

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO



Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“PROPUESTA DE UN CENTRO ESPECIALIZADO DE ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO DE VÓLEY BASADO EN LAS ESTRATEGIAS GEOMÉTRICAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO EN LA PROVINCIA DE TRUJILLO – 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecto

Autor:

Gabriel Esteban Avila Terrones

Asesor:

Mg. Arq. Elmer Miky Torres Loyola

Trujillo - Perú

2022

## **DEDICATORIA**

Dedico a mis padres, Norka Terrones Cevallos  
y Rodolfo Avila Loyola por todo el apoyo y  
esfuerzo, en especial a mi madre por su  
dedicación, ayuda y paciencia, del mismo  
modo a mi hermano; a los tres por soportar  
mis trasnochadas, luz y bulla que provocaba y  
mayormente decir que estoy ocupado, a lo  
largo de todos estos años.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios; a mis padres y hermano, a mi familia de manera especial a mi abuelito Antonio Avila Vega, a mi padrino Jorge Terrones Cevallos, a mi madrina Vanessa Avila Loyola, y a todos mis familiares, por su cariño, apoyo y consideración.

A mis docentes en especial a mi asesor Arq. Elmer Torres por su dedicación y apoyo, de igual manera al Arq. Alberto llanos, por brindar sus conocimientos, durante el tiempo en universidad y conocido.

A mis amigos de la carrera de arquitectura y Urbanismo, así como de Diseño por acogerme, por su apoyo, consideración particular fraternidad pasando gratos momentos dentro y fuera de la universidad, y a mis amigos desde el colegio de años por su consideración.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>16</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>18</b>
1.1 Realidad problemática .....	18
1.2 Justificación del objeto arquitectónico .....	21
1.3 Objetivo de la investigación .....	22
1.4 Determinación de la población insatisfecha .....	23
1.5 Normatividad.....	26
1.6 Referentes .....	30
<b>CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA .....</b>	<b>32</b>
2.1 Tipo de investigación.....	32
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	33
2.3 Tratamiento de datos y cálculo urbano arquitectónicos. ....	35
<b>CAPÍTULO 3 RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>

3.1	Estudio de casos arquitectónicos. ....	36
3.2	Lineamientos de diseño arquitectónicos. ....	76
3.2.1	Lineamientos técnicos. ....	76
3.2.2	Lineamientos teóricos. ....	78
3.2.3	Lineamientos finales. ....	81
3.3	Dimensionamiento y envergadura. ....	92
3.4	Programación arquitectónica. ....	94
3.5	Determinación del terreno. ....	96
<b>CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL. ....</b>		<b>126</b>
4.1	Idea rectora. ....	126
4.1.1	Análisis del lugar. ....	126
4.1.2	Análisis de asoleamiento. ....	127
4.1.3	Análisis del viento. ....	128
4.1.4	Análisis de flujos y jerarquías viales peatonales. ....	129
4.1.5	Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares. ....	130
4.1.6	Análisis de ruido. ....	131
4.1.7	Análisis de jerarquías zonales del terreno. ....	132
4.1.8	Análisis de jerarquías zonales del terreno. ....	133
4.1.9	Análisis de jerarquías zonales del terreno. ....	134
4.1.10	Macro zonificación en planta por colores primer nivel. ....	135
4.1.11	Macro zonificación en planta por colores segundo nivel. ....	136
4.1.12	Macro zonificación en planta por colores tercer nivel. ....	137
4.1.13	Macro zonificación en 3d por colores. ....	138

4.1.14	Volumen aplicado con lineamientos 3d.....	139
4.1.15	Lineamientos de detalle y materiales.....	140
4.2	Planos de arquitectura.....	141
4.2.1	Plano de ubicación y localización .....	141
4.2.2	Plano topográfico.....	142
4.2.3	Plano perimétrico.....	143
4.2.4	Planos del proyecto arquitectónico.....	144
4.2.5	Cortes (longitudinales y transversales).....	157
4.2.6	Elevaciones (principal y secundarias) .....	163
4.2.7	Vistas interiores y exteriores (renders).....	165
4.3	Planos de especialidades.....	173
4.3.1	Sistema estructural.....	173
4.3.2	Instalaciones sanitarias .....	182
4.3.3	Instalaciones eléctricas .....	190
4.4	Memorias.....	197
4.4.1	Memoria descriptiva de arquitectura .....	197
4.4.2	Memoria justificativa de arquitectura.....	203
4.4.3	Memoria de estructuras .....	214
4.4.4	Memoria de instalaciones sanitarias .....	216
4.4.5	Memoria de instalaciones eléctricas .....	220
 <b>CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN</b>		
<b>PROFESIONAL.....</b>		<b>225</b>
5.1	Discusión .....	225

5.2 Conclusiones.....226

**REFERENCIAS.....228**

**ANEXOS.....231**

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población deportiva de alta competencia y formación .....	23
Tabla 2. Población deportiva y tasas de crecimiento con respecto al año anterior .....	23
Tabla 3. Tasas de crecimiento por años y proyección al 2020 .....	25
Tabla 4. Proyección al 2050 con disminución promedio por años .....	25
Tabla 5. Determinación de población insatisfecha. ....	26
Tabla 6. Ficha modelo de análisis de casos arquitectónicos .....	34
Tabla 7. Ficha descriptiva del caso N° 01.....	43
Tabla 8. Ficha descriptiva del caso N° 02.....	50
Tabla 9. Ficha descriptiva del caso N° 03.....	57
Tabla 10. Ficha descriptiva del caso N° 04.....	64
Tabla 11. Ficha descriptiva del caso N° 05.....	69
Tabla 12. Cuadro resumen de los casos analizados y sus lineamientos.....	74
Tabla 13. Relación porcentual de participación de mujeres en juegos olímpicos .....	92
Tabla 14. Cantidad de losas deportivas necesarias según especialidad. ....	93
Tabla 15. Relación de capacidad del CARD con la cantidad de clubes por deporte.....	93
Tabla 16. Tabla matriz de elección de terrenos .....	103
Tabla 17. Parámetros urbanos del terreno N° 1. ....	109
Tabla 18. Parámetros urbanos del terreno N° 3. ....	121
Tabla 19. Matriz final de ponderación de terrenos. ....	122
Tabla 20. Datos generales del proyecto arquitectónico .....	197
Tabla 21. Áreas del proyecto arquitectónico .....	197
Tabla 22. Cuadro de acabados arquitectónicos.....	201
Tabla 23. Cuadro de acabados arquitectónicos en losas .....	202
Tabla 24. Datos generales del proyecto .....	203

Tabla 25. Cantidad y área de losas deportivas .....	205
Tabla 26. Justificación de excepciones en la norma para hospedaje y oficinas .....	211
Tabla 28. Cálculo de capacidad de cisternas agua potable .....	218
Tabla 29. Calculo de dotación de agua caliente.....	219
Tabla 30. Calculo de dotación de agua para regadío .....	219
Tabla 31. Calculo de eléctricas demanda máxima.....	222

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista vuelo de pájaro caso 01 .....	36
Figura 2. Vista general del caso 02.....	38
Figura 3. Vista general del caso 03.....	39
Figura 4. Vista general del caso 04.....	41
Figura 5. Vista general del caso 05 .....	42
Figura 6. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 1.....	46
Figura 7. Gráficos análisis de forma caso, 1 .....	47
Figura 8. Gráficos de análisis de estructuras, caso 1 .....	48
Figura 9. Gráficos de análisis de lugar, caso 1 .....	49
Figura 10. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 2.....	53
Figura 11. Gráficos de análisis de forma, caso 2 .....	54
Figura 12. Gráficos de análisis de estructuras, caso 2 .....	54
Figura 13. Gráficos de análisis del lugar, caso 2 .....	56
Figura 14. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 3.....	60
Figura 15. Gráficos de análisis de forma, caso 3 .....	61
Figura 16. Gráficos de análisis de estructura, caso 3.....	62
Figura 17. Gráficos de análisis de lugar, caso 3 .....	63
Figura 18. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 4.....	66
Figura 19. Gráficos de análisis de forma, caso 4 .....	67
Figura 20. Gráficos de análisis de estructuras, caso 4 .....	68
Figura 21. Gráficos de análisis de lugar, caso 4. ....	68
Figura 22. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 5.....	71
Figura 23. Gráficos de análisis de forma, caso 5 .....	72

Figura 24. Gráficos de análisis de estructura, caso 5 .....	73
Figura 25. Gráficos de análisis de lugar, caso 5 .....	73
Figura 26. Gráfico de la tabla de programación arquitectónica.....	94
Figura 27. Vista macro del terreno N° 1 .....	104
Figura 28. Vista en perspectiva del terreno N° 1 .....	105
Figura 29. Vista nor - este del terreno N° 1 .....	106
Figura 30. Vista nor - este central del terreno N° 1 .....	106
Figura 31. Vista sur - este del terreno N° 1.....	107
Figura 32. Vista nor oeste del terreno N° 1 .....	107
Figura 33. Plano topográfico y perimétrico del terreno N° 1 .....	108
Figura 34. Corte A – A’ del terreno N° 1 .....	108
Figura 35. Corte B – B’ del terreno N° 1 .....	109
Figura 36. Vista macro del terreno N° 2.....	110
Figura 37. Vista en perspectiva del terreno N° 2 .....	111
Figura 38. Vista sur - este del terreno N° 2.....	112
Figura 39. Vista nor - este del terreno N° 2 .....	112
Figura 40. Vista sur - oeste del terreno N° 2.....	113
Figura 41. Vista en perspectiva sur - oeste del terreno N° 2 .....	113
Figura 42. Plano topográfico y perimétrico del terreno N° 2 .....	114
Figura 43. Corte A – A’ del terreno N° 2 .....	114
Figura 44. Corte B – B’ del terreno N° 2.....	115
Figura 45. Parámetros urbanos del terreno N° 2.....	115
Figura 46. Vista macro del terreno N° 3.....	116
Figura 47. Vista en perspectiva del terreno N° 3 .....	117
Figura 48. Vista nor - este central del terreno N° 3 .....	118

Figura 49. Vista nor - oeste del terreno N° 3 .....	118
Figura 50. Vista este del terreno N° 2.....	119
Figura 51. Vista en perspectiva sur - oeste del terreno N° 3 .....	119
Figura 52. Plano topográfico y perimétrico del terreno N° 3 .....	120
Figura 53. Corte A – A’ del terreno N° 3 .....	120
Figura 54. Corte B – B’ del terreno N° 3.....	121
Figura 55. Plano de ubicación y localización .....	123
Figura 56. Plano perimétrico.....	124
Figura 57. Plano topográfico.....	125
Figura 58. Análisis del lugar, idea rectora .....	126
Figura 59. Análisis de asoleamiento, idea rectora .....	127
Figura 60. Análisis de viento, idea rectora .....	128
Figura 61. Análisis de flujos y jerarquías viales peatonales, idea rectora .....	129
Figura 62. Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares, idea rectora .....	130
Figura 63. Análisis de ruido cualitativo, idea rectora .....	131
Figura 64. Análisis de jerarquías zonales del terreno, idea rectora .....	132
Figura 65. Análisis de jerarquías zonales del terreno, idea rectora .....	133
Figura 66. Análisis de jerarquías zonales del terreno, idea rectora .....	134
Figura 67. Macro zonificación en planta colores primer nivel, idea rectora .....	135
Figura 68. Macro zonificación en planta colores segundo nivel, idea rectora.....	136
Figura 69. Macro zonificación en planta colores tercer nivel, idea rectora.....	137
Figura 70. Macro zonificación en 3d por colores, idea rectora .....	138
Figura 71. Volumen aplicado con lineamientos 3d finales.....	139
Figura 72. Lineamientos de detalle aplicados en el proyecto .....	140
Figura 73. Formato de ubicación y localización.....	141

Figura 74. Plano topográfico.....	142
Figura 75. Plano perimétrico.....	143
Figura 76. Plot plan.....	144
Figura 77. Distribución general primer nivel.....	145
Figura 78. Distribución general segundo nivel .....	146
Figura 79. Distribución general tercer nivel .....	147
Figura 80. Distribución anteproyecto primer nivel.....	148
Figura 81. Distribución anteproyecto segundo nivel .....	149
Figura 82. Distribución anteproyecto tercer nivel .....	150
Figura 83. Distribución detalle sector primer nivel .....	151
Figura 84. Distribución detalle sector segundo nivel.....	152
Figura 85. Distribución detalle sector tercer nivel.....	153
Figura 86. Lamina detalles constructivos 01 .....	154
Figura 87. Lamina detalles constructivos 02 .....	155
Figura 88. Lamina detalles constructivos 03 .....	156
Figura 89. Corte general 1/250 .....	157
Figura 90. Cortes ante proyecto 1/125 .....	158
Figura 91. Corte A-A' detalle 1/50.....	159
Figura 92. Corte B-B' detalle 1/50 .....	160
Figura 93. Corte C-C' detalle 1/50.....	161
Figura 94. Corte D-D' detalle 1/50.....	162
Figura 95. Elevaciones generales 1/250.....	163
Figura 96. Elevaciones en detalle 1/100 .....	164
Figura 97. Render vuelo de pájaro vista frontal.....	165
Figura 98. Render vuelo de pájaro vista posterior .....	165

