



FACULTAD DE

ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Diseño de Interiores

PROPUESTA DE UN COMPLEJO DE BOMBEROS BASADO EN  
TERAPIAS DE TRATAMIENTO DEL TRASTORNO POR ESTRÉS  
POSTRAUMÁTICO EN LA PROVINCIA DE TRUJILLO - 2020

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

Autora:

Mary Carmen Quispe Crisólogo

Asesor:

Arq. Nancy Pretell Diaz

Trujillo - Perú

2021

## **Dedicatoria**

Dedicado a mi mamá, que con su esfuerzo y apoyo me ayudó a cumplir mis metas, a mi papa y hermana por su constante apoyo a lo largo de mi carrera y a mi novio porque siempre supo darme fortaleza para seguir adelante en los momentos más difíciles.

## Agradecimiento

Agradezco a mi mamá por su apoyo constante durante toda mi carrera y ayudarme a cumplir mis metas, enseñándome a afrontar momentos difíciles y poder salir de ellos; por dar todo de ella para poder educarme y salir adelante.

A mi papa por estar conmigo a lo largo de mi formación profesional brindándome su apoyo en todo este proceso.

A mi hermana por guiarme con su ejemplo y estar pendiente cuando necesitaba de ella en momentos complicados de mi carrera.

A mi novio por siempre acompañarme en esta etapa y por brindarme las palabras necesarias cuando las necesitaba para poder seguir.

## Tabla de Contenidos

<b>Dedicatoria.....</b>	<b>2</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>3</b>
<b>Índice de Tablas.....</b>	<b>10</b>
<b>Índice de Figuras.....</b>	<b>11</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO 1. Introducción.....</b>	<b>18</b>
<b>1.1. Realidad problemática.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. Justificación del problema.....</b>	<b>22</b>
<b>1.3. Objetivo de la Investigación.....</b>	<b>23</b>
<b>1.4. Determinación de la población insatisfecha.....</b>	<b>23</b>
<b>1.5. Normativa.....</b>	<b>25</b>
<b>1.6. Referentes.....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 2. Metodología.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1. Tipo de investigación.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos.....</b>	<b>31</b>
<b>2.3. Tratamiento y Cálculos de Datos Urbano Arquitectónicos.....</b>	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO 3. Resultados.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. Estudio de Casos Arquitectónicos.....</b>	<b>33</b>

<b>3.2. Presentación de Casos Arquitectónicos.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3. Estación de Bomberos Ave Fénix.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4. Estación de Bomberos Tromso.....</b>	<b>34</b>
<b>3.5. Centro Nacional de Entrenamiento del CGBVP Punta Hermosa. ....</b>	<b>35</b>
<b>3.6. Sede Departamental de Formación Bomberil Iquitos .....</b>	<b>36</b>
<b>3.7. Caso de Estudio N°01 .....</b>	<b>36</b>
<b>3.8. Caso de Estudio N°02 .....</b>	<b>42</b>
<b>3.9. Caso de Estudio N°03 .....</b>	<b>47</b>
<b>3.10. Caso de Estudio N°04 .....</b>	<b>53</b>
<b>3.11. Cuadro Resumen .....</b>	<b>58</b>
<b>3.12. Conclusiones. ....</b>	<b>61</b>
<b>3.13. Lineamientos de diseño arquitectónicos.....</b>	<b>62</b>
<b>3.14. Lineamientos técnicos .....</b>	<b>62</b>
<b>3.15. Lineamientos teóricos. ....</b>	<b>64</b>
<b>3.16. Lineamientos teóricos finales. ....</b>	<b>66</b>
<b>3.17. Dimensionamiento y Envergadura .....</b>	<b>75</b>
<b>3.18. Programa Arquitectónico .....</b>	<b>80</b>
<b>3.19. Determinación del terreno.....</b>	<b>81</b>
Metodología para determinar el terreno .....	81
<b>3.20. Criterios técnicos de elección de terreno.....</b>	<b>81</b>

<b>3.21.</b>	<b>Diseño de matriz de elección del terreno.....</b>	<b>88</b>
<b>3.22.</b>	<b>Presentación de terrenos.....</b>	<b>89</b>
	Propuesta de Terreno N° 01 .....	89
	Propuesta de Terreno N° 02 .....	94
	Propuesta de Terreno N° 03 .....	100
<b>3.23.</b>	<b>Matriz final de elección de terrenos.....</b>	<b>106</b>
<b>3.24.</b>	<b>Plano de ubicación y localización.....</b>	<b>108</b>
<b>3.25.</b>	<b>Plano perimétrico .....</b>	<b>109</b>
<b>3.26.</b>	<b>Plano Topográfico .....</b>	<b>110</b>
<b>CAPÍTULO 4.</b>	<b><i>Proyecto de Aplicación Profesional.....</i></b>	<b><i>111</i></b>
<b>4.1.</b>	<b>Idea Rectora.....</b>	<b>111</b>
<b>4.2.</b>	<b>Análisis de Lugar.....</b>	<b>111</b>
<b>4.3.</b>	<b>Premisas de Diseño.....</b>	<b>118</b>
<b>4.4.</b>	<b>Memoria descriptiva arquitectura.....</b>	<b>125</b>
	Datos generales .....	125
<b>4.5.</b>	<b>Descripción por niveles .....</b>	<b>126</b>
<b>4.6.</b>	<b>Primer nivel .....</b>	<b>126</b>
<b>4.7.</b>	<b>Segundo nivel.....</b>	<b>129</b>
<b>4.8.</b>	<b>Tercer nivel .....</b>	<b>131</b>
<b>4.9.</b>	<b>Acabados y materiales .....</b>	<b>133</b>
<b>4.10.</b>	<b>Maqueta virtual(renders) .....</b>	<b>145</b>

Vistas vuelo de pájaro .....	145
Vistas exteriores.....	147
<b>Vistas interiores .....</b>	<b>151</b>
<b>Memoria justificatoria de arquitectura .....</b>	<b>154</b>
Datos Generales:.....	154
Cumplimiento de Parámetros Urbanísticos RDUPT:.....	155
<b>4.12. Retiros .....</b>	<b>156</b>
<b>4.13. Estacionamientos .....</b>	<b>156</b>
<b>4.14. Cumplimiento de Normatividad RNE A010, A040, A090, A120 .....</b>	<b>160</b>
Dotación de servicios higiénicos .....	160
<b>4.15. Cumplimiento de Normatividad RNE A120, A130:.....</b>	<b>173</b>
<b>4.16. Rampas .....</b>	<b>173</b>
<b>4.17. Pasadizos .....</b>	<b>174</b>
<b>4.18. Escaleras integradas y de evacuación.....</b>	<b>174</b>
<b>4.19. Ascensores .....</b>	<b>175</b>
<b>4.20. Cumplimiento De Normatividad Especifica NFPA Y Otros:.....</b>	<b>175</b>
<b>4.21. Radio de influencia.....</b>	<b>175</b>
<b>4.22. Accesibilidad .....</b>	<b>175</b>
<b>4.23. Topografía del terreno .....</b>	<b>175</b>
<b>4.24. Morfología del terreno .....</b>	<b>175</b>
<b>4.25. Criterios de localización dentro la edificación.....</b>	<b>176</b>

<b>4.26.</b>	<b>Memoria de Instalaciones Sanitarias.....</b>	<b>176</b>
<b>4.27.</b>	<b>Generalidades .....</b>	<b>176</b>
<b>4.28.</b>	<b>Descripción del Proyecto. ....</b>	<b>176</b>
<b>4.29.</b>	<b>Planteamiento del Proyecto .....</b>	<b>177</b>
<b>4.30.</b>	<b>Sistema de desagüe .....</b>	<b>180</b>
<b>4.31.</b>	<b>Memoria de Instalaciones Eléctricas .....</b>	<b>180</b>
<b>4.32.</b>	<b>Generalidades .....</b>	<b>180</b>
<b>4.33.</b>	<b>Descripción Del Proyecto.....</b>	<b>181</b>
<b>4.34.</b>	<b>Suministro de Energía .....</b>	<b>181</b>
<b>4.35.</b>	<b>Alumbrado .....</b>	<b>181</b>
<b>4.36.</b>	<b>Tomacorrientes.....</b>	<b>181</b>
<b>4.37.</b>	<b>Maxima Demanda de Potencia.....</b>	<b>182</b>
<b>4.38.</b>	<b>Planos.....</b>	<b>184</b>
	<b>Memoria de Estructuras .....</b>	<b>184</b>
	Generalidades .....	184
	Alcances del Proyecto .....	185
	Normas Técnicas Utilizadas .....	185
	Planos: 185	
	<b>CAPÍTULO 5. Conclusiones del proyecto de aplicación profesional .....</b>	<b>186</b>
<b>5.1.</b>	<b>Discusión .....</b>	<b>186</b>
<b>5.2.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>186</b>

<b>Referencias .....</b>	<b>187</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>188</b>
<b>Línea de tiempo de un incendio en vivienda según NFPA.....</b>	<b>188</b>
<b>Mapeo de estaciones de bomberos en la provincia de Trujillo con radio de influencia máxima de 10 minutos.....</b>	<b>188</b>
<b>Tabla de informe del CBVP 2019 de la provincia de Trujillo.....</b>	<b>189</b>
<b>Tabla de informe del CBVP 2019 a nivel mundial .....</b>	<b>189</b>
<b>Estadísticas del informe del CBVP 2019 a nivel mundial del índice bombero habitante.....</b>	<b>189</b>
<b>Estadísticas del informe del CBVP 2019 a nivel nacional del índice bombero habitante.....</b>	<b>190</b>
<b>Estadísticas del informe del CBVP 2019 a nivel nacional de la cantidad de compañías por lugar.....</b>	<b>190</b>
<b>Mapeo de compañías a nivel nacional proporcionado por el CBVP .....</b>	<b>191</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1: Ficha de Análisis Arquitectónico .....	31
Tabla 2: Ficha descriptiva de caso n°01 .....	36
Tabla 3: Ficha descriptiva de caso n°02 .....	42
Tabla 4: Ficha descriptiva de caso n°03 .....	47
Tabla 5: Ficha descriptiva de caso n°04 .....	53
Tabla 6: Cuadro Resumen .....	58
Tabla 7: Regla de tres simple de distancia entre tiempo recorrido.....	76
Tabla 8: Datos respecto al sector bomberil de la Provincia de Trujillo .....	77
Tabla 9: Programación arquitectónica.....	80
Tabla 10: Matriz de ponderación de terrenos .....	88
Tabla 11: Parámetros Urbano del terreno 01 .....	93
Tabla 12: Parámetros Urbano del terreno 02.....	99
Tabla 13: Parámetros Urbano del terreno 03.....	105
Tabla 14: Matriz de ponderación de terrenos .....	106
Tabla 15: Acabados zona instructiva.....	133
Tabla 16: Acabados zona operativa.....	136
Tabla 17:Acabados zona Administrativa y de servicio .....	139
Tabla 18: Acabados SS.HH.....	142
Tabla 19: Calculo total de cisterna agua fría .....	177
Tabla 20: Cálculo de dotación de agua para áreas exteriores.....	179
Tabla 21: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica .....	182

## Índice de Figuras

Ilustración 1: Vista Principal del caso 01 .....	33
Ilustración 2: Vista Principal del caso 02 .....	34
Ilustración 3: Vista Principal del caso 03 .....	35
Ilustración 4: Figura 4: Vista Principal del caso 04.....	36
Ilustración 5: Análisis Funcional - zonificación 01 .....	40
Ilustración 6: Análisis Formal 01 .....	41
Ilustración 7: Análisis Estructural 01 .....	41
Ilustración 8: Análisis de Entorno 01 .....	42
Ilustración 9: Análisis Funcional 02.....	45
Ilustración 10: Análisis Formal – Compositivo 02.....	46
<b>Ilustración 11:</b> Análisis Estructural 02.....	46
Ilustración 12: Análisis de Entorno 02 .....	47
Ilustración 13: Análisis Funcional - Zonificación 03 .....	50
Ilustración 14: Análisis Funcional - zonificación 04.....	51
Ilustración 15: Análisis Formal – Compositivo 03.....	51
Ilustración 16: Análisis Estructural 03 .....	52
Ilustración 17: Análisis de Entorno 03 .....	52
Ilustración 18: Análisis Funcional 04.....	56
Ilustración 19: Análisis de Entorno 04 .....	56
Ilustración 20: Análisis Estructural 04 .....	57
Ilustración 21: Análisis de Entorno 04 .....	57
Ilustración 22: Vista macro terreno 01 .....	89
Ilustración 23: Vista del terreno 01 .....	90

Ilustración 24: Av. José Gabriel Condorcanqui.....	90
Ilustración 25: Av. 1 .....	91
Ilustración 26: Plano de Terreno 01 .....	91
Ilustración 27: Cortes Topográfico A - A.....	92
Ilustración 28: Corte topográfico B - B .....	92
Ilustración 29: Vista macro del terreno 02 .....	94
Ilustración 30: Vista del terreno 02 .....	95
Ilustración 31: Av. José Gabriel Condorcanqui.....	95
Ilustración 32: Calle Alfonso Ugarte.....	96
Ilustración 33: Calle Los Rubíes .....	96
Ilustración 34: Plano de Terreno 02 .....	97
Ilustración 35: Cortes Topográfico A – A .....	97
Ilustración 36: Corte Topográfico B-B.....	98
Ilustración 37: Vista macro del terreno 03 .....	100
Ilustración 38: Vista del terreno 03 .....	101
Ilustración 39: Av. Integración.....	101
Ilustración 40: Calle José Sabogal.....	102
Ilustración 41: Calle Abelardo Gamarra.....	102
Ilustración 42: Plano de Terreno 03 .....	103
Ilustración 43: Cortes Topográfico A – A .....	103
Ilustración 44: Corte Topográfico B-B.....	104
Ilustración 45: Directriz de impacto urbano .....	111
Ilustración 46: Análisis de Asoleamiento .....	112
Ilustración 47: Análisis Carta Solar .....	113

Ilustración 48: Análisis de vientos.....	114
Ilustración 49: Análisis de flujos y jerarquías vehiculares .....	115
Ilustración 50: Análisis de flujos y vías peatonales.....	116
Ilustración 51: Análisis de jerarquías zonales .....	117
Ilustración 52: Propuesta de accesos peatonales .....	118
Ilustración 53: Propuestas de accesos peatonales.....	119
Ilustración 54: Propuesta de tensiones internas .....	120
Ilustración 55: Macro zonificación en planta .....	121
Ilustración 56: Macro zonificación en planta último nivel.....	122
Ilustración 57: Zonificación en 3D .....	123
Ilustración 58: 3D de lineamiento de diseño .....	124
Ilustración 59: Zonificación primer nivel .....	126
Ilustración 60: Zonificación segundo nivel .....	129
Ilustración 61: Zonificación tercer nivel .....	131
Ilustración 62: Vista calle Alfonso Ugarte .....	145
Ilustración 63: Vista José Gabriel Condorcanqui .....	146
Ilustración 64: Vista vuelo de pájaro N° 3 .....	146
Ilustración 65: Vista vuelo de pájaro N° 4 .....	147
Ilustración 66: Vista exterior patio de maniobras.....	147
Ilustración 67: Vista exterior piscina de entrenamiento .....	148
Ilustración 68: Vista exterior patio de primeros auxilios .....	148
Ilustración 69: Vista exterior estacionamiento de aspirantes .....	149
Ilustración 70: Vista exterior patio central .....	149
Ilustración 71: Vista exterior patio de maniobras.....	150

Ilustración 72: Vista exterior campo de entrenamiento.....	150
Ilustración 73: Vista exterior loza multiusos.....	151
Ilustración 74: Vista sala de bomberos operacionalización.....	151
Ilustración 75: Vista plaza de estacionamiento de vehículo bomberil.....	152
Ilustración 76: Vista taller de vehículo de operación bomberil.....	152
Ilustración 77: Vista aula de instrucción teórica.....	153
Ilustración 78: Vista dormitorio de hombres.....	153
Ilustración 79: Vista bajada de emergencia bomberos.....	154
Ilustración 80: Elevación Calle Alfonzo Ugarte.....	155
Ilustración 81: Elevación Av. José Gabriel Condorcanqui.....	156
Ilustración 82: Elevación Calle los Rubíes.....	156
Ilustración 83: Estacionamiento instrucción.....	157
Ilustración 84: Estacionamiento Zona operativa.....	158
Ilustración 85: Estacionamiento administrativo y de servicio.....	159
Ilustración 86: Estacionamiento de vehículos de emergencia.....	160
Ilustración 87: SS.HH. Zona instructiva macro.....	161
Ilustración 88: SS.HH. Zona instructiva micro.....	162
Ilustración 89: SS.HH. Primer nivel administrativo macro.....	163
Ilustración 90: SS.HH. Primer nivel administrativo micro.....	163
Ilustración 91: Segundo nivel administrativo macro.....	164
Ilustración 92: Segundo nivel administrativo micro.....	164
Ilustración 93: Segundo nivel administrativo micro (comandante).....	165
Ilustración 94: SS.HH. Segundo nivel servicio macro.....	166
Ilustración 95: SS. HH. Segundo nivel servicio micro.....	166

Ilustración 96: SS.HH. tercer nivel servicios macro .....	167
Ilustración 97: SS.HH. Tercer nivel servicio micro .....	167
Ilustración 98:SS.HH. Primer nivel zona operativa macro .....	168
Ilustración 99:SS.HH. Primer nivel zona operativa micro .....	168
Ilustración 100: SS.HH. Segundo nivel zona operativa macro .....	169
Ilustración 101:SS.HH. Segundo nivel zona operativa micro instructores .....	169
Ilustración 102:Segundo nivel zona operativa micro mujeres.....	170
Ilustración 103: Segundo nivel zona operativa micro hombres .....	170
Ilustración 104: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 1 macro.....	171
Ilustración 105: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 1 micro biblioteca y SUM .....	172
Ilustración 106: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 1 micro GYM.....	172
Ilustración 107: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 2 macro.....	173
Ilustración 108: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 2 Micro Cafetería .....	173

## Resumen

La presente tesis muestra la propuesta de un complejo de bomberos que pueda contrarrestar la falta de infraestructura enfocada en los problemas de trastornos por estrés postraumático en los bomberos. Tuvo el objetivo de determinar los criterios de diseño arquitectónico basados en los componentes arquitectónicos de las terapias de trastorno por estrés postraumático para un Complejo de Bomberos Voluntarios en la provincia de Trujillo. La metodología usada fue la revisión de documentos específicos de la disciplina arquitectónica como normatividad, libros, referentes externos, guías y otros. Para ello, se utilizaron instrumentos como fichas de análisis de casos arquitectónicos nacionales e internacionales haciendo un análisis comparativo entre ellos para encontrar similitudes que puedan ser utilizados en el diseño del proyecto. Los resultados obtenidos fueron los lineamientos de diseño arquitectónico de forma como: la aplicación de sustracción volumétrica euclidiana, el uso de volumetría con planos de manera paralela en espacios de circulación sin rebote sonoro, la implementación de volúmenes euclidianos de manera estratégica en ambientes que necesitan mayor confort acústico, el uso de estrategias de emplazamiento por apoyo con implementación de fachadas rectangulares, la aplicación de quiebres volumétricos euclidianos de 90° en espacios centrales con grandes aglomeraciones, la implementación de relaciones volumétricas cuadrangulares con ritmo y repetición separado por espacios de tipo horizontal y lineal de uso frecuente; los lineamientos de diseño arquitectónico en función como: el desarrollo de elemento de circulación vertical como eje conector, la aplicación de circulación lineal horizontal en volúmenes euclidianos separados en bloques como distribuidor de espacios terapéuticos según sus diferencias de uso y estructura en relación con la arquitectura terapéutica en 3D; materiales como: el establecimiento de apoyo volumétrico euclidiano con pilotes cuadrangulares de concreto armado expuesto en

espacios de circulación libres y techados, la implementación de lozas colaborantes en los cielos rasos con láminas de poliuretano expandido y recubrimiento de yeso; y detalles como: la generación de aberturas de vanos con geometrías rectangulares en volúmenes euclidianos de doble altura con perforaciones en la loza superior de los envolventes arquitectónicos, la implementación de detalles estructurales expuestos del sistema de acero en vigas y columnas cuadrangulares con ligereza estructural en ambientes con uso de frecuencia media; seguido, se determinó el terreno óptimo para el proyecto en el distrito de La Esperanza. Los resultados determinaron la existencia de una relación directa entre la variable de estudio y el objeto a diseñar, pues se pudo proyectar de manera óptima un complejo de bomberos enfocado en terapias del trastorno por estrés post traumático.

**Palabras clave:** Terapia, bombero, estrés postraumático, infraestructura.

## **CAPÍTULO 1. Introducción**

### **1.1. Realidad problemática**

Entre los organismos de servicio social más importantes en el país, se encuentra el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú (CGBVP) debido a las funciones que ejerce con la ciudadanía. Sin embargo, a pesar de la importancia de esta institución, el bombero peruano se encuentra descuidado en muchos aspectos, como la no obtención de una remuneración económica básica y no recibir una correcta instrucción para su labor bomberil debido a la carencia de áreas especializadas para su entrenamiento. Además, debido a las circunstancias propias de su trabajo, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios se encuentra expuesto a diversas enfermedades físicas y psicológicas, siendo estas últimas ocasionadas por el estrés, miedo y fatiga que los aquejan diariamente, entre ellas puede derivarse el Trastorno por Estrés Postraumático (TEPT). Otros de los principales retos que afronta esta comunidad, se encuentran la falta de miembros bomberiles y compañías de bomberos necesarias para satisfacer a la población actual cuando el número de emergencias y la tasa de crecimiento demográfico aumenta cada año.

Se precisa que “dichas edificaciones son antiguas siendo adaptadas para su uso, declarando también que existen Compañías a nivel nacional declaradas inhabitables, con vulnerabilidad estructural alta en sus construcciones, hacinamiento; a nivel nacional no existe una estación de bomberos que cuente con los implementos adecuados para la maestría de nuevos bomberos usándose los parques y las afueras de la ciudad para prácticas y pruebas que realizan como parte de su aprendizaje. Muchas de estas son locales que se adecuan, no cuentan con los espacios necesarios para el buen desempeño”. (Romero, 2017, pág. 12)

La atomización del entrenamiento hace que las estaciones, dedicadas a la atención de emergencias, hagan las veces de escuela local. Sin embargo, su configuración espacial no es

necesariamente la adecuada para albergar las funciones educativas de una escuela para bomberos. Las estaciones, en su mayoría, carecen de: Aulas, Piscinas para entrenamiento en agua, Laboratorios para entrenamiento especial, Torres de entrenamiento, Estructuras de entrenamiento contra incendios en tiempo real. (Saravia, 2018, pág. 4)

En Latinoamérica, se presenta un déficit de infraestructura de servicio bomberil. En El Salvador, según Castillo, León y Moreno (2015). Los bomberos cuentan con instalaciones provisionales sin planificación y que solo resuelven necesidades del momento. Sucede un caso similar en Colombia; según el Departamento Nacional de Planeación – DNP (2016). Existe una proliferación de instalaciones inadecuadas para la prestación de servicios y programas de capacitación. Mientras que, en otros países como Chile y Argentina cuentan con su propio lugar de entrenamiento; sin embargo, el desinterés por la salud mental que sufren los bomberos a causa de su propia labor es generalizada en todo el continente.

En el Perú, según el registro nacional del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú existen actualmente 237 compañías para abastecer a más de treinta y dos millones de habitantes, como consecuencia de ello existe falta de infraestructura para abastecer a toda la población; además, los ambientes de entrenamiento son improvisados o no tienen las condiciones adecuadas, existen lugares en los que los bomberos trabajan en condiciones inhumanas y no reciben una instrucción homogénea.

El Instituto Nacional de Estadística Informática (INEI) a través del censo del año 2017 proyectado a una tasa de crecimiento del 1%, en el año 2020 la región de La Libertad tendría 1 793 371 habitantes siendo el 54% perteneciente a la provincia de Trujillo la cual contaría con un PPA de 996 396 habitantes. Por otro lado, el Instituto Nacional de Bomberos del Perú por medio del Reporte de Investigación y Gestión de la Información (RIGI) nos muestra que de acuerdo a la NFPA el radio de influencia y el kilometraje promedio de una compañía de

bomberos de Trujillo tiene un área de influencia de 140km<sup>2</sup> los cuales abastecería a 980 km<sup>2</sup> de acuerdo al tiempo máximo para llegar a una emergencia de 10 minutos, dejando un restante de 788.65 km<sup>2</sup> sin abastecer con respecto a los 1 768 km<sup>2</sup> que tiene la superficie de la provincia de Trujillo. Al tener en cuenta la superficie total de la provincia; se realiza la relación hab./km<sup>2</sup> que muestra RIGI, el cual multiplicado por el área de influencia muestra que se tiene un PPA de 537 040 hab. lo cual deja a 459 356 hab. insatisfechos. Un estudio realizado en el año 2011, aplicado a 79 bomberos voluntarios de la Compañía de Bomberos Salvadora N°26 – Trujillo; mencionó que el mayor porcentaje de bomberos tienen un nivel de agotamiento emocional bajo y medio con un 46,8% y 41,6% respectivamente; y se observa niveles altos en un 11,2% (Rodríguez y Saldaña, 2011). Esto se incrementa a la preocupación por el aumento demográfico proyectado al año 2050, donde se tendrá 1 342 991 hab. que da como resultado un PI de 805 951 hab. lo cual requiere una nueva infraestructura que satisfaga a dicha población insatisfecha en el año 2050.

Actualmente en la provincia de Trujillo existen 7 compañías que tienen el entrenamiento de sus miembros a cargo del DIGECIN, cuya función es velar por la correcta instrucción del cuerpo bomberil, a pesar que no se realice correctamente ya que no existe infraestructura adecuada para estas funciones. Según RPP Noticias (2018), como parte de su entrenamiento para incendios de gran altura, los miembros de la compañía de bomberos del distrito de El Porvenir vestidos con sus indumentarias y cargando sus equipos en la espalda, entrenaron subiendo las escaleras de los 13 pisos de la clínica San Pablo de Trujillo. Si bien es cierto que existen diversas compañías de bomberos relativamente nuevas que abrieron en los últimos 15 años en la provincia de Trujillo, se puede apreciar que en su mayoría se adaptaron a terrenos o construcciones existentes, por ejemplo: las compañías de Bomberos de Víctor Larco Herrera 224 y "Huanchaco Beach" N°227. De tal forma que además de las

primeras compañías fundadas en la provincia de Trujillo como la Salvadora N° 26 y las compañías que abastecen a distritos más pequeños como Laredo o Cartavio; solo hay 2 compañías que se construyeron pensando en las necesidades bomberiles, que son la compañía de Bomberos El Porvenir B-215 y Washington State n°177 ubicado en la Noria. La compañía salvadora N° 26 cuenta con 2 757 m<sup>2</sup> distribuido en 2 niveles con diversas zonas como: la zona de operaciones, complementaria, administrativa, íntima y social con ambientes principales como el estacionamiento de las unidades, un solo almacén de 425m<sup>2</sup>, una aula de instrucción, cuartos de guardianía de hombres y mujeres entre otras; pero no tuvieron en cuenta los factores psicológicos que aquejan a los bomberos como proyectar en la estructura el desarrollo de terapias de exposición reiterada o insonorización en algunos ambientes de uso común o frecuente, no se evidencia desarrollo de elementos de circulación vertical como ejes conectores ni se delimitan de manera adecuada las zonas para una mejor fluidez y relación en la funcionalidad para ayudar a contrarrestar las enfermedades o traumas psicológicos que presenten los miembros bomberiles.

Por otro lado, encontramos según el mapeo realizado por elaboración propia se determina que existe sobre abastecimiento según radio de influencia en las algunas zonas de la Provincia como en el distrito de Trujillo, ya que en este se encuentra muy cerca la compañía Washington State n°177 ubicado en la Noria y la compañía Salvadora n°26 ubicado en la Av. España; mientras que en otras zonas carecen de abastecimiento adecuado de este servicio como el distrito de La Esperanza y El Milagro.

Por esta razón, es de suma importancia contar con un complejo de bomberos, donde se pueda aminorar los problemas que aquejan a las actuales compañías, abasteciendo a la población futura que necesitara de este servicio, brindando espacios adecuados y propicios para desarrollar de una manera adecuada la instrucción y la labor bomberil; es propicio

mencionar que al no contar con un complejo de bombero, el desarrollo y la instrucción al cuerpo bomberil no será homogénea y no se mejorará la calidad del servicio, además que no se llegará a abastecer a la población futura.

En conclusión, la propuesta de un Complejo de Bomberos es indispensable ya que no solo se necesita la compañía de servicio en sí, sino que también es necesario un lugar en donde el bombero se desarrolle de manera apropiada para llevar a cabo sus sesiones de entrenamiento y descanso, además de un lugar adecuado para poder disminuir el estrés causado por el desempeño de su trabajo y de esta manera pueda seguir ejerciendo mejor sus labores.

## **1.2. Justificación del problema**

Existe una clara deficiencia en la infraestructura de servicio bomberil; de acuerdo al factor habitante internacional de 1 bombero cada 1 000 hab. que determina la NFPA; sin embargo, el factor actual de bombero habitante de la provincia de Trujillo es de 0.0007 mostrando una clara diferencia entre los estándares ideales internacionales; por ello se propone promediar ambos factores para encontrar una propuesta más realista al problema. En la actualidad debería existir 970 bomberos operativos en la provincia de Trujillo, lo cual muestra un déficit de 236 bomberos. Este Complejo de bomberos está con proyección de desarrollo al año 2050, por lo mismo que la situación demográfica aumento en 1 342 991 hab. y con ella el crecimiento bomberil y necesidad de nueva infraestructura para el entrenamiento del nuevo cuerpo bomberil; además la infraestructura actual no ofrece homogeneidad en su entrenamiento, funcionando en ambientes no propicios para el desarrollo de sus actividades; según la investigación realizada por Romero (2017). Las compañías actuales tienen problemas arquitectónicos como: espacios carentes de iluminación y ventilación, y edificaciones vulnerables, resultando instituciones no pertinentes para los bomberos. Por otro lado, el

aumento de habitantes y las diferentes ubicaciones de las compañías no satisfacen de manera adecuada a las emergencias presentadas; puesto que, según el rango de influencia de 10 minutos existen zonas donde hay sobre abastecimiento y por otro lado carecen de ella. Es por ello que se cree conveniente plantear un complejo de bomberos que contemple tanto la parte instructiva como la operativa que contemplen una infraestructura basada en las diversas terapias de trastorno por estrés postraumático.

### 1.3. Objetivo de la Investigación

Determinar los criterios de diseño arquitectónico basado en los componentes arquitectónicos en las diversas terapias de trastorno por estrés postraumático para un Complejo de Bomberos Voluntarios en la Provincia de Trujillo - 2020

### 1.4. Determinación de la población insatisfecha

Para hallar la población urbana insatisfecha se realiza lo siguiente:

**Paso 1: Se debe encontrar la Población Potencial Actual (PPA), para sacar la Tasa de crecimiento específica (TCE).**

Se toma en cuenta la población del censo del INEI del año 2014 = PPAI = 799 600

Se toma en cuenta la población del censo del INEI del año 2017 = PPAF= 970 016

$$TCE = \left( \left( \frac{PPAF}{PPAI} \right)^{\frac{1}{Y}} - 1 \right) * 100$$

PPAF= Población Potencial Actual Final

PPAI = Población Potencial Actual Inicial

Y= Cantidad de Años

$$TCE = \left( \left( \frac{970\ 016}{799\ 600} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right) * 100$$

$$TCE = 0.001 * 100$$

$$TCE = 1\%$$

PPA = 996 396 habitantes.

**Paso 2: A la PPA se le aplica el TCE a 30 años para sacar el PFE.**

Para hallar la Población Futura Específica (PFE), es importante saber la cantidad de habitantes actuales.

$$PFE = PPA \left(1 + \frac{TCE}{100}\right)^{AP}$$

PPA = Población Potencial Actual

TCE = Tasa de Crecimiento Específica

AP = Años de Proyección

$$PFE = 996\,396 \left(1 + \frac{0.001}{100}\right)^{30}$$

PFE = 1 342 991 habitantes

**Paso 3: Se resta el PAA del PFE para encontrar la PI.**

Para encontrar la Población Actual Abastecida (PAA) es importante saber el área de influencia de cada compañía existente y multiplicar por el factor habitante / km<sup>2</sup> de la provincia de Trujillo.

Datos obtenidos y encontrados;

Existen 7 compañías en la provincia de Trujillo.

El área de influencia de cada compañía es determinada por el tiempo de recorrido que puede llegar el servicio requerido, siguiendo un estándar de 10 minutos que lo establece la NFPA, usando un kilometraje de 40 km/h, se obtiene 140 km<sup>2</sup> de área de influencia trabajando con un radio de 4.67 km.

Según fuente REGI – INBP, nos muestra la superficie del terreno de la provincia de Trujillo de 1 768.65 km<sup>2</sup>, en la provincia de Trujillo 2017 existen 970 016 hab. Con estos datos se obtiene el factor hab/km<sup>2</sup> de 548.

Se multiplica el área de influencia por el factor hab./km<sup>2</sup> para saber cuánta población abastece cada compañía:

$$548 * 140 = 76\ 720 \text{ habitantes}$$

Este resultado se multiplica por la cantidad de compañías existentes:

$$7 * 76\ 720 = 537\ 040 \text{ habitantes}$$

Se obtiene PAA= 537 040 habitantes

$$PI = 1\ 342\ 991 - 537\ 040$$

$$PI = 805\ 751 \text{ habitantes}$$

## 1.5. Normativa

Reglamento y escalafón del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú. Se menciona todo lo que un alumno en las diferentes instrucciones de la vida bomberil necesita para su correcto desarrollo e instrucción, por ejemplo: el tipo de clases, las diferentes categorías y cursos que deben de pasar para poder asumir un puesto más elevado en el organismo. Todos los factores académicos son tomados en cuenta para determinar cuáles son las áreas y necesidades que se debe de tener para el correcto desarrollo de la instrucción bomberil.

Reglamento Nacional De Edificaciones - Capítulo II – A10. Menciona requerimientos generales que se deben considerar en todo diseño arquitectónico como iluminación, ventilación, escaleras integradas y de evacuación, entre otros. Se requiere para establecer los principios del diseño de manera general que involucren a los espacios arquitectónicos.

Reglamento Nacional De Edificaciones - Capítulo II – A90. Requerimientos para servicios comunales que son de ámbito público en permanente relación con la comunidad. Se tienen en cuenta sus medidas mínimas establecidas para el tipo de edificación y se diseña considerando los parámetros y restricciones del uso.

Reglamento Nacional De Edificaciones - Capítulo II – A130. Determina los requisitos de seguridad de acuerdo a su uso y número de ocupantes para prevenir siniestros que puedan atender contra la vida humana o contra la continuidad de una edificación. Se necesita para implementar correctamente los criterios de seguridad en caso de siniestros para disminuir el daño en la infraestructura de la edificación.

Reglamento Provincial de Desarrollo Urbano de Trujillo (RDUPT). En esta normativa nos expresa los criterios a tener en cuenta al momento de diseñar el objeto arquitectónico, especificándose desde los retiros, dotación de estacionamientos, ingreso y salida de autos, y los requerimientos para el tipo de edificación a desarrollar. Se debe de respetar la normativa para diseñar y estar de acuerdo a factores endógenos y exógenos del proyecto que involucren a la ciudad de acuerdo a la ubicación del proyecto.

## **1.6. Referentes**

National Fire Protection Association (NFPA) Guide to Building Fire Service Training Centers – 1402. Es una norma internacional que establece y normaliza aspectos y parámetros que deben ser considerados al momento de empezar a desarrollar un centro de instrucción. Estos incluyen las prácticas tanto teóricas como prácticas del bombero, para que se realicen con la mayor eficiencia y con las medidas de seguridad requeridas. Se requiere esta normativa internacional para saber que espacios se debe integrar para aumentar el nivel de instrucción y eficiencia bomberil tanto en instrucción teórica como práctica.

Reglamento Alemán De Bomberos. Este reglamento especifica datos e información acerca del planeamiento y diseño de estaciones de bomberos y establece normas acerca del funcionamiento, servicios y organización de una estación integral de acuerdo a las necesidades de la población. Esta normativa sirve para poder determinar adecuadamente el funcionamiento del equipamiento de acuerdo a los servicios de un país desarrollado que tiene la relación bombero habitante en 12.8 puntos.

