects_tab?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open)

ESTUDIOS INTEGRALES DE CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO DE LA ESTACIÓN DEL BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA EL VALLE N° 10. (2022). En Bomberos de Cuenca. Recuperado 13 de abril de 2024, de <https://bomberos.gob.ec/construccion-estacion-elvalle/>

Sánchez, D. (2020, 3 febrero). 5o Compañía Cuerpo de Bomberos de Concepción / Andreu Arquitectos. ArchDaily México. [https://www.archdaily.mx/mx/02-210568/5o-compania-cuerpo-de-bomberos-de-concepcion-andreu-arquitectos?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.mx/mx/02-210568/5o-compania-cuerpo-de-bomberos-de-concepcion-andreu-arquitectos?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

Abdel, H. (2021, 24 agosto). Gangil 119 Fire Station / OA-Lab. ArchDaily. [https://www.archdaily.com/967260/gangil-119-fire-station-oa-lab?ad\\_medium=widget&ad\\_name=category--article-show](https://www.archdaily.com/967260/gangil-119-fire-station-oa-lab?ad_medium=widget&ad_name=category--article-show)

Castro, F. (2019, 24 octubre). Parque de Bomberos en Valls / Santamaria Arquitectes. ArchDaily México. [https://www.archdaily.mx/mx/02-122498/parque-de-bomberos-en-valls-santamaria-arquitectes?ad\\_source=myad\\_bookmarks&ad\\_medium=bookmark-open](https://www.archdaily.mx/mx/02-122498/parque-de-bomberos-en-valls-santamaria-arquitectes?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open)

Monograph: Fire Station 76. (2018, 10 abril). Issuu. [https://issuu.com/hennebryeddy/docs/004\\_hear\\_monograph\\_-\\_fs76\\_-\\_final](https://issuu.com/hennebryeddy/docs/004_hear_monograph_-_fs76_-_final)

Construcción estación el Valle. (s. f.). <https://bomberos.gob.ec/construccion-estacion-elvalle/>

Vespek.Cl. (2024, 25 abril). Carro rescate primera intervención. Vespek.cl. <https://www.csj.cl/es/producto/carro-rescate-primera-intervencion>

Nou parc de bombers a Valls - Santamaria Arquitectes. (2023, 3 julio). Santamaria Arquitectes. <https://santamariaarquitectes.cat/es/projectes/parc-de-bombers/>

ORDENANZA DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PABLO SEXTO, ADSCRITO AL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PABLO SEXTO, PARA EL EJERCICIO DE LA COMPETENCIA CONSTITUCIONAL DE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN, SOCORRO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS. (2022). En Alcaldía de Pablo Sexto. Recuperado 13 de mayo de 2024, de [https://www.pablosexto.gob.ec/images/Ordenanzas/2022/Ordenanza\\_001-2022\\_CUERPO\\_DE\\_BOMBEROS\\_DE\\_PABLO\\_SEXTO.pdf](https://www.pablosexto.gob.ec/images/Ordenanzas/2022/Ordenanza_001-2022_CUERPO_DE_BOMBEROS_DE_PABLO_SEXTO.pdf)

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2015). Memoria técnica cantón Pablo Sexto/bloque 2.2 [Memoria técnica]. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Ecuador. [http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/Memoria\\_tecnica\\_Coberturas\\_PABLO\\_SEXTO\\_20150319.pdf](http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/Memoria_tecnica_Coberturas_PABLO_SEXTO_20150319.pdf)

Gad Cantonal de Pablo Sexto. (2021). ORDENANZA QUE SANCIONA EL PLAN DE USO Y GESTIÓN DEL SUELO URBANO (P.U.G.S) DEL CANTÓN

PABLO SEXTO. [https://www.pablosexto.gob.ec/images/Archivos/PDOT\\_PUGS\\_2020/PDOT\\_PABLO\\_SEXTO\\_2019-2023.pdf](https://www.pablosexto.gob.ec/images/Archivos/PDOT_PUGS_2020/PDOT_PABLO_SEXTO_2019-2023.pdf)

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (s/f). ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. EDIFICIOS. CORREDORES Y PASILLOS (NTE INEN 2247). <https://archive.org/details/ec.nte.2247.2000/page/n1/mode/2up?view=theater>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016). ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. RAMPAS (NTE INEN 2245). <https://archive.org/details/ec.nte.2247.2000/page/n1/mode/2up?view=theater>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016). ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. EDIFICACIONES. BORDILLOS Y PASAMANOS. REQUISITOS (NTE INEN 2244). <https://archive.org/details/ec.nte.2247.2000/page/n1/mode/2up?view=theater>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2018). ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. PUERTAS. REQUISITOS (NTE INEN 2309). <https://archive.org/details/ec.nte.2247.2000/page/n1/mode/2up?view=theater>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2018). ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. SERVICIOS HIGIÉNICOS, CUARTOS DE BAÑO Y BATERIAS SANITARIAS. REQUISITOS (NTE INEN 2293). <https://archive.org/details/ec.nte.2247.2000/page/n1/mode/2up?view=theater>