Figura 99. Render vuelo de pájaro lateral izquierda .....	166
Figura 100. Render vuelo de pájaro lateral derecha .....	166
Figura 101. Render acceso principal.....	167
Figura 102. Render vista estacionamientos .....	167
Figura 103. Render vista terrazas internas .....	168
Figura 104. Render vista cancha de voley playa.....	168
Figura 105. Render vista escalera y patio interno .....	169
Figura 106. Render vista gimnasio interno .....	169
Figura 107. Render vista gimnasio maquinas interno.....	170
Figura 108. Render vista gimnasio cardio .....	170
Figura 109. Render vista losas deportivas de vóley interno .....	171
Figura 110. Render vista losas deportivas de vóley interno 2 .....	171
Figura 111. Render vista losas deportivas de vóley interno 3 .....	172
Figura 112. Plano cimentación del sector .....	173
Figura 113. Plano de losas del primer nivel sector .....	174
Figura 114. Plano de losas del segundo nivel sector .....	175
Figura 115. Plano losas tercer nivel sector .....	176
Figura 116. Plano de techos .....	177
Figura 117. Plano de estructura de cobertura ligera .....	178
Figura 118. Plano acabados en elevación de la cobertura ligera .....	179
Figura 119. Plano de acabados de cobertura ligera.....	180
Figura 120. Lamina resumen de procesos constructivos en 3d detalle .....	181
Figura 121. Instalaciones sanitarias red matriz agua .....	182
Figura 122. Instalaciones sanitarias red desagüe matriz .....	183
Figura 123. Instalaciones sanitarias red agua primer nivel detalle .....	184

Figura 124. Instalaciones sanitarias red agua segundo nivel detalle .....	185
Figura 125. Instalaciones sanitarias red agua tercer nivel detalle.....	186
Figura 126. Instalaciones sanitarias red desagüe primer nivel detalle.....	187
Figura 127. Instalaciones sanitarias red desagüe segundo nivel detalle .....	188
Figura 128. Instalaciones sanitarias red desagüe tercer nivel detalle .....	189
Figura 129. Instalaciones eléctricas red matriz.....	190
Figura 130. Instalaciones eléctricas alumbrado primer nivel detalle.....	191
Figura 131. Instalaciones eléctricas alumbrado segundo nivel detalle .....	192
Figura 132. Instalaciones eléctricas alumbrado tercer nivel detalle .....	193
Figura 133. Instalaciones eléctricas tomacorrientes primer nivel detalle .....	194
Figura 134. Instalaciones eléctricas tomacorriente segundo nivel detalle.....	195
Figura 135. Instalaciones eléctricas tomacorrientes tercer nivel detalle.....	196
Figura 136. Plot plan en 3D arquitectura exterior.....	198
Figura 137. Plano general 2do nivel en 3d .....	199
Figura 138. Plano general 3er nivel en 3d .....	200
Figura 139. Gráfico de altura de edificación .....	204
Figura 140. Gráfico de retiros urbanísticos.....	205
Figura 141. Zona de estacionamientos.....	207
Figura 142. Zona de servicios .....	208
Figura 143. Gráfico de rampas para discapacitados normativas.....	210
Figura 144. Gráfico de pasadizos normativos.....	210
Figura 145. Gráfico de escalera de evacuación .....	212

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar los criterios de diseño arquitectónicos para un Centro Especializado de Alto Rendimiento Deportivo de Vóley basado en las Estrategias Geométricas para el Acondicionamiento Acústico en la Provincia de Trujillo 2020.

Se investigó de manera no experimental, haciendo revisión de documentos específicos de la disciplina arquitectónica, normatividad, libros, guías entre otros; para poder realizar en base a ello un análisis arquitectónico en el entorno específico, empleando instrumentos y métodos cualitativos detallando las características arquitectónicas adecuadas.

Con respecto a lineamientos de forma en 3D, se emplearon dos más importantes, aplicar en la volumetría perspectiva multifocal con escala monumental en recintos de entrenamiento deportivo, generando volúmenes con ángulos agudos en distintas direcciones empleando el ritmo para unidad compositiva, resultando un espacio asimétrico; del mismo modo, emplear volúmenes de tipo convexo con patrones hiperbólicos, para generar volúmenes ortogonales con sustracciones hacia el interior del ambiente, eliminando caras paralelas, logrando disminuir las propagaciones sonoras en el interior.

En cuanto a los lineamientos de detalle, el que repercute más es generar camas múltiples estructurales empleando sistemas convencionales y no convencionales con materiales aislantes en muros, logrando así amplios espacios y con el material aislante, disminuyendo la reverberación interior.

**Palabras clave:** Centro especializado, Alto Rendimiento Deportivo, vóley, estrategias geométricas, acondicionamiento acústico, aislante, asimetría, reverberación.

## ABSTRACT

The objective of the research was to determine the architectural design criteria for a Specialized High Performance Volleyball Sports Center based on the Geometric Strategies for Acoustic Conditioning in the Province of Trujillo 2020.

It was investigated in a non-experimental way, reviewing specific documents of the architectural discipline, regulations, books, guides, among others; to be able to carry out based on it an architectural analysis in the specific environment, using qualitative instruments and methods detailing the appropriate architectural characteristics.

With regard to 3D shape guidelines, two of the most important were used: applying multifocal perspective volumetry with a monumental scale in sports training venues, finding volumes with acute angles in different directions, working on rhythm for compositional unity, resulting in an asymmetric space; In the same way, use convex-type volumes with hyperbolic patterns, to generate orthogonal volumes with subtractions towards the interior of the environment, eliminating parallel faces, managing to reduce sound propagation inside.

Regarding the detailed guidelines, the one that has the most repercussions is to generate multiple beds built using conventional and non-conventional systems with conductive materials in walls, thus achieving wide spaces and with the conductive material, reducing interior reverberation.

**Keywords:** Specialized center, High Performance Sports, volleyball, geometric strategies, acoustic conditioning, drinks, asymmetry, reverberation.

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

El deporte forma parte de nuestra cultura contemporánea desde muchos años atrás teniendo grandes precedentes como Grecia con la construcción de sus estadios que dio origen a los juegos olímpicos mundiales y Roma con la construcción del primer coliseo siendo éste una hazaña de la ingeniería y arquitectura, al manipular eficientemente la estructura para albergar a una gran cantidad de personas y un sistema de evacuación muy eficaz, además de contar con un campo donde podían articular el suelo para distintas actividades deportivas, los cuales con el paso del tiempo fueron cambiando conceptos y formando nuevos deportes. En la actualidad es recurrente encontrar que la arquitectura deportiva brinde los más altos estándares arquitectónicos para el confort tanto del usuario como de los espectadores, sin embargo, esta situación no abarca en su totalidad dejando una gran parte de ellos con deficiencias en orientaciones, iluminaciones indeseadas, entre otros resaltando el acondicionamiento acústico que la mayoría atraviesa el recinto y se interrelaciona el exterior.

Bazo R. (2016) en su tesis Centro de Alto Rendimiento Deportivo para Futbolistas, nos da a entender que, es preocupante que en el país no exista una tipología arquitectónica tan completa en el tema de formación integral como la que se está planteando, ni desarrollada al nivel de clubes de fútbol de élite mundial. Esto ocasiona un serio déficit en la formación de jugadores que lleguen a tener las condiciones para consolidar una base de deportistas que lideren un proyecto a nivel de selecciones en el país, y que además revaloricen el fútbol local con ingresos importantes de dinero debido a futuros traspasos a clubes del extranjero.

Giménez C. (2019) en su tesis Centro de alto rendimiento, instalación deportiva óptima define que, la arquitectura del lugar de entrenamiento influye directamente al rendimiento de los deportistas de élite, los cuales deben exigirse al ciento por ciento, y por eso ellos más que nadie tienen el derecho a exigir las condiciones óptimas de entrenamiento

que desean para encontrarse a gusto y poder rendir al máximo; desde los materiales de construcción, revestimientos de espacios interiores, colores, pasando por el propio diseño del espacio, llegando hasta la propia calidad de las instalaciones técnicas, climatización, acondicionamiento ambiental, entre otros.

En el ámbito internacional la mayor parte de los equipamientos construidos siguen los mejores estándares arquitectónicos de acondicionamiento y confort para el deportista, sin embargo, existen algunos que no se concretó el óptimo acondicionamiento como en Argentina el Centro Nacional de Alto Rendimiento CENARD, los cuales sufren deficiencias en su aclimatación artificial que poseen al no contar con un flujo pasivo de ventilación del mismo modo en el pabellón donde alberga la piscina posee un techo con una curvatura abierta hacia el interior lo que ocasiona grandes reverberaciones internas, así como la falta de tratamiento de materiales al tener acabados de pintura en concreto y vanos sin refuerzos, por otro lado, presenta cruces de circulaciones entre espectadores y usuarios.

En lo que se refiere al ámbito nacional la mayoría de equipamientos deportivos se encuentran sin un óptimo acondicionamiento del espacio tomando como ejemplo el Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Loreto donde alberga una pista atlética y deportes de contacto la cual en sus ambientes de boxeo se encuentran bajo las graderías de la pista atlética con un techo irregular y grandes reverberaciones internas, así como poca iluminación y ventilación al tener sólo ventanas altas, adicionando los materiales en mal estado; por otro lado, sólo se cuenta con un CAR destinado a Vóley en Lima a nivel nacional. (Ver anexo 1)

En cuanto al ámbito local Trujillo no cuenta con centros de alto rendimiento, por lo que usan instalaciones deportivas y clubes privados los deportistas, como se tiene el caso del centro de gimnasia del IPD ubicado frente al estadio Mansiche, en una intersección de avenidas muy caótica y al tener ventanas altas sin control, el ruido es inevitable al realizar la

práctica deportiva, adicionando que posee un techo de tenis, donde en verano la temperatura se focaliza, así como la poca iluminación de poseer, además de contar la infraestructura con materiales sin tratamiento para espacios deportivos; ante la falta de establecimientos de ésta disciplina se complementa con las instalaciones del Coliseo Inca que presenta similares deficiencias. (Ver anexo 2)

Según se ha visto Trujillo no cuenta con ningún Centro de Alto Rendimiento Deportivo (CARD) así como toda la macro región norte, por lo que el deporte viene centralizado en Lima y en cuadro CARD ubicados en Loreto, Junín, Arequipa y Cusco abarcando deportes como el atletismo, deportes de contacto, ciclismo, gimnasia, natación, dejando al vóley sólo en Lima, un deporte del cual Perú es un país muy competitivo y comparado con el fútbol no se toma mucho en cuenta su importancia. Según el del IPD (2017) en el compendio estadístico anual, las disciplinas deportivas que aportaron mayor cantidad de deportistas en eventos internacionales se encuentra el Vóley en tercer lugar, sin embargo, en el medallero anual sólo han obtenido tres, evidenciando un entrenamiento deficiente al nivel que se requiere para subir el medallero; se tienen 284 deportistas en ese año de vóley en eventos internacionales, sin embargo a nivel nacional sólo se cuenta con un CARD de vóley que alberga a 44 deportistas.

Por ello, ante el déficit de centros especializados de alto rendimiento deportivo de vóley y las deficientes de la arquitectura deportiva técnica peruana, a los deportistas se les dificulta mucho más llegar a su máximo rendimiento, al sólo entrenar establecimientos multifuncionales en condiciones no óptimas, los cuales como se ha mencionado influyen directamente en el desempeño del deportista, por otro lado, ante el incremento de deportistas en competencias internacionales es indispensable un Centro Especializado de Alto Rendimiento Deportivo de Vóley para el enteramiento, tratamiento y seguimiento riguroso de los deportistas al norte para abastecer a la parte superior del País y descentralizar el deporte

en la capital, siendo éste uno de los principios por institucionales del instituto peruano de deporte.