Reporte de Investigación y Gestión de la Información (RIGI) N. 003-DPNR/IN, versión 01. Es un informe que da a conocer estadísticas a nivel internacional, nacional y local de la relación bombero/ habitante y bombero/ km<sup>2</sup>, además de la cantidad de estaciones y comandancias departamentales que hay a nivel nacional. Las estadísticas presentadas en este informe sirven para determinar el dimensionamiento y envergadura del proyecto arquitectónico a diseñar según las necesidades de la sociedad y el cuerpo bomberil.

NEUFERT, El Arte De Proyectar. Es un libro de medidas mínimas para determinar un correcto funcionamiento ergonómico en el usuario en ambientes que se necesitan en el proyecto en espacios poco comunes o especiales para cada tipo de edificación. Sirve para dar las medidas mínimas a espacios que no están normados por ningún tipo de normativa de nivel nacional ni internacional el cual aseguren un adecuado funcionamiento según los requerimientos del espacio que se necesite proyectar en el complejo de bomberos.

Norma Venezolana Guía Para El Diseño De Estaciones De Bomberos. Esta guía de diseño es aplicable a las nuevas estaciones y a las existentes. Utilizar los criterios para los requisitos de determinación de proyectos, evaluación y planificación del sitio y diseño de instalaciones en adición a las disposiciones establecidas por el cuerpo de bomberos y las ordenanzas municipales sobre variables urbanas. Permitirá seguir criterios relacionados al diseño del complejo bomberil que ayuden a su correcto desarrollo y funcionalidad del lugar.

Enciclopedia de Arquitectura PLAZOLA vol. 2. Normativa mexicana que determina los espacios según las necesidades del bombero, estableciendo el tipo de compañía según la población a la que sirve. Se utilizará para conocer que espacios arquitectónicos se van a utilizar en el proyecto según las necesidades del lugar emplazado.

## **CAPÍTULO 2. Metodología**

### **2.1. Tipo de investigación**

#### **Primera fase, revisión documental.**

Método: Revisión de documentos específicos de la disciplina arquitectónica, como normatividad, libros, referentes externos, guías y otros.

Propósito:

- Precisar el tema de estudio.
- Profundizar la realidad problemática.
- determinar los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico en las componentes de forma, función, sistema estructural y lugar o entorno.

Los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico son elementos descritos de modo preciso e inequívoco, que condicionan la propuesta o solución arquitectónica.

Materiales: muestra de documentos (5 documentos como mínimo entre libros, guías y normas)

#### **Segunda fase, análisis de casos.**

Método: Análisis arquitectónico de los lineamientos técnicos de diseño en planos e imágenes.

Propósito:

- Identificar los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

Materiales: 4 hechos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos.

Procedimiento:

- Identificación de los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico.
- Elaboración de cuadro de resumen de validación de los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico.

### **Tercera fase, Ejecución del diseño arquitectónico.**

Método: Aplicación de los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico en el entorno específico.

Propósito: Mostrar la influencia de aspectos técnicos en un diseño arquitectónico.

## 2.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos

Tabla 1: Ficha de Análisis Arquitectónico

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°</b>	
<b>GENERALIDADES</b>	
Proyecto:	Año de diseño o construcción:
Proyectista:	País:
Área techada:	Área libre:
Área terreno:	Número de pisos:
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>	
Accesos peatonales:	
Accesos vehiculares:	
Zonificación:	
Geometría en planta:	
Circulaciones en planta:	
Circulaciones en vertical:	
Ventilación e iluminación :	
Organización del espacio en planta:	
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>	
Tipo de geometría en 3D:	
Elementos primarios de composición:	
Principios compositivos de la forma:	
Proporción y escala:	
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	
Sistema estructural convencional:	
Sistema estructural no convencional:	
Proporción de las estructuras:	
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>	
Estrategias de poscionamiento:	
Estrategias de emplazamiento:	

### 2.3. Tratamiento y Cálculos de Datos Urbano Arquitectónicos

Para encontrar el dimensionamiento y envergadura de un complejo de bomberos es necesario determinar: el PI (población insatisfecha en el año 2050) y el factor ideal de relación que existe entre bombero habitante el cual es determinado según los estándares internacionales National Fire Protection Association (NFPA). Encontrados estos datos, se multiplica el factor ideal identificado por el PI determinado previamente, lo cual da como resultado la cantidad ideal de nuevos bomberos que deben existir en el año 2050 en la provincia de Trujillo, por último, se identifica el factor de relación bombero habitante promedio entre la provincia de Trujillo y dos ciudades con poblaciones similares a la proyectada en el año 2050, estos datos son proporcionados por RIGI en el informe del año 2019, este factor encontrado se promedia con el factor actual de la provincia de Trujillo; con este promedio final, se realiza una regla de tres simple con la cantidad de nuevos bomberos ideales en 2050 para encontrar la cantidad de nuevos bomberos proyectados que debe tener la provincia de Trujillo en 2050, siendo este resultado el dimensionamiento de la zona de instrucción del complejo de bomberos. Este dato encontrado no tiene relación a la cantidad de bomberos que podrán satisfacer como compañía operativa ya que para determinar esto, primero se debe identificar cuantos km<sup>2</sup> abastece como máximo una estación de bomberos y cuantas personas por km<sup>2</sup> existirán en el año 2050; estos datos se multiplican entre sí para obtener el número máximo de personas que puede abastecer una compañía en el año 2050, este número se multiplica por el factor ideal identificado según los estándares internacionales, siendo el resultado de esta operación matemática la cantidad de bomberos que debe tener la compañía respecto al sector de operación. Finalmente, para obtener el dimensionamiento total del objeto arquitectónico se suma los resultados de la zona de instrucción y operacionalización.

## CAPÍTULO 3. Resultados

### 3.1. Estudio de Casos Arquitectónicos

### 3.2. Presentación de Casos Arquitectónicos.

Casos Internacionales:

Estación de Bomberos Ave Fénix

Estación de Bomberos Tromso

Casos Nacionales:

Centro Nacional de Entrenamiento del CGBVP Punta Hermosa

Sede Departamental de Formación Bomberil Iquitos

### 3.3. Estación de Bomberos Ave Fénix



*Ilustración 1: Vista Principal del caso 01*

Fuente: Archdaily.pe

**Reseña del proyecto:**

La Estación de Bomberos Ave Fénix fue realizada por BGP Arquitectura, en México, en 2006. En este proyecto se analiza la relación que tiene la academia de bomberos, la estadia y la estación de bomberos. Permite analizar el uso de sistemas para confort térmico mediante la iluminación cenital que proporciona las aberturas superiores en forma de gota y círculos, así como criterios de diseño y análisis funcional del proyecto. Presenta un eje ordenador vertical que integra a todos los espacios a su alrededor, así como jerarquiza la fachada y la planta arquitectónica.

### 3.4. Estación de Bomberos Tromso



*Ilustración 2: Vista Principal del caso 02*

*Fuente: Archdaily.pe*

#### **Reseña del proyecto:**

La Estación de Bomberos de Tromso fue diseñada y construida por Stein Halvorsen Sivilarkitekter en 2010, Noruega, contando con un terreno de 5300.0 m<sup>2</sup>. El principal objetivo de este proyecto fue tener respuesta rápida manteniendo el área de emergencia despejada y limpia. Este proyecto demuestra la importancia de una estación de bomberos en la

ciudad, funcionando como un hito para ella mediante la torre de la fachada, la cual se involucra como un solo objeto con el resto del proyecto además de jerarquizar la fachada, genera una plaza de ingreso peatonal mientras que se emplaza en un terreno con pendiente.

### 3.5. Centro Nacional de Entrenamiento del CGBVP Punta Hermosa.



*Ilustración 3: Vista Principal del caso 03*

*Fuente: Tesis Centro Nacional de Entrenamiento del CGBVP Punta Hermosa*

#### **Reseña del proyecto:**

La idea del proyecto es proyectar una especie de “campus” de infraestructura educativa manteniendo una escala de acuerdo al entorno urbano para ir modificándose conforme se ingresa al proyecto. Este proyecto fue propuesto por la arquitecta Sandra Burneo en el año 2017 el cual fue emplazado en un terreno rectangular de 39 500m<sup>2</sup> con una topografía plana involucrada con el entorno. El posicionamiento volumétrico en todo el proyecto genera plazas centrales ordenadoras con espacios distribuidos a su alrededor para una circulación más limpia y ordenada.

### 3.6. Sede Departamental de Formación Bomberil Iquitos



*Ilustración 4: Figura 4: Vista Principal del caso 04*

*Fuente: Tesis Sede Departamental De Formación Bomberil En Servicios Y Operaciones  
Contra Accidentes Y Desastres - Iquitos Región Loreto*

#### **Reseña del proyecto:**

Este proyecto está diseñado por los arquitectos Cristian Salas y Kevin Hidalgo; en él, se desarrollaron instalaciones que cumplan con el adecuado confort para el desarrollo bomberil en óptimas condiciones en un terreno de 9 875 m<sup>2</sup> con 3997 m<sup>2</sup> de área techada y 5 800 m<sup>2</sup> de área libre emplazado en un sector urbano de niveles de altura máximo de 9 ml. Esta propuesta de proyecto cuenta con seis zonas las cuales son: Zona Académica, Zona Practica, Zona de Alojamiento, Zona de Esparcimiento, Estación de Bomberos- Servicio y Zona de Servicios Complementarios. Estas zonas se separan según su función y se posicionan por diferentes sectores del terreno para separar sus funciones, así como para tener una mejor relación con el entorno respecto a sus vías.

### 3.7. Caso de Estudio N°01

*Tabla 2: Ficha descriptiva de caso n°01*

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°1</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	Estacion de Bomberos Ave Fenix	Año de diseño o construcción:	2006
Proyectista:	BBC Arquitectura,at103	País:	Mexico

Área techada:	2057.5m <sup>2</sup>	Área libre:	342.5
Área terreno:	2 400 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	3

### ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

Accesos peatonales:	1 principal: por el espacio de conexión vertical y jerárquico está situado en un terreno medianero
Accesos vehiculares:	1 ingreso: camiones de emergencia
Zonificación:	Frontal: conectado a vía rápida de evacuación. Pública: exterior del volumen, Semipública: intermedio ya que relaciona los dos ambientes y Privada: zona exclusiva uso del bombero
Geometría en planta:	Rectangular con eje central que relaciona la función uso de simetría en funcionamiento
Circulaciones en planta:	Lineal con el eje central de distribución Limpio y directo
Circulaciones en vertical:	Escaleras que relacionan la funcionalidad y tubos de emergencia un solo elemento vertical que da hacia el exterior
Ventilación e iluminación :	Iluminación Cenital, por medio de dobles alturas y patios intermedios aberturas principales en forma de gota, secundaria de forma circular
Organización del espacio en planta:	Distribuido alrededor del proyecto- Tipo patio Espacio organizador central

### ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Tipo de geometría en 3D:	Rectangular Tipo Caja Cerrada
Elementos primarios de composición:	Recubierto de tiras de aluminio y vidrio

	Uso de repetición lineal
Principios compositivos de la forma:	Simetría, jerarquía
Proporción y escala:	Elevado respecto al nivel del entorno Escala monumental
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	
Sistema estructural convencional:	Uso de Muros Portantes
Sistema estructural no convencional:	Columnas y Vigas de Acero
Proporción de las estructuras:	muros portantes en el primer nivel de 4 m de alturas uso de estructura de acero de 0.30 x 0.30
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>	
Estrategias de posicionamiento:	El volumen se encuentra posicionado en un terreno plano de manera superpuesto
Estrategias de emplazamiento:	Se encuentra emplazado de manera apoyada sobre muros portantes

Forma:

Este proyecto en cuanto a su forma, cuenta con un solo volumen euclidiano rectangular que se asemeja a la forma de una caja cerrada recubierta de tiras de aluminio y vidrio, lo cual produce un volumen sencillo que se encuentra elevado en relación al entorno, permitiendo generar una plaza en el ingreso que se relaciona con el patio de maniobras y estacionamiento. Respecto a los principios compositivos, presenta en su totalidad un volumen compacto, sin

líneas ni planos. El volumen presenta una escala monumental con respecto a los dos niveles que posee.

#### Función:

La distribución de espacios en planta se realizó de manera simétrica, donde las actividades principales se realizan en la parte frontal y posterior del proyecto y deja libre la parte central donde se encuentra la circulación vertical y se crea un espacio de relación entre los dos espacios separados, el cual está diseñado en forma de gota cubierta de vidrio rojo simbolizando el incendio ocurrido en este lugar, convirtiéndolo en el principal elemento de la edificación y permitiendo el paso de la iluminación y ventilación natural junto con otras aberturas circulares en la loza.

La función se organizó alrededor de un patio central interior, el cual se encuentra a la mitad del volumen; en la parte frontal del edificio se encuentran los espacios para actividades propias de los bomberos como: gimnasio, oficinas, dormitorios, baños y lugares de entrenamiento, los cuales están conectados tanto por las escaleras que llegan hasta la cubierta donde se encuentra un helipuerto como por los tubos de emergencia; mientras que en la parte posterior se encuentran espacios de uso común como: las salas de monitoreo, salas de capacitación y “bomberoteca” la cual pueden usarla usuarios ajenos a través de una escalera independiente. De esta manera se tiene una zonificación pública, semipública y privada.

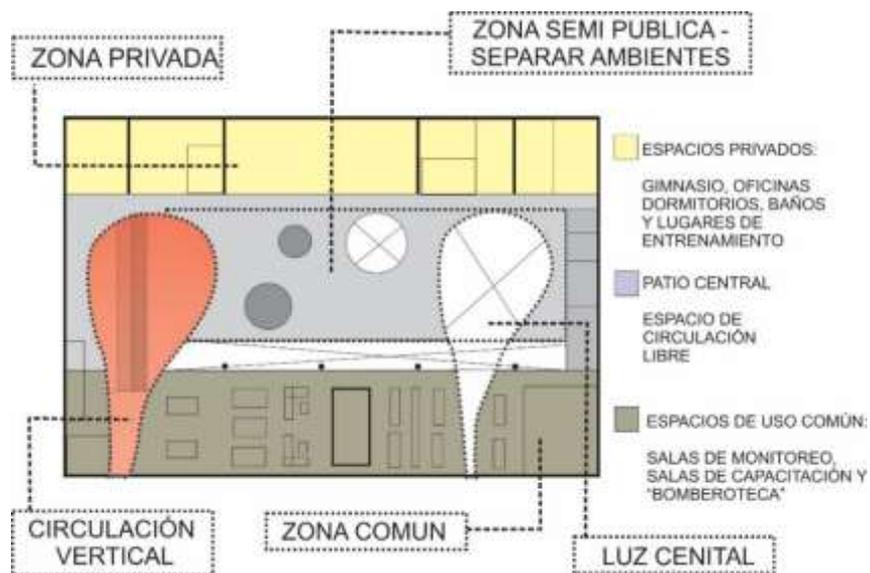
#### Estructura:

El proyecto fue realizado a partir de una malla simétrica con ciertas alteraciones para generar espacios intermedios, por ello, la estructura del proyecto es mixta ya que cuenta con muros de hormigón, columnas y vigas de acero para obtener grandes luces para los espacios necesarios creando un bloque rígido por fuera, pero con espacios flexibles de manera interna y así las mayores cargas se sostengan en los muros portantes.

Entorno:

El terreno está emplazado en una zona urbana con viviendas tipo residencial y viviendas comercio, es un terreno plano medianero donde se posiciona un volumen apoyado encima de pilotes de acero.

Gráfico de función:



*Ilustración 5: Análisis Funcional - zonificación 01*

*Fuente: Elaboración Propia*

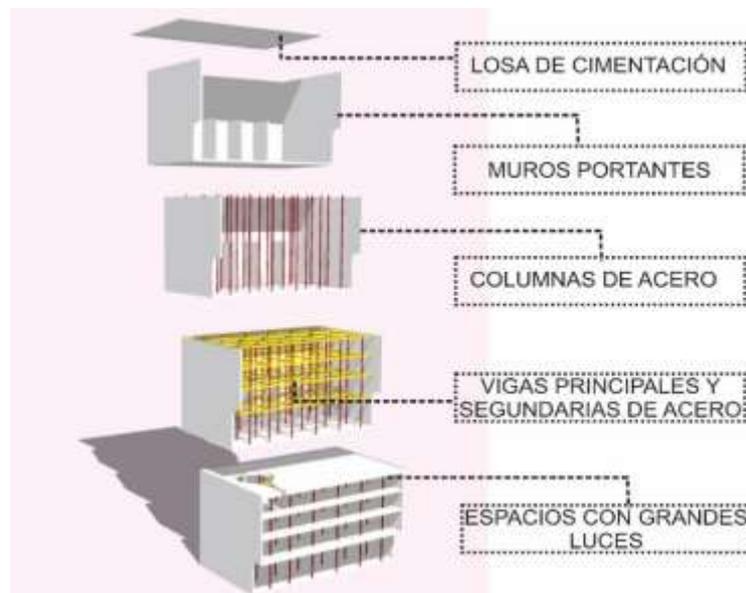
Gráfico de forma:



*Ilustración 6: Análisis Formal 01*

*Fuente: Elaboración Propia*

Gráfico de Estructura:



*Ilustración 7: Análisis Estructural 01*

*Fuente: Elaboración Propia*

Gráfico de Entorno:



Ilustración 8: Análisis de Entorno 01

Fuente: Elaboración Propia

### 3.8. Caso de Estudio N°02

Tabla 3: Ficha descriptiva de caso n°02

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°2</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	Estación de Bomberos Tromso	Año de diseño o construcción:	2010
Proyectista:	Stein Halvorsen Sivilarkitekter	País:	Noruega
Área techada:	2 840 m <sup>2</sup>	Área libre:	2 460 m <sup>2</sup>
Área terreno:	5 300 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	4
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>			
Acesos peatonales:	Un principal y dos secundarios en la parte superior		
Acesos vehiculares:	En la fachada principal entre los muros portantes		
Zonificación:	Operativa: se encuentra la operacionalización del proyecto, Administrativa y Pública:		
Geometría en planta:	De manera rectangular		
Circulaciones en planta:	Lineales		

Circulaciones en vertical:	Escaleras de emergencia
Ventilación e iluminación :	Ventanales con ritmo y repetición en la fachada
Organización del espacio en planta:	Dividido en tres zonas
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>	
Tipo de geometría en 3D:	Euclidiana
Elementos primarios de composición:	Yuxtaposición
Principios compositivos de la forma:	Paneles aislantes, color y materialidad que destacan en el entorno
Proporción y escala:	Se trata de integrar al paisaje urbano manteniendo su perfil urbano
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	
Sistema estructural convencional:	Uso de muros portantes Uso de vigas de acero
Sistema estructural no convencional:	Columnas y vigas de acero
Proporción de las estructuras:	Grandes luces para el desarrollo de los espacios
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>	
Estrategias de posicionamiento:	Por plegadura
Estrategias de emplazamiento:	Apoyado con intersecciones Infiltrado en la pendiente

*Forma:*

La forma del objeto arquitectónico se determinó por la topografía del lugar que separa los dos niveles. En la planta baja se encuentran los vehículos de emergencia detrás de la puerta de vidrio tipo garaje que atraviesan el muro el cual tiene encima el pabellón que da la impresión

de estar flotando sobre el muro. En cuanto a las fachadas, se encuentra unidad y repetición, contando con elementos cerrados y abiertos, además de ventanales que se repiten siguiendo un ritmo determinado; esta fachada está recubierta con paneles aislantes dándole un carácter distintivo al proyecto mediante su materialidad y color, el cual destaca en el entorno realzando su efecto simbólico.

#### Función:

Funcionalmente, la estación fue diseñada solamente en dos niveles y se estableció un patrón el cual divide al proyecto en 3 franjas donde se encuentran las actividades principales, y en la parte central se encuentran los pasillos los cuales conectan todos los espacios. En el primer nivel se encuentran las funciones asociadas a los carros de bomberos que tienen vista a la calle, el cual es un espacio claro y despejado en el cual está el área de emergencia; mientras que en el segundo nivel se encuentran las instalaciones públicas que tienen vista a la calle Forsoket las cuales están conectadas con todo el edificio mediante las circulaciones verticales en caso de una emergencia. La estación cuenta con 3 accesos siendo un principal y dos secundarios en el segundo nivel.

#### Estructura:

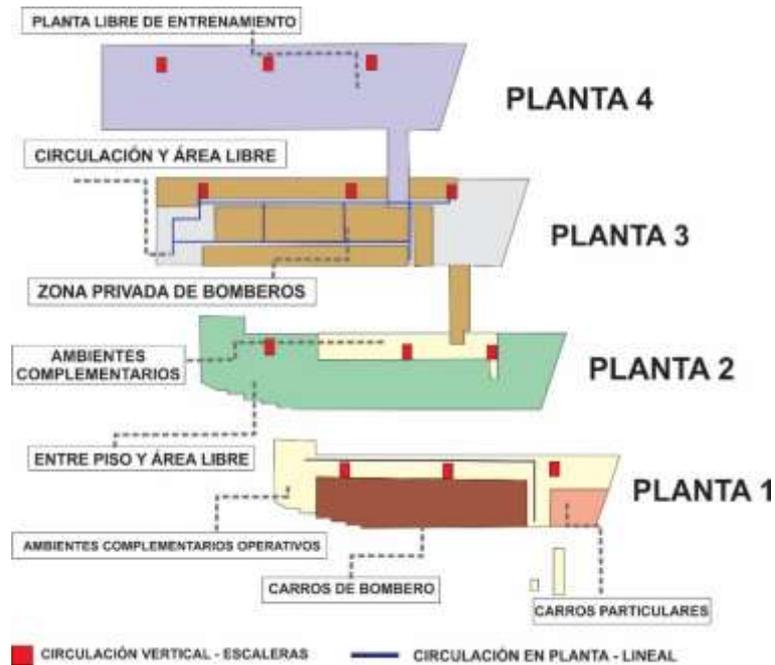
Para la estructura del proyecto se utilizó un sistema de pórticos metálicos, los cuales están distribuidos variando las distancias para generar los espacios que se necesitan debido a las grandes luces que se deben cubrir.

#### Entorno:

Por otro lado, este proyecto buscaba convertirse en hito en la calle Stakkevollvetien; por ello, la torre es de gran importancia, sobre todo de manera simbólica ya que es lo que hizo que se convirtiera en un hito para el lugar utilizándola como elemento icónico mediante la conexión que genera con la estación con un diseño distinto el cual conecta con el lugar. El

proyecto hace uso de la pendiente pronunciada que tiene el terreno donde se emplaza el proyecto; además, se respetó la altura de su entorno la cual es una zona residencial y así poder mimetizarse con el contexto sin ser dominante.

Gráfico de Función:



*Ilustración 9: Análisis Funcional 02*

*Fuente: Elaboración Propia*

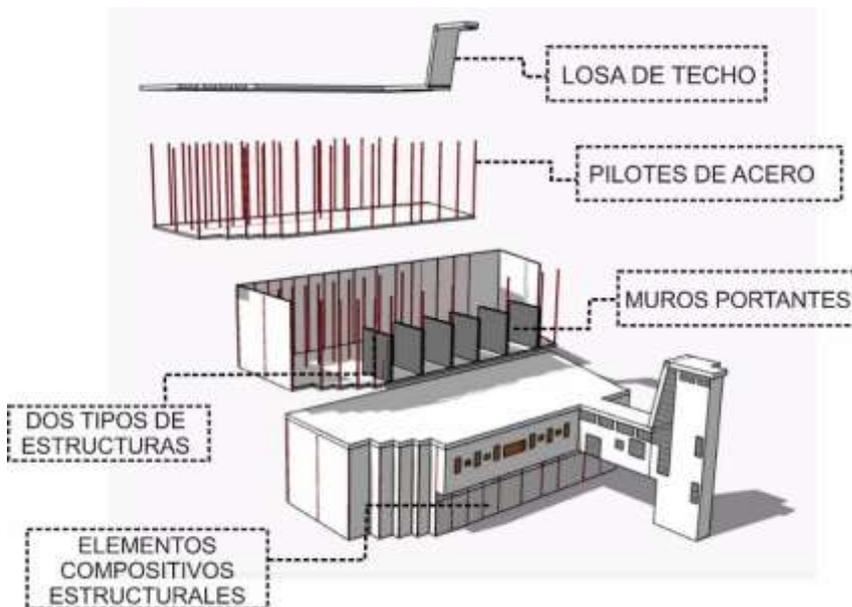
Gráfico de Forma:



*Ilustración 10: Análisis Formal – Compositivo 02*

*Fuente: Elaboración Propia*

Gráficos de Estructura:



*Ilustración 11: Análisis Estructural 02*

*Fuente: Elaboración Propia*

Gráficos de Entorno:



Ilustración 12: Análisis de Entorno 02

Fuente: Elaboración Propia

### 3.9. Caso de Estudio N°03

Tabla 4: Ficha descriptiva de caso n°03

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°3</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	Centro Nacional de Entrenamiento de CGBVP Punta hermosa	Año de diseño o construcción:	2017
Proyectista:	Sandra Burneo	País:	Perú
Área techada:	18 136.7 m <sup>2</sup>	Área libre:	11 242 m <sup>2</sup>
Área terreno:	39 500m <sup>2</sup>	Número de pisos:	5
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>			
Accesos peatonales:	un acceso por la fachada principal y un acceso lateral de servicio		
Accesos vehiculares:	un acceso de emergencia y un acceso al público		
Zonificación:	Público, semipúblico y privado		
Geometría en planta:	Euclidiana, rectangular		
Circulaciones en planta:	Circulación externa libre, interna de manera lineal		

Circulaciones en vertical:	Escaleras de emergencia
Ventilación e iluminación :	Grandes ventanales repetitivos
Organización del espacio en planta:	Organización en trama
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>	
Tipo de geometría en 3D:	Euclidiana del espacio
Elementos primarios de composición:	criterio de campus educativo y distintiva
Principios compositivos de la forma:	Intersección y tensión de volúmenes para generar quiebres que ayuden a la retención de incidencia solar
Proporción y escala:	entorno urbano- comercial y respeta el perfil urbano y se involucra.
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	
Sistema estructural convencional:	Sistema de pórticos
Sistema estructural no convencional:	No cuenta con sistema no convencionales
Proporción de las estructuras:	Tiene edificaciones de 5 niveles en altura con luces de 5 a 10 ml de acuerdo a su función y necesidad.
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>	
Estrategias de posicionamiento:	Tipo ménsula
Estrategias de emplazamiento:	Suspendido con intersección y apoyo

*Función:*

Funcionalmente, se divide en tres principales zonas: públicos, donde se encuentra el centro de convenciones, administración, comedor, servicios complementarios e ingreso; semipúblico, que cuenta con la zona de formación educativa y la zona de entrenamiento; por último, la zona privada con la estación local, residencia y servicios de zona técnica y personal; cubriendo un área techada de 18 136.7 m<sup>2</sup> y 11 242 de área libre para 3 481 usuarios. La ubicación de los edificios está en relación a su función, por ello el área operativa está lo más cerca a la calle para mayor accesibilidad en las emergencias, al igual que la zona pública para mantener la zona educativa de manera hermética.

El proyecto cuenta con dos accesos peatonales, el ingreso principal a través de la plaza exterior y el ingreso de servicio por el lado derecho del terreno; y dos accesos vehiculares, los vehículos de emergencia y el acceso vehicular público en el lado derecho del frontis. En cuanto a las circulaciones verticales cuenta con ascensores y escaleras de emergencia.

*Estructura:*

El sistema constructivo del proyecto está diseñado a base de un sistema a porticado de columnas y vigas moduladas entre 5 y 10 ml; además cuenta con placas para otorgar mayor rigidez a ciertas áreas, el interior de las edificaciones se utilizó albañilería confinada o drywall según el caso.

*Forma:*

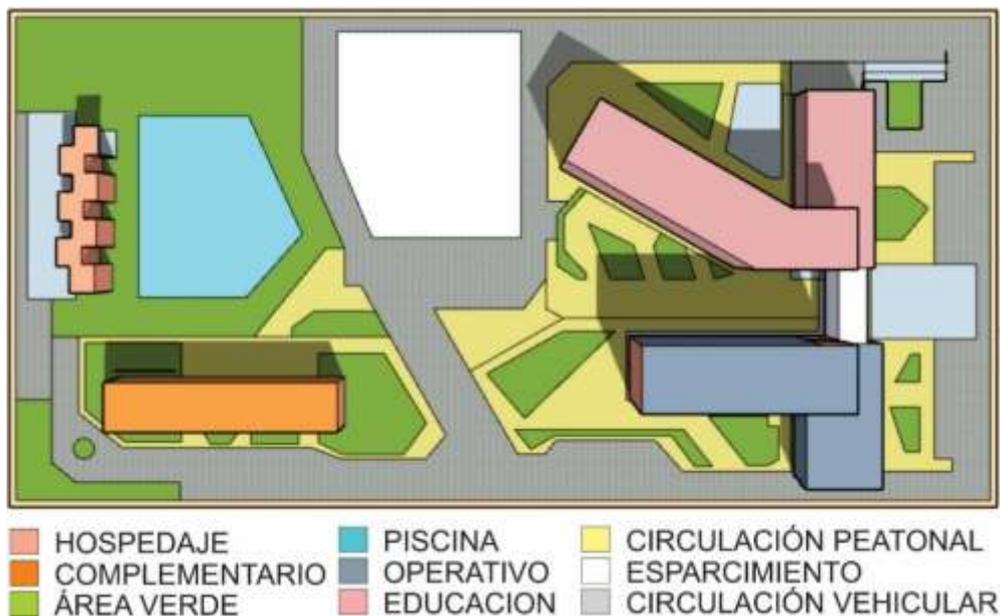
La volumetría que conforma este complejo es diversa, la edificación más alta cuenta con 5 niveles ubicándose de manera perpendicular entre ellos para poder tener asoleamiento parejo además de ocupar mejor el terreno; se quiere generar un remate visual en el ingreso donde está ubicado los programas de estación y convenciones con la torre de entrenamiento, mientras que la materialidad compositiva se basa en dos expresiones, una de superficie neutra

destacando el concreto y el revestimiento, y otra el revestimiento tipo cuadrolines; siendo materiales que no necesitan demasiado mantenimiento.

*Entorno:*

Este proyecto fue propuesto por la arquitecta Sandra Burneo en el año 2017, el cual fue emplazado en un terreno rectangular de 39 500m<sup>2</sup> con una topografía relativamente plana, ubicado cerca al mar con correcta accesibilidad ya que cuenta con dos vías de salida de la panamericana sur. Se involucra en un entorno urbano conformado por viviendas de baja densidad y comercios.

*Gráficos de Función:*



*Ilustración 13: Análisis Funcional - Zonificación 03*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Ilustración 14: Análisis Funcional - zonificación 04*

*Fuente: Elaboración Propia*

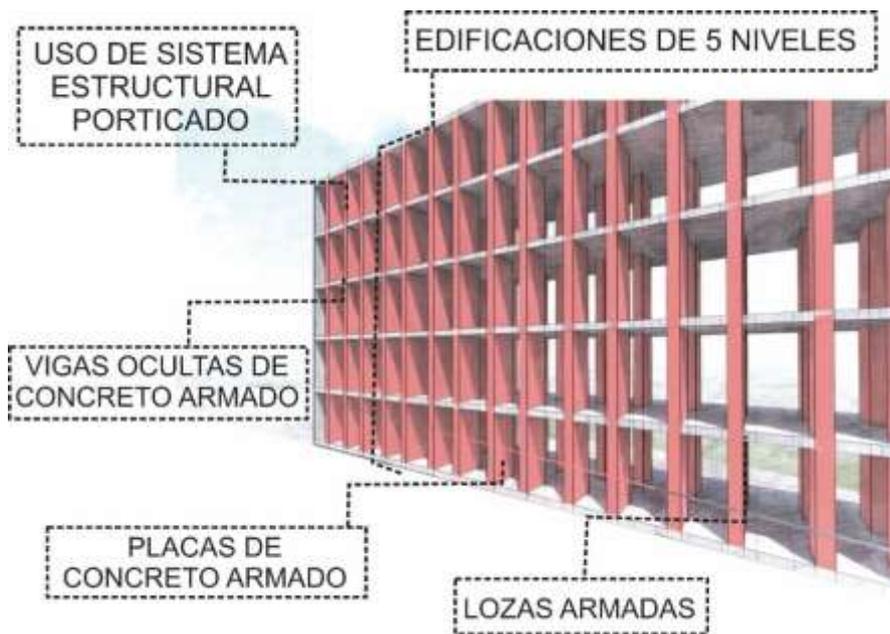
*Gráficos de Forma:*



*Ilustración 15: Análisis Formal – Compositivo 03*

*Fuente: Elaboración Propia*

*Gráficos de Estructura:*



*Ilustración 16: Análisis Estructural 03*

*Fuente: Elaboración Propia*

*Gráficos de Entorno:*



*Ilustración 17: Análisis de Entorno 03*

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.10. Caso de Estudio N°04

Tabla 5: Ficha descriptiva de caso n°04

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°4</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	Sede Departamental de Formación Bomberil	Año de diseño o construcción:	2018
Proyectista:	Arq. Cristian Salas Arq. Kevin Hidalgo	País:	Perú
Área techada:	3 997 m <sup>2</sup>	Área libre:	5800
Área terreno:	9 875.21 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	2
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>			
Accesos peatonales:	Acceso principal: Alameda para público y dos accesos secundarios: para el personal bomberil		
Accesos vehiculares:	Ingreso del personal bomberil y el ingreso de las unidades de emergencia		
Zonificación:	Zona académica, Zona de estación de Bomberos, Zona de Alojamiento, Zona de esparcimiento y plaza central de actividades cívicas e institucionales.		
Geometría en planta:	Euclidiana irregular		
Circulaciones en planta:	Exterior libre con plataformas hidráulicas, Interior lineal		
Circulaciones en vertical:	3 Escaleras de emergencia con salida inmediata y tubos de bombero		
Ventilación e iluminación :	natural de acuerdo al entorno tipo cruzada y cenital		
Organización del espacio en planta:	flexibilidad funcional de acuerdo a los requerimientos y necesidades del usuario		
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>			
Tipo de geometría en 3D:	Euclidiana irregular		
Elementos primarios de composición:	Eco sostenible, carácter sólido al recinto por medio de la institucionalidad		
Principios compositivos de la forma:	fachadas inclinadas y acristaladas; uso de penetración, Jerarquía espacial,		

---

	unión y vestibulación.
Proporción y escala:	Respetar la altura de las viviendas aledañas

---

### **ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL**

Sistema estructural convencional:	a porticado, muros de contención, zapatas y vigas de cimentación
Sistema estructural no convencional:	columnas y vigas de acero, losas colaborantes
Proporción de las estructuras:	se mantiene en dos niveles involucrándose con el entorno

### **ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR**

Estrategias de posicionamiento:	Por plegadura
Estrategias de emplazamiento:	Tipo apilamiento

---

#### *Función:*

Esta propuesta de proyecto cuenta con seis zonas las cuales son: Zona Académica, Zona Práctica, Zona de Alojamiento, Zona de Esparcimiento, Estación de Bomberos- Servicio y Zona de Servicios Complementarios; estas zonas cuentan con flexibilidad funcional con ambientes de acuerdo con las necesidades y requerimiento del personal bombero. En cada edificación se utiliza la distribución tipo vestíbulo ya que cuenta con un organizador central que conecta a los otros edificios. La circulación vertical del proyecto cuenta con 3 escalera que integran funcionalmente al segundo nivel, las cuales se encuentran directamente a los ingresos con salida rápida en caso de emergencia.

#### *Forma:*

La volumetría de la propuesta arquitectónica está compuesta por la combinación de techos planos e inclinados para romper lo horizontal además de ayudar con la ventilación, hace uso

de la penetración en la composición volumétrica de las zonas, en cuanto a las fachadas se plantearon de acuerdo al asoleamiento dejando el área de ingreso donde mayor sol permanece respondiendo volumétricamente en sus cuatro frentes. Para el control solar se tomó en cuenta la manipulación de sombras para áreas que tendrá uso durante todo el día y para el uso de ventilación natural se usaron criterios ventilación cruzada y la ventilación cenital logrando captar flujo de viento hacia el interior.