En síntesis, tras lo analizado y comparando con la situación actual para este proyecto se tomó un aforo total diario de 442 asumiendo el 100% de deportistas mujeres de vóley de alto rendimiento considerando dentro de ese número a 44 con 9.95 % en la residencia permanente tomando 2 equipos de 20 jugadores y 2 de 2 jugadores correspondientes al vóley playa, por ello, se plantea elaborar un centro especializado de alto rendimiento deportivo de vóley, el cual brinda una solución adecuada para el problema evidente de la formación deportiva de alto rendimiento el cual no se abastece a nivel nacional para rendir grandes resultados brindando una infraestructura y acondicionamiento de carácter olímpico internacional que responda a las necesidades actuales y a futuro. Del mismo modo al situar el nuevo centro de entrenamiento, servirá como influencia en este rubro fomentando la práctica profesional del deportista voleibolista de alto rendimiento, al situar las óptimas instalaciones para incrementar su desempeño y nivel competitivo.

## **1.2 Justificación del objeto arquitectónico**

La presente investigación se basa en justificar la necesidad e importancia de un Centro Especializado de Alto Rendimiento Deportivo de Vóley, el cual según el Consejo Superior de Deportes de España, el CEAR “son instalaciones cuyo objetivo es ser centros de entrenamiento para modalidades deportivas concretas que no pueden ser atendidas en el centro de alto rendimiento general, contando con servicios de residencia y espacios sociales, atención médica personalizada, así como áreas de investigación y seguimiento físico, que ayuden tanto a entrenadores como a deportistas a mejorar su rendimiento”, solucionando los inconvenientes y deficiencias arquitectónicas que se presentan los voleibolistas de alta competencia, los cuales influyen directamente en el rendimiento al realizar la práctica deportiva, teniendo en cuenta un centro a nivel nacional en Lima, el cual no reúne todas las

condiciones físicas, espaciales y de funcionalidad que se requiere para un voleibolista de élite, siendo este uno de los deportes más practicados y contando con reconocimientos a nivel internacional, por ello para seguir perfeccionando el entrenamiento se debe contar con más centros como este, ya que, la ley de promoción y desarrollo del deporte N° 28036 menciona que uno de los principios fundamentales es promover el deporte de alto rendimiento descentralizando de la capital así como la investigación y seguimiento médico para optimizar el rendimiento y salud de los deportistas, de modo que, tendrán facilidades de acceso de distintos puntos del país y un óptimo seguimiento físico que un deportista de competencia internacional necesita; ubicando en Trujillo, la Libertad ya que según el IPD en el compendio estadístico 2017, es el departamento con mayor índice de clubes y deportistas de vóley de la macro región que no cuenta con un centro debidamente acondicionado para la formación de estos deportistas. En síntesis, según los cálculos proyectados al año 2050 se tendrá una población total de alto rendimiento deportivo de vóley de 548 (100%) separando por géneros eligiendo al femenino por mayor afluencia en el deporte con una relación según estadísticas del INEI de 7 a 1 con respecto a hombres resulta un total de 383.6 deportistas mujeres tomando el 70%, los cuales serán sustentados en el desarrollo del informe, tomando la población insatisfecha para el presente proyecto de 442 mujeres deportistas de alto rendimiento en vóley por día, parte del cual incrementa por los itinerantes en el gimnasio.

### **1.3 Objetivo de la investigación**

Determinar los criterios de diseño arquitectónicos para un Centro Especializado de Alto Rendimiento Deportivo de Vóley basado en las Estrategias Geométricas para el Acondicionamiento Acústico en la Provincia de Trujillo 2020.

#### 1.4 Determinación de la población insatisfecha

Para encontrar la población insatisfecha estimada se realizan una serie de cálculos tomando como referentes los datos de los compendios estadísticos anuales y plan nacional del deporte elaborado hasta el 2030 obtenidos del Instituto peruano de deporte (IPD), elaborando los cálculos a continuación:

**PASO 01:** Se tiene que encontrar la PPA (población potencial actual) utilizando los datos de los últimos 6 años donde se obtiene la TCE (tasa de crecimiento específica), en base a los deportistas de alta competencia de vóley que participaron en eventos internacionales entre 18 a 35 años, considerando que es un deporte que varía según temporadas al no tener un número preciso de competidores se toma en cuenta las disminuciones de los deportistas en promedio.

Tabla 1. Población deportiva de alta competencia y formación

COMPETENCIAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Internacional	182	380	300	151	284	172
Disminuye (6años)			80	149		112

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los compendios estadísticos nacionales del IDP en 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.

$$TCE1 = \left( \left( \frac{172}{284} \right)^{\frac{1}{1}} - 1 \right) \times 100$$

$$TCE1 = -39.44\%$$

Tabla 2. Población deportiva y tasas de crecimiento con respecto al año anterior

COMPETENCIAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	PROMEDIO
Internacional	182	380	300	151	284	172	
Tasa internacional		108.79	-21.05	-49.67	88.08	-39.44	14.45
Disminuye (6años)			80	149			-57 por año

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los compendios estadísticos nacionales del IDP en 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.

*Proyección al 2020*

$$TCE_p = 14.45 \%$$

$$PPAF' = 172 \left( 1 + \frac{14.45}{100} \right)^2$$

$$PPAF \text{ deportistas en competencias internacionales} = 226$$

Considerando las marcadas variaciones generalmente por temporadas deportivas, se considera la suman de las perdidas divididas entre 6 años que se tomaron los datos, obteniendo un promedio disminuyendo 57 deportistas promedio por cada año, aplicando a la PPAF sería:

$$PPAF_{2020} = 226 - (57 \times 2)$$

$$PPAF_{2020} = 112$$

Obteniendo 112 deportistas en competencias internacionales proyectados al año actual 2020, los cuales serán proyectados más adelante hacia 30 años.

**PASO 02:** A la PPA se le aplica la TCE la cual se proyecta a 30 años para poder encontrar la PFE (población futura específica).

En primera instancia se calcula la tasa de crecimiento con respecto al 2020 y el 2018 por el nuevo dato obtenido previamente.

*Cálculo de tasas % de crecimiento*

$$TCE2 = \left( \left( \frac{112}{172} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right) \times 100$$

$$TCE2 = -19.43 \%$$

Tabla 3. Tasas de crecimiento por años y proyección al 2020

COMPETENCIAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020*	PROMEDIO
Internacional	182	380	300	151	284	172	112	
Tasa internacional		30.14	-21.05	-	88.1	-	-19.43	9.61
Disminuye(10años)			80	149		112	60	-40 por año

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los compendios estadísticos nacionales del IDP en 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.

*Proyección al 2050*

$TCE_p = 9.61\%$

$$PF = (112) \left( 1 + \frac{9.61}{100} \right)^{30}$$

$PF_1$  deportistas en competencias internacionales = 1752

Considerando igualmente las variaciones por temporadas deportivas, se considera un promedio disminuyendo 40 deportistas por cada año, por el periodo de 10 años abarcando dos temporadas, aplicando la PPAF sería:

$$PPAF = 1752 - (40 \times 30)$$

$$PPAF = 548$$

Tabla 4. Proyección al 2050 con disminución promedio por años

COMPETENCIAS	2020	2020*	2050	2050*
Internacional	225	112	1752	548

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los compendios estadísticos nacionales del IDP en 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.

Obteniendo una población de deportistas de alto rendimiento en competencias internacionales considerando de alto rendimiento deportivo de 548 para el 2050.

### **Paso 03:**

Se debe restar de la PFE la PAA, encontrando de esta forma la PI (población insatisfecha) que a lo largo de 30 años va a requerir del objeto arquitectónico, pero no pueden debido a que no se cuenta con las infraestructuras actuales.

$$PI = PFE - PAA$$

$$PI = 548 - 112$$

$$PI = 436$$

*Tabla 5. Determinación de población insatisfecha.*

COMPETENCIAS	2050*	2020*	PI
Internacional	548	112	436

*Fuente: Elaboración propia*

Concluyendo con una población insatisfecha de alto rendimiento deportivo de vóley de 436 competidores entre hombres y mujeres proyectados al 2050.

## **1.5 Normatividad**

Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT, 2012). Este reglamento establece los parámetros urbanísticos para elaborar un proyecto arquitectónico dentro de la Provincia de Trujillo tomando las consideraciones del uso de suelo compatible con la tipología del proyecto y las condiciones correspondientes. Este documento indica dentro de que uso de suelo se encuentra el proyecto, para poder elegir un terreno que corresponda a la tipología, así como el número de estacionamientos que requiere, parámetros

de construcción como la cantidad de área libre mínima que se debe dejar según la zonificación, limitaciones en la altura de edificación y si necesita estar separado a una determinada distancia del borde del lote, por ello es de crucial cumplir con los parámetros establecidos para garantizar el adecuado diseño arquitectónico en el terreno.

Norma A.010. Condiciones generales de diseño, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2014). Esta norma detalla los requisitos de diseño generales que todo equipamiento debe cumplir para su correcta elaboración, para obtener un adecuado funcionamiento del objeto arquitectónico con relación al emplazamiento en el lote y el desplazamiento del usuario. El documento va a influenciar en el desarrollo general del proyecto desde la concepción de la idea, ya que presenta requisitos relacionados al emplazamiento del objeto y espaciales en el interior, como las circulaciones verticales y horizontales, pozos de iluminación y ventilación, así como los estacionamientos de manera general.

Norma A.030. Hospedaje, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2014). El presente documento contiene los parámetros de diseño para establecimientos que prestan servicio temporal de alojamiento a personas, los cuales cumplen con requisitos de infraestructura y servicios para la adecuada utilización del usuario en todo el lapso de tiempo que corresponde a su estadía. Esta normativa tiene gran relevancia para el proyecto, ya que el objeto arquitectónico a diseñar cuenta con una zona de hospedaje o residencia para los deportistas de alto rendimiento, por ello se necesita detallar los requisitos mínimos de iluminación, ventilación, circulación y espacialidad acorde al número de usuarios y el nivel de atención que se quiera llegar; así como el uso de espacios complementarios, estacionamientos y servicios higiénicos.

Norma A.080. Oficinas, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2006). La presente norma tiene como objetivo establecer las características de diseño para ambientes o

edificaciones destinados al uso de oficinas, especificando la composición por tipos de equipamientos con oficinas, como las características interiores de éstas, para proporcionar el mayor confort espacial y al desplazamiento del usuario. El proyecto cuenta con una zona administrativa de oficinas, la cual ésta norma se emplea para obtener los requerimientos mínimos espaciales, ventilación, iluminación, y de circulación; así como el uso de ambientes complementarios y servicios higiénicos, para que los usuarios puedan desarrollar sus actividades de la mejor manera.

Norma A.100. Recreación y deportes, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2014). Norma destinada para el ámbito deportivo y salas de espectáculos, teniendo en cuenta las premisas mínimas al diseñar un ambiente para estos rubros, otorgando el adecuado confort y relaciones espaciales acorde al usuario tanto espectadores como los que realizan la actividad. Es la norma que más va a influenciar al objeto arquitectónico de la presente investigación, el cual brinda las consideraciones generales para el diseño de los espacios deportivos, teniendo en cuenta ambientes complementarios con relación de acuerdo al número de personas que van a usar, así como dotación de servicios y estacionamientos; con la finalidad de garantizar el confort del usuario y espectador, además de los requerimientos de ubicación del terreno para mejorar su orientación y accesibilidad.

Norma A.120. Accesibilidad universal en edificaciones, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2019). La normativa presenta los parámetros a detalle que toda edificación debe cumplir para la adecuada utilización de los espacios por personas con alguna discapacidad física de manera general, con la final de tener una accesibilidad para todo tipo de usuarios, como las personas mayores de edad. La mencionada norma detalla las características que debe tener los espacios y circulaciones para que la persona con discapacidad en silla de ruedas que es la más conflictiva pueda desplazarse de la mejor

manera, si bien este equipamiento es para deportistas de alto nivel competitivo, los trabajadores pueden presentar personas con discapacidad.

Norma A.130. Requisitos de seguridad, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2012). La presente norma detalla que toda edificación debe cumplir con requisitos mínimos de seguridad y prevención ante algún desastre natural, teniendo como objetivo salvaguardar a las personas que lo usan y conservar en la mayor posibilidad que se pueda la infraestructura del objeto a diseñar. Aquel documento desarrolla los cálculos necesarios para un adecuado sistema de evacuación que todo equipamiento debe contar, dependiendo del tipo de uso y la altura de la edificación, así como los implementos de seguridad y señalización que deben ir dentro del objeto para poder aumentar el tiempo de evacuación de los usuarios ante algún desastre.

Norma técnica de salud “Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del segundo nivel de atención”. Ministerio de salud (MINSA, 2014). El documento detalla con precisión el adecuado uso de los ambientes conforme al nivel de atención que se requiere, así como el uso de los equipos mínimos y el tamaño de los espacios conforme al aforo, y ambientes complementarios. Se emplea el documento como una guía base de diseño sin embargo no se toma los espacios completos, debido que el objeto arquitectónico tiene una zona de servicio médico sólo para la atención de los deportistas que albergan en la residencia, por ello se realiza un análisis espacial para satisfacer las necesidades mínimas de atención a los deportistas tomando como base ésta normativa.

## 1.6 Referentes

Reglas oficiales del voleibol, instalaciones y equipamiento. Federación Internacional de Voleibol (FIVB, 2016). El presente documento abarca parámetros generales y específicos para el correcto desenvolvimiento del deporte de vóley en un determinado espacio, con reglas para la realización del deporte en la competencia y en la infraestructura deportiva. Se detalla las relaciones espaciales correspondientes a la zona deportiva, así como la cantidad de ambientes que se requiere y su proporción, en base a la cantidad mínima de jugadores que corresponden al equipo y las dimensiones de la zona de juego, por otro lado, se muestran características espaciales con respecto al volumen de aire por persona.

Parámetros para un campo de voleibol. Normativa española sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE, 2011). Esta guía internacional detalla con precisión los requerimientos espaciales y de proporción que necesitan los diversos deportes con un carácter olímpico que un deportista de alto rendimiento deportivo necesita. Se toma esta normativa debido a, que especifica cada deporte como el vóley detallando su variación de las dimensiones del campo para una losa deportiva de entrenamiento y para una de carácter olímpico, así como la orientación, iluminación, ventilación, y altura mínima sin objetos sobresalientes para la adecuada realización del deporte, así como especificaciones de materiales y mobiliario deportivo, del mismo modo se detallan los ambientes complementarios en cuanto a sus áreas recomendadas e interrelaciones.

Giménez M. (2019) Centro de alto rendimiento “Instalación deportiva óptima”, tesis de título de arquitecto. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, España. La tesis reúne y establece unas condiciones óptimas de entrenamiento para un deportista de alta competencia, al analizar pabellones importantes y comparando sus relaciones espaciales que cumplen con los estándares internacionales para el entrenamiento con el mejor rendimiento posible. La investigación se toma como una guía debido a que realizó un análisis

arquitectónico de los requerimientos generales de un centro de alto rendimiento deportivo, tomando como datos el acondicionamiento ambiental del área deportiva según la actividad específica y los requerimientos de ambientes complementarios como gimnasios, así como el uso de materiales para tratar el interior y mejorar la calidad sonora.

Neufert vol. 16, Instalaciones deportivas (Neufert, 2009). El presente libro detalla las medidas mínimas recomendables antropométricas del mobiliario y del espacio donde se desarrolla la actividad, considerando variantes de la forma y el ordenamiento de sus funciones para tener en cuenta al diseñar. Es imprescindible tener en cuenta lo mencionado en el libro y de mayor prioridad el capítulo citado de instalaciones deportivas que afectará más al objeto arquitectónico, al entender el comportamiento del mobiliario y la interacción del usuario teniendo en cuenta el tipo de actividad a la que van destinados, mejorando el confort del usuario al momento de diseñar los espacios.

Plazola vol. 4, Arquitectura Deportiva, características de un campo de vóley (Plazola 1996). El libro mencionado, detalla con precisión las dimensiones antropométricas espaciales y de mobiliario necesarias que corresponden a cada deporte para su óptima funcionalidad por parte del usuario y espectadores dependiente de su funcionalidad. Del libro se rescata las dimensiones mínimas para que un ambiente deportivo funcione a su mayor confort, tomando el deporte de vóley; además sirve como base para la elaboración más adelante de las medidas mínimas para un espacio en base al mobiliario y la antropometría.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

La presente investigación se divide en tres fases:

#### 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 arquitectónicos en los 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 arquitectónicos en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

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

Procedimiento:

- Identificación 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**

Para la presente investigación se emplea instrumentos y métodos para obtener y concretar los datos del estudio propuesto. Se utilizará una ficha para el análisis de los casos arquitectónicos para el ordenamiento y recolección de datos analizados, detallando con criterios de diseño como se muestran a continuación:

Tabla 6. Ficha modelo de análisis de casos arquitectónicos

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO – CASO N° ...</b>	
<b>GENERALIDADES</b>	
Proyecto:	Año de diseño o construcción
Proyectista:	País:
Área techada:	Área libre
Área del 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 posicionamiento:	
Estrategias de emplazamiento:	

Fuente: Elaboración propia

### **2.3 Tratamiento de datos y cálculo urbano arquitectónicos.**

Para poder determinar el dimensionamiento y envergadura de proyecto es necesario tener como base los datos en los compendios estadísticos obtenidos por el Instituto Peruano de Deporte (IPD) y datos generales de la población obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI), para luego poder desarrollar con mayor precisión el cálculo de la envergadura teniendo en cuenta la población de la macro región norte que corresponde a Ancash, Cajamarca, La Libertad, Piura, Tumbes, Lambayeque, Amazonas; y la población abastecida en el sector del alto rendimiento deportivo a nivel nacional mediante cuadros comparativos analizando los centros de alto rendimiento deportivo existentes contrastando específicamente en el deporte de vóley femenino proyectando estos datos al 2050 para obtener la población insatisfecha que necesita abarcar el servicio, por consiguiente se determinan los factores urbanísticos que van a delimitar el dimensionamiento mediante las normas locales, guías de diseño para centros deportivos de alto rendimiento, Neufert Arte de proyectar en Arquitectura referente deportes y recreación, Plazola arquitectura deportiva en lo que corresponde al deporte de Vóley sus mobiliarios y espacialidad; las cuales posteriormente servirán de base para calcular la máxima cantidad de personas potenciales que por efecto del servicio ofrecido van a ingresar al objeto arquitectónico en la hora y día pico.

## CAPÍTULO 3 RESULTADOS

### 3.1 Estudio de casos arquitectónicos.

#### Presentación de casos.

##### Casos Internacionales:

- Unidad deportiva Antanasio Girardot / Coliseo Iban de Bodieut
- Centro de Alto Rendimiento deportivo de Remo do Pochinho
- Centro de entrenamiento multideportivo de Podcetrtek, Eslovenia / Enota

##### Casos Nacionales:

- Centro de alto rendimiento de Karate en Lima, Perú (Tesis nacional)
- Centro educativo para el desarrollo de talentos deportivos en el Rímac (tesis nacional).

#### 3.1.1 Unidad deportiva Antanasio Girardot / Coliseo Iban de Bodieut



*Figura 1. Vista vuelo de pájaro caso 01*

*Fuente: Archdaily.pe*

### Reseña del proyecto:

El proyecto consta de distintos equipamientos que conforman la unidad deportiva, en cuanto al pabellón Iban de Bondieut posee un emplazamiento arquitectónico a un nivel en un terreno semi irregular, utilizando la cobertura como simulación de las montañas que se encuentran en la zona con cintas direccionadas intercaladas en distintas direcciones que al colocar vanos en los puntos sobre salientes, se consigue una iluminación sin deslumbramiento controlada por los lados laterales, que se encuentran orientados en base al recorrido del sol, produciendo una gran espacialidad iluminada en el interior con la cobertura irregular que funciona también de manera acústica, además de tener una piel con modulaciones de tipo fractal.

Se hace mención al proyecto debido a que, muestra soluciones arquitectónicas poco convencionales al presentar un manejo del emplazamiento intentando imitar la geometría de las montañas con patrones poligonales agudos intercalados, generando soluciones de iluminación pasiva al brindar aberturas controladas homogéneas por toda la losa deportiva, así como la ventilación, de igual manera presenta estrategias acústicas que producen una volumetría sin paralelismo y simetría logrando una gran disminución de la reverberación en el interior, por otro lado presenta dos tipos de soluciones estructurales, para la cobertura y zonas sociales, además de contar con una piel en la cobertura vertical de los muros en espacios de circulación controlando iluminación y ventilación así como las reverberaciones.

### 3.1.2 Centro de Alto Rendimiento deportivo de Remo do Pochinho



*Figura 2. Vista general del caso 02*

*Fuente: Archdaily.pe*

#### Reseña del proyecto:

El equipamiento se desarrollan en un terreno de altura, con una pendiente muy accidentada debido a las condiciones montañosas, así como un clima drástico con bajas temperaturas, neblina entre otros, basando su arquitectura fundamentalmente en crear zonas bien marcadas funcionales, para tener zonas sociales privadas, de alojamiento aprovechando la gran vista de las montañas, y de entrenamiento; emplazándose como una hilera a lo largo de todo el terreno en el perímetro enmarcando y creando un ambiente privado con grandes áreas libres en el interior, además de infiltrarse en la pendiente y simular las curvas que se tenía inicialmente respetando el paisaje inicial además de servir como aislante térmico al estar dentro de la tierra, presentando una arquitectura irregular con techos inclinados.

Es pertinente analizar el proyecto para la investigación debido a, su emplazamiento tanto por la pendiente como al desglosar una hilera y privatizar todo el terreno al posicionarse en todo el contorno formando una pared para impedir las interrelaciones del exterior con el

interior entre ellas los ruidos y vientos, del mismo modo se infiltra y utiliza las inclinaciones de la pendiente para crear pequeños vanos suficientemente mínimos para iluminar y ventilar la residencia que se encuentra separada espacialmente de las otras zonas, cuya arquitectura es irregular aplicando estrategias de control acústico pasivo tanto en muros como en la cobertura lo que favorece el control de las reverberaciones en el interior al tener techos inclinados, generando iluminación cenital como cinta que ilumina los pasadizos infiltrados.

### 3.1.3 Centro Deportivo y Cultural de Podcetrtek, Eslovenia / Enota



Figura 3. Vista general del caso 03.

Fuente: Archdaily.pe

#### Reseña del proyecto:

El proyecto viene a ser un centro polideportivo de entrenamiento y formación, de carácter municipal para albergar el entrenamiento de los deportistas de distintas disciplinas al ser un recinto cerrado que funciona todo el día solucionando la falta de éste tipo de equipamientos en la zona, el cual se emplaza muy cerca de una carretera concurrida por lo que emplea caras opacas direccionadas hacia esa fachada, presentando en la volumetría inclinaciones en muros y cobertura de tipo ortogonal, generando espacios y circulaciones

agradables para el usuario al poseer una entrada caracterizando una alfombra roja destacando la circulación con la arquitectura al usar contrastes con las aristas metálicas lisas, por otro lado presenta vanos irregulares como perforaciones en las placas de metal.

Es pertinente analizar el proyecto debido a que presenta soluciones no convencionales al crear un centro de entrenamiento deportivo empleando estrategias de control sonoro pasivo reflejadas en la arquitectura al emplear una geometría volumétrica irregular tanto en planta como en elevación eliminando el paralelismo y la simetría con inclinaciones ortogonales, cuya estructura de metal a manera de tridilosa la cual cube toda la superficie distribuyendo la carga hacía los soportes inclinados que sobresalen de los muros para aligerar la carga y distribuir homogéneamente hacia las bases, por otro lado emplea vanos de tipo fractal irregulares hacia los exteriores para disminuir el paso del sonido y controlar la iluminación de manera pasiva, además de presentar tratamiento de materiales en el interior.

### 3.1.4 Centro de alto rendimiento de Karate en Lima, Perú (Tesis nacional)

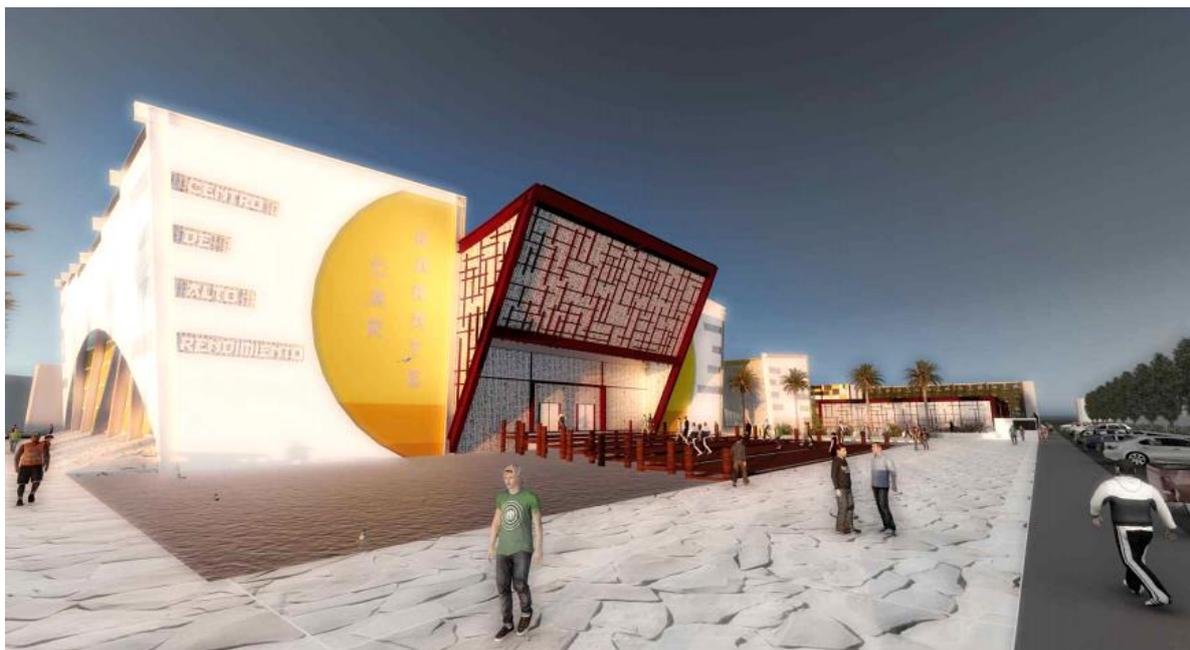


Figura 4. Vista general del caso 04.