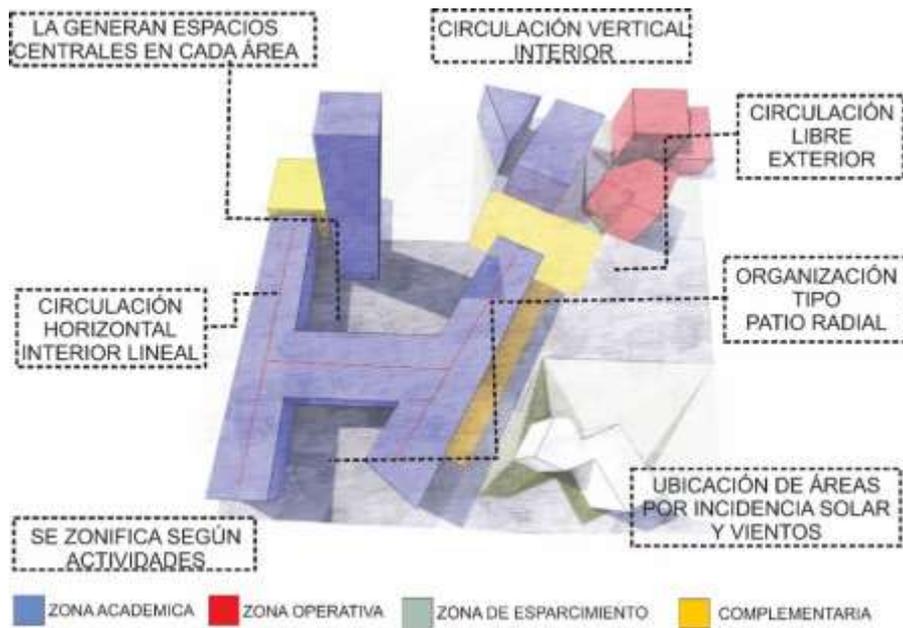
*Entorno:*

La monumentalidad del proyecto requirió el planteo estructural de a porticado, además se hizo uso de pilotes para los estacionamientos, zapatas, vigas de cimentación, vigas de acero y lozas colaborantes; permitiendo abarcar mayores luces entre los ejes estructurales.

*Entorno:*

En este proyecto se desarrollaron instalaciones que cumplan con el adecuado confort para el desarrollo bomberil en óptimas condiciones en un terreno de 9 875 m<sup>2</sup> con 3997 m<sup>2</sup> de área techada y 5 800 m<sup>2</sup> de área libre emplazado en un sector urbano de niveles de altura máximo de 9 ml. Donde la mayoría de edificaciones son viviendas y viviendas comercio, este terreno cuenta con una topografía plana con algunos lugares con pendientes mínimas de 1 metro.

*Gráfico de Función:*



*Ilustración 18: Análisis Funcional 04*

*Fuente: Elaboración Propia*

*Gráfico de Forma:*



*Ilustración 19: Análisis de Entorno 04*

*Fuente: Elaboración Propia*

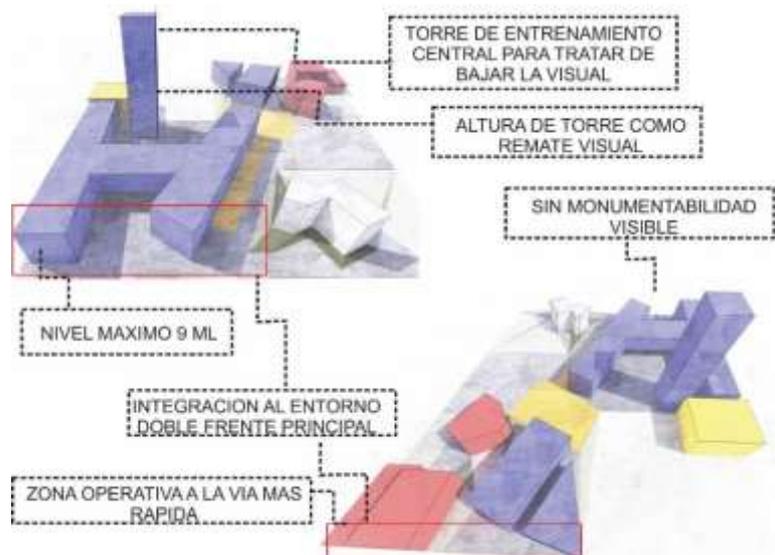
*Gráfico de Estructura:*



*Ilustración 20: Análisis Estructural 04*

*Fuente: Elaboración Propia*

*Gráfico de Entorno:*



*Ilustración 21: Análisis de Entorno 04*

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.11. Cuadro Resumen

Tabla 6: Cuadro Resumen

	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	RESULTADOS
<b>LINEAMIENTOS TECNICOS DE DISEÑO ARQUITECTONICO</b>	<b>Estación de Bomberos Ave fénix</b>	<b>Estación de Bomberos Tromso</b>	<b>Centro nacional de entrenamiento del CGBVP Punta Hermosa</b>	<b>Sede Departamental de Formación Bomberil Iquitos</b>	
<b>Análisis Funcional</b>					
Aplicación de zonificación instructiva, operativa, complementaria, administrativa y general con relación funcional separada para diferenciar espacios de uso no compatible y lograr facilidad de circulación entre ellos.	X	X	X	X	<b>Caso 1,2,3 y 4</b>
Implementación de patios centrales con funcionalidad radial para generar una mejor relación entre los ambientes con características similares.	X		X	X	<b>Caso 1,3 y 4</b>
Desarrollo de elemento de circulación vertical como eje ordenador para delimitar espacios a su alrededor y generar fluidez en la evacuación al exterior del proyecto en caso de emergencias presentadas.		X	X	X	<b>Caso 2,3 y 4</b>
<b>Análisis Formal</b>					
Aplicación de iluminación cenital con uso de perforaciones rectangulares en la loza superior y dobles alturas para mejorar el confort lumínico en el interior del proyecto.	X			X	<b>Caso 1 y 4</b>
Implementación de estrategias pasivas de asoleamiento con el uso de volúmenes euclidianos irregulares para	X		X	X	<b>Caso 1,3 y 4</b>

disminuir la incidencia solar en ambientes de mayor uso mediante quiebres en el volumen.					
Aplicación de ventilación cruzada con escala de ventanas diferenciadas para mejorar la circulación de aire en los ambientes interiores del objeto arquitectónico.		X	X	X	<b>Caso 2,3 y 4</b>
<b>Análisis de Entorno</b>					
Establecimiento de volúmenes euclidianos con formas regulares e irregulares para un mejor aprovechamiento del terreno designado.	X	X	X	X	<b>Caso 1,2,3 y 4</b>
Aplicación de diferenciación de alturas con volúmenes infiltrados y/o suspendidos para involucrarse al entorno manteniendo el perfil urbano del lugar donde se desarrolla el objeto arquitectónico.		X	X	X	<b>Caso 2,3 y 4</b>
Uso de estrategias de posicionamiento por apoyo con planos regulares para generar uniformidad volumétrica en la fachada con respecto al entorno urbano.		X	X	X	<b>Caso 2,3 y 4</b>
<b>Análisis Estructural</b>					
Estructuración de sistema convencional de concreto armado con muros confinados, zapatas, placas y/o vigas de cimentación para cubrir luces pequeñas en el diseño de espacios arquitectónicos y generar una estructura adecuada visualmente a través de columnas cuadrangulares.	X			X	<b>Caso 1 y 4</b>
Aplicación de sistema de acero en vigas y/o columnas cuadrangulares con ligereza estructural para disminuir el peso en los volúmenes desarrollados generando un adecuado comportamiento sísmico a través de una estructura liviana con grandes luces y plantas libres.	X	X	X	X	<b>Caso 1,2,3 y 4</b>

Implementación de losas colaborantes con combinación de materiales para generar resistencia estructural y desarrollar espacios que necesiten luces mayores a partir del uso de dos tipos de materiales.				X	<b>Caso 4</b>
---	--	--	--	---	---------------

### 3.12. Conclusiones.

A partir del análisis de casos, se encontró el uso de los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico y se comparó la frecuencia de aplicación de estos a través de un cuadro resumen de esta manera se obtuvo las siguientes conclusiones:

- Se verifica en los casos N° 1, 2, 3 y 4 la aplicación de zonificación instructiva, operativa, complementaria, administrativa y general con relación funcional separada para diferenciar espacios de uso no compatible y lograr facilidad de circulación entre ellos.
- Se verifica en los casos N° 1, 3 y 4 la implementación de patios centrales con funcionalidad radial para generar una mejor relación entre los ambientes con características similares.
- Se verifica en los casos N° 2, 3 y 4 el desarrollo de elementos de circulación vertical con características emergentes para generar fluidez en la evacuación al exterior del proyecto en caso de emergencias presentadas.
- Se verifica en los casos N° 1 y 4 la aplicación de iluminación cenital con uso de elementos compositivos para mejorar el confort lumínico en el interior del proyecto.
- Se verifica en los casos N° 1, 3 y 4 la implementación de estrategias pasivas de asoleamiento con características de posicionamiento volumétrico para disminuir la incidencia solar en ambientes de mayor uso.
- Se verifica en los casos N° 2, 3 y 4 la aplicación de ventilación cruzada con escala de ventanas diferenciadas para mejorar la circulación de aire en los ambientes interiores del objeto arquitectónico.

- Se verifica en los casos N° 1, 2, 3 y 4 el establecimiento de volúmenes euclidianos con formas regulares e irregulares para un mejor aprovechamiento del terreno designado.
- Se verifica en los casos N° 2, 3 y 4 la aplicación de diferenciación de alturas con volúmenes infiltrados y/o suspendidos para involucrarse al entorno manteniendo el perfil urbano del lugar donde se desarrolla el objeto arquitectónico.
- Se verifica en los casos N° 2, 3 y 4 el posicionamiento de área operativa con relación externa en el terreno para generar fácil acceso a las vías rápidas y lograr fluidez en la atención de emergencias.
- Se verifica en los casos N° 1 y 4 la estructuración de sistema convencional de concreto armado con muros confinados, zapatas, placas y/o vigas de cimentación para cubrir luces pequeñas en el diseño de espacios arquitectónicos.
- Se verifica en los casos N° 1, 2, 3 y 4 la aplicación de sistema de acero en vigas y/o columnas con ligereza estructural para disminuir el peso en los volúmenes desarrollados.
- Se verifica en los casos N° 4 la implementación de losas colaborantes con combinación de materiales para generar resistencia estructural y desarrollar espacios que necesiten luces mayores.

### **3.13. Lineamientos de diseño arquitectónicos**

### **3.14. Lineamientos técnicos**

#### *Funcional*

Aplicación de circulación lineal horizontal como distribuidor de espacios para integrar espacios de uso compatible y lograr facilidad de circulación entre ellos.

Implementación de patios centrales con funcionalidad radial para generar una mejor relación entre los ambientes con características similares.

Desarrollo de elemento de circulación vertical como eje conector para delimitar espacios a su alrededor y generar fluidez en la evacuación al exterior del proyecto en caso de emergencias presentadas.

### *Formal*

Aplicación de volúmenes euclidianos de doble altura con perforaciones rectangulares en la loza superior para mejorar el confort lumínico en el interior del proyecto.

Implementación de quiebres angulares volumétricos en los ambientes de mayor uso para mantener el confort térmico y la incidencia solar aislada.

Aplicación de sustracción volumétrica regular en espacios de uso administrativo, operacional e instructivo para mejorar la circulación de aire en los ambientes interiores del objeto arquitectónico.

### *Entorno O Lugar*

Establecimiento de volúmenes de planta euclidiana con formas irregulares para un mejor aprovechamiento del terreno designado.

Aplicación de volúmenes rectangulares con infiltrados y/o suspendidos para involucrarse al entorno manteniendo el perfil urbano del lugar donde se desarrolla el objeto arquitectónico.

Uso de estrategias de emplazamiento por apoyo con implementación fachadas rectangulares para generar uniformidad volumétrica con respecto al entorno urbano e involucrarse mediante plazas en la parte inferior del volumen.

#### *Estructural*

Estructuración de sistema convencional de concreto armado con muros confinados, zapatas, placas y/o vigas de cimentación para cubrir luces pequeñas en el diseño de espacios arquitectónicos y generar una estructura adecuada visualmente a través de columnas cuadrangulares.

Aplicación de sistema de acero en vigas y/o columnas cuadrangulares con ligereza estructural para disminuir el peso en los volúmenes desarrollados generando un adecuado comportamiento sísmico a través de una estructura liviana con grandes luces y plantas libres.

Implementación de losas colaborantes con combinación de materiales para generar resistencia estructural y desarrollar espacios que necesiten luces mayores a partir del uso de dos tipos de materiales.

### **3.15. Lineamientos teóricos.**

Los lineamientos redactados a continuación se obtuvieron a partir de la tesis “Terapias de trastorno por estrés postraumático en el diseño de espacios de servicio bomberil en Trujillo 2020”, a través del análisis de casos arquitectónicos donde se comprobaron el cumplimiento de criterios arquitectónicos de aplicación los cuales proceden de antecedentes teóricos; para luego transformarse en lineamientos de diseño.

*3D*

1. Uso de volumetría con planos de manera paralela en espacios de circulación sin rebote sonoro para disminuir el ruido acústico en los volúmenes cerrados destinados a espacios terapéuticos que necesitan mayor confort acústico.
2. Establecimiento de volúmenes euclidianos de manera estratégica en ambientes que necesitan mayor confort acústico para generar aislamiento acústico en los volúmenes exteriores mediante la separación máxima del entorno.
3. Aplicación de sustracción volumétrica euclidiana para generar grandes aberturas lumínicas para una correcta iluminación en las fachadas que tienen menor incidencia solar durante el año y en ambientes que generen mejor vista y relación con el entorno.
4. Separación de volúmenes euclidianos regulares por bloques en los espacios de trabajo según su uso para generar una mejor relación de funcionalidad de los diferentes tipos de terapias y poder emplearlas con sus diferencias propias de cada tratamiento.
5. Aplicación de volúmenes euclidianos regulares mediante planos asimétricos y variación de alturas para generar sensaciones visuales de amplitud y tranquilidad mediante las dobles alturas y las escalas monumentales.
6. Establecimiento de apoyo volumétrico euclidiano con pilotes cuadrangulares en espacios de circulación libre y techado para generar ambientes de uso común mediante exposición repetitiva segura en espacios recreativos de relajación con ligereza volumétrica.

7. Implementación de relaciones volumétricas cuadrangulares con ritmo y repetición separado por espacios de tipo horizontal y lineal de uso frecuente para generar sensación de orden y seguridad con la distribución de los ambientes sin hacer ruido visual.
8. Aplicación de quiebres volumétricos euclidianos de 90° en espacios centrales con grandes aglomeraciones para generar plazas llegada y descanso de uso común y ser conectores de los diferentes bloques de uso diferenciado.

*Detalles.*

9. Generación de aberturas de vanos con geometrías rectangulares en los envolventes arquitectónico para generar sensaciones visuales de tranquilidad con la proyección de luz que arroja el sol en los diferentes horarios y estaciones.
10. Implementación de detalles estructurales expuestos en ambientes con uso de frecuencia media para generar exposición reiterada a los posibles recuerdos e incrementar la seguridad y costumbre a estos elementos.

*Materiales.*

11. Implementación de aislamiento acústico en las ventanas exteriores con vidrio laminado y PVB para generar confort acústico en espacios terapéuticos que son necesario el ingreso de luz solar y a visibilidad de la interacción con el entorno.
12. Uso de cielos rasos con láminas de poliuretano expandido y recubrimientos de yeso para generar mayor aislamiento acústico y térmico en espacios cerrados de uso terapéutico.

**3.16. Lineamientos teóricos finales.**

**CUADRO COMPARATIVO DE LINEAMIENTOS FINALES**

## LINEAMIENTOS TÉCNICOS

Aplicación de sustracción volumétrica regular en espacios de uso administrativo, operacional e instructivo para mejorar la circulación de aire en los ambientes interiores del objeto arquitectónico.

Implementación de quiebres angulares volumétricos en los ambientes de mayor uso para mantener el confort térmico y la incidencia solar aislada.

Implementación de quiebres angulares volumétricos en los ambientes de mayor uso para mantener el confort térmico y la incidencia solar aislada.

Establecimiento de volúmenes de planta euclidiana con formas irregulares para un mejor aprovechamiento del terreno designado.

Aplicación de circulación lineal horizontal como distribuidor de espacios para integrar ambientes de uso compatible y lograr facilidad de circulación entre ellos.

### SIMILITUD

### OPOSICION

### COMPLEMENTARIEDAD



## LINEAMIENTOS TEÓRICOS

Aplicación de sustracción volumétrica euclidiana para generar grandes aberturas lumínicas para una correcta iluminación en las fachadas que tienen menor incidencia solar durante el año y en ambientes que generen mejor vista y relación con el entorno.

Aplicación de quiebres volumétricos euclidianos de 90° en espacios centrales con grandes aglomeraciones para generar plazas llegada y descanso de uso común y ser conectores de los diferentes bloques de uso diferenciado.

Uso de volumetría con planos de manera paralela en espacios de circulación sin rebote sonoro para disminuir el ruido acústico en los volúmenes cerrados destinados a espacios terapéuticos que necesitan mayor confort acústico.

Establecimiento de volúmenes euclidianos de manera estratégica en ambientes que necesitan mayor confort acústico para generar separación máxima del entorno con respecto a los volúmenes ubicados al exterior del proyecto.

Separación de volúmenes euclidianos regulares por bloques en los espacios de trabajo según su uso para generar una mejor relación de funcionalidad de los

Estructuración de sistema convencional de concreto armado con muros confinados, zapatas, placas y/o vigas de cimentación para cubrir luces pequeñas en el diseño de espacios arquitectónicos y generar una estructura adecuada visualmente a través de columnas cuadrangulares.



Aplicación de volúmenes euclidianos de doble altura con perforaciones rectangulares en la loza superior para mejorar el confort lumínico en el interior del proyecto.



Aplicación de sistema de acero en vigas y/o columnas cuadrangulares con ligereza estructural para disminuir el peso en los volúmenes desarrollados generando un adecuado comportamiento sísmico a través de una estructura liviana con grandes luces y plantas libres.



Implementación de losas colaborantes con combinación de materiales para generar resistencia estructural y desarrollar espacios que necesiten luces mayores a partir del uso de dos tipos de materiales.




---

**IRRELEVANCIA**

Aplicación de volúmenes rectangulares con infiltrados y/o suspendidos para involucrarse al entorno manteniendo el perfil urbano del lugar donde se desarrolla el objeto arquitectónico.

diferentes tipos de terapias y poder emplearlas con sus diferencias propias de cada tratamiento.

Establecimiento de apoyo volumétrico euclidiano con pilotes cuadrangulares en espacios de circulación libre y techado para generar ambientes de uso común mediante exposición repetitiva segura en espacios recreativos de relajación con ligereza volumétrica.

Generación de aberturas de vanos con geometrías rectangulares en los envolventes arquitectónico para generar sensaciones visuales de tranquilidad con la proyección de luz que arroja el sol en los diferentes horarios y estaciones.

Implementación de detalles estructurales expuestos en ambientes con uso de frecuencia media para generar exposición reiterada a los posibles recuerdos e incrementar la seguridad y costumbre a estos elementos.

Uso de cielos rasos con láminas de poliuretano expandido y recubrimientos de yeso para generar mayor aislamiento acústico y térmico en espacios cerrados de uso terapéutico.

Implementación de relaciones volumétricas cuadrangulares con ritmo y repetición separado por espacios de tipo horizontal y lineal de uso frecuente para generar sensación de orden y seguridad con la distribución de los ambientes sin hacer ruido visual.

Uso de estrategias de emplazamiento por apoyo con implementación fachadas rectangulares para generar uniformidad volumétrica con respecto al entorno urbano e involucrarse mediante plazas en la parte inferior del volumen.

Desarrollo de elemento de circulación vertical como eje conector para delimitar espacios a su alrededor y generar fluidez en la evacuación al exterior del proyecto en caso de emergencias presentadas.

Implementación de aislamiento acústico en las ventanas exteriores con vidrio laminado y PVB para generar confort acústico en espacios terapéuticos que son necesario el ingreso de luz solar y a visibilidad de la interacción con el entorno.

Aplicación de volúmenes euclidianos regulares mediante planos asimétricos y variación de alturas para generar sensaciones visuales de amplitud y tranquilidad mediante las dobles alturas y las escalas monumentales.

## Similitud

Los lineamientos técnicos: “Aplicación de sustracción volumétrica regular en espacios de uso administrativo, operacional e instructivo para mejorar la circulación de aire en los ambientes interiores del objeto arquitectónico.” e “Implementación de quiebres angulares volumétricos en los ambientes de mayor uso para mantener el confort térmico y la incidencia solar aislada.” Se agruparon por similitud con los lineamientos teóricos: “Aplicación de sustracción volumétrica euclidiana para generar grandes aberturas lumínicas para una correcta iluminación en las fachadas que tienen menor incidencia solar durante el año y en ambientes que generen mejor vista y relación con el entorno.” y “Aplicación de quiebres volumétricos euclidianos de 90° en espacios centrales con grandes aglomeraciones para generar plazas llegada y descanso de uso común y ser conectores de los diferentes bloques de uso diferenciado.”, por presentar características de redacción similares; de los cuales se escogió lo que presentaban mayor complejidad compositiva para el proyecto.

## Oposición

Se agruparon por oposición los lineamientos teóricos “Uso de volumetría con planos de manera paralela en espacios de circulación sin rebote sonoro para disminuir el ruido acústico en los volúmenes cerrados destinados a espacios terapéuticos que necesitan mayor confort acústico.” y “Establecimiento de volúmenes euclidianos de manera estratégica en ambientes que necesitan mayor confort acústico para generar aislamiento acústico en los volúmenes exteriores mediante la separación máxima del entorno.” con los lineamientos técnicos “Implementación de quiebres angulares volumétricos en los ambientes de mayor uso para mantener el confort térmico y la incidencia solar aislada.” y “Establecimiento de volúmenes de planta euclidiana con formas irregulares para un mejor aprovechamiento del

terreno designado.” respectivamente; de los cuales se eliminaron los lineamientos técnicos por tener menos capacidad compositiva que ofrecer al proyecto.

### Complementariedad

Los lineamientos agrupados por complementariedad por parte técnica “Aplicación de circulación lineal horizontal como distribuidor de espacios para integrar ambientes de uso compatible y lograr facilidad de circulación entre ellos. “, Estructuración de sistema convencional de concreto armado con muros confinados, zapatas, placas y/o vigas de cimentación para cubrir luces pequeñas en el diseño de espacios arquitectónicos y generar una estructura adecuada visualmente a través de columnas cuadrangulares.”, “Aplicación de volúmenes euclidianos de doble altura con perforaciones rectangulares en la loza superior para mejorar el confort lumínico en el interior del proyecto.”, “Aplicación de sistema de acero en vigas y/o columnas cuadrangulares con ligereza estructural para disminuir el peso en los volúmenes desarrollados generando un adecuado comportamiento sísmico a través de una estructura liviana con grandes luces y plantas libres.” e “Implementación de losas colaborantes con combinación de materiales para generar resistencia estructural y desarrollar espacios que necesiten luces mayores a partir del uso de dos tipos de materiales”; y por parte teórica “Separación de volúmenes euclidianos regulares por bloques en los espacios de trabajo según su uso para generar una mejor relación de funcionalidad de los diferentes tipos de terapias y poder emplearlas con sus diferencias propias de cada tratamiento.”, “Establecimiento de apoyo volumétrico euclidiano con pilotes cuadrangulares en espacios de circulación libre y techado para generar ambientes de uso común mediante exposición repetitiva segura en espacios recreativos de relajación con ligereza volumétrica.”, “Establecimiento de apoyo volumétrico euclidiano con pilotes cuadrangulares en espacios de circulación libre y

techado para generar ambientes de uso común mediante exposición repetitiva segura en espacios recreativos de relajación con ligereza volumétrica.”, “Generación de aberturas de vanos con geometrías rectangulares en los envolventes arquitectónico para generar sensaciones visuales de tranquilidad con la proyección de luz que arroja el sol en los diferentes horarios y estaciones.”, “Implementación de detalles estructurales expuestos en ambientes con uso de frecuencia media para generar exposición reiterada a los posibles recuerdos e incrementar la seguridad y costumbre a estos elementos.” y “Uso de cielos rasos con láminas de poliuretano expandido y recubrimientos de yeso para generar mayor aislamiento acústico y térmico en espacios cerrados de uso terapéutico.”; se debió a que presentaban cuerpo de redacción diferente, pero que tenían el mismo propósito compositivo.

#### Irrelevancia

En los últimos lineamientos técnicos “Aplicación de volúmenes rectangulares con infiltrados y/o suspendidos para involucrarse al entorno manteniendo el perfil urbano del lugar donde se desarrolla el objeto arquitectónico.”, “Uso de estrategias de emplazamiento por apoyo con implementación fachadas rectangulares para generar uniformidad volumétrica con respecto al entorno urbano e involucrarse mediante plazas en la parte inferior del volumen.” y “Desarrollo de elemento de circulación vertical como eje conector para delimitar espacios a su alrededor y generar fluidez en la evacuación al exterior del proyecto en caso de emergencias presentadas.”; y teóricos, “Implementación de relaciones volumétricas cuadrangulares con ritmo y repetición separado por espacios de tipo horizontal y lineal de uso frecuente para generar sensación de orden y seguridad con la distribución de los ambientes sin hacer ruido visual.”, Implementación de aislamiento acústico en las ventanas exteriores con vidrio laminado y PVB para generar confort

acústico en espacios terapéuticos que son necesario el ingreso de luz solar y a visibilidad de la interacción con el entorno.” y “Aplicación de volúmenes euclidianos regulares mediante planos asimétricos y variación de alturas para generar sensaciones visuales de amplitud y tranquilidad mediante las dobles alturas y las escalas monumentales.”; solo se seleccionaron los lineamientos que contenían mayor características compositivas para el desarrollo del proyecto, manteniendo los lineamientos que no se relacionaban por ninguno otro motivo entre técnicos y teóricos pero que aportaban calidad de composición.

### *Forma*

1. Aplicación de sustracción volumétrica euclidiana para generar grandes aberturas lumínicas cuadrangulares de piso a techo para obtener iluminación eficiente en las fachadas que tienen menor incidencia solar durante el año y en ambientes que generen mejor vista y relación con el entorno.
2. Uso de volumetría con planos de manera paralela en espacios de circulación sin rebote sonoro para disminuir el ruido acústico en los volúmenes cerrados destinados a espacios terapéuticos que necesitan mayor confort acústico.
3. Implementación de volúmenes euclidianos de manera estratégica en ambientes que necesitan mayor confort acústico para generar separación máxima del entorno con respecto a los volúmenes ubicados al exterior del proyecto.
4. Uso de estrategias de emplazamiento por apoyo con implementación fachadas rectangulares para generar uniformidad volumétrica con respecto al entorno urbano e involucrarse mediante plazas en la parte inferior del volumen.
5. Aplicación de quiebres volumétricos euclidianos de 90° en espacios centrales con grandes aglomeraciones para generar plazas llegada y descanso de uso común y ser conectores de los diferentes bloques de uso diferenciado.

6. Implementación de relaciones volumétricas cuadrangulares con ritmo y repetición separado por espacios de tipo horizontal y lineal de uso frecuente para generar uniformidad volumétrica de orden y seguridad determinada según estudios previos con la distribución de los ambientes sin realizar interrupciones visuales.

#### *Función*

7. Desarrollo de elemento de circulación vertical como eje conector para delimitar espacios a su alrededor y generar fluidez en la evacuación al exterior del proyecto en caso de emergencias presentadas.
8. Aplicación de circulación lineal horizontal en volúmenes euclidianos separados en bloques como distribuidor de espacios terapéuticos según sus diferencias de uso para generar una mejor relación de funcionalidad e integrar ambientes de uso compatible en los diferentes tipos de terapias y poder desarrollarlas según las diferencias de cada tratamiento.

#### *Detalles*

9. Generación de aberturas de vanos con geometrías rectangulares en volúmenes euclidianos de doble altura con perforaciones en la losa superior de los envolventes arquitectónicos para mejorar el confort lumínico en el interior con sensaciones visuales mediante las proyecciones de luz que se arrojan según la posición del sol.
10. Implementación de detalles estructurales expuestos del sistema de acero en vigas y columnas cuadrangulares con ligereza estructural en ambientes con uso de frecuencia media para disminuir el peso en los volúmenes a través de una estructura liviana con grandes luces y generar exposición reiterada a los posibles recuerdos incrementando la seguridad del usuario con el adecuado comportamiento sísmico.

#### *Materiales*

11. Establecimiento de apoyo volumétrico euclidiano con pilotes cuadrangulares de concreto armado expuesto en espacios de circulación libres y techados para cubrir luces pequeñas en el diseño de espacios arquitectónicos de uso común mediante exposición estructural visual repetitiva y segura.
12. Implementación de lozas colaborantes en los cielos rasos con láminas de poliuretano expandido y recubrimiento de yeso para generar mayor aislamiento acústico con resistencia estructural en espacios cerrados que se necesite terapias con luces mayores.

### **3.17. Dimensionamiento y Envergadura**

El presente proyecto, tendrá como elemento primordial para calcular su envergadura y dimensionamiento, el número de bomberos que tendrá la población de Trujillo en el año 2050 de acuerdo a la relación factor habitante promedio en ciudades con poblaciones similares a la estudiada.

En primer lugar, se calculará la cantidad de habitantes insatisfechos en el año 2050; para los cuales, se toman como sustento los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI), determinando un PFE de 1 342 991 habitantes a un crecimiento poblacional de 1% aplicando la siguiente fórmula:

*Ecuación 1: Tasa de Crecimiento Poblacional Específica.*

$$TCE = \left( \left( \frac{PPAF}{PPAI} \right)^{\frac{1}{Y}} - 1 \right) * 100$$

PPAF= Población Potencial Actual Final

PPAI = Población Potencial Actual Inicial

Y= Cantidad de Años

$$TCE = \left( \left( \frac{970\ 016}{799\ 600} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right) * 100$$

$$TCE = 0.001 * 100$$

$$TCE = 1\%$$

*Fuente: Elaboración Propia*

Luego, se necesita encontrar el área de influencia de cada compañía por el tiempo de recorrido que puede llegar el servicio de emergencias, siguiendo un estándar de 10 minutos que lo establece la NFPA. Se realizó una regla de tres simple entre el tiempo y la distancia recorrida usando un kilometraje de 40 km/h para determinar el área que abarca el radio encontrado. Se realizó la fórmula de área de un círculo el cual dio como resultado 140 km<sup>2</sup> de área de influencia de cada compañía.

*Tabla 7: Regla de tres simple de distancia entre*

Distancia – Tiempo
40 000 metros – 60 minutos
X metros – 10 minutos

*Fuente: Elaboración Propia*

*Ecuación 2: Área de influencia máxima de recorrido.*

$$A = \pi * r^2$$

$$A = 3.14 * 6.67^2$$

$$A = 140 \text{ Km}^2$$

*Fuente: Elaboración Propia*

De acuerdo al informe de RIGI del año 2019 se obtienen diversos datos de información bomberil que se necesitan para determinar la cantidad de habitantes abastecidos del servicio en la provincia de Trujillo. Por ello, se realizó un cuadro que proporciona dicha información junto con la cantidad de habitantes que tuvo la provincia de Trujillo en el año 2019.

*Tabla 8: Datos respecto al sector bomberil de la Provincia de Trujillo*

Provincia	Nº de Compañías	Nº de Bomberos	Nº de Habitantes	Superficie	Km2/Habitante	Bomberos/Habitantes
Trujillo	7	734	970016	176865	548.449948	7,5668855

*Fuente: Elaboración propia*

Para hallar el factor hab./km<sup>2</sup> que muestre cuanta población abastece cada compañía, se divide la cantidad de habitantes de la provincia de Trujillo entre la superficie de Trujillo en Km<sup>2</sup>; esto se multiplica por el área de influencia de 10 minutos; y este resultado se vuelve a multiplicar por la cantidad de compañías existentes para determinar la cantidad de habitantes abastecidos por las 7 compañías existentes de la Provincia de Trujillo.

*Ecuación 3: Cantidad de habitantes abastecidos por compañía*

$$\frac{\text{Km}^2}{\text{habitante}} * \text{área de influencia}$$
$$548 * 140 = 76\,720 \text{ Habitantes}$$

*Fuente: Elaboración Propia*

*Ecuación 4: Cantidad de habitantes abastecidos en la Provincia de Trujillo*

*Cantidad de compañías en Trujillo \* N° de Habitantes abastecidos por compañía*

$$7 * 76\,720 = 537\,040 \text{ Habitantes}$$

*Fuente: Elaboración Propia*

Se obtiene una Población Actual Abastecida (PAA) de 537 040 habitantes, la cual será restada de la Población Futura Específica (PFE) encontrada anteriormente para obtener una Población Insatisfecha de (PI) de 805 751 habitantes.

En segundo lugar, se toma el dato brindado según los estándares internacionales de la National Fire Protection Association (NFPA), el cual es de 1 bombero cada 1000 habitantes siendo el factor 0.001, el cual se promedia con el factor actual existente de la provincia de Trujillo de 0.0007 que proporciona la fuente REGI – INBP, da como resultado el factor 0.0009 que al multiplicarlo por la población total del año 2050 el cual es 1 342 991 hab. arroja que debería existir 1 209 bomberos en la ciudad de Trujillo para el año 2050.

*Ecuación 5: Cantidad de Bomberos 2050*

*Factor promedio encontrado \* PFE*

0.0009 \* 1 342 991

1 209 Bomberos

*Fuente: Elaboración propia*

Se considera la cantidad existente de bomberos actuales de 734, este número es restado de la cantidad de bomberos que debería haber en el año 2050 dando como resultado 475 bomberos.

Se concluye que en el año 2050 se tendrá **475** nuevos miembros bomberiles según la relación promedio de bombero habitante; según la (NFPA), entre los requisitos para llevar a cabo la instrucción teórica del bombero se considera un máximo de 30 alumnos por aula. El dimensionamiento encontrado determinó una población de 475 miembros bomberiles, los cuales serán distribuidos en dos turnos de **237** alumnos cada uno y divididos en 9 aulas teóricas techadas. Posteriormente, se necesita determinar cuántos bomberos puede satisfacer de manera óptima la compañía en emergencia en el sector operacionalización; para ello, se toma el número máximo de personas que puede abastecer una compañía en el año 2050, que según la fórmula 03 es de 76 720 habitantes. Este número se multiplica por el factor internacional de 0.0009, siendo el resultado de esta operación matemática el de **70** bomberos que debe tener la compañía en el sector de operación. Por consiguiente, se suma la cantidad de bomberos en sector instrucción más la cantidad de bomberos en planta operativa, dando como resultado **307** bomberos en cada turno.