Fuente: Tesis de pregrado (Muñoz C. 2017) – Universidad Ricardo Palma.

#### Reseña del proyecto:

El proyecto nace de la necesidad de centros especializados para la práctica deportiva del Karate que según los juegos olímpicos en los que el Perú tubo su participación, obtuvo buenos resultados, sin embargo, no se mantiene o incrementa ante la falta de ambientes óptimos para su entrenamiento. En cuanto al diseño se tienen pabellones separados tomando como el principal y jerárquico donde se realiza la práctica deportiva presentando una volumetría mixta entre no euclidiana con una curva en la cobertura y planos verticales ortogonales perpendiculares e inclinados a distintas alturas; por otro lado, el autor nombra la conceptualización como una de las premisas de diseño tomando el Tatami y Arco Tiri, de la cultura japonesa en la solución de cerramientos.

El proyecto se hace mención en la presente investigación debido a, que presenta en sus premisas de diseño el acondicionamiento acústico al presentar una cobertura curva con abertura hacia el exterior de tipo convexa sobre la zona deportiva, adicionando las

modulaciones a distintas alturas que se encuentran adosadas esta zona, y muros verticales inclinados con ángulos agudos hacia el exterior, se intenta controlar y disminuir las reverberaciones sonoras en el interior, emplazándose por adosamiento sobre el terreno y tomando en cuenta la orientación para iluminación y ventilación pasiva del objeto arquitectónico, además de usar patrones modulares conceptualizados en el arte japonés, creando modulaciones con ritmo y repetición a distintas escalas.

### 3.1.5 Centro educativo para el desarrollo de talentos deportivos en el Rímac (tesis nacional).



*Figura 5. Vista general del caso 05*

*Fuente: Tesis de pregrado (Freytas M. 2016) – Universidad San Martín de Porres.*

#### Reseña del proyecto:

El proyecto viene a ser un centro de formación deportiva y educación, para deportistas en proyección, influenciado tras los buenos resultados en los juegos Panamericanos, se busca fomentar la construcción de espacios deportivos con acondicionamiento arquitectónico de carácter internacional, por lo que, se diseña en centro con un emplazamiento abierto desde un punto y volúmenes independientes dejando el paso

de ventilaciones cruzadas y un adecuado asoleamiento a todos los ambientes, además de contar con tratamiento de piel arquitectónica a manera de celosías horizontales con ritmo y repetición en los muros laterales de cada volumen.

Es pertinente analizar el proyecto debido a su emplazamiento que posee, el cual mediante criterios acústicos se abre la volumetría a manera de volúmenes en hileras direccionados hacia la avenida que presenta direccionando las terminaciones del volumen para disminuir la incidencia del ruido exterior, además de proporcionar una solución ideal para la ventilación e iluminación pasiva de todos los ambientes, por otro lado presenta tratamiento de materiales acústicos en las zonas deportivas en todas las aristas internas del recinto.

### **Análisis de los casos arquitectónicos**

#### **3.1.6 Caso de estudio N° 01**

*Tabla 7. Ficha descriptiva del caso N° 01*

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO – CASO N° 1</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	Unidad deportiva Antanasio Girardot / Coliseo Iban de Bodieut	Año de diseño o construcción	2009
Proyectista:	Giancarlo Mazzanti, Plan:b arquitectos	País:	Colombia
Área techada:	5 450 m <sup>2</sup>	Área libre	8 266 m <sup>2</sup>
Área del terreno:	13 716 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	2
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>			
Accesos peatonales:	Amplias 6 accesos, galería de columnas.		
Accesos vehiculares:	Fuera del entorno del objeto, parte de unidad deportiva.		
Zonificación:	Cuenta con 4 macro zonas, zona de actividad deportiva, zona administrativa, zona de servicio, zona para deportistas.		
Geometría en planta:	Euclidiana ortogonal, con cintas moduladas.		
Circulaciones en planta:	Circulaciones Cuadriláteras concéntricas y rectas.		
Circulaciones en vertical:	Posee 4 vomitorios, 1 rampa para discapacitados.		
Ventilación e iluminación:	Iluminación: indirecta cruzada superior, difuminada por paneles de escala monumental; Ventilación: cruzada controlada por cintas distanciadas equidistantemente.		

Organización del espacio en planta:	Presenta un ordenamiento central y equidistante a manera de cuadriláteros rectos.
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>	
Tipo de geometría en 3D:	Geometría no ortogonal, fragmentada por cintas en cobertura
Elementos primarios de composición:	Cintas curvilíneas en cobertura de escala monumental 80%, volumétrica 20%.
Principios compositivos de la forma:	Seriación de cintas curvilíneas verticales moduladas de forma alternada sin repetición y asimétricas.
Proporción y escala:	Un solo volumen de escala monumental, encerrando espacios complementarios de administración y servicios.
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	
Sistema estructural convencional:	Sistema mixto, aporticado, placas portantes luces de 5 a 10m.
Sistema estructural no convencional:	Estructuras metálicas luces de 55m en módulos de 10m, muros de concreto.
Proporción de las estructuras:	Aproximadamente las placas miden 0.40cm de ancho, y las estructuras metálicas 30cm de diámetro.
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>	
Estrategias de posicionamiento:	Volumen con pliegues obtusos
Estrategias de emplazamiento:	Volumen apoyado

*Fuente: Elaboración propia.*

**Función:** El proyecto presenta en planta una geometría ortogonal a manera de cuadrilátero con una simetría marcada por las tribunas a los lados laterales y ambientes debajo de ellas ocultando las zonas administrativas, servicios y privada para deportistas, quedando como únicos accesos para los espectadores por medio de los vomitorios que llevan directamente a las tribunas en el segundo nivel, y una gran rampa para discapacitados en los lados menores del cuadrilátero, lo cual separa circulaciones de espectadores, deportistas y personal administrativo, además de contar con pasadizos exteriores la zona deportiva con celosías de tipo fractal a manera de cerramientos.

**Forma:** El volumen irregular no euclidiano, presenta una solución por medio de planos curvilíneos cuyos cerramientos modulados forman un volumen irregular, el cual se

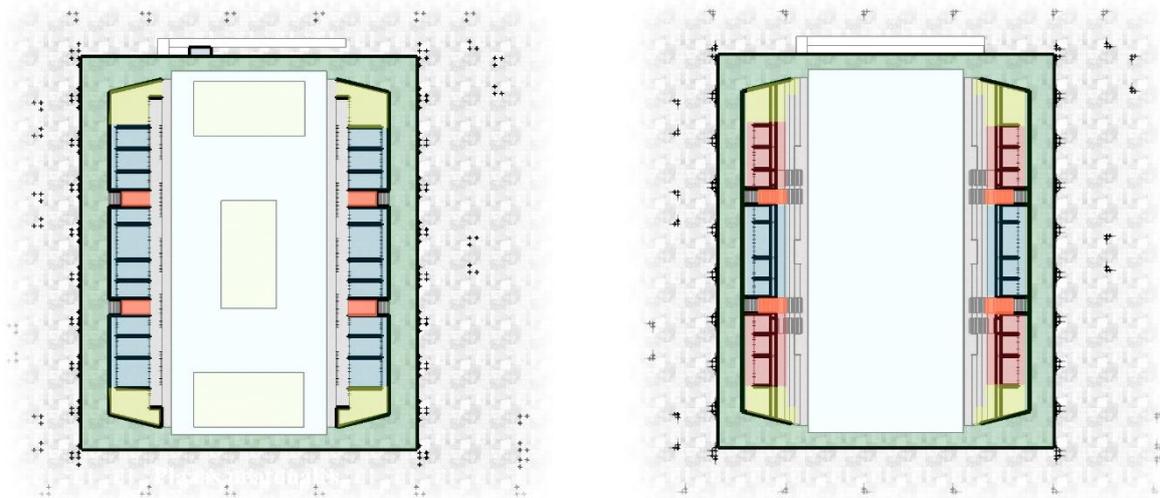
repite el sistema con distinta solución eliminando el paralelismo y la simetría a crear un ritmo alternado en las cintas poligonales de gran escala, cuya solución es ideal para una gran iluminación pasiva por medio de cerramientos pavonados y separaciones entre módulos para controlar la ventilación, uniformizando hacia el interior del recinto, además de contar con piel fractal en los cerramientos de las circulaciones del primer nivel.

Estructura: Como solución estructural presenta sistemas mixtos, muros de concreto a manera de placas para los ambientes y tribunas, con luces de 5m a 10m aproximadamente por las modulaciones de los ambientes que presenta, además de contar con un grosor de muros de concreto de 30cm en el primer y segundo nivel bajo las tribunas; por otro lado, presenta estructuras metálicas para toda la cobertura del recinto a manera de grandes vigas con una luz aproximada de 50m a 55m y peralte entre 4m a 10m, generando una solución eficiente de distribución de cargas.

Lugar: El proyecto se encuentra a nivel de suelo, y se alza en patrones que según el autor imitan a las montañas que presentan cerca como un terreno accidentado alrededor de la ciudad, por otro lado el proyecto es parte de una unidad deportiva multidisciplinaria por lo que sólo se analiza un pabellón que se encuentra rodeado de plazas peatonales y otros equipamientos deportivos por lo que se encuentra lejos de estacionamientos y calles, sin embargo se tiene que lidiar con los ruidos exteriores producidos por equipamientos abiertos como el estadio.

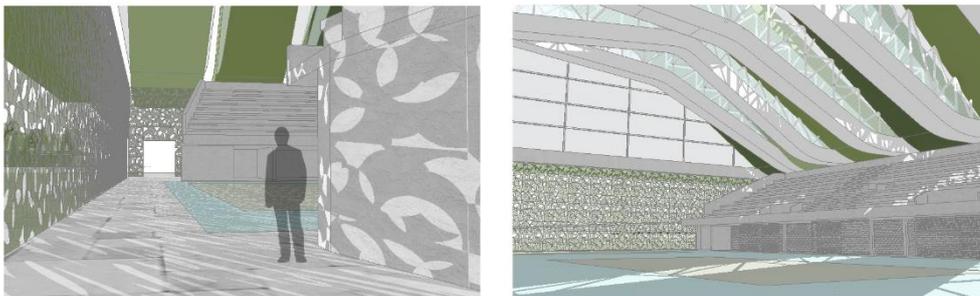
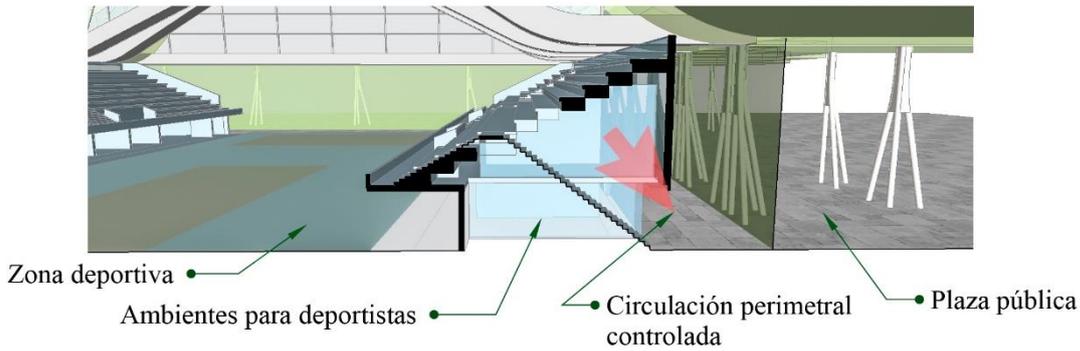
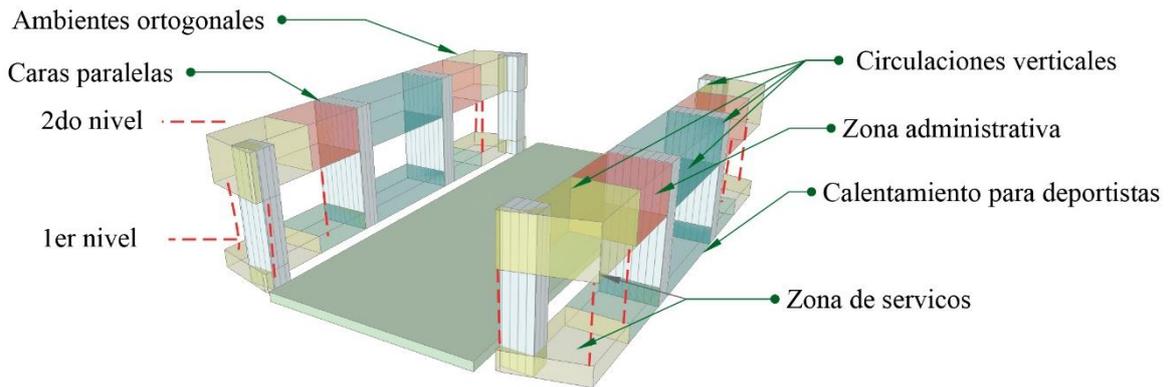
Gráficos de función:

Figura 6. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 1.