### 3.18. Programa Arquitectónico

Tabla 9: Programación arquitectónica

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO											
ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	IME	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	
Zona de Servicios Generales	Sub Zona Administrativa	Sala de espera	1,00	20,00	1,00	14	93	79	14	20,00	344,70
		Hall de ingreso	1,00	35,00	1,00	35				35,00	
		Recepcion	1,00	15,00	10,00	2				15,00	
		Secretaria	1,00	8,00	10,00	1				8,00	
		Oficina de comandante + SINHI	1,00	12,00	10,00	1				12,00	
		Oficina de jefe de compañía	1,00	6,00	10,00	1				6,00	
		Oficina de jefe de operaciones	1,00	6,00	10,00	1				6,00	
		Oficina de comandancia departamental + SINHI	1,00	12,00	10,00	1				12,00	
		Oficina de Vice comandancia departamental	1,00	12,00	10,00	1				12,00	
		Oficina de asesoría jurídica	1,00	30,00	10,00	1				30,00	
	Sub Zona Técnica	Oficina de administración departamental	1,00	30,00	10,00	1				30,00	
		Oficina de prevención e investigación	1,00	30,00	10,00	1				30,00	
		Sala de estar	1,00	12,00	1,50	8				12,00	
		Sala de reuniones	1,00	30,00	1,50	13				30,00	
		SINHI Mujeres	1,00	3,00						3,00	
		SINHI Hombres	1,00	4,50						4,50	
		SINHI Discapacitados	1,00	5,30						5,30	
		Cuarto de baños	1,00	18,00						18,00	
		Cuarto de televisores	1,00	16,00						16,00	
		Grupo eléctrico	1,00	25,00						25,00	
Zona Instructiva	Sub Zona Teórica	Sub estación eléctrica	1,00	25,00			25,00				
		Cuarto de cables	1,00	30,00			30,00				
		Caseta de vigilancia + SINHI	2,00	6,00	1,00	12	12,00				
		Almacén General	1,00	20,00			20,00				
		Aulas teóricas de instrucción	7,00	49,00	1,30	230	113,00				
		Hall de ingreso	1,00	29,00	1,30	17	29,00				
		Sala de instructores	1,00	18,00	10,00	2	18,00				
		Laboratorio de Prácticas	1,00	45,00	4,00	11	45,00				
		Aula de primeros auxilios	1,00	35,00	4,00	9	35,00				
		Sala de simulación de comunicaciones	1,00	35,00	4,00	9	35,00				
Sub Zona Práctica	Aula de reconocimiento de equipos	1,00	35,00	4,00	9	35,00					
	Almacén	1,00	6,00			6,00					
	SINHI Mujeres	4,00	3,00			12,00					
	SINHI Hombres	4,00	4,50			18,00					
	Torre de almacenamiento	1,00	76,00	6,00	10	76,00					
	Casa de Humo y Estación de Fuego Estructural	1,00	75,00	14,00	3	75,00					
	Almacén para equipos	1,00	40,00			40,00					
	Almacén para accesorios	1,00	40,00			40,00					
	SINHI Mujeres	4,00	3,00			12,00					
	SINHI Hombres	4,00	4,50			18,00					
Zona de Operacionalización	Sub Zona de Almacenamiento	Almacén de insumos flammables y combustibles	1,00	20,00			20,00				
		Almacén de equipos y herramientas	1,00	40,00			40,00				
		Almacén de extintores	1,00	60,00			60,00				
		Almacén de gases	1,00	36,00			36,00				
		Almacén de motogeneradores	1,00	36,00			36,00				
		Almacén de neumáticos	1,00	47,00			47,00				
		Almacén de vestimenta	1,00	36,00			36,00				
		Oficina de Mantenimiento	1,00	12,00	10,00	1	12,00				
		Taller de mantenimiento	1,00	40,00	10,00	4	40,00				
		Sala de máquinas	1,00	84,00	10,00	8	84,00				
	Sub Zona de operación	Estación para camión bomba	2,00	18,00	6,00	6	36,00				
		Estación para camión de escala giratoria	2,00	20,00	6,00	9	40,00				
		Estación para camión sistema	2,00	16,00	6,00	5	32,00				
		Estación para camión unidad de rescate	1,00	35,00	6,00	6	35,00				
		Cuarto de telecomunicaciones	1,00	16,00	10,00	2	16,00				
		Sala de radio	1,00	16,00	10,00	2	16,00				
		Oficina de servicio técnico	1,00	12,00	10,00	1	12,00				
		Área de lobby	1,00	22,00	3,50	9	22,00				
		Vestuario Hombres	25,00	2,50			62,50				
		Vestuario Mujeres	25,00	2,50			62,50				
Zona de Residencia	Sub Zona de Instrucciones	SINHI Mujeres	1,00	3,00			3,00				
		SINHI Hombres	1,00	4,50			4,50				
		Sala de estar	1,00	25,00	1,00	25	25,00				
		Dormitorio Doble	2,00	20,00	1,00	40	40,00				
		SINHI Hombres	1,00	3,00			3,00				
	Sub Zona de Bomberos	SINHI Mujeres	1,00	4,50			4,50				
		Sala de estar	1,00	25,00	1,00	25	25,00				
		Dormitorio Mujeres	1,00	30,00	14,00	4	30,00				
		Dormitorio Hombres	2,00	35,00	16,00	7	70,00				
		Vestuario Mujeres	2,00	2,50			5,00				
Zona de Servicios Complementarios	Sub Zona de Servicios	Vestuario Hombres	2,00	3,00			6,00				
		SINHI Hombres	2,00	4,50			9,00				
		Área de lavado y secado del equipo bomberil	1,00	68,00	10,00	7	68,00				
		Lavandería	1,00	20,00	3,50	3	20,00				
		Topos	3,00	16,00	6,00	8	48,00				
		Deposito	1,00	6,00			6,00				
		Cuarto de tonera	1,00	12,00			12,00				
		Cuarto de limpieza	1,00	78,00			78,00				
		Sala de máquinas	1,00	190,00	5,00	30	190,00				
		Vestibulo	1,00	12,00	4,50	3	12,00				
	Gimnasio	SINHI Hombres	1,00	3,00			3,00				
		SINHI Mujeres	1,00	4,50			4,50				
		Área de mesas	1,00	70,00	1,50	47	70,00				
		Barras	1,00	30,00	4,00	3	30,00				
		Cocina	1,00	45,00	10,00	5	45,00				
		Alacena	1,00	12,00			12,00				
		SINHI Hombres	2,00	3,00			6,00				
		SINHI Mujeres	2,00	4,50			9,00				
		Sala de lectura individual	1,00	45,00	4,50	10	45,00				
		Sala de lectura Grupal	1,00	30,00	4,50	11	30,00				
Biblioteca	Sala digital	1,00	45,00	4,50	10	45,00					
	Control de libros	1,00	6,00	3,50	2	6,00					
	Zona de estantes	1,00	23,00	10,00	3	23,00					
	Mesas de trabajo	1,00	45,00	4,50	10	45,00					
	Deposito	1,00	9,00			9,00					
	SINHI Mujeres	1,00	3,00			3,00					
	SINHI Hombres	1,00	4,50			4,50					
	S.I.U.M.	1,00	58,00	1,00	55	58,00					
	ÁREA NETA TOTAL									2972,70	
	CIRCULACION Y MUEBOS ( 20%)									594,54	
ÁREA TECHADA TOTAL REQUERIDA									3567,24		
Zona 1	Área de practica de primeros auxilios	1,00	300,00						300,00		
	Área de practica de manejo de equipo	1,00	830,00						830,00		
	Área de simulación de casa de humo	1,00	830,00						830,00		
	Área de simulación traslado vehicular	1,00	830,00						830,00		
	Área de simulador de rescate humano	1,00	300,00						300,00		
	Piscina olímpica	3,00	400,00						400,00		
Zona Parqueo	Ingreso alumnos y bomberos	1,00	300,00						300,00		
	Carroza de uso múltiple	1,00	900,00						900,00		
	Patio de maniobras para vehículos bomberiles	1,00	800,00						800,00		
	Estacionamiento de personal de servicio	7,00	21,00						147,00		
	Estacionamiento de personal bomberil operativo	3,00	21,00						189,00		
	Estacionamiento de alumnos de bomberil	51,00	21,00						1071,00		
reservorio de desechos estacionarios									200,00		
Área para(j)erica/Área libre normativa									80,72		
ÁREA NETA TOTAL									7453,72		
ÁREA TECHADA TOTAL (INCLUIE CIRCULACION Y MUEBOS)									3567,24		
ÁREA TOTAL LIBRE									7453,72		
ÁREA TOTAL REQUERIDA									11020,96		
NÚMERO DE PISOS									3,00		
M2/PISO									463,72		
PÚBLICO									463,72		
TRABAJADORES									0,00		
Distribución requerida									307		

Fuente: Elaboración Propia

### **3.19. Determinación del terreno**

Para la determinación del terreno se deberá considerar las características exógenas y endógenas de este, la cual ayudará a la elección del terreno que sea óptimo y que cuente con las características más recomendables. Siendo así que el terreno más apto sea el que tenga mayor puntuación. A continuación, se mostrará la matriz de ponderación con los puntajes de los terrenos.

#### **3.19.1. Metodología para determinar el terreno**

##### **3.19.1.1. Matriz de elección de terreno.**

La presente ficha tiene como objetivo principal escoger el terreno más adecuado donde se desarrolle el objeto arquitectónico a realizar, basándose en ciertos criterios que permitan analizar cuáles son las condiciones óptimas para la determinación del terreno. Estos criterios son; de tipo endógenos, son los factores internos del terreno y tipo exógenos, son factores externos del terreno. Los cuales son parte fundamental para el descarte de los terrenos que se presentará. Teniendo en cuenta al objeto arquitectónico, se les dará mayor relevancia a las características exógenas del terreno.

### **3.20. Criterios técnicos de elección de terreno**

#### Justificación

Sistema para determinar la localización del terreno para complejo de bomberos.

El método para determinar la localización adecuada del objeto arquitectónico, se logra a partir de la aplicación de los siguientes puntos:

- Determinar los criterios para la elección, en base a las normas referidas en cuanto a Servicios Comunales y Educación ya que forma parte del complejo de bomberos, de acuerdo a lo establecido en la Normal A 040, A 090, en el

Reglamento Nacional de Edificaciones, National Fire Protection Association (NFPA) y el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo.

- Colocar la ponderación adecuada a cada criterio a partir de su importancia.
- Seleccionar los terrenos aptos que cumplan con los criterios idóneos, para la localización del proyecto.
- Comparar y contrastar en la matriz de evaluación.
- Elegir el terreno óptimo según el resultado de la ponderación final en la matriz.

Características exógenas de terreno: (60/100)

#### A. Zonificación

- Uso de suelo. A partir de lo indicado por el NFPA, de llegada inmediata a la emergencia, se debe desarrollar en zonas urbanas donde el número de habitantes sea alto o medio.
- Tipo de zonificación. A partir de lo que indica el Reglamento de Desarrollo Urbano Provincial de Trujillo (RDUPT), el complejo de bomberos que cuenta con zona instructiva considerada de tipo educativa, debe estar ubicado en zonificación Servicios complementarios tipo Educación (E1),
- Servicios básicos del lugar. A partir de la norma A. 040 del Reglamento Nacional de Edificaciones, se sostiene que se debe tener capacidad para obtener una dotación suficiente de servicios de energía y agua.

#### B. Viabilidad

- Accesibilidad. A partir de la norma A. 040 del Reglamento Nacional de Edificaciones, sostiene que los terrenos deben ser accesibles mediante vías que permitan el ingreso de vehículos para la atención de emergencias.

Generando que el terreno se conecte a través de una vía principal y por vías secundarias.

- Consideraciones de transporte. A partir de la norma A. 040 del Reglamento Nacional de Edificaciones, sostiene que debe existir posibilidad de uso por la comunidad, generando de esta manera fácil accesibilidad de transporte público para el alumnado y personal bomberil.

#### C. Impacto Urbano.

- Distancia de otras compañías de bomberos. Según la National Fire Protection Association, se sostiene que se debe de llegar como máximo en 10 minutos a una emergencia; por ello, se debería tener 9.4 km de distancia entre ellas.
- Cercanía al núcleo urbano. Según cálculos analizados a partir del reporte de RIGI del año 2019, se determinó que cada 76 720 habitantes se debe de existir una estación de bomberos. De esta manera que el terreno debe estar involucrado dentro del núcleo urbano con mayor cantidad de habitantes.

Características endógenas del terreno (40/100).

#### A. Morfología

- Suelo. De acuerdo a las condiciones de habitabilidad y funcionalidad de Reglamento Nacional de Edificaciones en términos de morfología del suelo. debe tener bajo nivel de riesgo en la posibilidad de ocurrencia de desastres naturales.
- Mínimo de frentes. Para un complejo de bomberos, se toma en cuenta el ideal de 4 frentes, ya que permite tener accesos para los diferentes servicios que se van a diseñar.

## B. Influencias ambientales

- Condiciones climáticas. Según lo indicado en la norma A. 040 del Reglamento Nacional de Edificaciones, se toma en cuenta el clima predominante, el viento predominante y el recorrido del sol en las diferentes estaciones, de manera de lograr el máximo confort.
- Topografía. Según lo indicado en la norma A. 040 del Reglamento Nacional de Edificaciones, se debe de tener una topografía menor a 5 %.

## C. Mínima Inversión

- Tenencia del terreno. Es de suma importancia porque al ser un complejo de bomberos que sirve al estado, forma parte del sector público además de ser de tipo de servicio a la comunidad no existe mucha inversión, por esta razón es preferible que la tenencia del terreno sea del estado.

### Criterios Técnicos de Elección

Se considera que al objeto arquitectónico a realizar se les dará mayor relevancia a los factores exógenos del terreno, es decir las características exteriores, porque un establecimiento de salud de este tipo debe de ser de fácil acceso y salida hacia la población para las emergencias.

### Características Exógenas del terreno (60/100).

#### A. Zonificación

- Grado de consolidación.

Este criterio, se realiza a partir de lo indicado por el NFPA, se debe de desarrollar en zonas urbanas donde el número de habitantes sea alto o medio para la llegada inmediata a las emergencias.

- Zona urbana (6/100)

- Zona de expansión urbana (2/6)
- Uso de suelo

Al ser determinado por el Reglamento de Desarrollo Urbano Provincial de Trujillo (RDUPT), es un criterio de suma importancia ya que determina que el complejo de puede estar pertenecer a tipo educativo, recreativo, residencial- comercial, pero con más prioridad a otros usos.

- Educación (2/100)
- Residencial- comercial (2/100)
- Otros usos (6/100)
- Servicios básicos del lugar.

El hecho de ser una compañía de bomberos operativa e instructiva se necesita del insumo básico del agua más que el de la luz que si es necesario según norma.

- Agua/ desagüe (7/100)
- Electricidad (4/100)

#### D. Viabilidad

- Accesibilidad.

Este criterio es de suma importancia ya que se debe de conectar principalmente el objeto con una vía rápida principal para una accesibilidad fácil de llegada.

- Vía Principal (6/100)
- Vía Secundaria (3/100)
- Consideraciones de transporte.

Se sustenta este criterio a partir de la necesidad del transporte de alumno y personal bomberil, generando de esta manera fácil accesibilidad de transporte público para el alumnado y personal bomberil.

- Transporte Zonal
- Transporte Local

#### E. Impacto Urbano.

- Distancia de otras compañías de bomberos.

Este criterio toma en cuenta el radio de influencia necesario de cada compañía y poder tomar la distancia mínima correspondiente para poder satisfacer a una mayor cantidad de habitantes.

- Inmediata (5/100)
- Mediata (2/100)
- Cercanía al núcleo urbano.

Debe estar involucrado lo más posible al núcleo urbano para abarcar una mayor cantidad de habitantes a satisfacer.

- Alto (7/100)
- Mediano (3/100)

Características endógenas del terreno (40/100).

#### B. Morfología

- Suelo.

Este criterio determina que se debe de tener un suelo bajo en movimiento sísmico ya que estar ubicado en un entorno urbano.

- Sísmico Bajo (4/100)
- Sísmico Medio (3/100)
- Mínimo de frentes.

Este criterio toma en cuenta el ideal de 4 frentes, ya que permite tener accesos para los diferentes servicios que se van a diseñar.

- 3 – 4 frentes (6/100)
- 2 frentes (3/100)
- 1 frente (1/100)

#### C. Influencias ambientales

- Topografía.

Mantener una topografía de llano a una pendiente ligera por tema de desplazamiento instructivo.

- Llano (4/100)
- Ligera Pendiente (2/100)

#### D. Mínima Inversión

- Tenencia del terreno.

Es de suma importancia este criterio porque al ser un complejo de bomberos que sirve al estado, forma parte del sector público además de ser de tipo de servicio a la comunidad no existe mucha inversión, por esta razón es preferible que la tenencia del terreno sea del estado.

- Propiedad del estado (6/100)
- Propiedad privada (2/100)

### 3.21. Diseño de matriz de elección del terreno

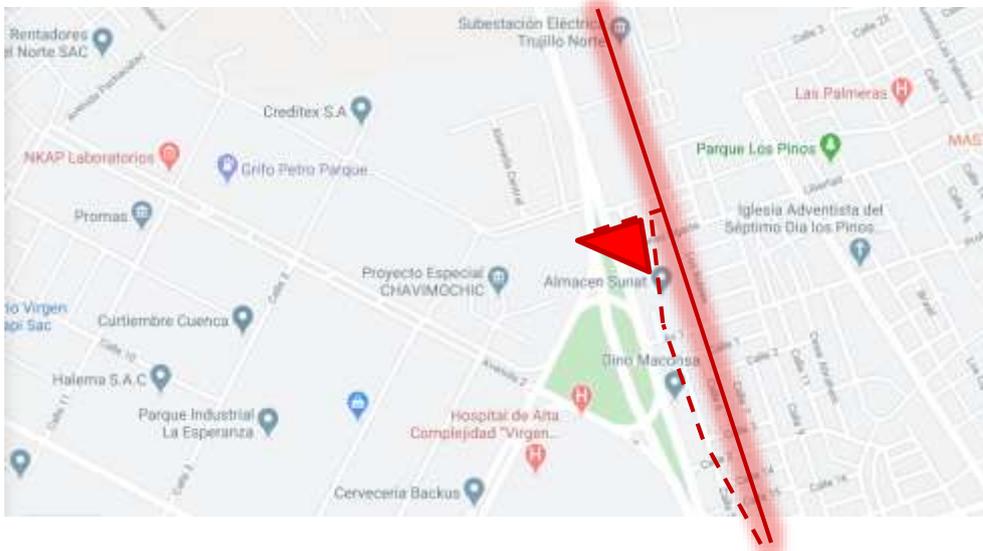
Tabla 10: Matriz de ponderación de terrenos

MATRIZ DE PONDERACION DE TERRENOS						
Crterios	Sub. Criterio	Indicadores	Puntaje Terreno 01	Puntaje Terreno 02	Puntaje Terreno 03	
Características Exógenas 60/100	Zonificación	Grado de consolidación	Zona Urbana	6		
			Zona de Expansión urbana	2		
		Uso de suelo	Educación	2		
			Residencial/comercial	2		
			Otros usos	6		
		Servicios Básicos del lugar	Agua/ desagüe	7		
			Electricidad	4		
	Vialidad	Accesibilidad	Vía Principal	6		
			Vía Secundaria	3		
		Consideraciones de transporte	Transporte Zonal	2		
			Transporte Local	3		
	Impacto Urbano	Distancia de otras compañías	Inmediata	5		
			Mediata	2		
		Cercanía al Núcleo Urbano	Alto	7		
			Mediano	3		
	Características Endógenas 40/100	Morfología	Nº de frentes	3-4 Frentes	6	
2 Frentes				3		
1 Frente				1		
Suelo		Sísmico medio	3			
		Sísmico bajo	4			
Influencias Ambientales		Topografía	Llano	4		
			Ligera pendiente	2		
Mínima Inversión		Tenencia del terreno	Propiedad del estado	6		
			Propiedad privada	2		
<b>TOTALES</b>		<b>100</b>				

### 3.22. Presentación de terrenos

#### 3.22.1. Propuesta de Terreno N° 01

El terreno se encuentra en la zona sur del distrito de La Esperanza. Según el plano del distrito, se encuentra ubicado en una zona de parque zonal. Este predio está en área urbana, y colinda con diversos equipamientos, tanto de cultura, comercio y salud. Aspecto importante para la ponderación. Para llegar a este, la ruta más accesible es a través de la Av. José Gabriel Condorcanqui; siguiendo por la Av. 1.



*Ilustración 22: Vista macro terreno 01*

*Fuente: Google maps.*

Este terreno se encuentra en la intersección de la Av.1 y la Av. José Gabriel Condorcanqui con la calle X. Pertenece a un área de uso público, en donde se encuentra el Proyecto Especial CHAVIMOCHIC.



*Ilustración 23: Vista del terreno 01*

*Fuente: Google earth*

El terreno se encuentra emplazado en un entorno urbano, donde existe una vía principal distribuidora y a alrededor viviendas.



*Ilustración 24: Av. José Gabriel Condorcanqui*

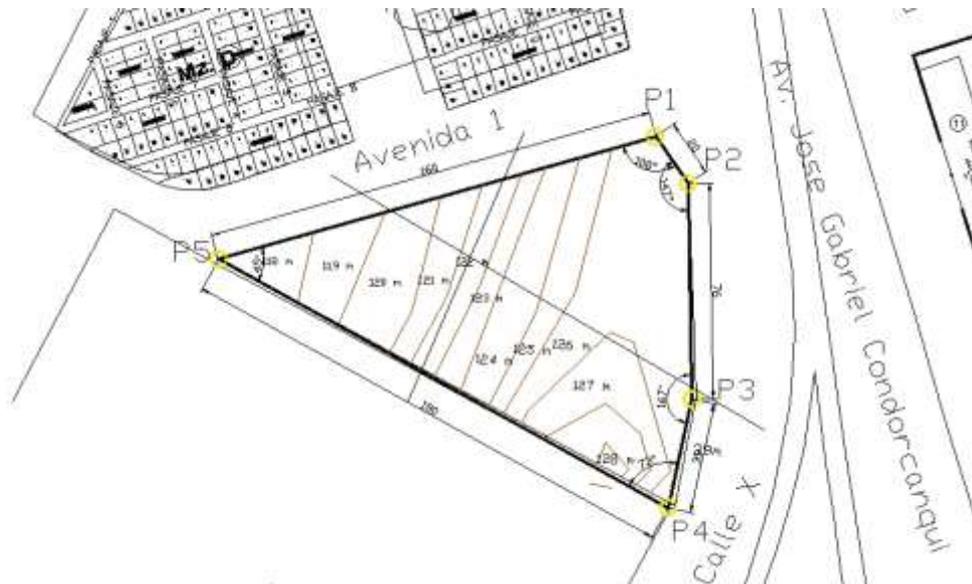
*Fuente: Google maps*



*Ilustración 25: Av. 1*

Fuente: Google maps

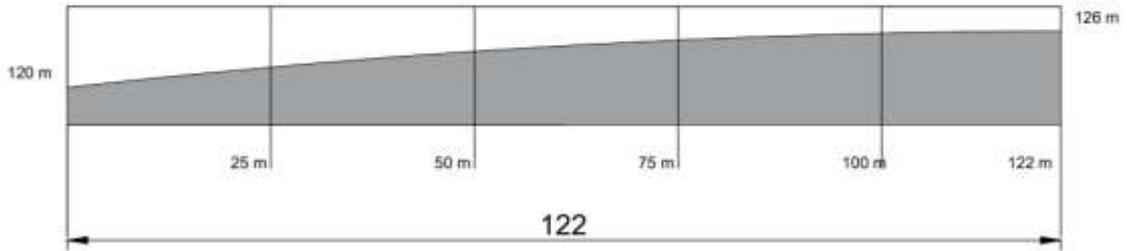
El terreno cuenta con un área de 9100 m<sup>2</sup> y actualmente el terreno está rodeado de  
varias construcciones a su alrededor.



*Ilustración 26: Plano de Terreno 01*

Fuente: Elaboración Propia

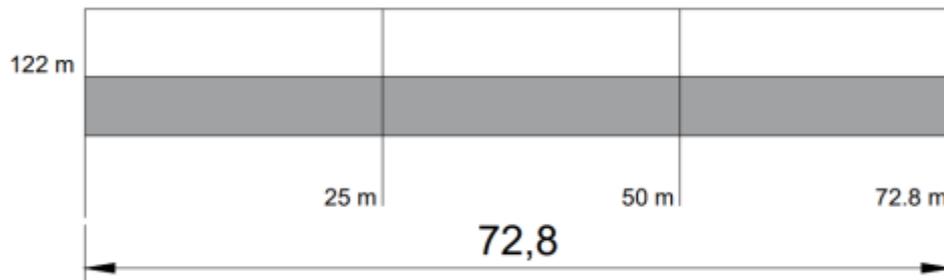
Totales del rango: Inclinación Promedio: 1%



*Ilustración 27: Cortes Topográfico A - A*

Fuente: Google Earth, Elaboración Propia

Totales del rango: Inclinación Promedio: 0%



*Ilustración 28: Corte topográfico B - B*

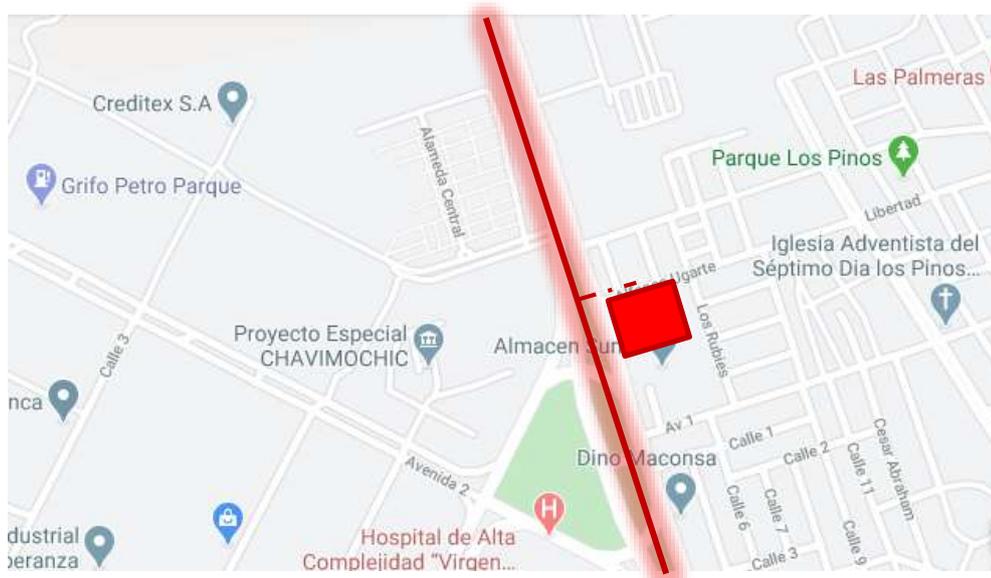
Fuente: Google Earth, Elaboración Propia

Tabla 11: Parámetros Urbano del terreno 01

	<b>PARAMETROS URBANOS</b>
<b>DISTRITO</b>	La Esperanza
<b>DIRECCION</b>	Detrás de Proyecto CHAVIMOCHIC, entre intersección de la Avenida José Gabriel Condorcanqui y la Av. 1 con la calle X.
<b>ZONIFICACION</b>	ZONAS DE USOS ESPECIALES (OU)
<b>PROPIETARIO</b>	Estatal
<b>USO PERMITIDO</b>	<b>Parque Zonal</b> Zonas dedicadas a actividades de recreación activa, pasiva y servicios complementarios, para uso público irrestricto. - Parque Zonal Metropolitano PZ-M - Parque Zonal de Barrio PZ-B Los Parques Zonales están regulados por la Ley 26371 y su reglamento: “Autorizan a propietarios de terrenos declarados como Parques Zonales para su Utilización para fines Comerciales, de Vivienda y Otros” aprobado por Decreto Supremo N° 06-95-MTC del 02-06-95.
<b>SECCION VIAL</b>	Av. José Gabriel Condorcanqui: 65 m Av. 1: 23m Calle X: 16m
<b>RETIROS</b>	Avenida: 3m Calle: 2m Pasaje: 0
<b>ALTURA MAXIMA</b>	1.5 (a+r) Av. José Gabriel Condorcanqui: $1.5 (65+6) = 106.5$ m Av. 1: $1.5 (23+6) = 43.5$ m Calle X: $1.5 (16 + 4) = 30$ m

### 3.22.2. Propuesta de Terreno N° 02

El terreno se encuentra en el distrito de La Esperanza. Según el plano de zonificación de la zona se encuentra en zonificación OU. Este terreno está zonificado con colindantes de equipamientos como otros usos, vivienda, industrial y comercio.



*Ilustración 29: Vista macro del terreno 02*

*Fuente: Google maps*

Este terreno se encuentra emplazado entre la calle Alfonso Ugarte que conecta hacia la Av. Condorcanqui, teniendo un acceso rápido desde la vía principal.



*Ilustración 30: Vista del terreno 02*

*Fuente: Google Earth*

El terreno se encuentra propuesto en una zona urbana – industrial donde se encuentra una vía principal con vías alternas, rodeado de viviendas.



*Ilustración 31: Av. José Gabriel Condorcanqui*

*Fuente: Google Earth*



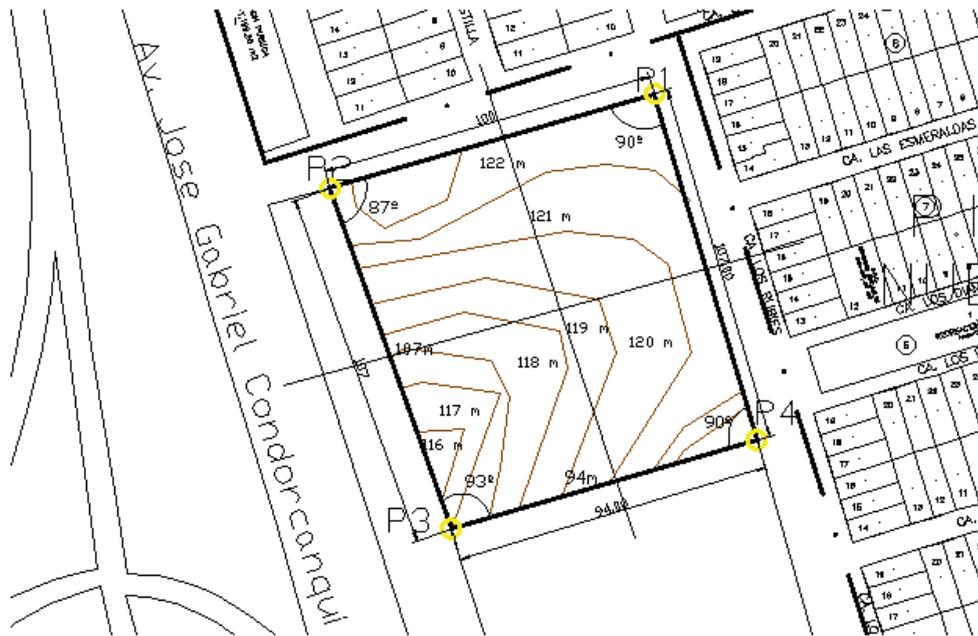
*Ilustración 32: Calle Alfonso Ugarte*

*Fuente: Google Earth*



*Ilustración 33: Calle Los Rubíes*

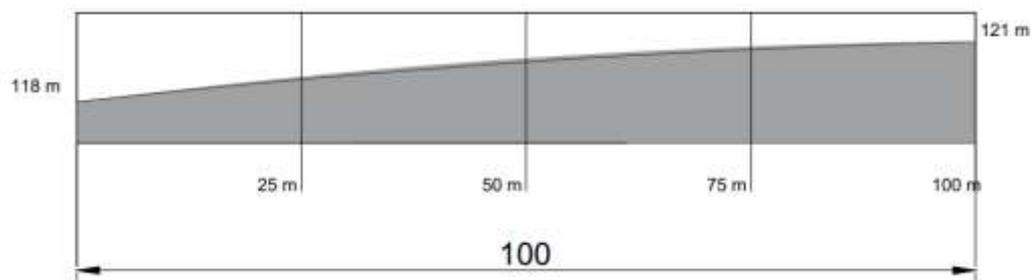
*Fuente: Google Earth*



*Ilustración 34: Plano de Terreno 02*

*Fuente: Propia*

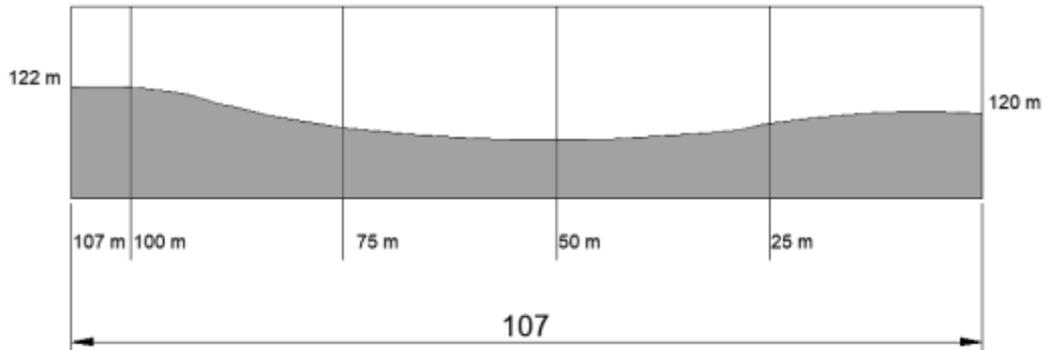
Totales del rango: Inclinación Promedio: 1%



*Ilustración 35: Cortes Topográfico A – A*

*Fuente: Google Earth, Elaboración Propia*

Totales del rango: Inclinación Promedio: 1%



*Ilustración 36: Corte Topográfico B-B*

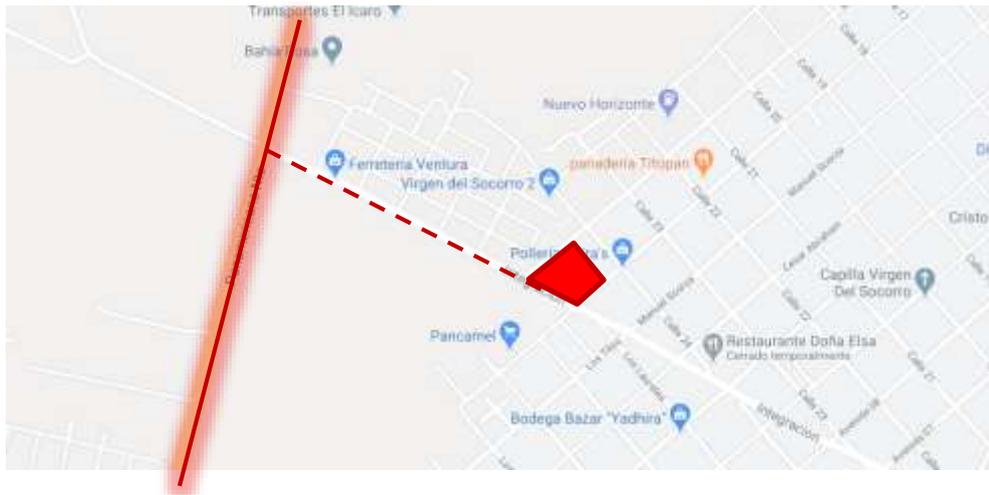
*Fuente: Google Earth, Elaboración Propia*

Tabla 12: Parámetros Urbano del terreno 02

	<b>PARAMETROS URBANOS</b>
<b>DISTRITO</b>	La Esperanza
<b>DIRECCION</b>	Alado del depósito de la SUNAT, entre intersección de la Avenida José Gabriel Condorcanqui y calle Alfonso Ugarte con la calle Los Rubíes.
<b>ZONIFICACION</b>	Otros Usos
<b>PROPIETARIO</b>	Estatual
<b>USO PERMITIDO</b>	<p><b>Otros Usos (OU):</b> Son áreas urbanas destinadas fundamentalmente a la habilitación y funcionamiento de instalaciones de usos especiales no clasificados anteriormente, tales como: Centros cívicos, dependencias administrativas del Estado, culturales, terminales terrestres, ferroviarios, marítimos, aéreos, establecimientos institucionales representativos del sector privado, nacional o extranjero, establecimientos religiosos, asilos, orfanatos, grandes complejos deportivos y de espectáculos, estadios, coliseos, zoológicos, establecimientos de seguridad y de las fuerzas armadas; y Servicios Públicos como instalaciones de producción y/o almacenamiento de energía eléctrica, gas, telefonía, comunicaciones, agua potable y de tratamiento sanitario de aguas servidas. Se rigen por los parámetros correspondientes a la zonificación residencial o comercial predominante en su entorno. (Capítulo VIII-RDUPT).</p>
<b>SECCION VIAL</b>	<p>Av. José Gabriel Condorcanqui: 92 m                      Av. 1: 12m                      Calle X: 10 m</p>
<b>RETIROS</b>	<p>Avenida: 3m                      Calle: 2m                      Pasaje: 0</p>
<b>ALTURA MAXIMA</b>	<p>1.5 (a+r)                      Av. José Gabriel Condorcanqui: <math>1.5 (92+6) = 147\text{m}</math>                      Calle Alfonso Ugarte: <math>1.5(12+4) = 24\text{m}</math>                      Calle los Rubíes: <math>1.5 (10+4) = 21\text{m}</math></p>

### 3.22.3. Propuesta de Terreno N° 03

El terreno se encuentra en el distrito de La Esperanza. Según el plano de zonificación del lugar se encuentra en una zona de OU. Este terreno está en zona de expansión urbana, en la actualidad está cerca a la Av. panamericana norte colindando con viviendas.



*Ilustración 37: Vista macro del terreno 03*

Fuente: Google maps

Este terreno cuenta con la Panamericana Norte la cual es una vía principal rápida que conecta con la Av. Integración, y las calles José Sabogal con la calle Abelardo Gamarra que está en proyección. Siendo esta la forma más rápida de salida y llegada al terreno.



*Ilustración 38: Vista del terreno 03*

Fuente: Google Earth



*Ilustración 39: Av. Integración*

Fuente: Google Earth



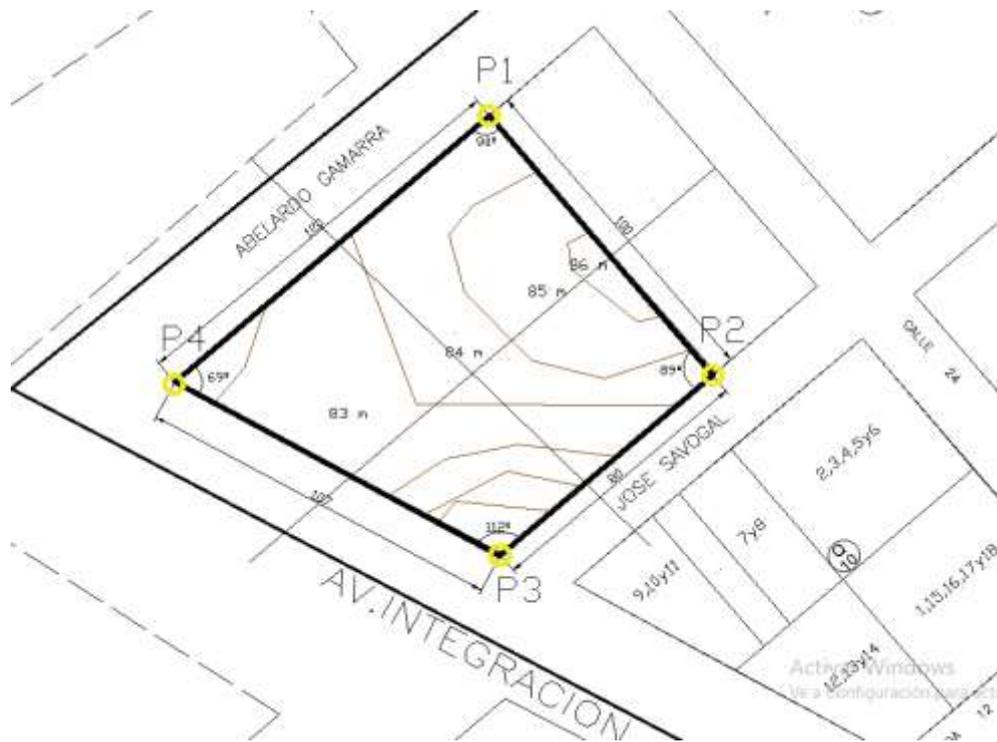
*Ilustración 40: Calle José Sabogal*

Fuente: Google Earth



*Ilustración 41: Calle Abelardo Gamarra*

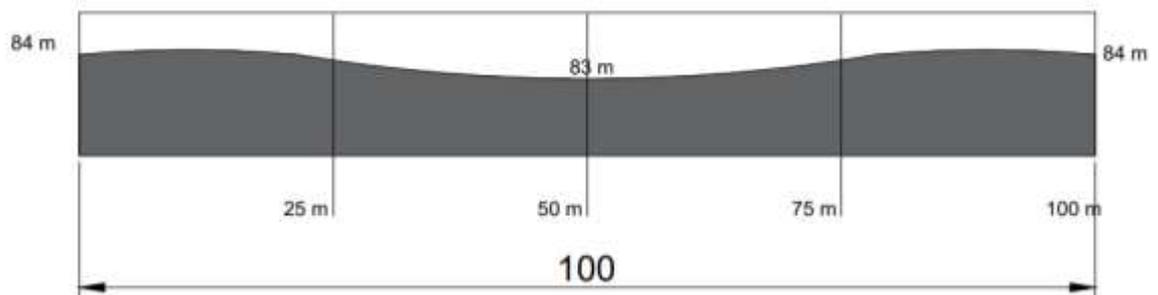
Fuente: Google Earth



*Ilustración 42: Plano de Terreno 03*

*Fuente: Propia*

Totales del rango: Inclinación Promedio: 1%



*Ilustración 43: Cortes Topográfico A – A*

*Fuente: Google Earth, Elaboración Propia*

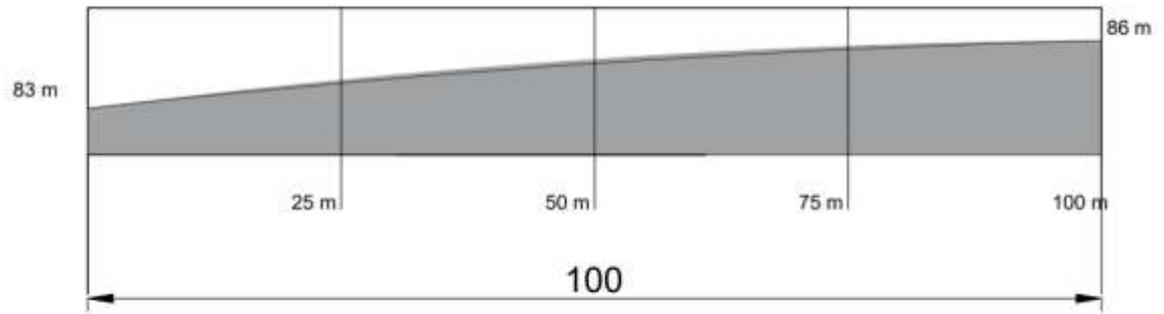


Ilustración 44: Corte Topográfico B-B

Totales del rango: Inclinación Promedio:

*Fuente: Google Earth, Elaboración Propia*

Tabla 13: Parámetros Urbano del terreno 03

	<b>PARAMETROS URBANOS</b>
<b>DISTRITO</b>	La Esperanza
<b>DIRECCION</b>	Se encuentra ubicado a dos cuadras de la panamericana norte conectando con la Av. José Sabogal
<b>ZONIFICACION</b>	OU
<b>PROPIETARIO</b>	Privado
<b>USO PERMITIDO</b>	<b>Otros Usos (OU):</b> Son áreas urbanas destinadas fundamentalmente a la habilitación y funcionamiento de instalaciones de usos especiales no clasificados anteriormente, tales como: Centros cívicos, dependencias administrativas del Estado, culturales, terminales terrestres, ferroviarios, marítimos, aéreos, establecimientos institucionales representativos del sector privado, nacional o extranjero, establecimientos religiosos, asilos, orfanatos, grandes complejos deportivos y de espectáculos, estadios, coliseos, zoológicos, establecimientos de seguridad y de las fuerzas armadas; y Servicios Públicos como instalaciones de producción y/o almacenamiento de energía eléctrica, gas, telefonía, comunicaciones, agua potable y de tratamiento sanitario de aguas servidas. Se rigen por los parámetros correspondientes a la zonificación residencial o comercial predominante en su entorno. (Capítulo VIII-RDUPT).
<b>SECCION VIAL</b>	Av. Integración: 20 m Calle José Sabogal: 20 m Calle Abelardo Gamarra: 20m
<b>RETIROS</b>	Avenida: 3m Calle: 2m Pasaje: 0
<b>ALTURA MAXIMA</b>	1.5 (a+r) C Av. Integración: $1.5(20+6)=39$ m Calle José Sabogal: $1.5(20+4)= 36$ m Calle Abelardo Gamarra: $1.5(20+4)= 36$ m

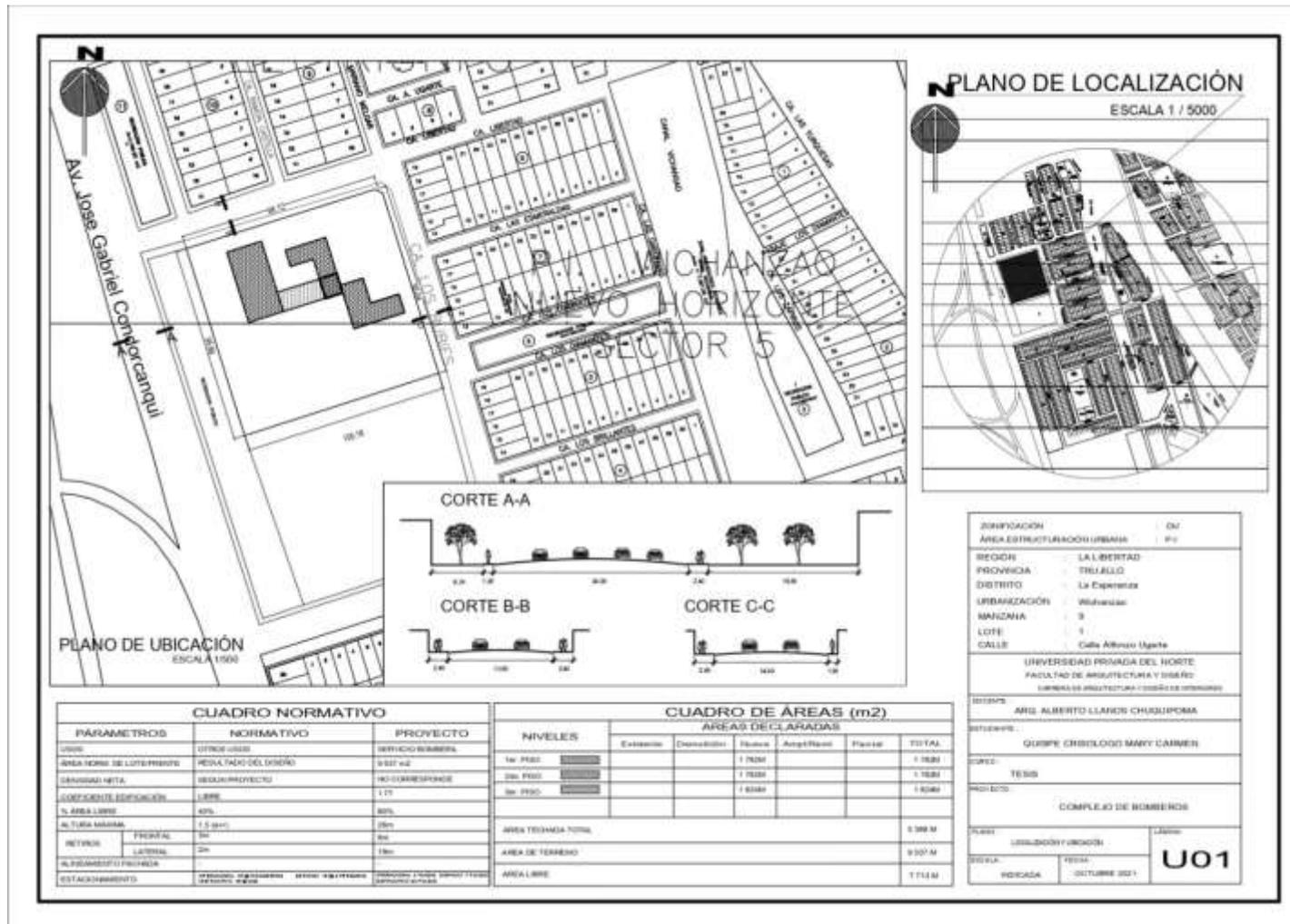
### 3.23. Matriz final de elección de terrenos.

Tabla 14: Matriz de ponderación de terrenos

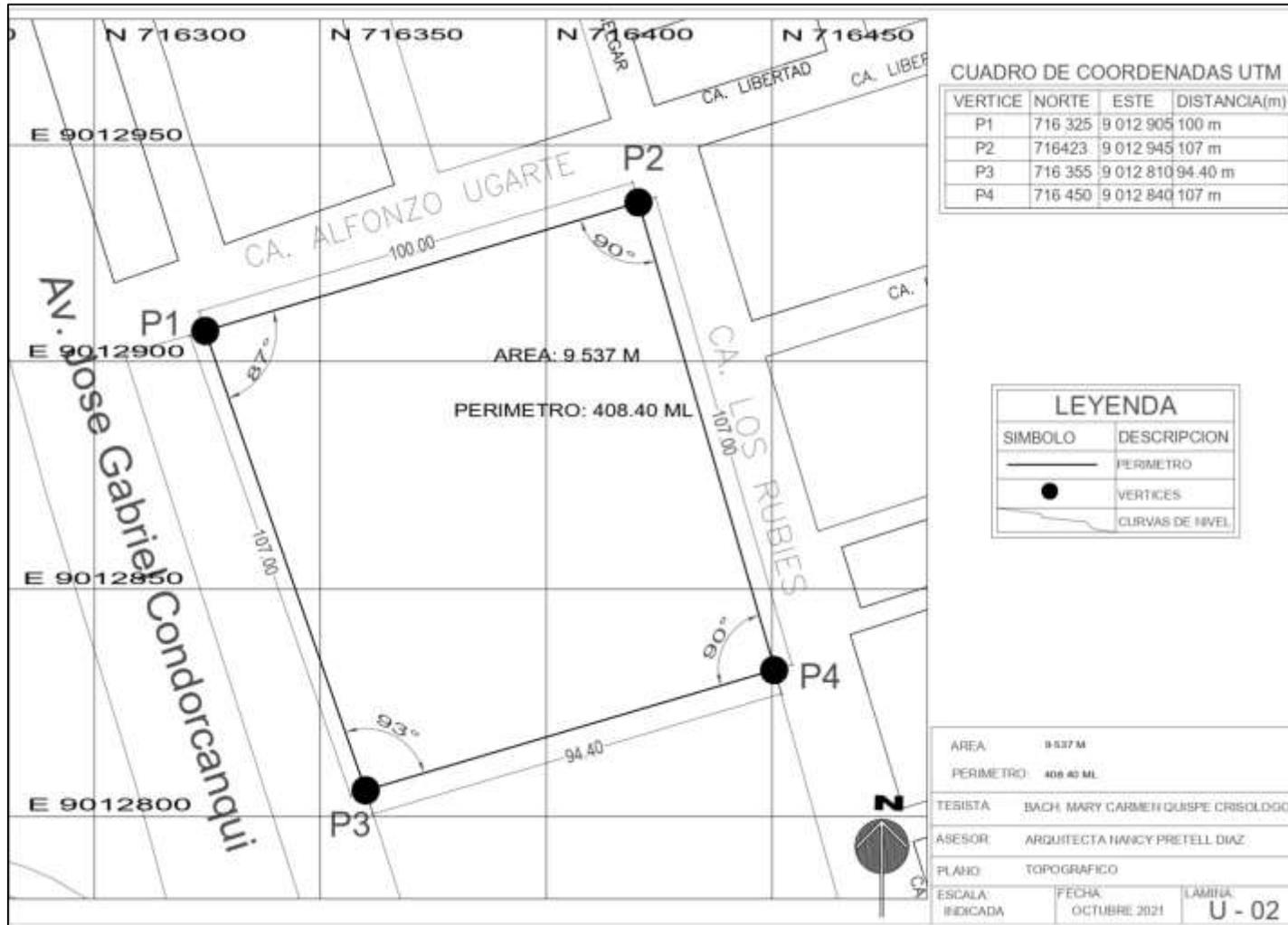
MATRIZ DE PONDERACION DE TERRENOS								
Criterios		Sub. Criterio	Indicadores	Puntaje Terreno 01	Puntaje Terreno 02	Puntaje Terreno 03		
Características Exógenas 60/100	Zonificación	Grado de consolidación	Zona Urbana	6	6	6	2	
			Zona de Expansión urbana	2				
		Uso de suelo	Educación	2	6	6	6	
			Residencial/comercial	2				
			Otros usos	6				
		Servicios Básicos del lugar	Agua/ desagüe	7	7	7	7	
			Electricidad	4				
		Vialidad	Accesibilidad	Vía Principal	6	6	6	6
				Vía Secundaria	3			
	Consideraciones de transporte		Transporte Zonal	2	3	3	3	
			Transporte Local	3				
			Inmediata	5	2	2	5	

	<b>Impacto Urbano</b>	<b>Distancia de otras compañías</b>	Mediata	2			
		<b>Cercanía al Núcleo Urbano</b>	Alto	7	3	3	3
			Mediano	3			
<b>Características Endógenas 40/100</b>	<b>Morfología</b>	<b>N° de frentes</b>	3-4 Frentes	6	1	3	3
			2 Frentes	3			
			1 Frente	1			
		<b>Suelo</b>	Sísmico medio	3	4	4	4
			Sísmico bajo	4			
		<b>Influencias Ambientales</b>	<b>Topografía</b>	Llano	4	4	4
	Ligera pendiente			2			
	<b>Mínima Inversión</b>	<b>Tenencia del terreno</b>	Propiedad del estado	6	6	6	2
			Propiedad privada	2			
	<b>TOTALES</b>			<b>100</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>45</b>

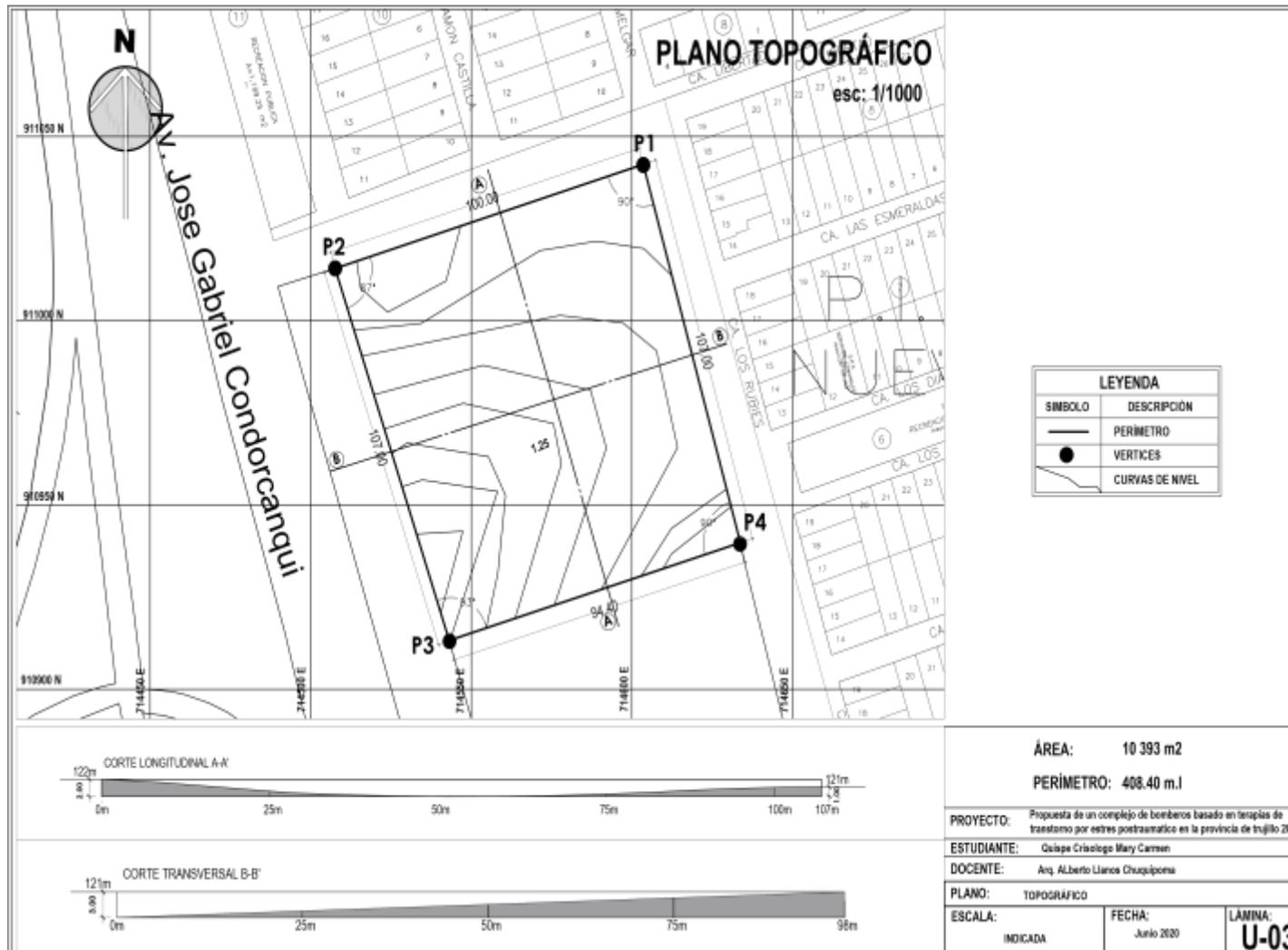
### 3.24. Plano de ubicación y localización



### 3.25. Plano perimétrico



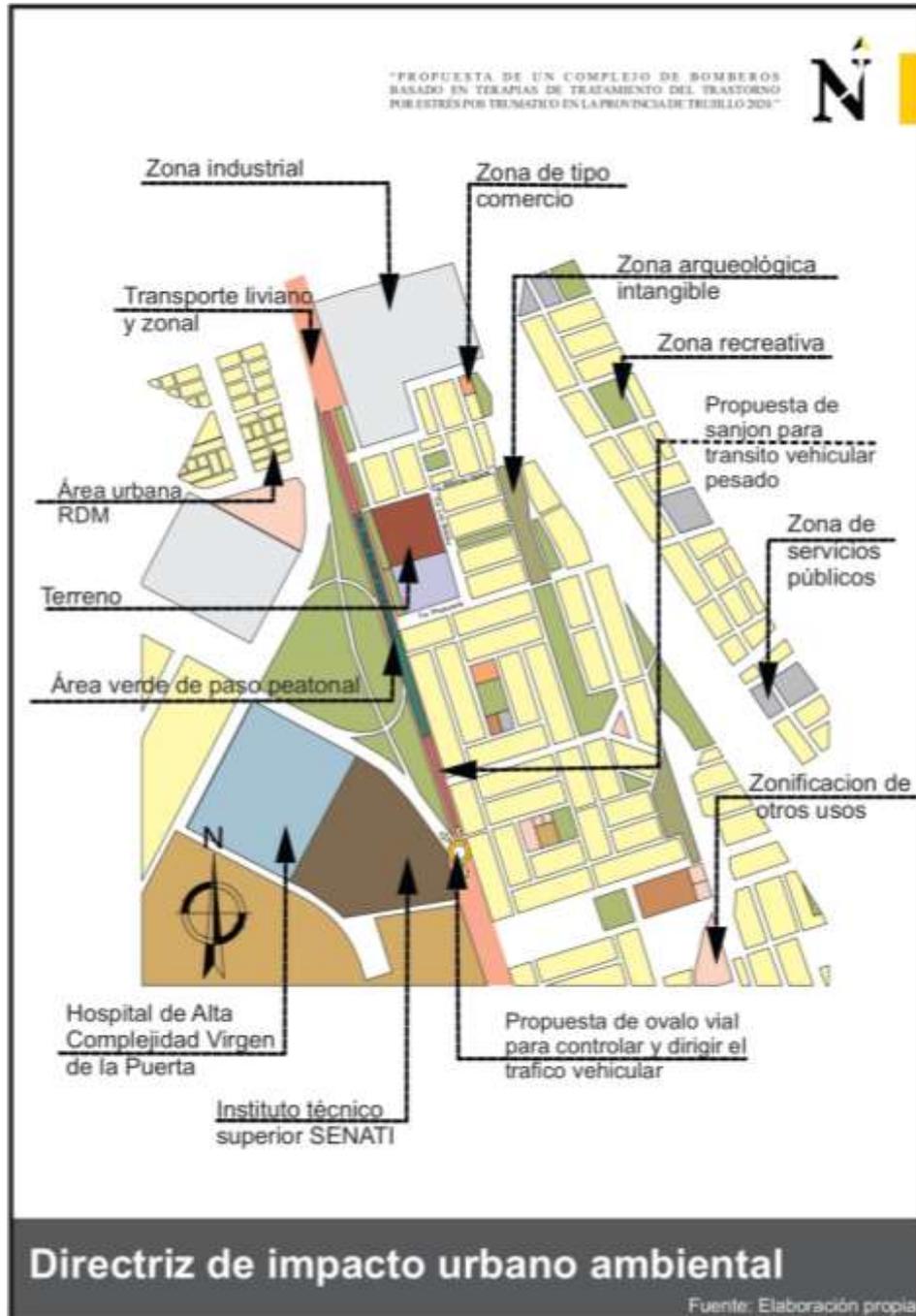
### 3.26. Plano Topográfico



## CAPÍTULO 4. Proyecto de Aplicación Profesional

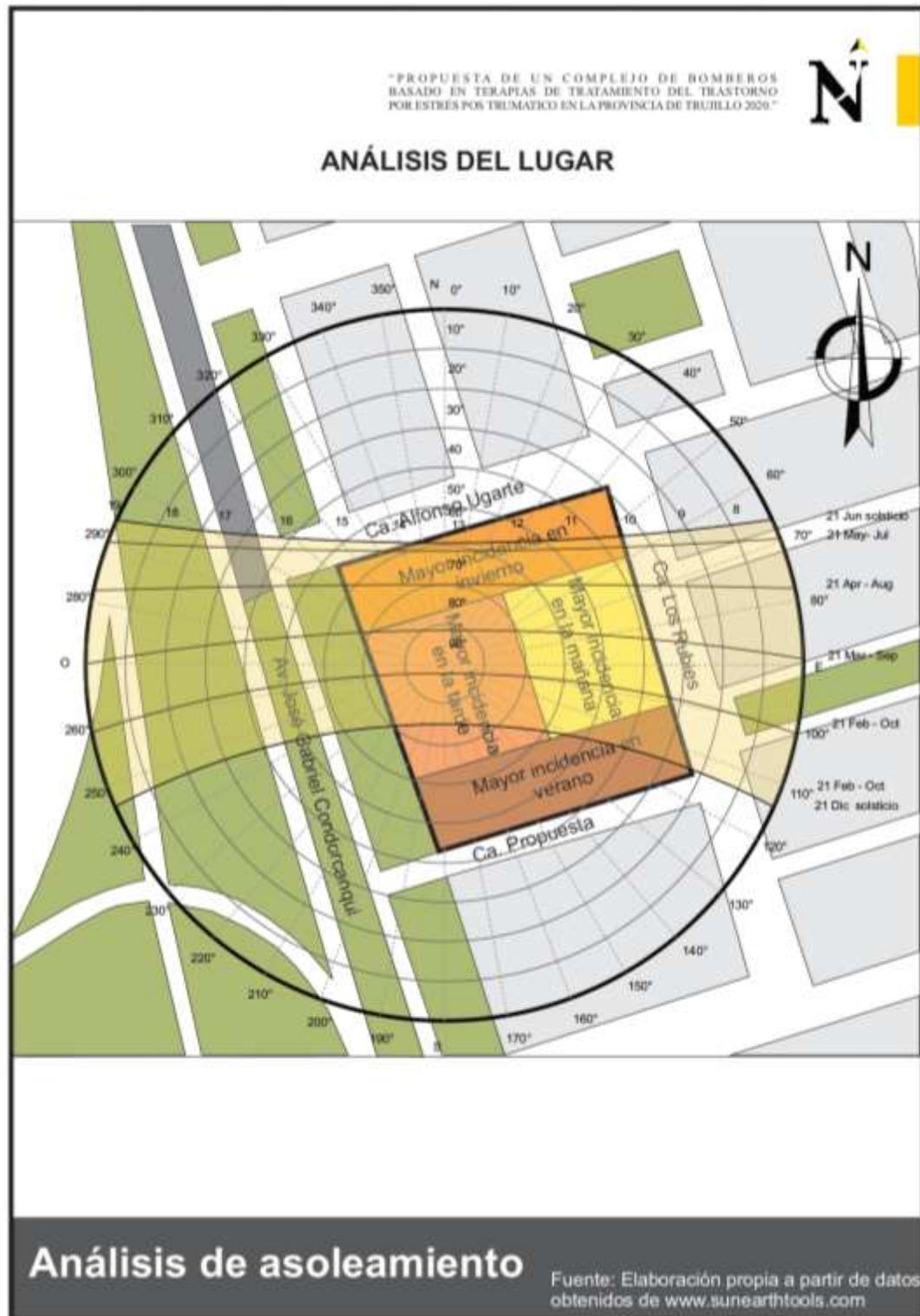
### 4.1. Idea Rectora

### 4.2. Análisis de Lugar



*Ilustración 45: Directriz de impacto urbano*

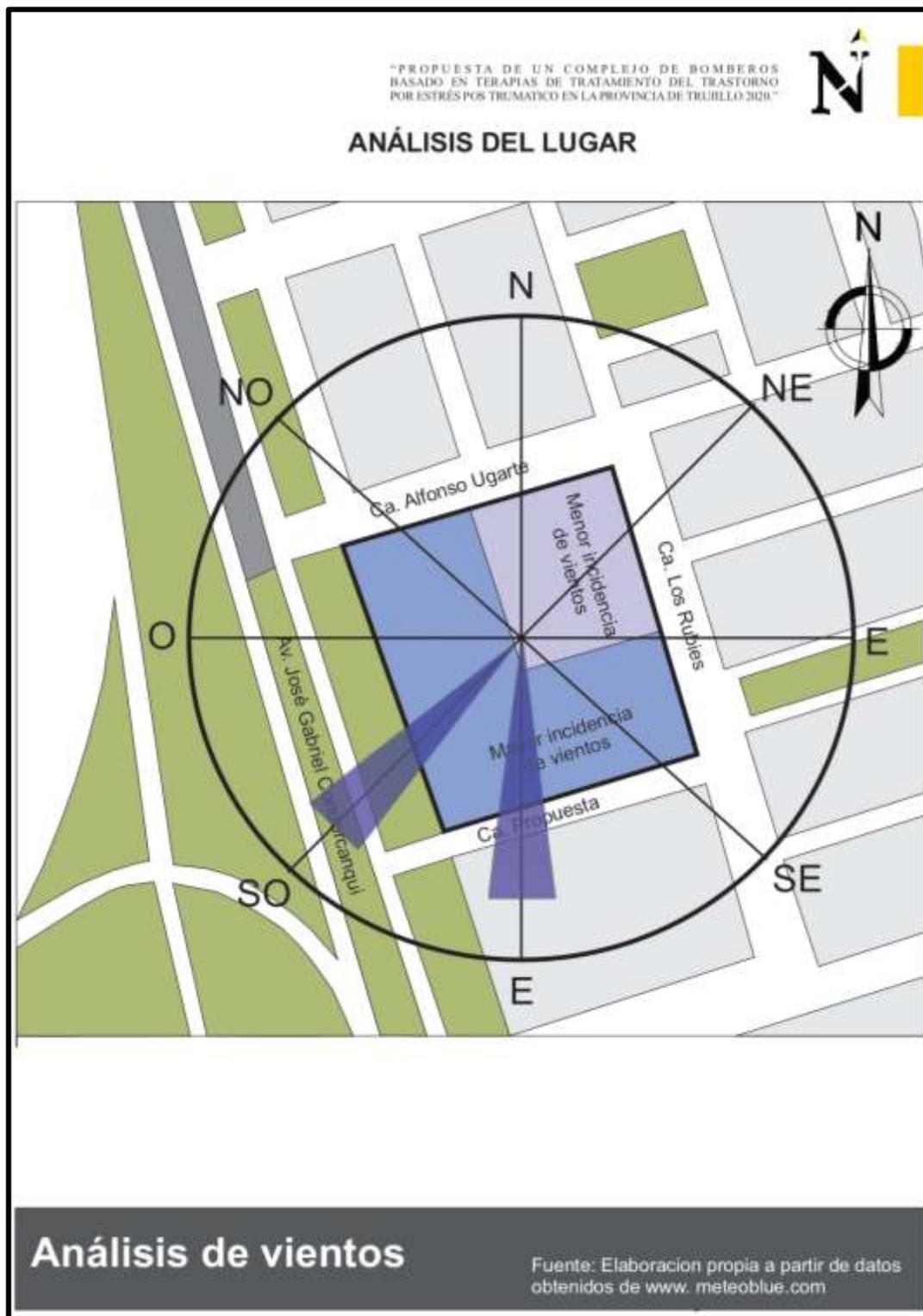
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 46: Análisis de Asoleamiento*