**1er nivel**

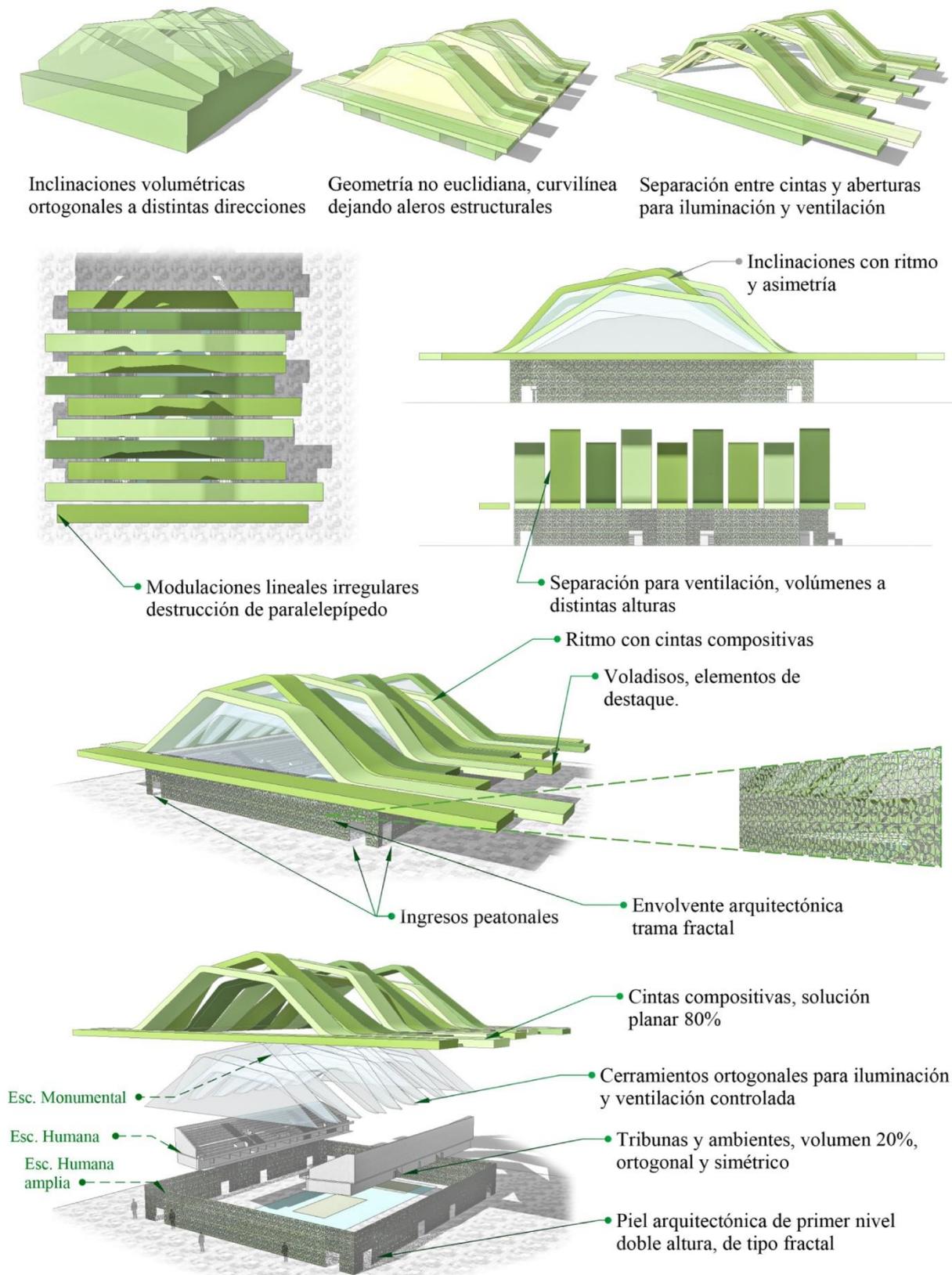
**2do nivel**



Elaboración propia

Gráficos de forma:

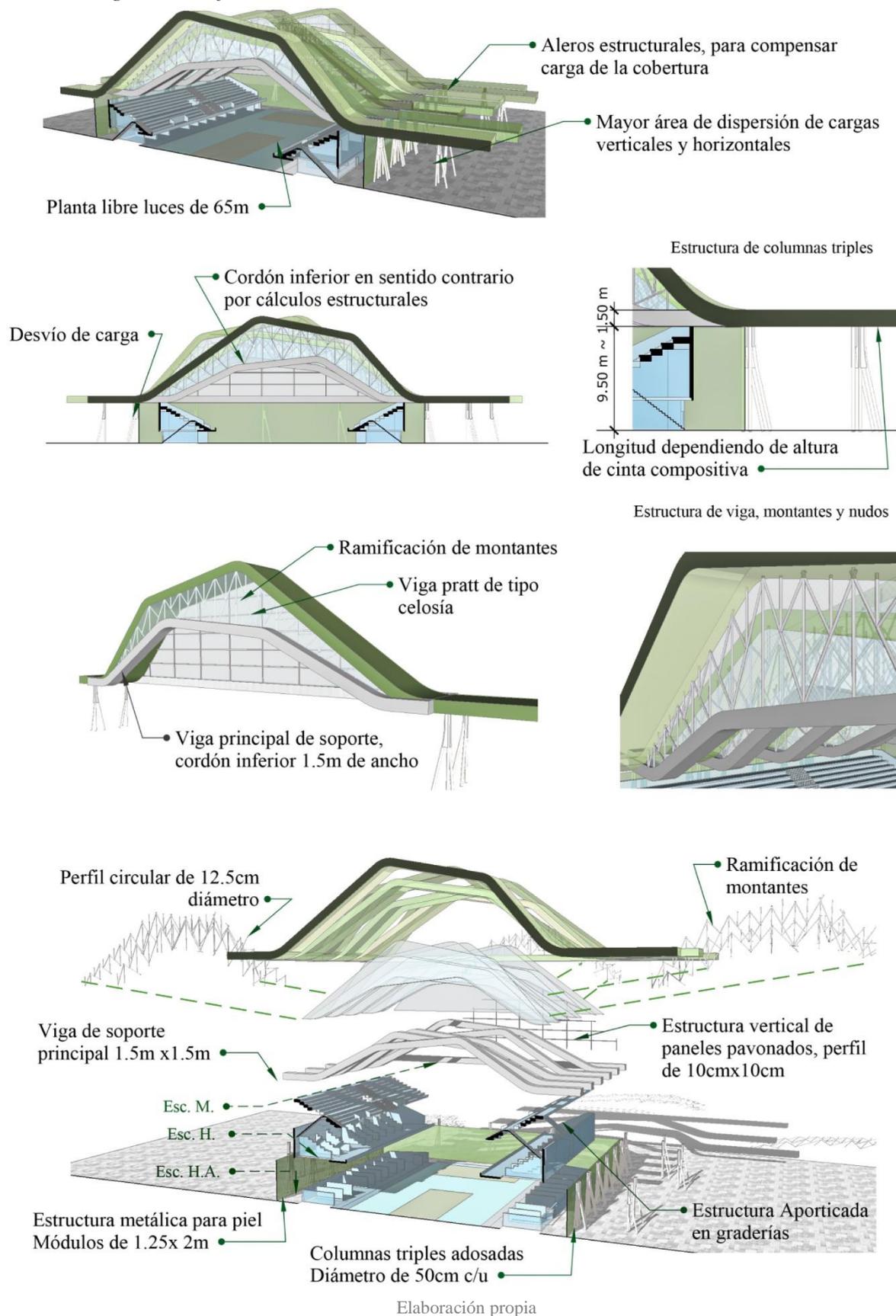
Figura 7. Gráficos análisis de forma caso, 1



Elaboración propia

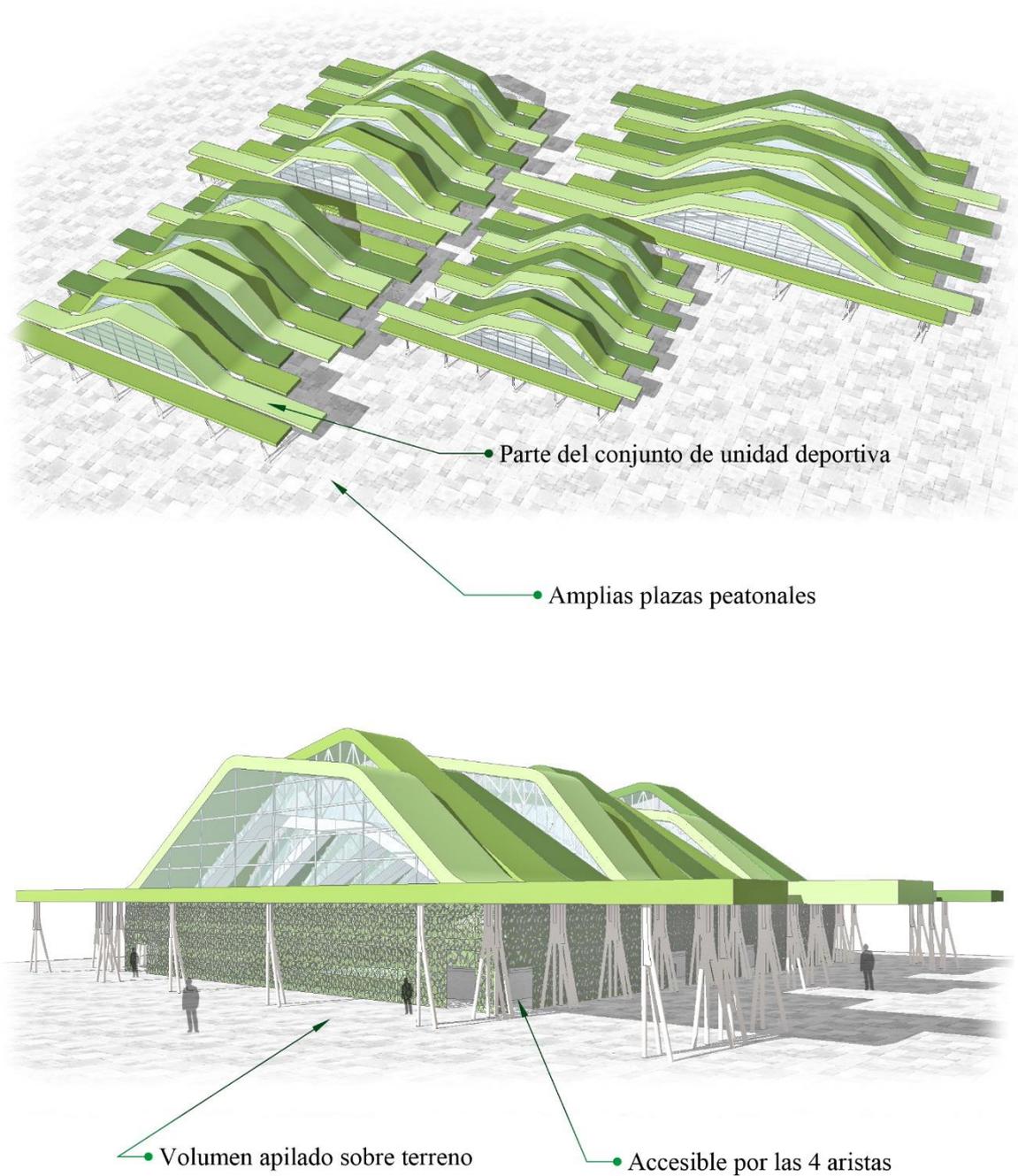
Gráficos de estructura:

Figura 8. Gráficos de análisis de estructuras, caso 1



Gráficos de lugar:

Figura 9. Gráficos de análisis de lugar, caso 1



Elaboración propia

### 3.1.7 Caso de estudio N° 02

Tabla 8. Ficha descriptiva del caso N° 02

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO – CASO N° 2</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	Centro de Alto Rendimiento de Remo do Pocinho	Año de diseño o construcción	2008
Proyectista:	Álvaro Andrade Fernández	País:	Portugal
Área techada:	11 500 m <sup>2</sup>	Área libre	85 000 m <sup>2</sup>
Área del terreno:	1.7 Ha.	Número de pisos:	3 (niveles)
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>			
Accesos peatonales:	2 accesos angostos y cerrados.		
Accesos vehiculares:	1 servicio y administración, 1 deportistas, Fachada superior.		
Zonificación:	3 zonas espacialmente separadas, hospedaje, entrenamiento, social y administrativo.		
Geometría en planta:	Irregular asimétrica, ortogonal euclidiana, tipo deconstructivista.		
Circulaciones en planta:	Irregulares poli líneas integradas y exteriores perimetrales.		
Circulaciones en vertical:	4 agrupaciones contando entre 8 a 10 tramos escalonados, en pendiente.		
Ventilación e iluminación:	Ventilación: Directa sin ductos; Iluminación: Cenital y natural directa.		
Organización del espacio en planta:	Influenciada por el relieve en pendiente agrupado en 3 zonas.		
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>			
Tipo de geometría en 3D:	Volumen irregular ortogonal, sin paralelismo y asimétrico.		
Elementos primarios de composición:	Solución volumétrica 90% y plana por detalles 10%.		
Principios compositivos de la forma:	Volumen de zona jerárquica yuxtapuesto sobre circulación exterior, volúmenes infiltrados en hileras.		
Proporción y escala:	Humana normal y monumental.		
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>			
Sistema estructural convencional:	Placas portantes de contención 40cm de ancho		
Sistema estructural no convencional:	Estructura metálica con luces aproximadamente de 8m a 25m y muros divisorios pre fabricados portantes.		
Proporción de las estructuras:	Peralte entre 40 y 60 cm.		
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>			
Estrategias de posicionamiento:	Bancales y ménsula, desglose perimetral.		
Estrategias de emplazamiento:	Volúmenes infiltrados, yuxtapuestos y suspendidos.		

Fuente: Creación del autor

Función: Se encuentra muy marcada al separar en 3 pabellones la zona social, residencia y de entrenamiento, unidos por un volumen en forma de hilera para encerrar el camino que conecta a las 3 grandes zonas la cual contempla escalones, pasillos y descansos al encontrarse en una pendiente, la circulación de cada pabellón es irregular ortogonal en poli línea al presentarse quiebres condicionados por la pendiente sin caras paralelas, cada zona es de un nivel presentando dobles alturas; del mismo modo presenta varios niveles de suelo al encontrarse de forma escalonada en al pendiente, presentando múltiples tramos de escaleras dentro y fuera de cada zona.

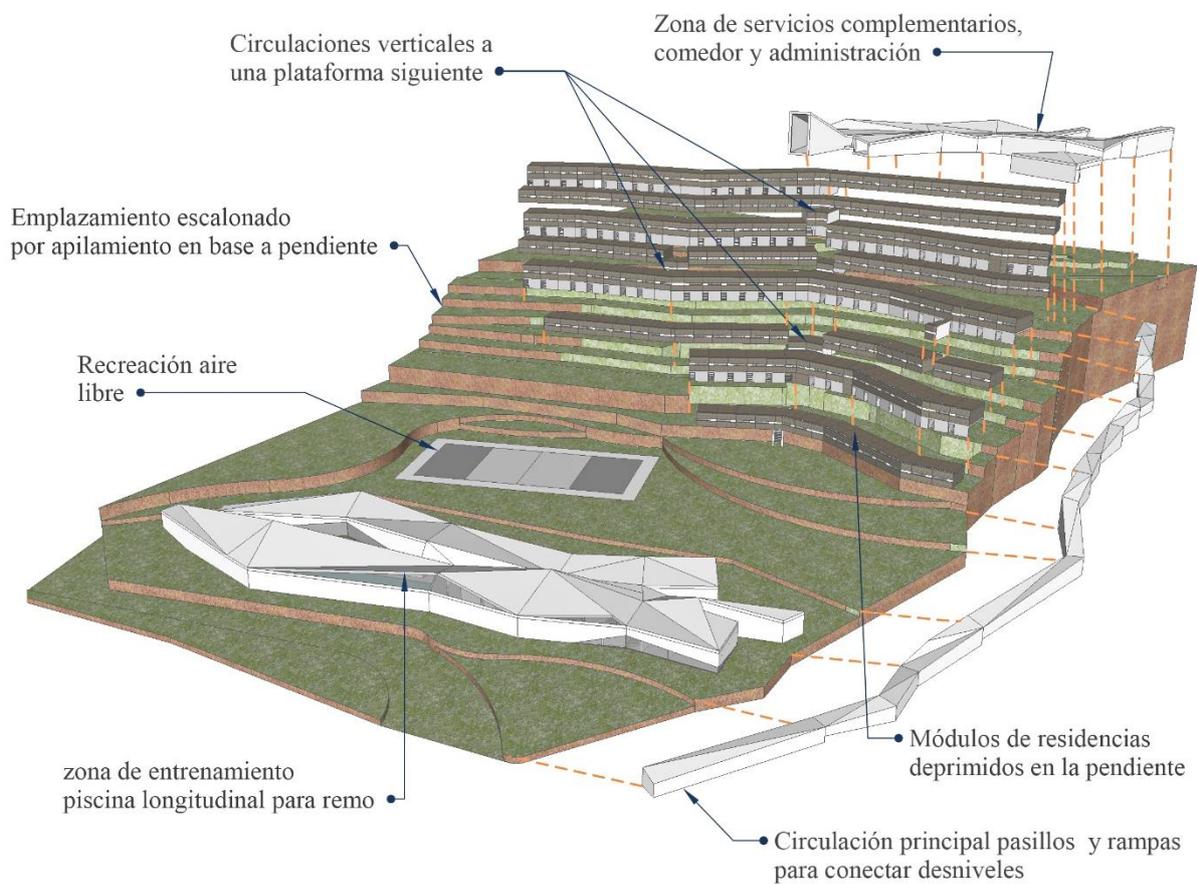
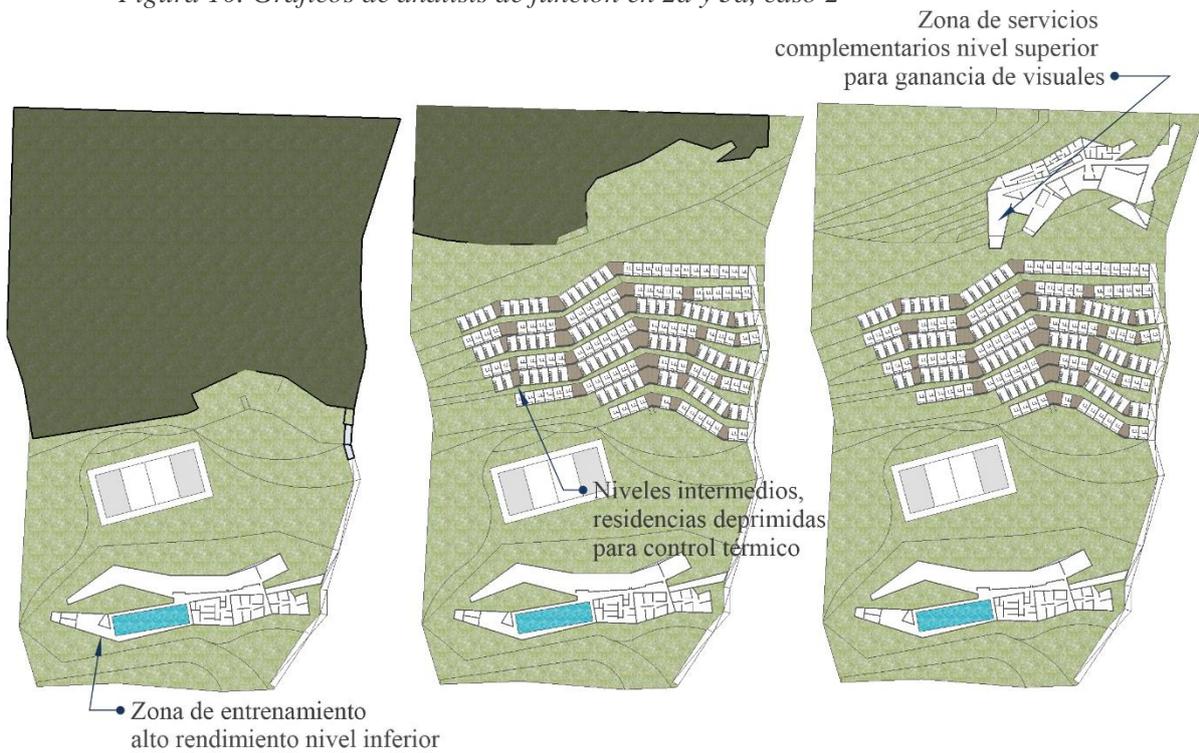
Forma: El proyecto se consolidó con una volumetría ortogonal irregular, con geometría euclidiana presentando inclinaciones en las aristas logrando una composición sin paralelismo y simetría, además de estar condicionada por la pendiente se mimetiza la zona de residencia con las curvas de nivel al infiltrarse completamente en la tierra, dejando una hilera mínima de vanos que dan una visual hacia el paisaje accidentado, del mismo modo emplea iluminaciones cenitales para direccionar la luz en ambientes deprimidos, el volumen jerárquico lo presenta en primer lugar la zona social como el comedor, en segundo lugar la zona de entrenamiento deportivo orientados en sentido de los vientos y asoleamiento.

Estructura: La estructura se ve agrupada del mismo modo en las zonas que se emplaza el objeto, en la zona social presenta muros con grosor para aislamiento térmico y acústico cuya cobertura es de estructura metálica a manera de vigas y cielos rasos; en la zona de residencia que se encuentra infiltrada en el terreno, usa muros de contención alrededor, y para el cerramiento de ambientes emplea muros pre fabricados reforzados para aislamiento térmico y acústico presentando una losa reforzada para techo verde; por último en la zona de entrenamiento presenta muros pre fabricados en divisiones y muros de albañilería confinada en el perímetro para el aislamiento térmico correspondiente, contando con una cobertura igualmente de metal en el uso de vigas y cielos rasos, logrando así la cobertura irregular.

Lugar: El proyecto se emplaza en las laderas de una montaña, por lo que se ve condicionado por las curvas de nivel para no alterar completamente la morfología de la montaña y respetar el entorno, por ello emplaza la zona con mayor área techada infiltrándose en la pendiente creando techos verdes para mimetizar con la montaña, además de servir de aislamiento térmico y acústico, ya que tiene que enfrentar climas bajos, por lo que intentando controlar el impacto del viento, crea la hilera de volumen por encerrar la circulación de un lado del equipamiento para conectar las zonas y servir de corta vientos.