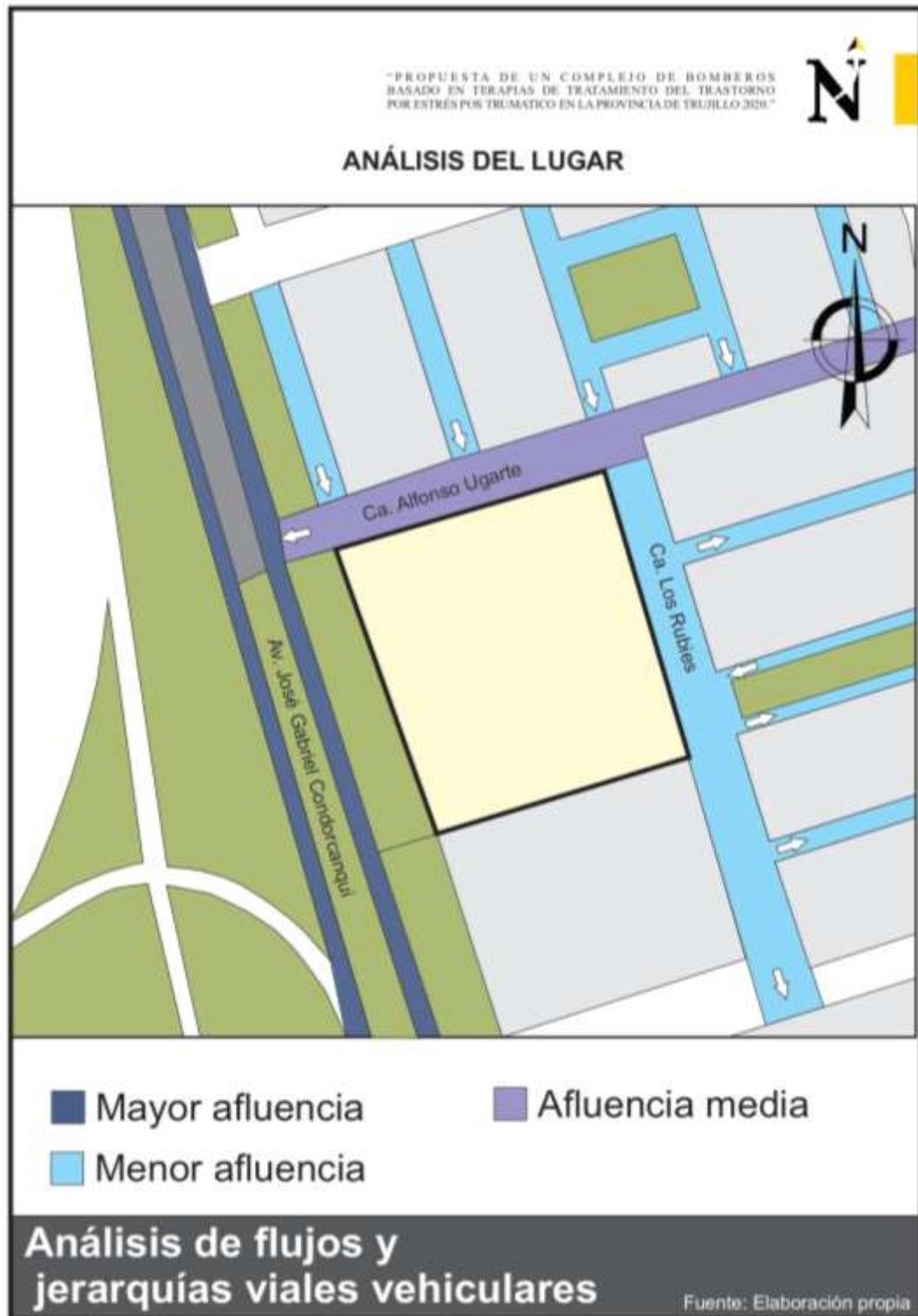
Fuente: Elaboración propia





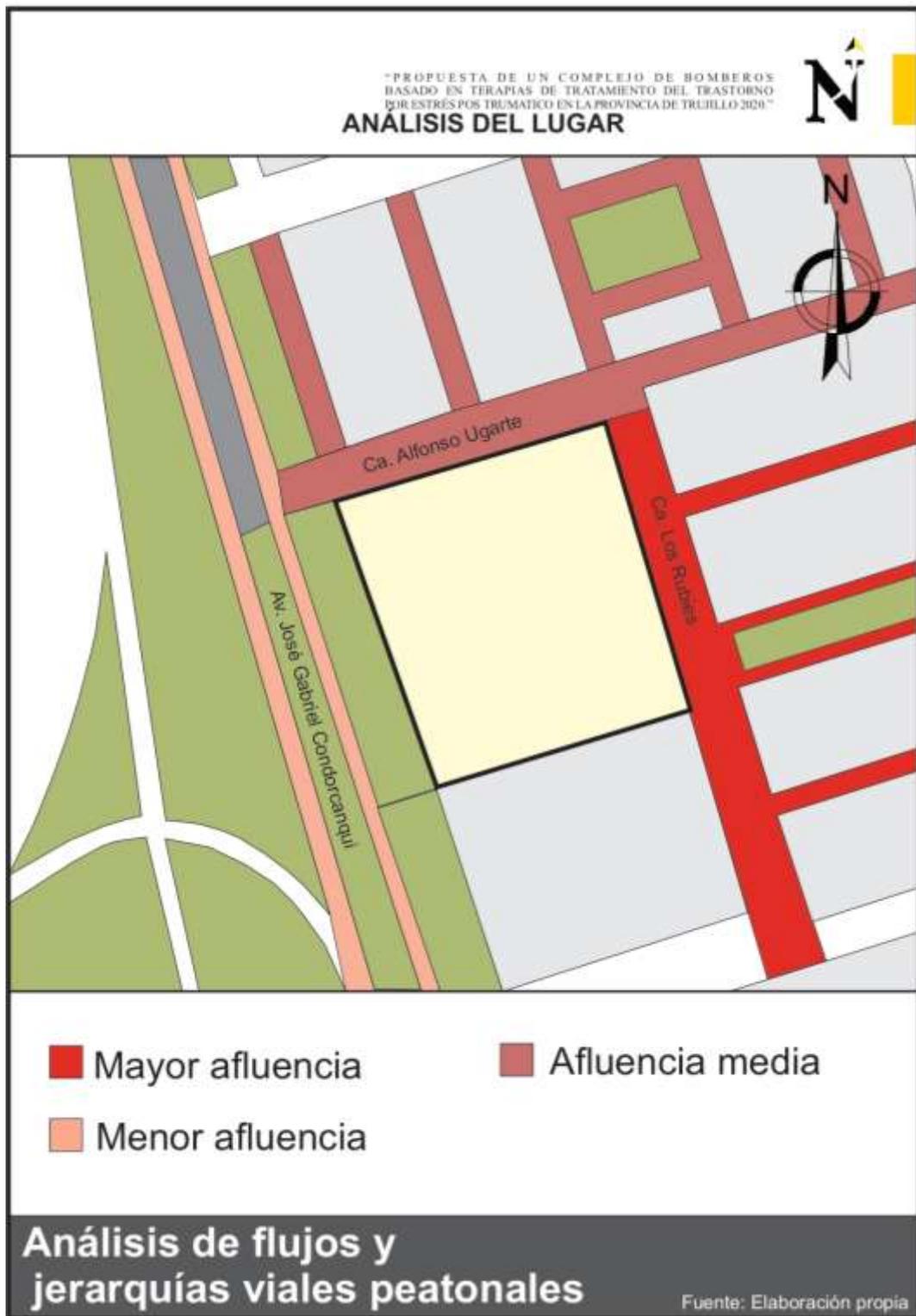
*Ilustración 48: Análisis de vientos*

Fuente: Elaboración propia



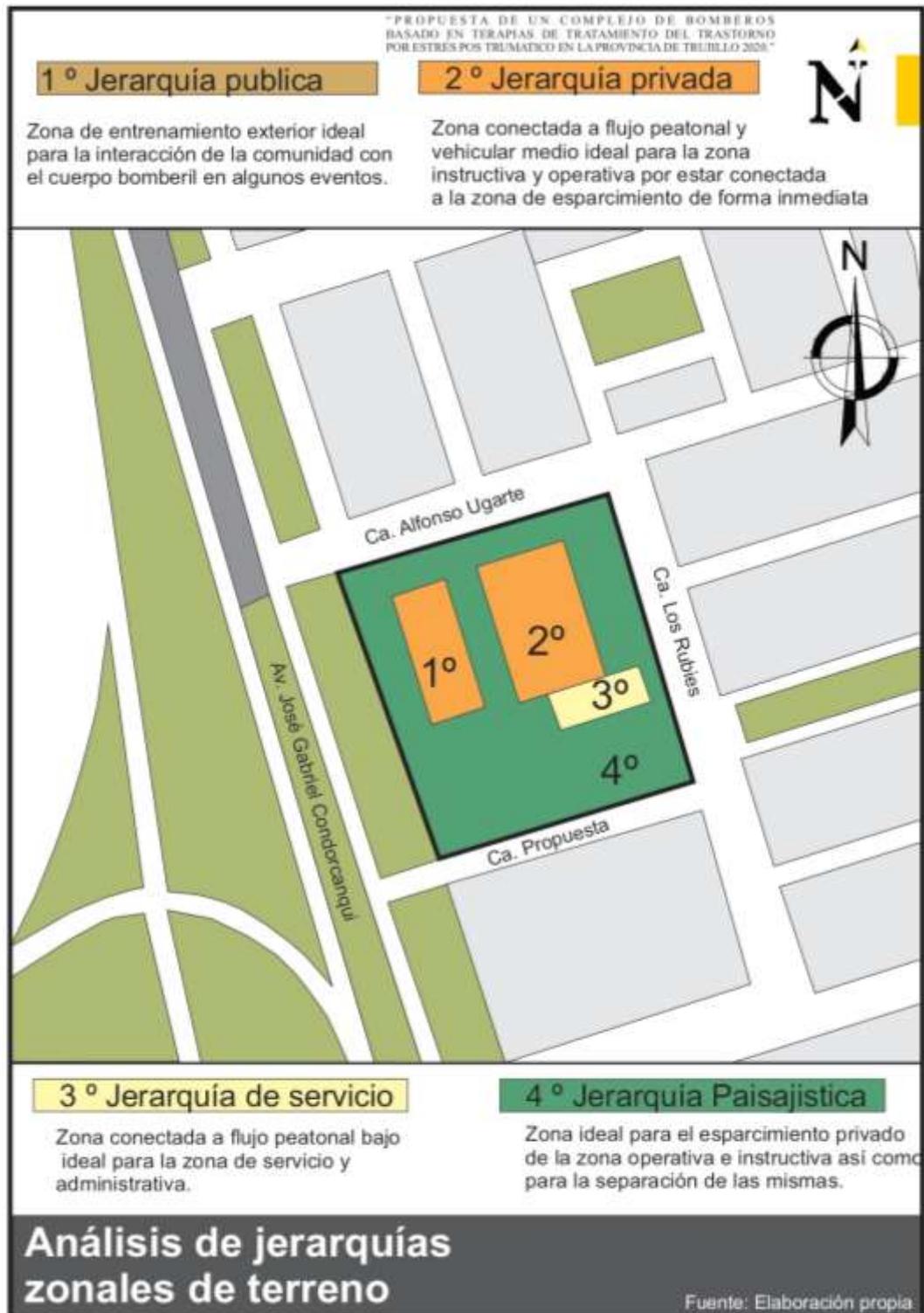
*Ilustración 49: Análisis de flujos y jerarquías vehiculares*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 50: Análisis de flujos y vías peatonales*

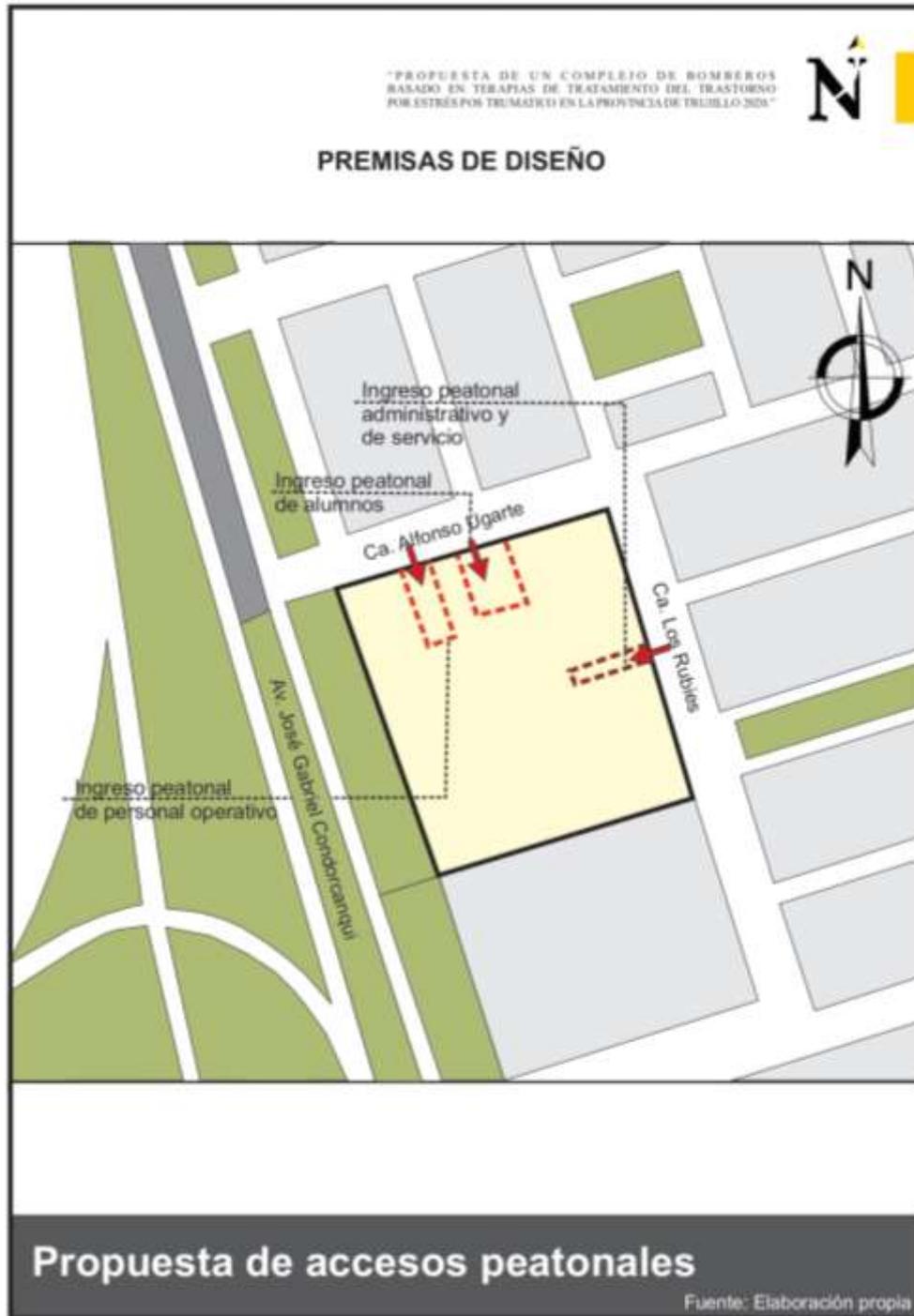
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 51: Análisis de jerarquías zonales*

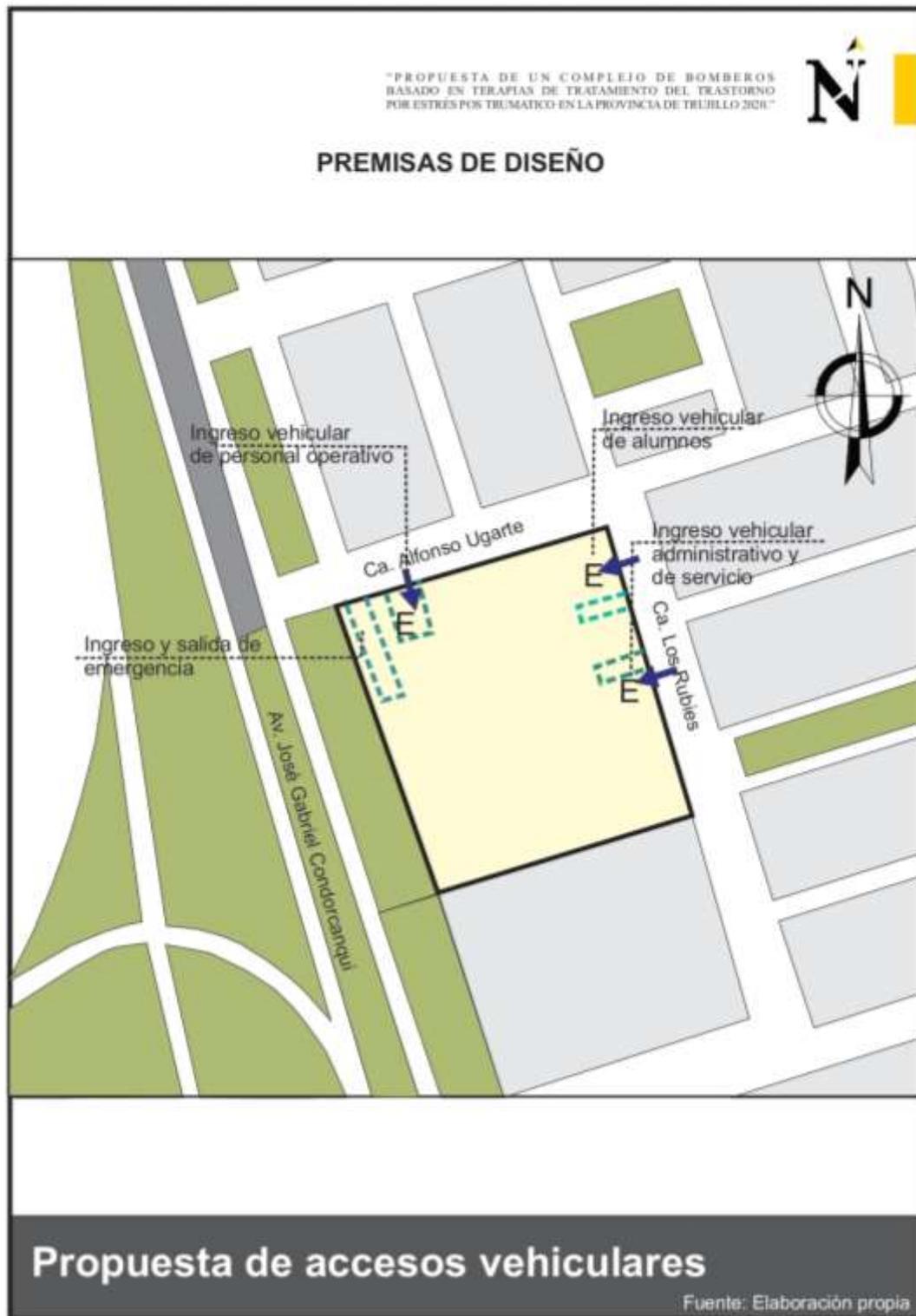
Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Premisas de Diseño



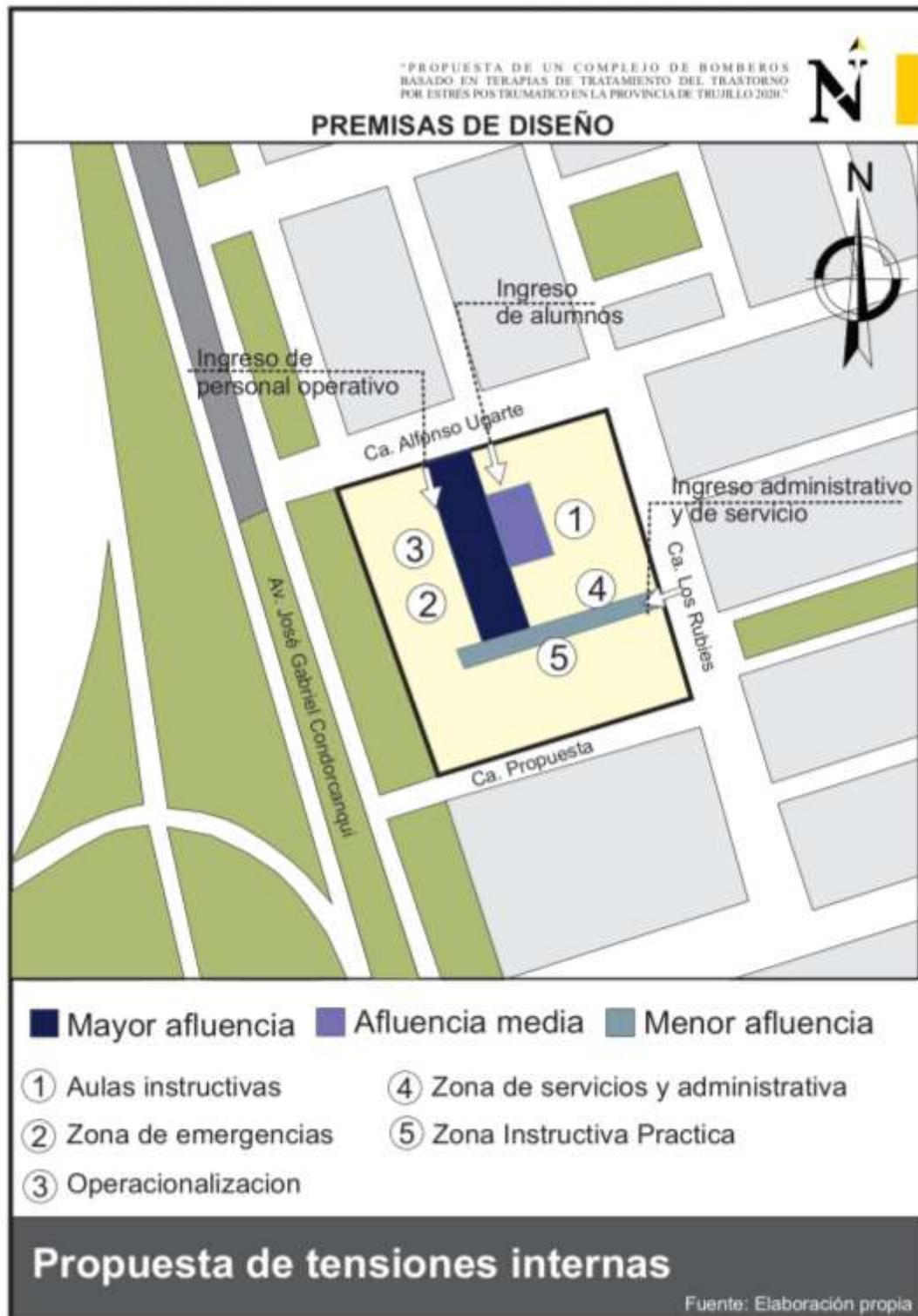
*Ilustración 52: Propuesta de accesos peatonales*

Fuente: Elaboración propia



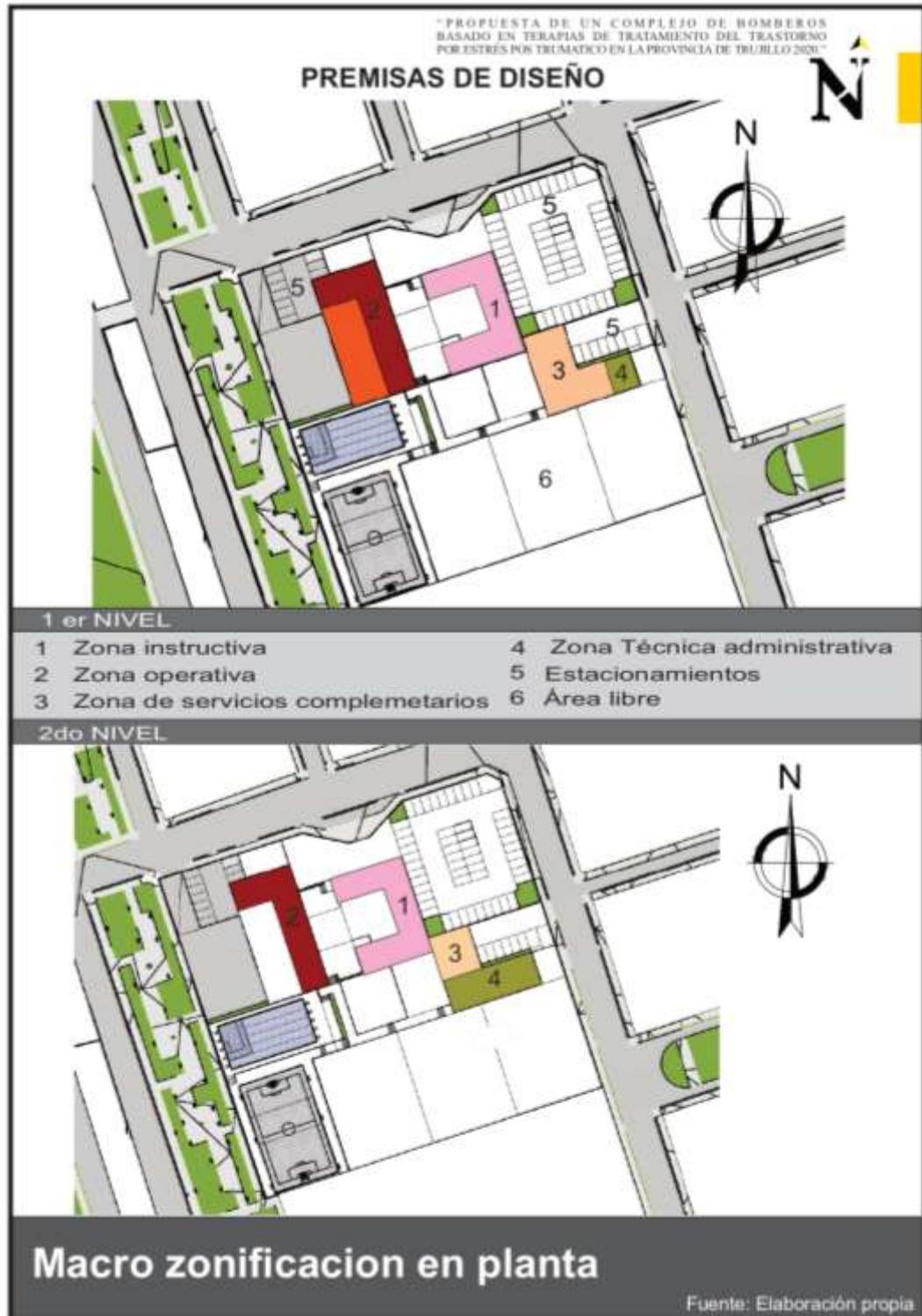
*Ilustración 53: Propuestas de accesos peatonales*

Fuente: Elaboración propia



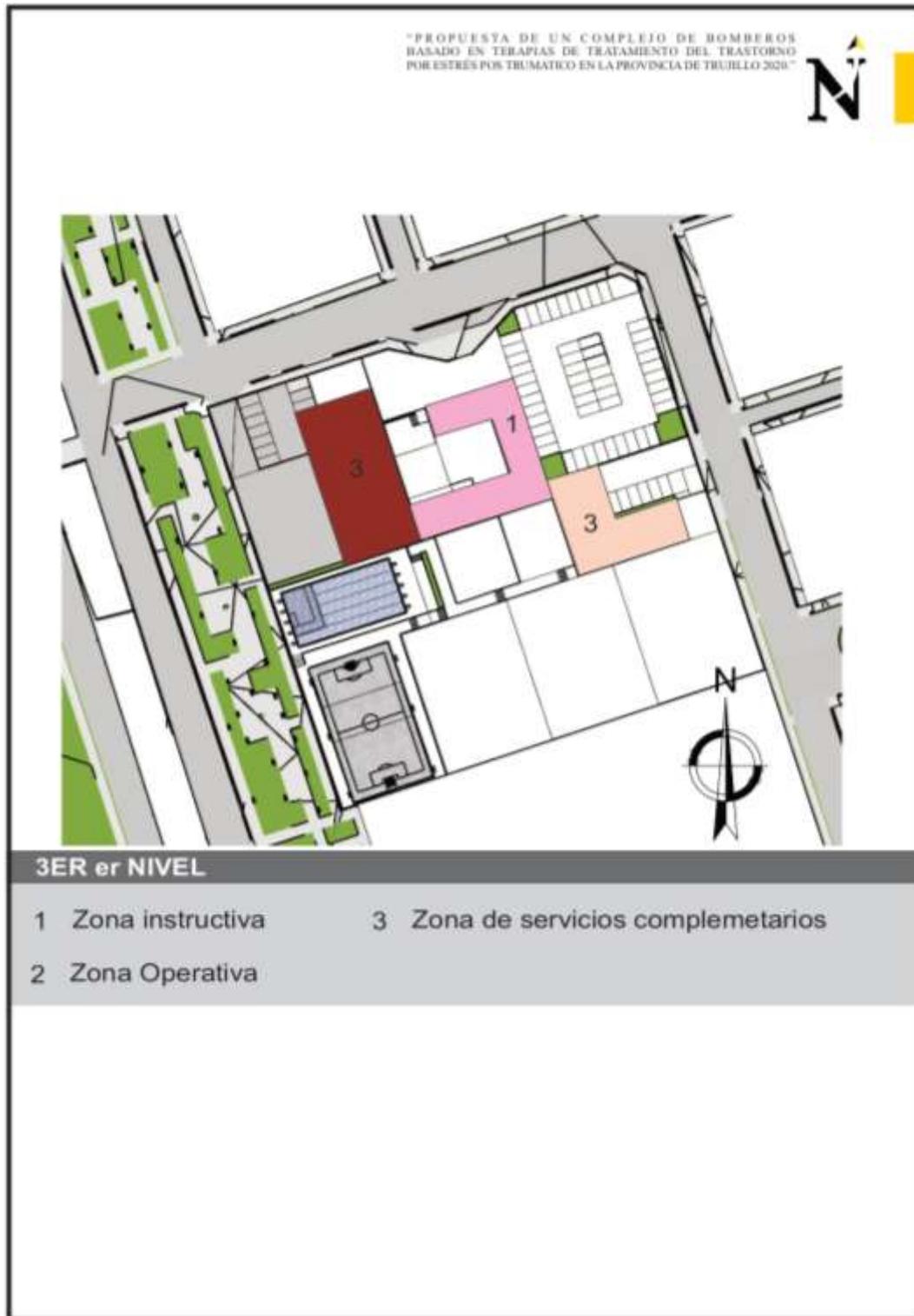
*Ilustración 54: Propuesta de tensiones internas*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 55: Macro zonificación en planta*

Fuente: Elaboración propia



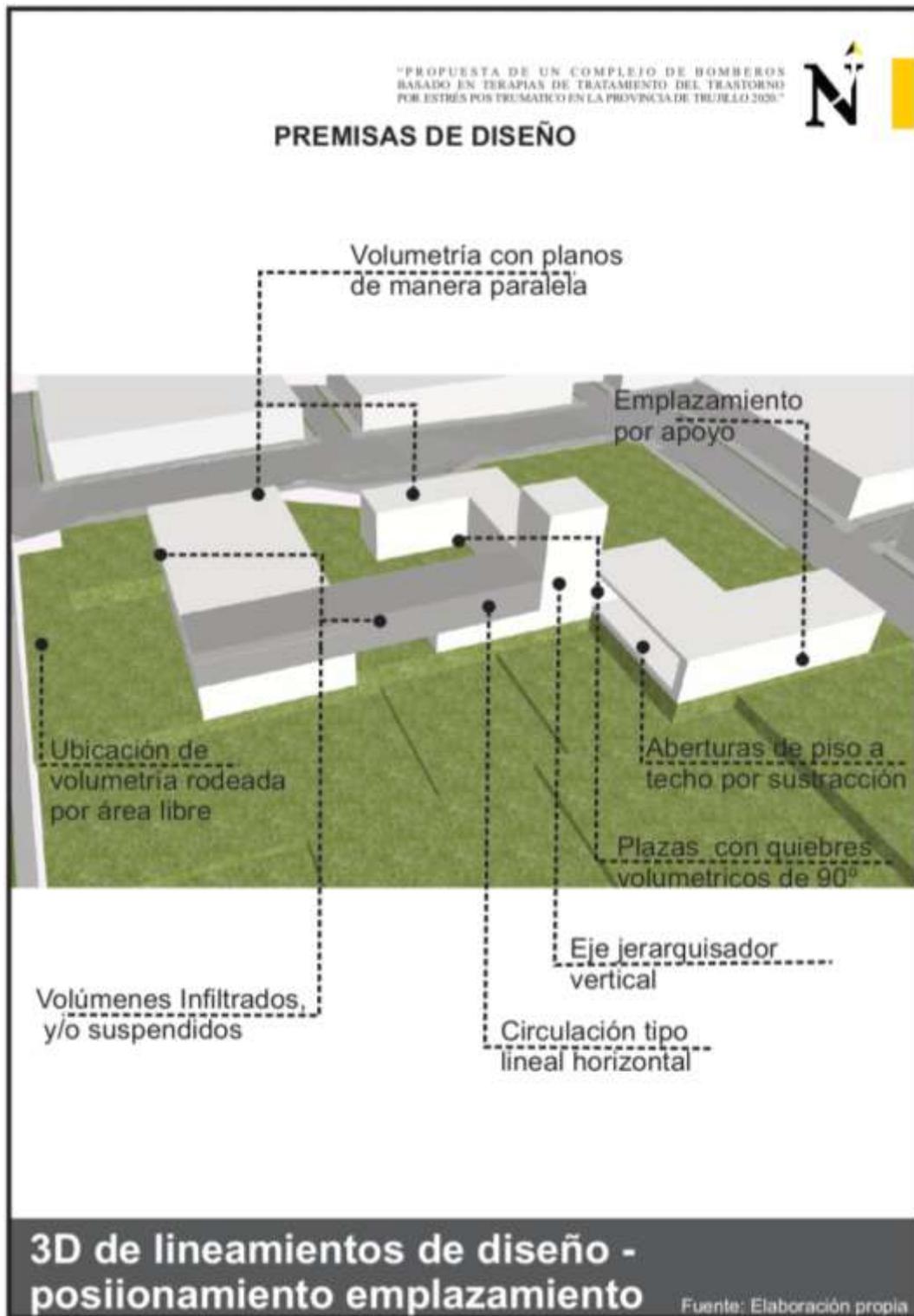
*Ilustración 56: Macro zonificación en planta último nivel*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 57: Zonificación en 3D*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 58:3D de lineamiento de diseño*

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Memoria descriptiva arquitectura

##### 4.4.1. Datos generales

Proyecto:

“Complejo de bomberos basado en terapias de tratamiento por estrés postraumático en la provincia de Trujillo - 2020”

Ubicación: El presente lote se encuentra ubicado en:

Departamento : La Libertad  
 Provincia : Trujillo  
 Distrito : La Esperanza  
 Sector : 1 Etapa Wichanzao  
 Manzana : 1  
 Lote : 2

Áreas:

AREA DEL TERRENO	9 537.00M2
------------------	------------

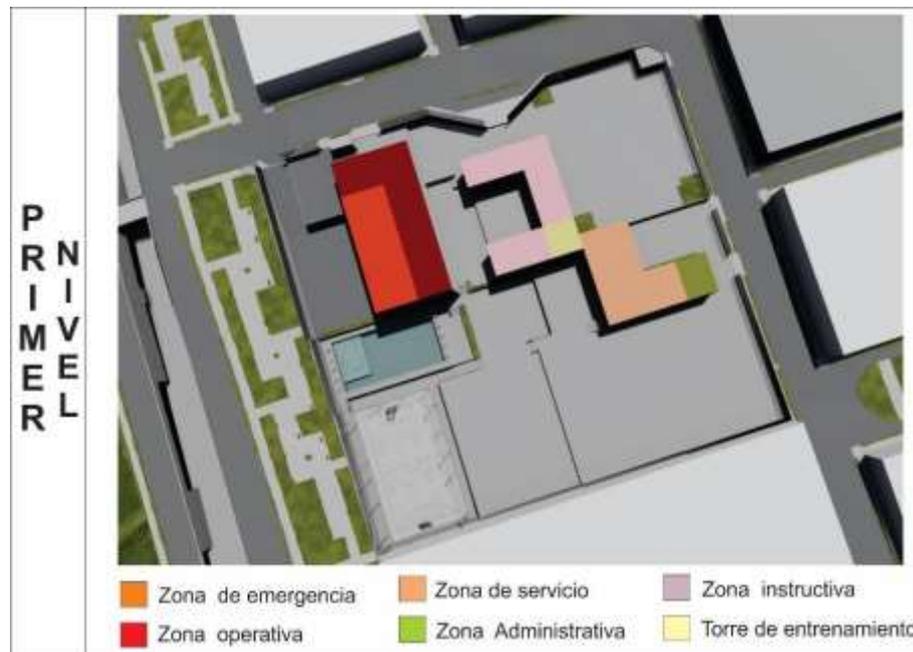
NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	1 782.00 M2	7 313.00 M2
2° NIVEL	1 782.00 M2	-
3° NIVEL	1 782.00 M2	-
TOTAL	5 388.00 M2	-

#### 4.5. Descripción por niveles

El proyecto se emplaza en un terreno de otros usos ubicado en el Distrito de La Esperanza, el terreno cuenta con las siguientes condiciones de área suficiente para la envergadura del proyecto y está dividido en las siguientes zonas: Zona Administrativa, Zona de Servicios Complementarios, Zona Operativa que servirá a 70 bomberos, Zona Instructiva que servirá a

237 aspirantes a bomberos y Zona de entrenamiento exterior.

#### 4.6. Primer nivel



*Ilustración 59: Zonificación primer nivel*

Fuente: Elaboración propia

En el primer nivel de la Zona Administrativa se encuentra un Hall- recepción que nos da la bienvenida a esta zona, SS.HH., ascensor y bloques de escaleras de emergencia y de uso permanente que nos conducen al segundo nivel.

En la Zona de servicios Complementarios se ingresa por la misma plataforma de llegada que la zona Administrativa, pero con diferente acceso a la parte techada, en el cual es recibido por un hall donde se encuentran ubicadas la circulación vertical de ascensor y escalera; posteriormente se encuentran los almacenes de: grupo electrógeno, sub estación eléctrica, cuarto de calderas, cuarto de bombas, cuarto de aire, cuarto de tableros, almacén general y cuarto de basura).

Tanto la Zona Administrativa como la zona de servicios tiene ingreso por la Calle Los Rubés que da ingreso a una plataforma con nivel de 6m el mismo que tiene a su servicio 8 plazas de estacionamientos.

De igual manera por la calle Alfonzo Ugarte se encuentran Las Zonas Operativa e Instructiva al de nivel de 7.00m, cada una de estas con su propia plataforma de ingreso y su propio bolsón de plazas de estacionamientos.

A la zona Instructiva se ingresa por una plataforma de descarga peatonal que sirve a 266 alumnos, que da ingreso a un hall en la parte interior con los bloques de circulación vertical (escalera de emergencia, integrada y ascensor) que sirven a los 3 niveles con los que cuenta la zona; en este nivel se encuentran los ambientes de: Sala de Instructores, Laboratorio de Practicas, Aula de Primeros Auxilios, Aula de Reconocimiento de Equipos, Almacén para accesorios, Almacén para equipos, Torre de entrenamiento y los SSHH de hombres y mujeres. Todos estos ambientes están ubicados alrededor de un pasillo que da al patio central.

Mientras que en la Zona Operativa el ingreso peatonal se da por el segundo nivel ya que esta zona se encuentra posicionada a 5m; se abre paso con el ingreso vehicular de emergencia con una rampa que va desde el nivel de 7m de la calle exterior al nivel de 5m que da al patio de maniobras de los vehículos bomberiles al ingresar al interior del

volumen se encuentran 5 plazas de estacionamientos y una plaza para uso de taller; en la parte posterior de estas plazas se disponen para el servicio de los mismos los ambientes de: tubos de bajada de bomberos, Almacén de gases, Almacén de combustible, Almacén de vestimenta, Almacén de neumáticos, Almacén de mangueras, Almacén de extintores, Almacén de herramientas, Lockers, la oficina para el taller de mantenimiento, sala de máquina, un pasillo que da a una escalera de uso reiterado y un hall donde se encuentra la escalera de emergencia y al ascensor que conectan a los dos niveles posteriores del volumen.

Para finalizar se encuentra el Área de entrenamiento que cuenta con ambientes sin techar a diferentes niveles conectados por caminos que poseen escalones cada cierta distancia; estos niveles son los de: Patio de primeros Auxilios a 7.00 ubicado en la parte central de la Zona Instructiva, Patio de Rescate Humano a 5.00 ubicado alado de la torre de entrenamiento que se encuentra dentro del Zona instructiva, Patio de simulación de Incendio vehicular, patio de simulación de casa humo, practica de manejo de equipo, loza multideportiva y la piscina de entrenamiento; estos últimos ambientes se encuentran en la parte posterior del terreno.

#### 4.7. Segundo nivel



*Ilustración 60: Zonificación segundo nivel*

Fuente: Elaboración propia

En este nivel se encuentra la parte principal de la Zona administrativa ya que ahí se encuentra el pull administrativo conformado los siguientes ambientes: secretaria, Oficina de comandante con SSHH., Oficina de Comandancia Departamental, SSHH, Oficina de Vice comandancia Departamental, Oficina de Administración Departamental, Oficina de Operaciones, Oficina de Asesoría Jurídica, Tópico, Oficina de Jefe de compañía, Oficina de prevención y sala de estar; además del hall de llegada donde está la escalera de emergencia y el ascensor.

Aledaña a la Zona Administrativa, se encuentra la Zona complementaria donde está la cocina, alacena y comedor el cual continua en el tercer nivel. Este es abastecido mediante el ascensor y escalera integrada por la que se llegan del primer nivel.

En la Zona Instructiva están los ambientes de: 3 aulas teóricas de instrucción con capacidad de 30 alumnos, los SSHH de hombres y mujeres, Aula de simulador de comunicaciones con capacidad de 23 alumnos, la torre de entrenamiento, y el depósito que se encuentra alado del hall de llegada de las circulaciones verticales.

Finalmente, en La zona Operativa el ingreso peatonal desde el exterior se da a través de este nivel subiendo a través de escalones exteriores desde el nivel 7.00 m de la acera hasta 8.19m del nivel del interior del proyecto; aquí encontramos los ambientes de: Dormitorios de mujeres y hombres, con sus respectivos SSHH. Y Lockers fuera de ellos, una sala de estar para los bomberos, dormitorios dobles de los mayores y capitanes con sus SSHH, Lockers y sala de estar; además de un depósito junto al hall de ingreso todos estos ambientes están ubicados alrededor de la zona de bajada de tubos de emergencia, los cuales están alrededor de una doble altura que da vista hacia las plazas de estacionamiento de vehículos de emergencia del primer nivel. El hall que está ubicado a la entrada conduce a una salida hacia el patio de primeros auxilios, la cual está alado de la escalera de emergencia y al frente del ascensor; el último pasillo de la parte posterior conduce al igual que en el primer nivel a una escalera integrada.

#### 4.8. Tercer nivel



*Ilustración 61: Zonificación tercer nivel*

Fuente: Elaboración propia

En este nivel se encuentra la Zona de servicio con ambientes de uso de limpieza como lavandería, cuarto de limpieza, área de lavado de instrumentos, área de secado de instrumentos, el depósito de servicio y las circulaciones verticales de la escalera de emergencia y el ascensor.

Alado a esta zona, se encuentra la zona de servicios complementarios en la que se continua por una escalera interna el ambiente del comedor que contiene una barra, además del ascensor de servicio y la escalera integrada.

En el tercer nivel del bloque donde se encuentra la Zona operativa en el primer y segundo nivel se encuentra la segunda parte de la Zona de servicios complementarios conformada por la Biblioteca(estantes, área virtual, área de lectura individual, área de lectura grupal y recepción), Gimnasio(Área de máquinas, SSHH+ vestuarios y Lockers),

S.U.M., una sala de capacitación, un depósito que sirve a toda la zona de servicios complementarios y SSHH para hombres y mujeres; además de las circulaciones verticales de la escalera de emergencia y el ascensor. Esta área es conectada a la zona Instructiva por medio de un puente que va desde la escalera integrada que tiene la zona complementaria hasta los SSHH de la Zona Instructiva. Por último, en la Zona Instructiva al igual que el segundo nivel están los ambientes de: 3 aulas teóricas de instrucción con capacidad de 30 alumnos, los SSHH de hombres y mujeres, Aula de simulador de comunicaciones con capacidad de 23 alumnos, la torre de entrenamiento, y el depósito que se encuentra al lado del hall de llegada y bajada de las circulaciones verticales.

#### 4.9. Acabados y materiales

##### 4.9.1.1. Arquitectura:

Tabla 15: Acabados zona instructiva

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA INSTRUCTIVA (HALL, AULAS, LABORATORIOS, SALA DE INSTRUCTORES, ESCALERA INTEGRADA Y DEPOSITO DE LA ZONA)				
PISO	cemento pulido	a= 0.60m min L= 0.60m min e= 8mm min	Bruña de 2mm, sellada con mortero de Porcelanato, colocación a nivel sin resaltes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: claro Color: plomo
PARED	PINTURA	h= sobre base blanca	Esmalte acrílico mate lavable, uso dos manos mínimo	Tono: Blanco humo

<p>CIELO RASO</p>	<p>1.2m x 0.60m con 12 mm de espesor de marca Skyline de Fibra mineral</p>	<p>Revestimiento de la cara inferior de entresijos o estructuras de cubierta (losa o cerca a la vista) con planchas, fijándolas a una estructura portante de perfiles metálicos o de madera, mediante tornillos auto perforantes cabeza de trompeta o clavos</p>	<p>Tono : Claro Color: blanco</p>	
<p>PUERTAS</p>	<p>Madera y vidrio</p>	<p>Depósito, sala de docentes a= 1.00 h= 2.5m Aulas y laboratorios teóricos a= 1.00 h= 2.5m</p>	<p>Perfilaría de madera pino contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e= 8mm</p>	<p>Tono: Oscuro Color: Rojo oscuro</p>

	Vidrio templado y aluminio (mamparas)	a= 3.00 h= 2.50	Mampara de ingreso corrediza de vidrio templado de 8mm con perfiles de aluminio color negro galvanizado	Transparente
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (ventanas altas y bajas)	a= 2.00 m / 3.00 m h= 0.50m / 2.50m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. En vanos de la fachada se colocará Templex de espesor de 10 mm y los accesorios de aluminio serán color negro	Transparente
	Vidrio templado y aluminio (mamparas)	a= variable h=variable	Mampara de muro cortina de vidrio templado de 8mm con sujetadores tipo araña	Transparente
CELOSIAS	Aluminio	a= variable h=variable	Celosías altas de aluminio de 1 1/4" pintado con	Tono: Oscuro

			esmalte resistente a la humedad	Color: Rojo oscuro
--	--	--	------------------------------------	-----------------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Acabados zona operativa

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA OPERATIVA (HALL, DEPOSITOS, DORMITORIOS, SALAS DE COMUNICACION, ECALERA INTEGRADA Y DEPOSITO DE LA ZONA)				
PISO	PORCELANAT O MATE	a= 0.60m min L= 0.60m min e= 8mm min	Junta entre piezas de 2mm, sellada con mortero de porcelanato, colocación a nivel sin resaltes entre piezas.  Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: claro Color: Beige
PARED	PINTURA	h= sobre base blanca	Esmalte acrílico mate lavable, uso dos manos mínimo	Tono: Blanco humo

CIELO RASO	1.2m x 0.60m con 12 mm de espesor de marca Skyline de Fibra mineral	<p>Revestimiento de la cara inferior de entresijos o estructuras de cubierta (losa o cerca a la vista) con planchas, fijándolas a una estructura portante de perfiles metálicos o de madera, mediante tornillos auto perforantes cabeza de trompeta o clavos</p>	<p>Tono : Claro Color: blanco</p>	
PUERTAS	Madera y vidrio	<p>Depósito, sala de docentes a= 1.00 h= 2.5m Aulas y laboratorios teóricos a= 1.00 h= 2.5m</p>	<p>Perfilería de madera pino contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e= 8mm</p>	<p>Tono: Oscuro Color: Rojo oscuro</p>

	Vidrio templado y aluminio (mamparas)	a= 3.00 h= 2.50	Mampara de ingreso corrediza de vidrio templado de 8mmm con perfiles de aluminio color negro galvanizado	Transparent
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (ventanas altas y bajas)	a= 2.00 m / 3.00 m h= 0.50m / 2.50m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. En vanos de la fachada se colocará Templex de espesor de 10 mm y los accesorios de aluminio serán color negro	Transparente
	Vidrio templado y aluminio (mamparas)	a= variable h=variable	Mampara de muro cortina de vidrio templado de 8mmm con sujetadores tipo araña	Transparente
CELOSIAS	Aluminio	a= variable h=variable	Celosías altas de aluminio de	Tono: Oscuro

			1 1/4" pintado con esmalte resistente a la humedad	Color: Rojo oscuro
--	--	--	--	--------------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Acabados zona Administrativa y de servicio

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES		ACABADO
CARACTERISTICAS TECNICAS				
ZONA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIO (HALL, DEPOSITOS, ALMACENES, TOPICO, PULL ADMINISTRATIVO, AREA DE LAVANDERIA , ECALERA INTEGRADA Y DEPOSITO DE LA ZONA)				
PISO	PORCELANAT O MATE	a= 0.60m min L= 0.60m min e= 8mm min	Junta entre piezas de 2mm, sellada con mortero de Porcelanato, colocación a nivel sin resaltes entre piezas.  Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: claro Color: Beige

PARED	PINTURA	h= sobre base blanca	Esmalte acrílico mate lavable, uso dos manos mínimo	Tono: Blanco humo
CIELO RASO	1.2m x 0.60m con 12 mm de espesor de marca Skyline de Fibra mineral		Revestimiento de la cara inferior de entresijos o estructuras de cubierta (losa o cerca a la vista) con planchas, fijándolas a una estructura portante de perfiles metálicos o de madera, mediante tornillos auto perforantes cabeza de trompeta o clavos	Tono : Claro Color: blanco

PUERTAS	Madera y vidrio	Depósito, sala de docentes a= 1.00 h= 2.5m Aulas y laboratorios teóricos a= 1.00 h= 2.5m	Perfilería de madera pino contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e= 8mm	Tono: Oscuro Color: Rojo oscuro
	Vidrio templado y aluminio (mamparas)	a= 3.00 h= 2.50	Mampara de ingreso corrediza de vidrio templado de 8mm con perfiles de aluminio color negro galvanizado	Transparente
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (ventanas altas y bajas)	a= 2.00 m / 3.00 m h= 0.50m / 2.50m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. En vanos de la fachada se	Transparente

			colocará Templex de espesor de 10 mm y los accesorios de aluminio serán color negro	
	Vidrio templado y aluminio (mamparas)	a= variable h=variable	Mampara de muro cortina de vidrio templado de 8mm con sujetadores tipo araña	Transparente
CELOSIAS	Aluminio	a= variable h=variable	Celosías altas de aluminio de 1 1/4" pintado con esmalte resistente a la humedad	Tono: Oscuro Color: Rojo oscuro

Tabla 18: Acabados SS.HH.

CUADRO DE ACABADOS
--------------------

ELEMENTO	MATERIALES	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
<b>SSH (BATERIAS DE BAÑOS DE HOMBRES Y MUJERES)</b>				
PISO	CERÁMICO	a = 0.40 m min L = 0.40 m min e = 8 mm min	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayores a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Tono: Claro Color: Blanco – gris Acabado: Mate
PARED	CERÁMICO	a = 0.40 m min L = 0.40 m min e = 8 mm min	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayores a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Tono: Claro Color: Blanco – gris Acabado: Mate
CIELO RASO	Tablero industrial de yeso suspendido con baldosas acústicas de fibra mineral.		Superficie continua con junta perdida. Terminado liso, esquinas reforzadas.	Tono : Claro Color: blanco

			Colocar trampilla de acceso para mantenimiento (según diseño)	
PUERTAS	Tablero de MDF (fibra de densidad media) tipo RH (resistente a la humedad) termo laminado	Hoja de puerta a = 0.70 m h = 1.70 m e = 35 mm	Perfilaría de madera pino contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e = 8mm	Tono: Oscuro Color: Rojo oscuro
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (ventanas altas y bajas)	a = 2.00 m / 3.00 m h = 0.50m / 2.50m	Una sola pieza con recubrimiento superficial total de lámina plástica tipo PET, adherida térmicamente.	Tono: Oscuro Color: Gris Acabado: liso sin textura
CELOSIAS	Aluminio	a = variable h = variable	Celosías altas de aluminio de	Tono: Oscuro

			1 1/4" pintado con esmalte resistente a la humedad	Color: Rojo oscuro
--	--	--	--	--------------------

Fuente: Elaboración propia

#### 4.10. Maqueta virtual (renders)

##### 4.10.1. Vistas vuelo de pájaro



*Ilustración 62: Vista calle Alfonzo Ugarte*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 63: Vista José Gabriel Condorcanqui*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 64: Vista vuelo de pájaro N° 3*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 65: Vista vuelo de pájaro N°4*

Fuente: Elaboración propia

#### **4.10.2. Vistas exteriores**



*Ilustración 66: Vista exterior patio de maniobras*

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 67: Vista exterior piscina de entrenamiento

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 68: Vista exterior patio de primeros auxilios*

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 69: Vista exterior estacionamiento de aspirantes

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 70: Vista exterior patio central*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 71: Vista exterior patio de maniobras*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 72: Vista exterior campo de entrenamiento*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 73: Vista exterior loza multiusos*

Fuente: Elaboración propia

#### *Vistas interiores*



*Ilustración 74: Vista sala de bomberos operacionalizacion*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 75: Vista plaza de estacionamiento de vehículo bomberil*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 76: Vista taller de vehículo de operación bomberil*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 77: Vista aula de instrucción teórica*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 78: Vista dormitorio de hombres*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 79: Vista bajada de emergencia bomberos*

Fuente: Elaboración propia

## **4.11. Memoria justificatoria de arquitectura**

### **4.11.1. Datos Generales:**

**Proyecto:** “Complejo de bomberos basado en terapias de tratamiento por estrés postraumático en la provincia de Trujillo - 2020”

**Ubicación:**

**Departamento:** La libertad

**Provincia:** Trujillo

**Distrito:** La Esperanza

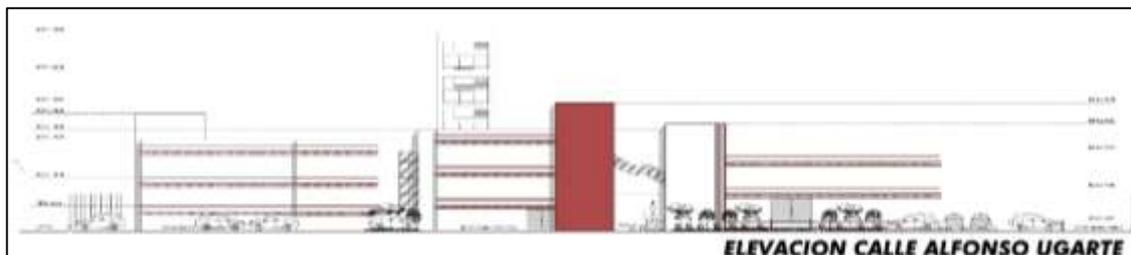
**Urbanización:** Wichanza

**Calle:** Alfonzo Ugarte

#### **4.11.2. Cumplimiento de Parámetros Urbanísticos RDUPT:**

**Zonificación y Usos de Suelo.** El terreno se encuentra ubicado en el sector de expansión urbana de Trujillo, del distrito de Trujillo, se encuentra en una zona de otros usos sin uso actual, dentro de una zona urbana de expansión, por lo que es compatible con el proyecto a realizar.

**Altura de edificación.** Cabe mencionar la altura máxima de edificación desde el nivel de vereda varía de acuerdo a los ingresos, ya que el terreno donde se posicionan los diferentes volúmenes están ubicados a diferentes alturas por la diferencia de nivel en el terreno; por otro lado, se llega a una altura máxima de 12.27m en la calle Alfonso Ugarte, 10.27 en la Av. José Gabriel Condorcanqui. Por lo tanto, se cumple con el máximo permitido de acuerdo al cálculo de altura máxima permitida siendo 76m para la Av. José Gabriel Condorcanqui y 30 para la calle Alfonso Ugarte.



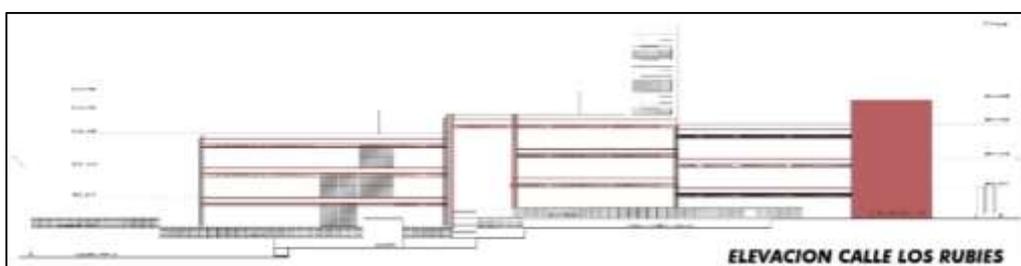
*Ilustración 80: Elevación Calle Alfonso Ugarte*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 81: Elevación Av. José Gabriel Condorcanqui*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 82: Elevación Calle los Rubies*

Fuente: Elaboración propia

#### **4.12. Retiros**

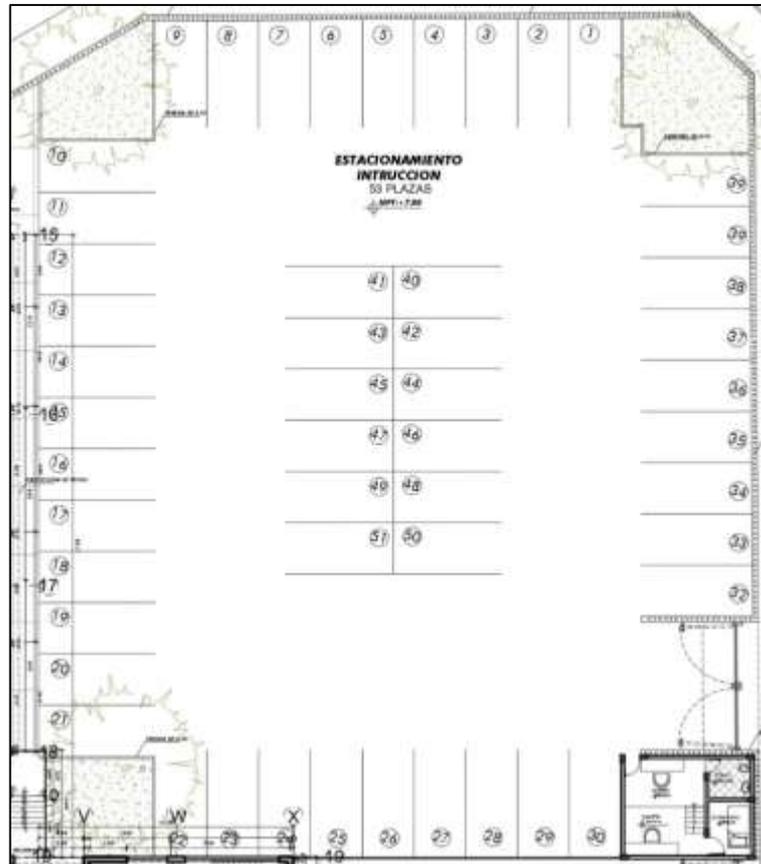
La edificación tiene un retiro mínimo de 3.5 después de la plataforma de descarga peatonal de ingreso de 6.5 en el volumen designado para zona instructiva bomberil. Este retiro excede al mínimo que pide tanto otros usos de servicios comunales de 2m y 5ml que exige el RDUPT, para separar el interior del local escolar y la vía pública, con el fin de crear un espacio de ingreso y salida confortable sin excederse en el espacio destinado para los 237 aspirantes a bomberos.

#### **4.13. Estacionamientos**

##### **4.13.1.1. Zona Instructiva**

Para el cálculo necesario de estacionamientos de reviso el reglamento de desarrollo urbano de Trujillo y el ministerio de Educación para tener en consideración los

requerimientos necesarios para la educación, que da como resultado 51 plazas de estacionamientos.



*Ilustración 83: Estacionamiento instrucción*

Fuente: Elaboración propia

#### **4.13.1.2. Zona Administrativa/ Servicio/ Operativa**

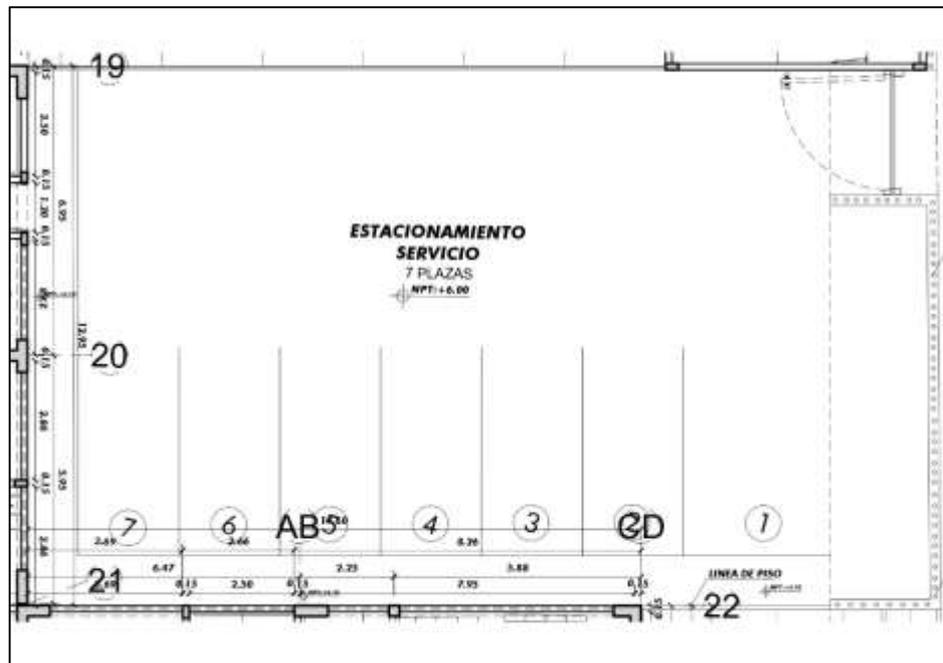
En caso de la zona administrativa y de servicio se toma en consideración el RNE A. 090 y el RDUPT de otros usos. Tomando en consideración 1 estacionamiento cada 6 personas. Considerando en la zona Administrativa y de servicio los 41 trabajadores que son parte del personal se tuvo como resultado 7 plazas de estacionamientos en la que una de estas es para uso especial; mientras que en la zona operativa se tiene en cuenta los 70 miembros bomberiles que son parte del personal de servicio a la comunidad, a partir de análisis de casos se considera 9 plazas de estacionamientos.

Cabe resaltar que no se consideran estacionamientos de uso especial para discapacitados en la zona Operativa e Instructiva por la propia naturaleza del proyecto.



*Ilustración 84: Estacionamiento Zona operativa*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 85: Estacionamiento administrativo y de servicio*

Fuente: Elaboración propia

#### 4.13.1.3. Zona de emergencia

Las plazas en la zona de emergencia no tienen reglamentación peruana por lo tanto se toma la reglamentación internacional de los bomberos (NFPE). Por la cantidad de bomberos operativos se tiene en cuenta una unidad por tipo de vehículo de emergencia urbana considerando 5 plazas.



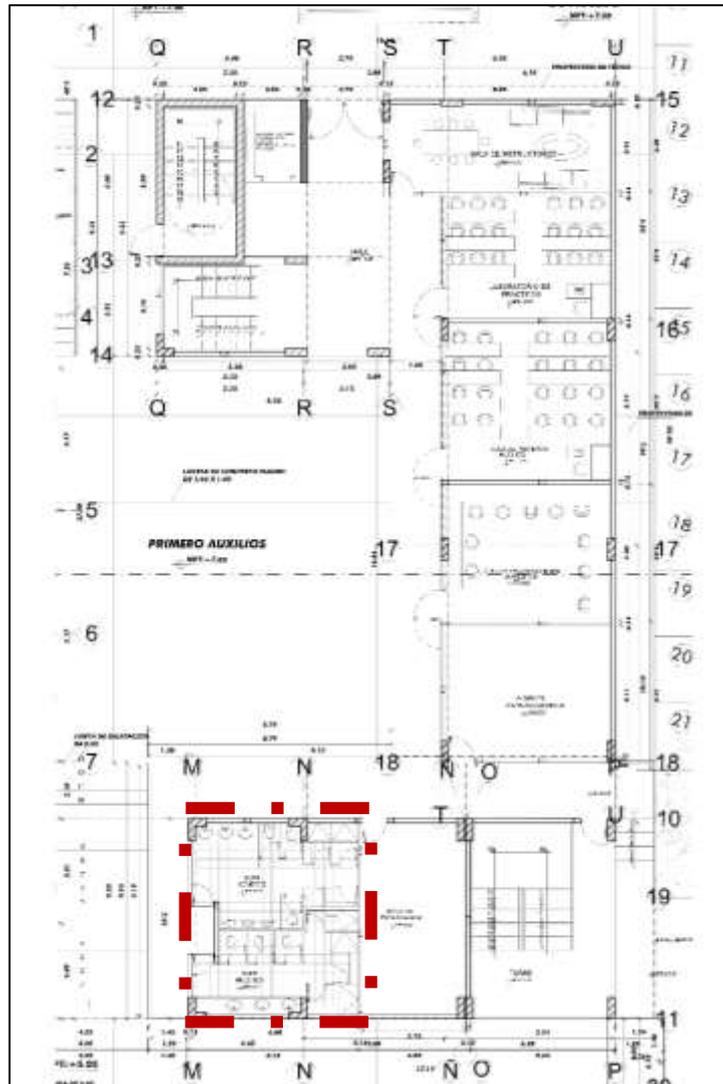
*Ilustración 86: Estacionamiento de vehículos de emergencia*

Fuente: Elaboración propia

#### **4.14. Cumplimiento de Normatividad RNE A010, A040, A090, A120**

##### **4.14.1. Dotación de servicios higiénicos**

**Zona Instructiva.** En la zona instructiva se considera la normativa de educación A040, que se distribuye en 3 niveles, se toma en cuenta la mayor cantidad de alumnos que hay en un piso para calcular la dotación máxima de baterías por nivel, teniendo un aforo de 48 alumnos en el primer nivel, 115 en el segundo nivel y 90 en el tercero.

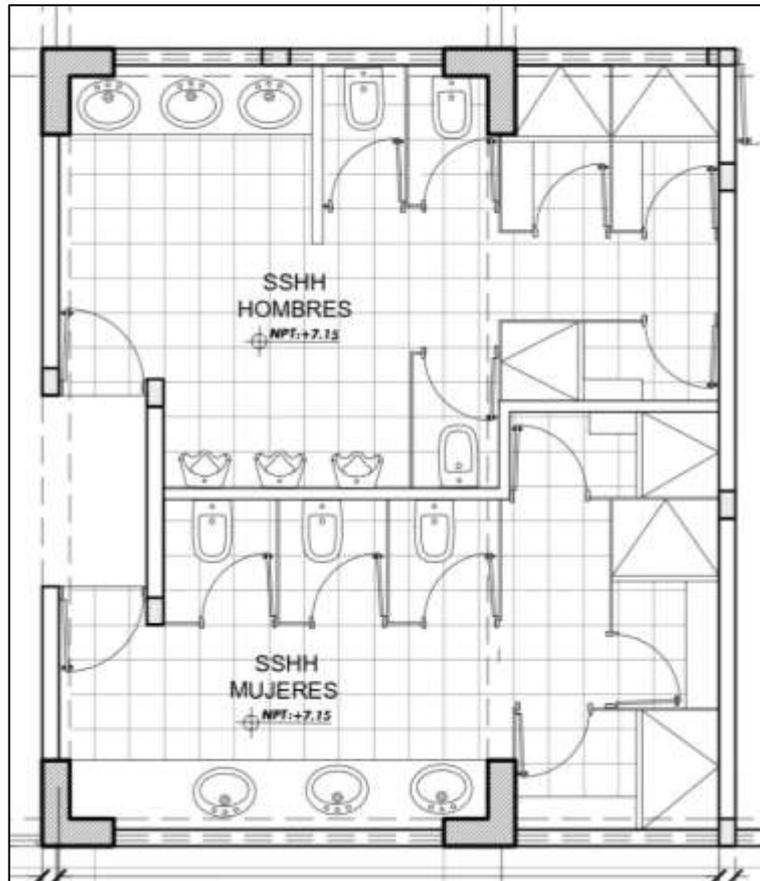


*Ilustración 87: SS.HH. Zona instructiva macro*

Fuente: Elaboración propia

Según la norma nacional se exige de 61 a 140 alumnos se tenga dos baterías para damas y dos para varones. A este se le suma la batería adicional para los instructores.

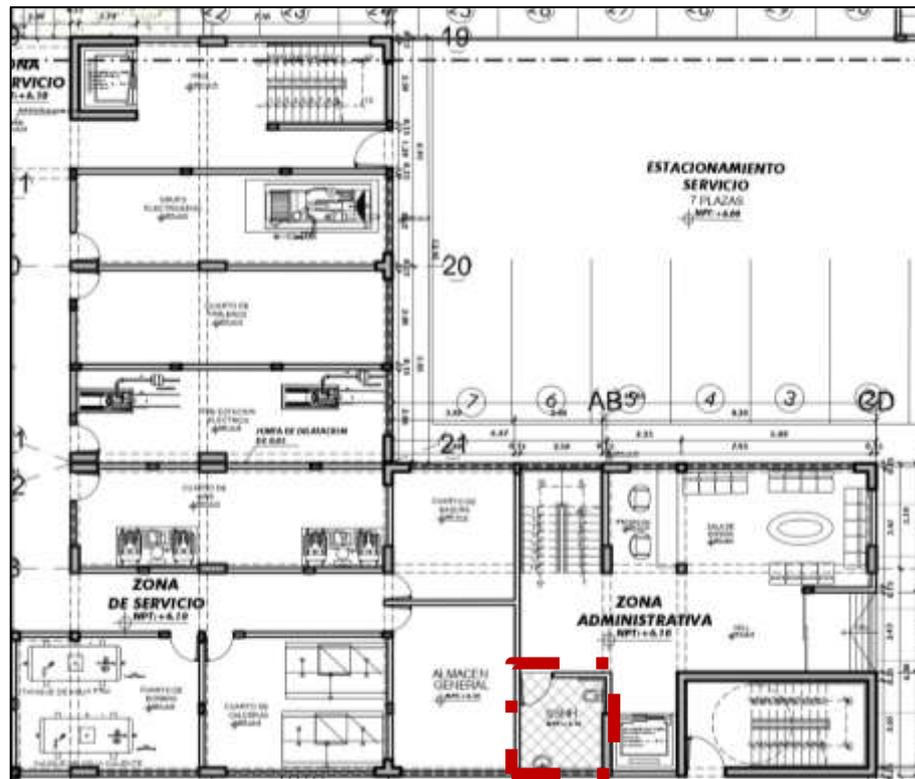
En el primer nivel de la zona instructiva se considera 3 duchas para los alumnos, por el motivo de realizarse prácticas de exigencia física, se consideran una batería cada 60 alumnos.



*Ilustración 88:SS.HH. Zona instructiva micro*

Fuente: Elaboración propia

**Zona Administrativa/ servicio.** En la zona administrativa se divide en 2 niveles, en el primer nivel se encuentra la sala de espera y la recepción, mientras que en el segundo nivel está el pull administrativo, se considera una batería de uso especial para el primer nivel y 1 batería para varones y 1 para mujeres en el segundo nivel teniendo en cuenta la norma A 090 para uso administrativo de 1 batería compartida cada 1 a 6 empleados y 1 batería por sexo de 7 a 25 empleados.



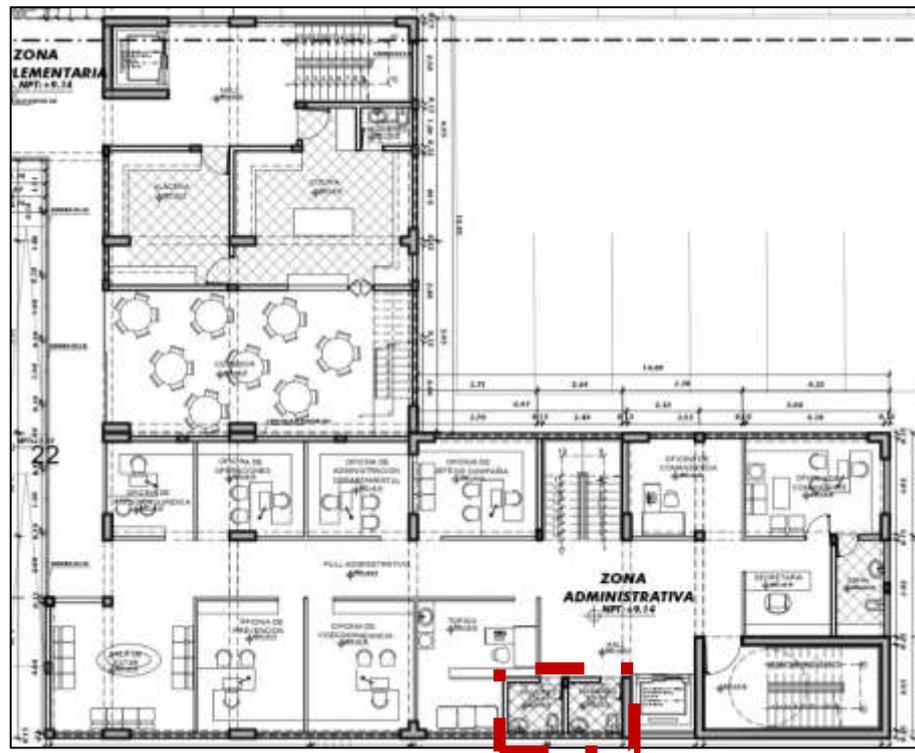
*Ilustración 89: SS.HH. Primer nivel administrativo macro*

Fuente: Elaboración propia



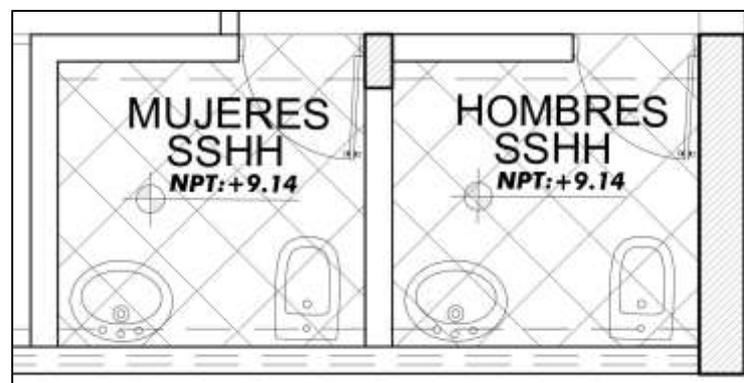
*Ilustración 90: SS.HH. Primer nivel administrativo micro*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 91: Segundo nivel administrativo macro*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 92: Segundo nivel administrativo micro*

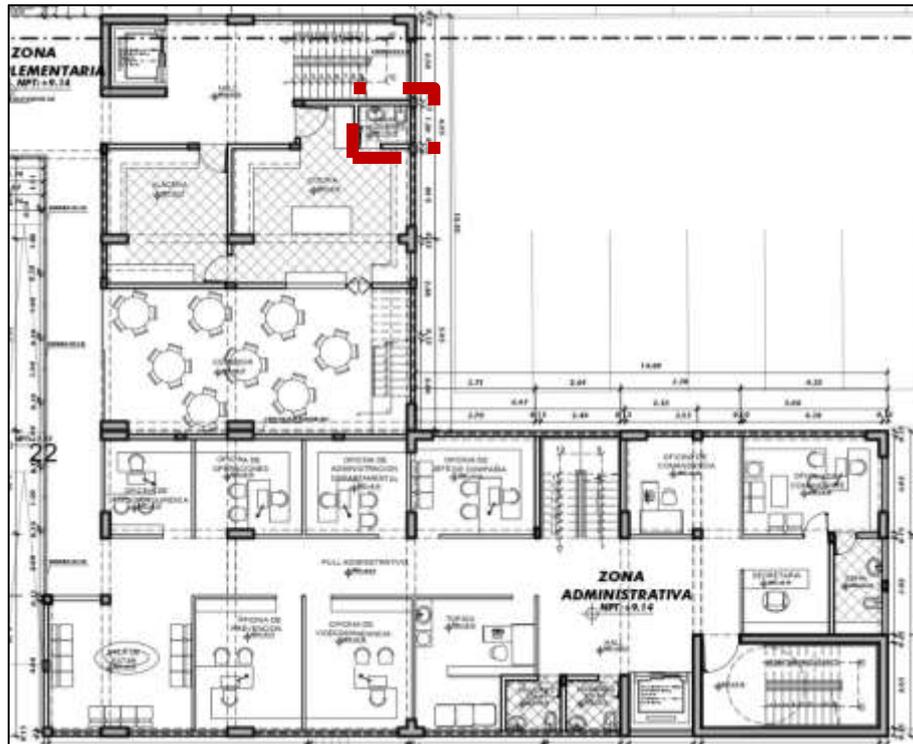
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 93: Segundo nivel administrativo micro (comandante)*

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la Zona de servicio en el primer nivel solo se encuentran los almacenes de mantenimiento, mientras que en el segundo nivel el personal de servicio hace uso de una batería que se encuentra dentro del área del comedor de la zona complementaria del tercer nivel por su escalera integrada que une este espacio dividido en dos niveles; en cuanto al tercer nivel se tiene una batería por las 5 personas del personal de servicio de limpieza que laboran en esa área.



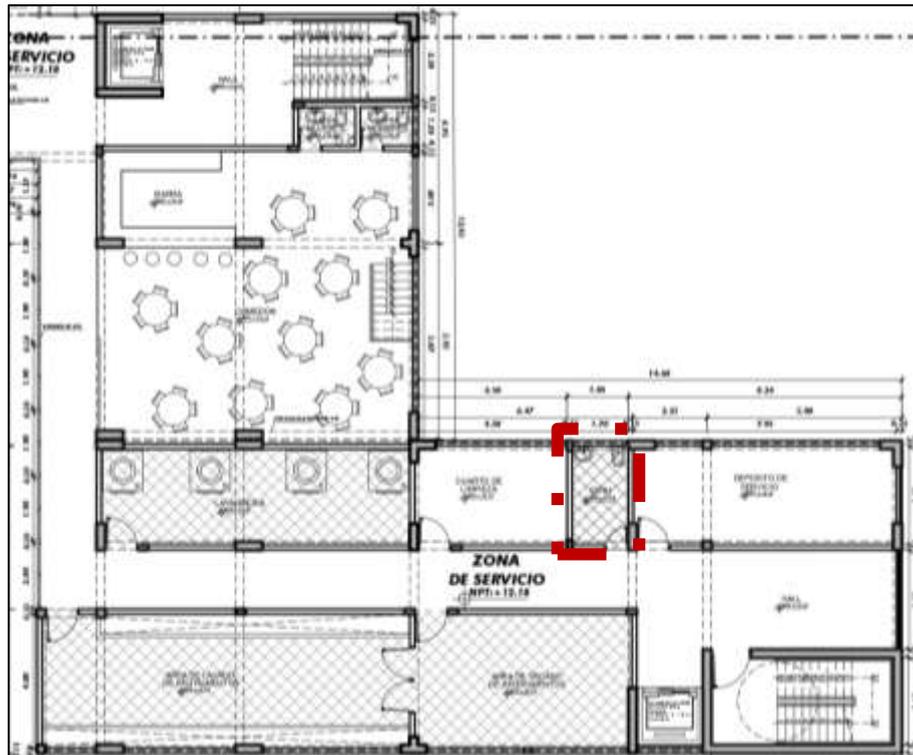
*Ilustración 94:SS.HH. Segundo nivel servicio macro*

Fuente: Elaboración propia



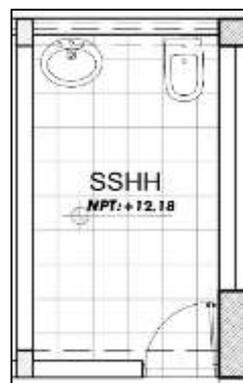
*Ilustración 95:SS. HH. Segundo nivel servicio micro*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 96: SS.HH. tercer nivel servicios macro*

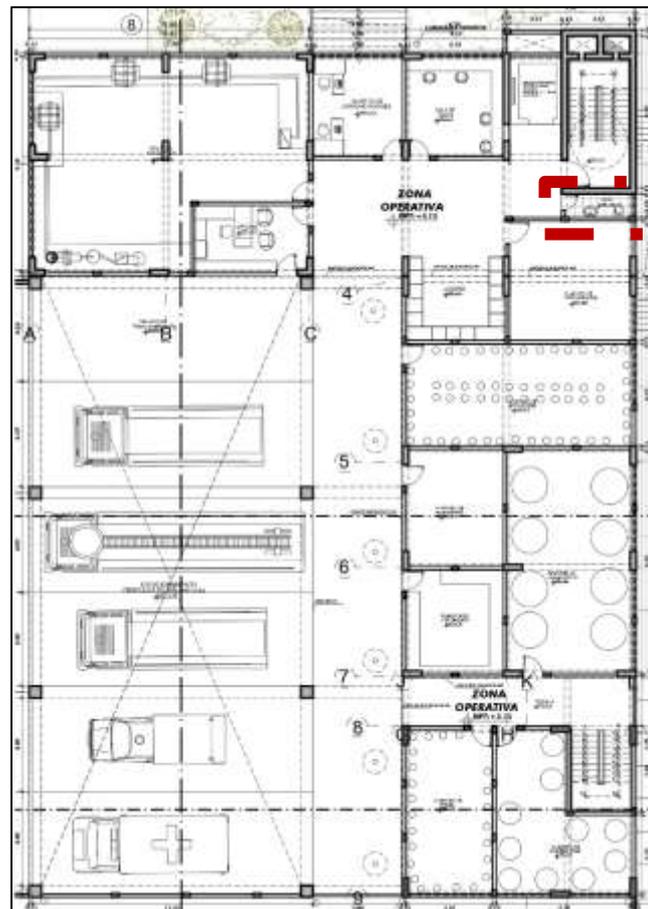
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 97: SSHH. Tercer nivel servicio micro*

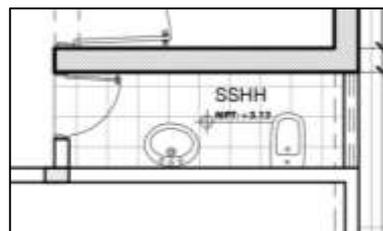
Fuente: Elaboración propia

**Zona Operativa.** En cuanto a la zona operativa se distribuye en 2 niveles considerando la normativa A090 de RNE. En cuanto al primer nivel se considera una batería por poseer 6 bomberos de servicio, dado que el resto de los ambientes de ese nivel son almacenes o espacios que no tienen aforo normativo.



*Ilustración 98:SS.HH. Primer nivel zona operativa macro*

Fuente: Elaboración propi

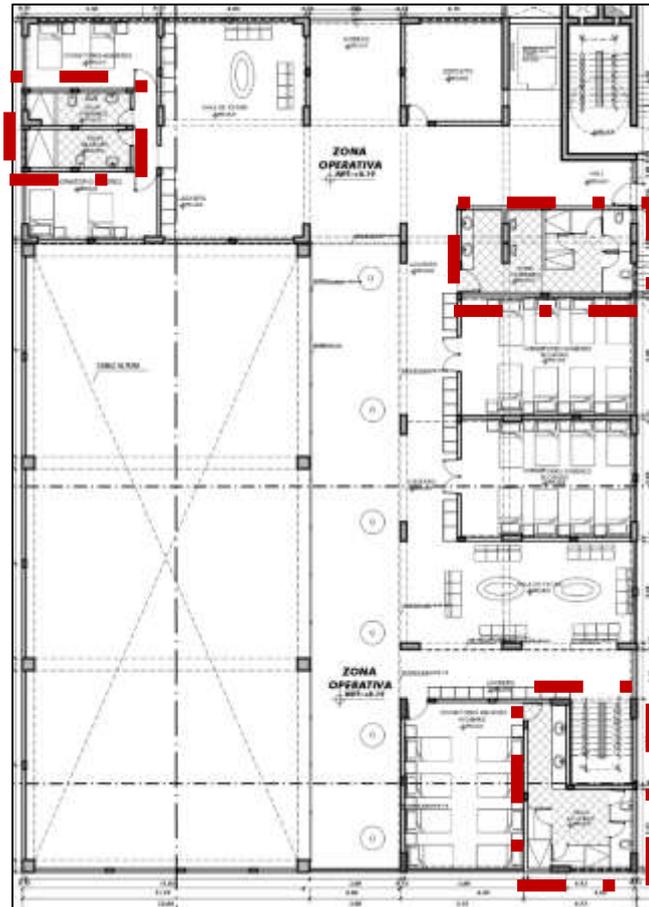


*Ilustración 99:SS.HH. Primer nivel zona operativa micro*

Fuente: Elaboración propia

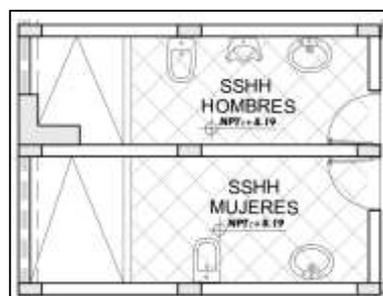
El cálculo de baterías del segundo nivel para los dormitorios de uso ambulatorio se realizó con la norma A040. Se consideró dos baterías por diferenciación de sexo de 26 a 75 empleados. Considerando 32 bomberos hombres y 14 bomberos mujeres por porcentaje de

relación existente en Trujillo actualmente. Se provee de 2 baterías en hombres y 2 baterías en mujeres; mientras que en los dormitorios dobles se considera un baño completo por cuarto.



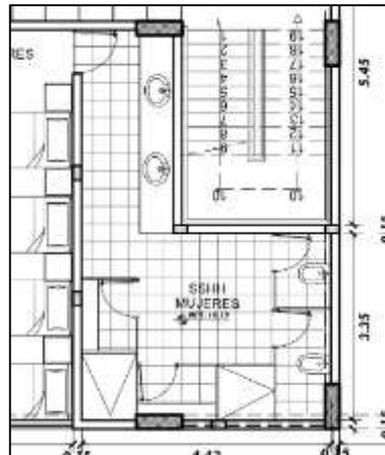
*Ilustración 100: SS.HH. Segundo nivel zona operativa macro*

Fuente: Elaboración propia



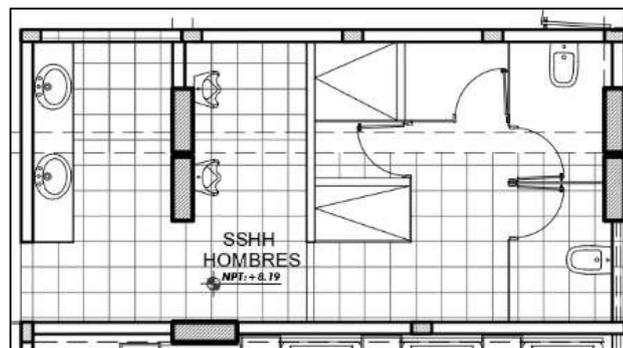
*Ilustración 101:SS.HH. Segundo nivel zona operativa micro instructores*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 102: Segundo nivel zona operativa micro mujeres*

Fuente: Elaboración propia



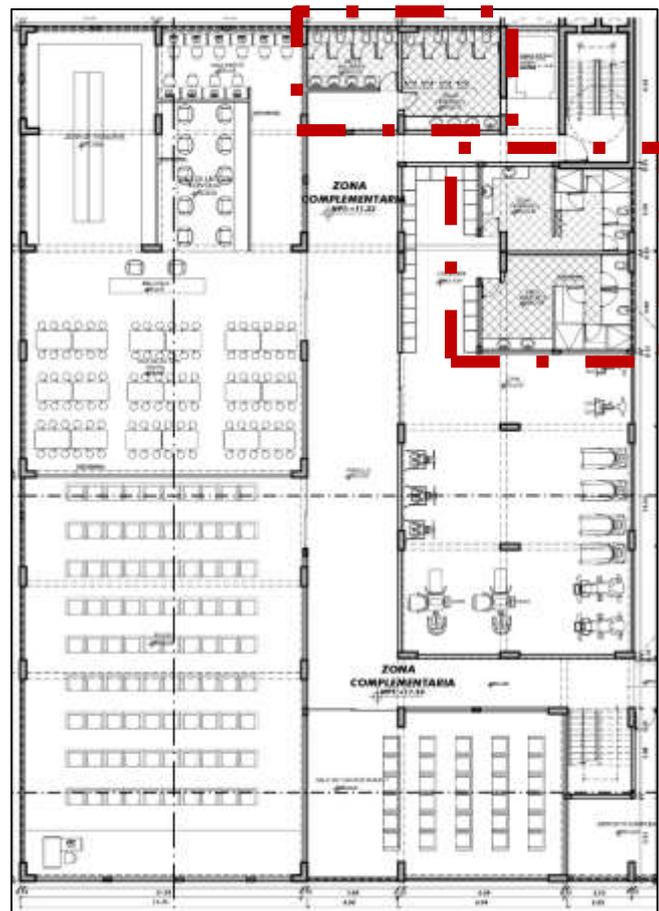
*Ilustración 103: Segundo nivel zona operativa micro hombres*

Fuente: Elaboración propia

**Zona Complementaria.** La zona complementaria se divide en comedor, S.U.M. biblioteca y gimnasio; el comedor se provee de 1 batería por sexo considerando de 0 a 100 personas por ambiente de uso público con aforo de 75 personas calculado a partir del 25% del total de aforo; la biblioteca tiene 126 de aforo considerando 40% del aforo total, correspondiéndole 2 batería por sexo; el SUM tiene aforo de 90 personas con el 28% del aforo total, correspondiéndole 1 batería por sexo; una sala de capacitación con 30 de aforo

se considera un batería por sexo; estos tres ambientes comparten el mismo módulo de baterías, sumando de esta manera 4 baterías en esta zona de servicios complementarios.

El último espacio de servicios complementarios es el gimnasio, este espacio cuenta con aforo de 64 personas siendo el 20% al cual se le colocan 2 baterías por sexo por el tipo de uso de este ambiente considerándolo como número de empleados.



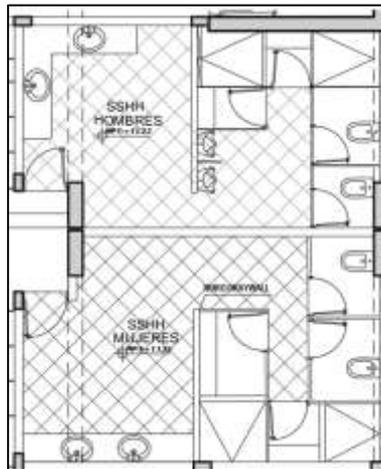
*Ilustración 104: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 1 macro*

Fuente: Elaboración propia



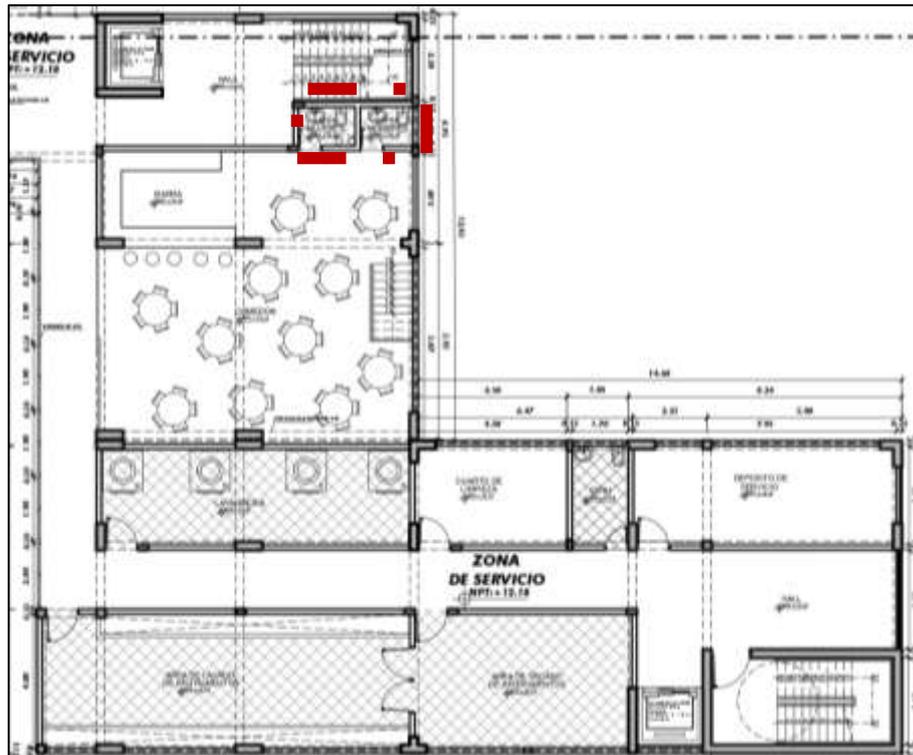
*Ilustración 105: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 1 micro biblioteca y SUM*

Fuente: Elaboración propia



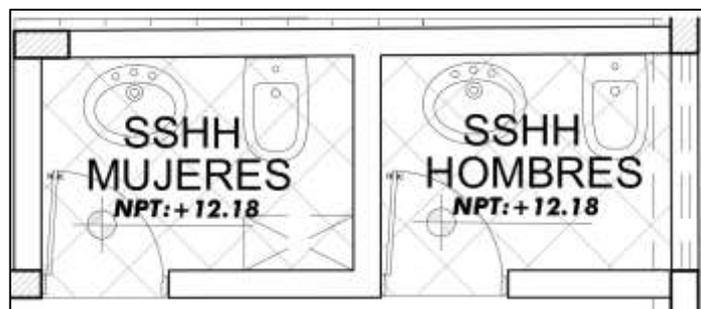
*Ilustración 106: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 1 micro GYM*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 107: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 2 macro*

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 108: SS.HH. Tercer nivel servicios complementarios 2 Micro Cafetería*

Fuente: Elaboración propia

#### 4.15. Cumplimiento de Normatividad RNE A120, A130:

#### 4.16. Rampas

De acuerdo a la norma A.120 en referencia a los pisos de ingresos deberán ser antideslizantes, además de contar con rampas para discapacitados en las diferencias de

nivel y en espacios abiertos en el caso de servicio y administrativo, en relación al resto del

proyecto, no se considera esto por su tipo de uso. Se considera una rampa de un metro de largo para subir 0.10 m en la diferencia de altura del ingreso a la zona administrativa. En la zona exterior se emplean rampas de 13.5 m de longitud con rampa de 8% para subir 1 metro de altura.

#### **4.17. Pasadizos**

Para el ancho de los pasadizos de circulación y evacuación se tomó en cuenta el nivel con mayor cantidad de aforo en la parte instructiva siendo 237 el máximo de personas por el factor 0.005, lo que da como resultado un ancho de 1.33m. Se consideró pasillos de 1.80m de ancho en todas las zonas.

#### **4.18. Escaleras integradas y de evacuación**

En este proyecto se distribuyen 3 escaleras de evacuación y 4 integradas; considerando una escalera de evacuación por volumen, con ancho de 1.20 por tramo y 1.25 en el descanso siendo este el mínimo de giro de una camilla; la escalera de evacuación se considera presurizada de acuerdo a la norma A130 con 10 m máximo de altura para escaleras presurizadas, se considera una escalera integrada por cada área, de acuerdo a la norma A090 se considera una escalera integrada a partir del tercer nivel y por motivos de circulación óptimos.

#### **Puertas**

Las puertas de mayor dimensión se consideran en la parte instructiva de las aulas y laboratorios con ancho de 1.00m, los demás ambiente como los almacenes y depósitos se considera 0.90 de ancho mientras que para baños 0.80m, el ancho de las puertas principales varía entre 2.50m y 3.00m.

#### **4.19. Ascensores**

Los ascensores refiriéndose a proyectos públicos necesitan una dimensión mínima de ancho de 1.20 metros por 1.40 metros, dejando espacios en el proyecto de 2.40 x 2.40 m.

#### **4.20. Cumplimiento De Normatividad Especifica NFPA Y Otros:**

#### **4.21. Radio de influencia**

Según la NFAP se estima un máximo de 10m, dando así 4.6km<sup>2</sup> de distancia máxima a recorrer cada compañía, se ubicó en zona estratégica de Expansión urbana que no en este radio de influencia no cuente con ninguna otra compañía para la atención.

#### **4.22. Accesibilidad**

En condiciones de accesibilidad el terreno debía estar ubicado cerca al núcleo urbano, pero no de manera inmediata, con al menos una vía de rápido acceso hasta la población. El terreno está ubicado en la Av. José Gabriel Condorcanqui. Vía que es de acceso rápido hacia el núcleo urbano de Trujillo, La esperanza y el milagro.

#### **4.23. Topografía del terreno**

El terreno no tiene prohibiciones de pendientes y desniveles, se escogió un terreno con pendiente pronunciada de 6 desniveles por motivos de trabajos en plataformas y juegos de alturas en los diferentes tipos de entrenamientos que se realizan en este proyecto. Se realizaron plataformas en cada uno de los volúmenes y plazas de entrenamientos para seguir la topografía natural del terreno.

#### **4.24. Morfología del terreno**

Se tiene en cuenta terrenos regulares por motivos de la inserción de plazas de 90 grados y volúmenes rectangulares con quiebres geométricos perpendiculares de acuerdo a los estudios realizados de terapias de estrés postraumáticos y antecedentes proyectuales.

#### **4.25. Criterios de localización dentro la edificación**

Se tiene en cuenta el volumen de la torre que se posiciona como eje central como organizador de espacios, el volumen educativo se posiciona en la parte delantera que da a la calle Alfonso Ugarte por mejor accesibilidad peatonal de la misma manera que el volumen de la zona operativa que se encuentra en la parte delantera de la calle Alfonso Ugarte, pero más cercana a la Av. José Gabriel Condorcanqui por la salida de emergencia de los carros bomberiles. Mientras que el volumen Administrativo y de servicio se encuentra en la calle Los Rubíes, ya que es la calle de menor dimensión para el ingreso del personal. Estos volúmenes están ubicados formando una plaza central y dejando área libre en la parte trasera del terreno para poder dar espacio a las áreas libre de entrenamiento.

#### **4.26. Memoria de Instalaciones Sanitarias**

#### **4.27. Generalidades**

La presente memoria justificatoria sustenta el desarrollo de las instalaciones sanitarias del proyecto “Complejo de bomberos basado en terapias de tratamiento por estrés postraumático en la provincia de Trujillo - 2020” el mismo que está conformado por un diseño integral de instalación de agua potable y desagüe tanto interior como exterior.

#### **4.28. Descripción del Proyecto.**

En el proyecto comprende el diseño de las instalaciones de redes de agua potable comprendidas desde la llegada de la conexión general hasta las redes internas, cabe agregar que el abastecimiento de agua por todo el proyecto se llevará a través de bombas hidroneumáticas, el desfogue o evacuación del desagüe proveniente de los módulos que serán hacia el servicio de alcantarillado de la red pública, todo esto se ha desarrollado en base a los planos de arquitectura.

## 4.29. Planteamiento del Proyecto

### 4.29.1.1. Sistema de Agua Potable.

**Fuente de suministro:** el abastecimiento de agua hacia el proyecto se dará a través de la red pública, cabe mencionar que el abastecimiento de agua para la piscina deportiva y para el entrenamiento contra incendios en área abierta se dará a través de tanques cisternas, ambas mediante una conexión de tubería PVC 4”

**Dotación diaria:** para llevar a cabo el cálculo del agua necesaria para el proyecto se ha tomado en cuenta las normas establecidas por el reglamento nacional de edificaciones (normas técnicas IS-020)

**Red exterior de agua potable:** esta será la red que brindará el abastecimiento directo a las instalaciones interiores de cada sector las cuales necesiten del servicio de agua potable.

### 4.29.1.2. Calculo de Dotación Total De Agua Potable - Cisterna 1.

En el siguiente cuadro se podrá ver descrita todas las áreas a considerar para realizar su respectivo calculo.

*Tabla 19: Calculo total de cisterna agua fría*

Zonas	Dotación	Cantidad	Total	M3
Almacenamiento operacionalizacion	1L/m2 por día (2 turnos)	364 m2	364 L	0.364m3
Dormitorios operacionalizacion	100L/d por huésped	70	7 000L	7.00m3
Cafetería de (61 a 100m2)	50 L/m2	170m2	8 500L	8.500m3

Oficinas administrativas	6 L/m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	2 800L	2.8 m <sup>3</sup>
Lavandería	40 L/kg de ropa	105 kg	4 200L	4.2 m <sup>3</sup>
Depósitos y almacenes generales	1L/m <sup>2</sup> (2 turnos)	218m <sup>2</sup>	218L	0.218 m <sup>3</sup>
Gimnasio	10 L/m <sup>2</sup>	152m <sup>2</sup>	1 250L	1.250m <sup>3</sup>
Estacionamientos	2L/m <sup>2</sup> por día	1 365 m <sup>2</sup>	2 730L	2.730 m <sup>3</sup>
Plazas de camión de emergencia	10L/m <sup>2</sup>	314 m <sup>2</sup>	3 140L	3.140 m <sup>3</sup>
Aulas instructivas	25L/m <sup>2</sup>	471m <sup>2</sup>	11 775L	11.775 m <sup>3</sup>
Salas de reuniones	1 L/m <sup>2</sup>	273m <sup>2</sup>	273L	0.273m <sup>3</sup>
<b>TOTAL M3</b>				<b>42.25M3</b>
<b>DOTACION DE AGUA PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS</b>				<b>25.00M3</b>
<b>DOTACION TOTAL DE CISTERNA N°1</b>				<b>67.25M3</b>

#### 4.29.1.3. Cálculo de Dotación Total de Agua no Potable - Cisterna 2

En el siguiente cuadro se podrá ver descrita todas las áreas a considerar para realizar su respectivo cálculo, cabe mencionar que las piscinas funcionarían con un sistema de recirculación.

Tabla 20: Cálculo de dotación de agua para áreas exteriores

<b>CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA PARA AREAS EXTERIORES</b>				
<b>RNE</b>		<b>PROYECTO</b>		<b>SUB</b>
<b>Zona</b>	<b>Dotación</b>	<b>ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>TOTAL</b>
Plazas de instrucción exterior	10 L/d por m <sup>2</sup>	2 Plazas de entrenamiento	1 664 m <sup>2</sup>	16 664 L
Simulación de incendio	10 L/d por m <sup>2</sup>	2 Plazas de entrenamiento	1 664 m <sup>2</sup>	16 664 L
Piscina deportiva	10 L/d por m <sup>2</sup> de proyección horizontal de la piscina	Piscina de entrenamiento bomberil	335 m <sup>2</sup>	3 335 L
Jardines	2L/m <sup>2</sup> por día	Área verde	208 m <sup>2</sup>	416L
<b>TOTAL DE LITROS</b>				<b>37 079 L</b>
<b>TOTAL DE M3</b>				<b>37.079 M3</b>

El volumen total de la cisterna será un total de 37.079 M3

#### **4.30. Sistema de desagüe**

**Red exterior de desagüe.** El sistema de desagüe tendrá un recorrido por gravedad, el cual permitirá la evacuación de las descargas que vienen de cada ambiente del complejo de bomberos a través de cajas de registro, buzones de desagüe y una tubería de 4” que conectaran hasta la red pública, para llevar a cabo el cálculo de la profundidad de las cajas de registro, se tomó en cuenta la pendiente de la tubería, siendo esta de 1% y tomándose como base el nivel de fondo de -35cm.

#### **Planos.**

- Plan general de Red Matriz de desagüe – IS 01 (adjuntado)
- Desagüe del sector Primer nivel – IS 02 (Adjuntado)
- Desagüe del sector Segundo nivel – IS 03 (Adjuntado)
- Desagüe del sector Tercer nivel – IS 04 (Adjuntado)
- Plan general de Red Matriz de agua fría y agua caliente – IS 05 (adjuntado)
- Agua fría y agua caliente del sector Primer nivel– IS 06 (Adjuntado)
- Agua fría y agua caliente del sector Segundo nivel– IS 07 (Adjuntado)
- Agua fría y agua caliente del sector Tercer nivel– IS 08 (Adjuntado)

#### **4.31. Memoria de Instalaciones Eléctricas**

#### **4.32. Generalidades**

La presente memoria justificatoria sustenta el desarrollo de las instalaciones eléctricas del proyecto “Complejo de bomberos basado en terapias de tratamiento por estrés postraumático en la provincia de Trujillo - 2020”

El objetivo de esta memoria es dar una descripción de la forma como está considerado el diseño de las instalaciones eléctricas, el proyecto comprende el diseño de las redes

eléctricas exteriores y/o interiores del proyecto, esto se ha desarrollado sobre la base de los proyectos de Arquitectura, estructuras, además bajo las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### **4.33. Descripción Del Proyecto.**

El presente proyecto se encuentra referido al diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión para la construcción de la infraestructura que se mencionará a continuación.

El proyecto se encuentra comprendido por los siguientes circuitos:

- Circuito de acometida.
- Circuito de alimentador.
- Localización de los tableros y cajas de distribución.

#### **4.34. Suministro de Energía**

Se tiene un suministro eléctrico en sistema 380/ 220V, con el punto de suministro desde las redes existentes de Hidrandina S.A. al banco de medidores.

#### **4.35. Alumbrado**

La distribución del alumbrado hacia los ambientes se dará de acuerdo a la distribución mostrada en los planos, los mismos que se realizan conforme a cada sector lo requiere. El control y uso del alumbrado se dará través de interruptores de tipo convencional los mismos que serán conectados a través de tuberías PVC-P empotrados en los techos y muros.

#### **4.36. Tomacorrientes**

Los tomacorrientes que se usen, serán dobles los mismos que contarán con puesta a tierra y serán colocados de acuerdo a lo que se muestra en los planos de instalaciones eléctricas.

#### 4.37. Maxima Demanda de Potencia

Tabla 21: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica

I TE M	DESCRIPCION	AREA m <sup>2</sup>	CU(W/ m <sup>2</sup> )	PI( W/m <sup>2</sup> )	FD %	D. M (w)
A	<b>CARGAS FIJA</b>					
1	Zona de operacionalizacion					
	Alumbrado y tomacorrientes	922	25	23 050	1	23 050
2	Zona administrativa					
	Alumbrado y tomacorrientes	240	25	6 000	1	6 000
3	Zona educativa					
	Alumbrado y tomacorrientes	1 314	25	32 850	1	3 003
4	Zona complementaria					
	Alumbrado y tomacorrientes	1 140	25	28 500	0.4	11 400
5	Zona instructiva exterior					

	Alumbrado y tomacorrientes	2 800	5	14 000	0.4	5 600
6	Zona de residencia					
	Alumbrado y tomacorrientes	931	25	23 275	0.4	9 310
7	Servicios generales					
	Alumbrado y tomacorrientes	312	25	7 800	1	7 800
<b>TOTAL DE CARGAS FIJAS</b>						66 163
<b>I TE M</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>AREA m2</b>	<b>CU(W/ m2)</b>	<b>PI( W/m2)</b>	<b>FD %</b>	<b>D. M (w)</b>
<b>A</b>	<b>CARGAS MOVILES</b>					
2	Electrobombas de 1 ½ HP c/u	-	-	2 268	1	2 268
3	Bombas	-	-	28 350	1	28 350
1 0	Computadoras 1200 W c/u	-	-	12 000	1	12 000
3	Ascensor	-	-	4 500	1	4 500

1	Caldero	-	-	1 200	1	1 200
4	Lavadoras 500 W c/u	-	-	2 000	1	2 000
<b>TOTAL DE CARGAS MOVILES</b>						50 318
<b>TOTAL MAXIMA DEMANDA</b>						116

**TOTAL, DEMANDA MÁXIMA = 116.48 KV.**

#### 4.38. Planos

- Plan general de Red Matriz Eléctrica – IE 01 (adjuntado)
- Luminarias del sector Primer nivel– IE 02 (Adjuntado)
- Luminarias del sector Segundo nivel– IE 03 (Adjuntado)
- Luminarias del sector Tercer nivel– IE 04 (Adjuntado)
- Tomacorrientes del sector Primer nivel– IE 05 (adjuntado)
- Tomacorrientes del sector Segundo nivel– IE 06 (adjuntado)
- Tomacorrientes del sector Tercer nivel– IE 07 (adjuntado)

#### 4.39. Memoria de Estructuras

##### 4.39.1. Generalidades

El presente proyecto describe la especialidad de estructuras el cual se encuentra desarrollado tomando en cuenta la normatividad vigente del (RNE), usando un sistema estructural convencional, siendo este el sistema de albañilería confinada, zapatas conectadas, vigas de cimentación, cimientos corridos, así también se utilizará losa nervada

y estructuras metálicas tales como vigas y columnas en los sectores indicados en los planos de estructuras.

#### ***4.39.2. Alcances del Proyecto***

El sistema estructural del proyecto arquitectónico se encuentra desarrollado mediante el uso del sistema convencional de albañilería con luces promedio de 7m, con placas de concreto y columnas rectangulares predimensionadas para soportar las cargas vivas y muertas del objeto, se ha optado por el uso del sistema de albañilería confinada con zapatas conectadas por ser más resistentes a los movimientos telúricos. El suelo sobre el que está el proyecto es de zona 1 según el mapa de microzonificación Geotécnica del Distrito de Trujillo con resistencia de 0.914 a 1.099 kg/ cm<sup>2</sup>.

#### ***4.39.3. Normas Técnicas Utilizadas***

Para el desarrollo del sistema estructural se ha seguido las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de Edificaciones E 030 – Diseño Sismo Resistente.

#### ***4.39.4. Planos:***

- Estructuras del Sector – E01 (Adjuntado)
- Detalles de las estructuras del sector – E02 (Adjuntado)
- Aligerado del Sector Primer nivel– E03 (Adjuntado)
- Aligerado del Sector Segundo nivel– E04 (Adjuntado)
- Aligerado del Sector Tercer nivel– E05 (Adjuntado)
- Detalles del aligerado del Sector– E06 (Adjuntado)

## **CAPÍTULO 5. Conclusiones del proyecto de aplicación profesional**

### **5.1. Discusión**

Se determinaron los criterios de aislamiento de ruidos, relación espacial entre ambientes de uso similar, exposición reiterada de situaciones similares a eventos traumáticos en espacios de uso frecuente y relación con el entorno para ser aplicados en la propuesta de un Complejo de Bomberos Basado en Terapias del Trastorno por Estrés Postraumático en la Provincia de Trujillo 2020.

### **5.2. Conclusiones**

Los criterios usados en los lineamientos de diseño arquitectónico proyectados en el objeto se determinaron basándose en las diversas terapias de trastorno por estrés post traumático.

Se diseñó un objeto arquitectónico que satisfaga el déficit de infraestructura del cuerpo bomberil para instrucción y para emergencias.

El objeto arquitectónico fue diseñado pensando en la salud física y emocional del bombero peruano.

## Referencias

- Loli, H. (11 de 08 de 2015). *Academia y centro de capacitación de bomberos*. Obtenido de REPOSITORIO ACADÉMICO UPC:  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/579536/P?sequence=2>
- Ponce de León, A. (11 de 06 de 2019). *Síntomas de trastorno de estrés postraumático y calidad de vida en bomberos con diferentes niveles de carga laboral*. Obtenido de REPOSITORIO ACADÉMICO UPC:  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626044/Ponce%20de%20Le%C3%B3n%20\\_VA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626044/Ponce%20de%20Le%C3%B3n%20_VA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Romero, M. R. (2017). “*COMO INFLUYE EL CONFORT TÉRMICO EN EL ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICO PARA EL DISEÑO DE UNA COMPAÑÍA CENTRAL Y ESCUELA DE BOMBEROS EN TRUJILLO.*”. Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- Saravia, J. A. (2018). *Escuela Metropolitana del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, de Lima y Callao*. Lima: UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS.
- Wilkinson, B. (s.f.). *UK Fire Service Resources Group*. Obtenido de <http://www.fireservice.co.uk/articles/ptsd>

## ANEXOS

### 5.3. Línea de tiempo de un incendio en vivienda según NFPA



### 5.4. Mapeo de estaciones de bomberos en la provincia de Trujillo con radio de influencia máxima de 10 minutos.



### 5.5. Tabla de informe del CBVP 2019 de la provincia de Trujillo

N°	DEPTO.	PROVINCIA	NUM. CMDCIAS.	NUM. CIAS.	NUM. BOMB.	POB. TOTAL	SUPERF. TERR	BOMB. VS. SUPERF.	BOMB POR 1000 HAB.
50	LA LIBERTAD	TRUJILLO	1	7	734	970,016	1,768.65	0.4150	0.7567
51	LA LIBERTAD	ASCOPE	0	2	63	115,786	2,655.47	0.0237	0.5441
52	LA LIBERTAD	CHEPEN	0	2	93	78,418	1,142.43	0.0814	1.1860
53	LA LIBERTAD	PACASMAYO	0	2	189	102,897	1,126.67	0.1678	1.8368

### 5.6. Tabla de informe del CBVP 2019 a nivel mundial

PAIS	SUPERFICIE (KM <sup>2</sup> )	POBLACION TOTAL	DENSIDAD POBLACIONAL	CIA. BOMBEROS	BOMBEROS RENTADOS	BOMBEROS VOLUNTARIOS	TOTAL BOMBEROS	BOMBEROS X 1000 HAB.	BOMBEROS X KM <sup>2</sup>	AÑO / PERIODO
ALEMANIA	357,376.00	82,800,000	231.69	33,460	44,574	1,023,345	1,067,919	12.90	2.99	2001-2015
PORTUGAL	92,090.00	10,562,780	114.70	473	6,363	30,023	36,386	3.44	0.40	2001-2015
DINAMARCA	43,094.00	5,785,766	134.26	600	6,039	3,603	9,642	1.67	0.22	2015
EEUU	9,147,593.00	325,719,178	35.61	58,750	345,600	814,850	1,160,450	3.56	0.13	2001-2015
CHILE	756,950.00	18,751,405	24.77	1,159	-	50,951	50,951	2.72	0.07	2017
SUECIA	450,295.00	10,171,524	22.59	730	15,600	2,400	18,000	1.77	0.04	2015
COLOMBIA	1,142,000.00	45,500,000	39.84	730	2,174	16,479	18,653	0.41	0.02	2017
PERU	1,285,215.60	31,237,385	24.31	237	-	17,286	17,286	0.57	0.01	2018

### 5.7. Estadísticas del informe del CBVP 2019 a nivel mundial del índice bombero habitante



## 5.8. Estadísticas del informe del CBVP 2019 a nivel nacional del índice bombero habitante



## 5.9. Estadísticas del informe del CBVP 2019 a nivel nacional de la cantidad de compañías por lugar



### 5.10. Mapeo de compañías a nivel nacional proporcionado por el CBVP