Gráficos de función:

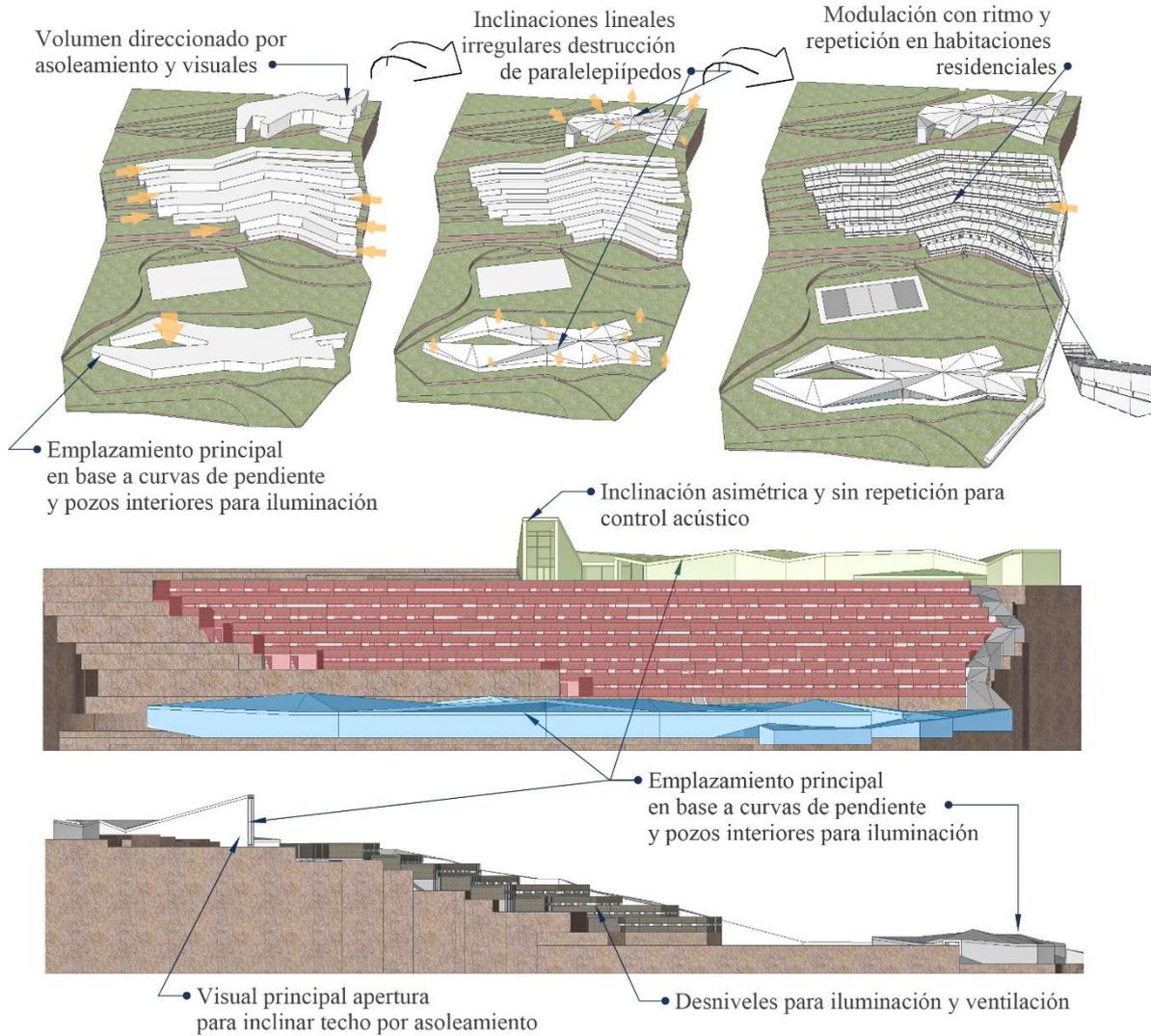
Figura 10. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 2



Elaboración propia

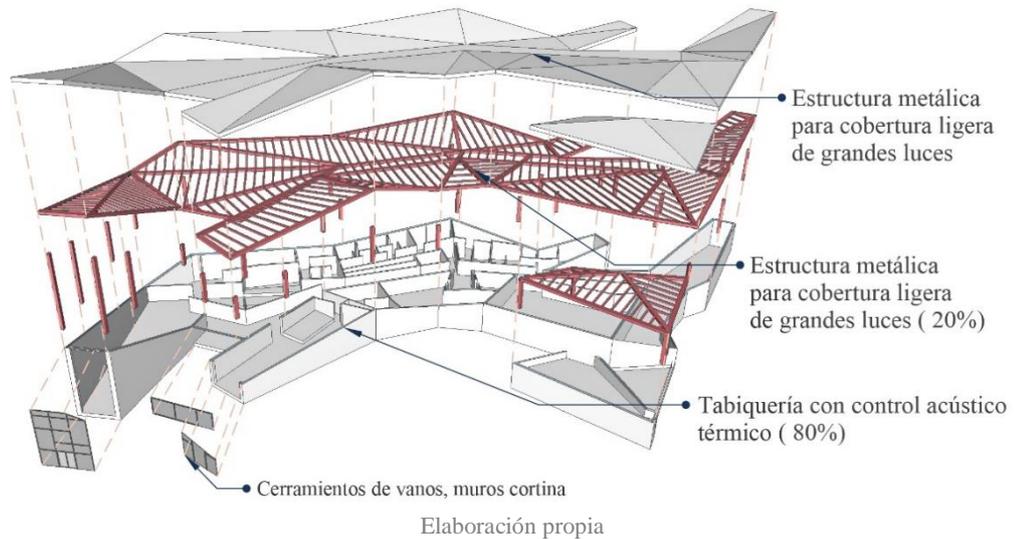
Gráficos de forma:

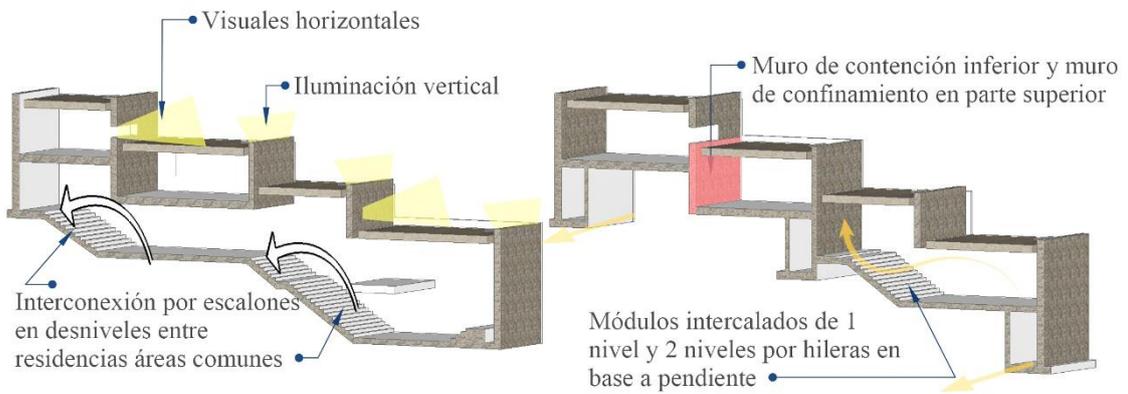
Figura 11. Gráficos de análisis de forma, caso 2



Gráficos de estructura:

Figura 12. Gráficos de análisis de estructuras, caso 2

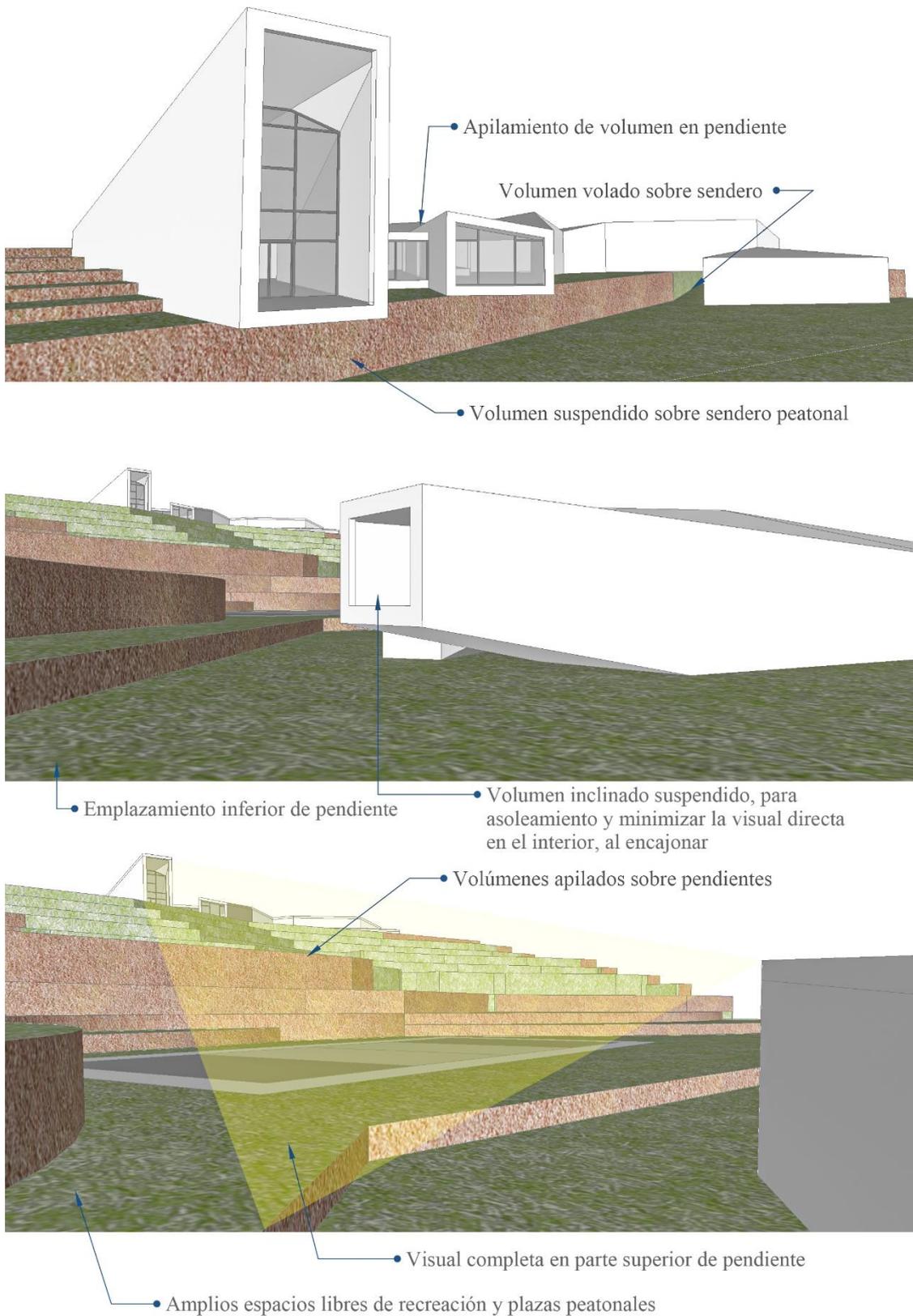




Elaboración propia

Gráficos de lugar:

Figura 13. Gráficos de análisis del lugar, caso 2



Elaboración propia

### 3.1.8 Caso de estudio N° 03

Tabla 9. Ficha descriptiva del caso N° 03

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO – CASO N° 3</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	Centro de entrenamiento multideportivo de Podcetrtek	Año de diseño o construcción	2007
Proyectista:	Enota	País:	Eslovenia
Área techada:	3570 m <sup>2</sup>	Área libre	
Área del terreno:		Número de pisos:	2
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>			
Accesos peatonales:	2 vías de accesos amplios.		
Accesos vehiculares:	Estacionamiento en fachada		
Zonificación:	Presenta 3 grandes zonas: administrativa, zona de servicios y las zonas deportivas.		
Geometría en planta:	Ortogonal euclidiano cuadrangular predominante.		
Circulaciones en planta:	Lineal alrededor de la losa polideportiva en U.		
Circulaciones en vertical:	1 escalera posterior por pendiente.		
Ventilación e iluminación:	Ventanas en muros irregulares de tipo fractal con sol y sombras.		
Organización del espacio en planta:	Planta libre, central y lineal.		
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>			
Tipo de geometría en 3D:	Geometría ortogonal, euclidiana con quiebres irregulares inclinados en distintas direcciones.		
Elementos primarios de composición:	Solución volumétrica 90% y plana 10%.		
Principios compositivos de la forma:	Volumen másico jerárquico irregular.		
Proporción y escala:	Escala monumental.		
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>			
Sistema estructural convencional:	Muros de contención en pendiente, ancho aproximado 40cm.		
Sistema estructural no convencional:	Tridilosa como estructura para la cobertura, con pilares inclinados verticales.		
Proporción de las estructuras:	Modulación cada 8m con columnas trapezoidales de perfiles metálicos a manera de tridilosa vertical para distribuir cargas.		
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>			
Estrategias de posicionamiento:	Ménsula y apilado.		
Estrategias de emplazamiento:	Volumen yuxtapuesto e infiltrado.		

Fuente: Elaboración propia.

Función: Presenta una planta libre al encontrar la distintas losas deportivas con separadores de ambientes retráctiles para variar según la práctica deportiva que se realice al ser losas multiusos, por lo que es una circulación variada ortogonal equidistante a las losas, separando la zona de servicios y administración ubicándola a la entrada para el control y separación de circulaciones tanto de usuarios como trabajadores, presenta una escalera en la parte posterior debido que se encuentra parte del terreno en pendiente, llevando todo al primer nivel; por otro lado en su segundo nivel es netamente administrativo en la parte posterior hacia la pendiente con circulación lineal.

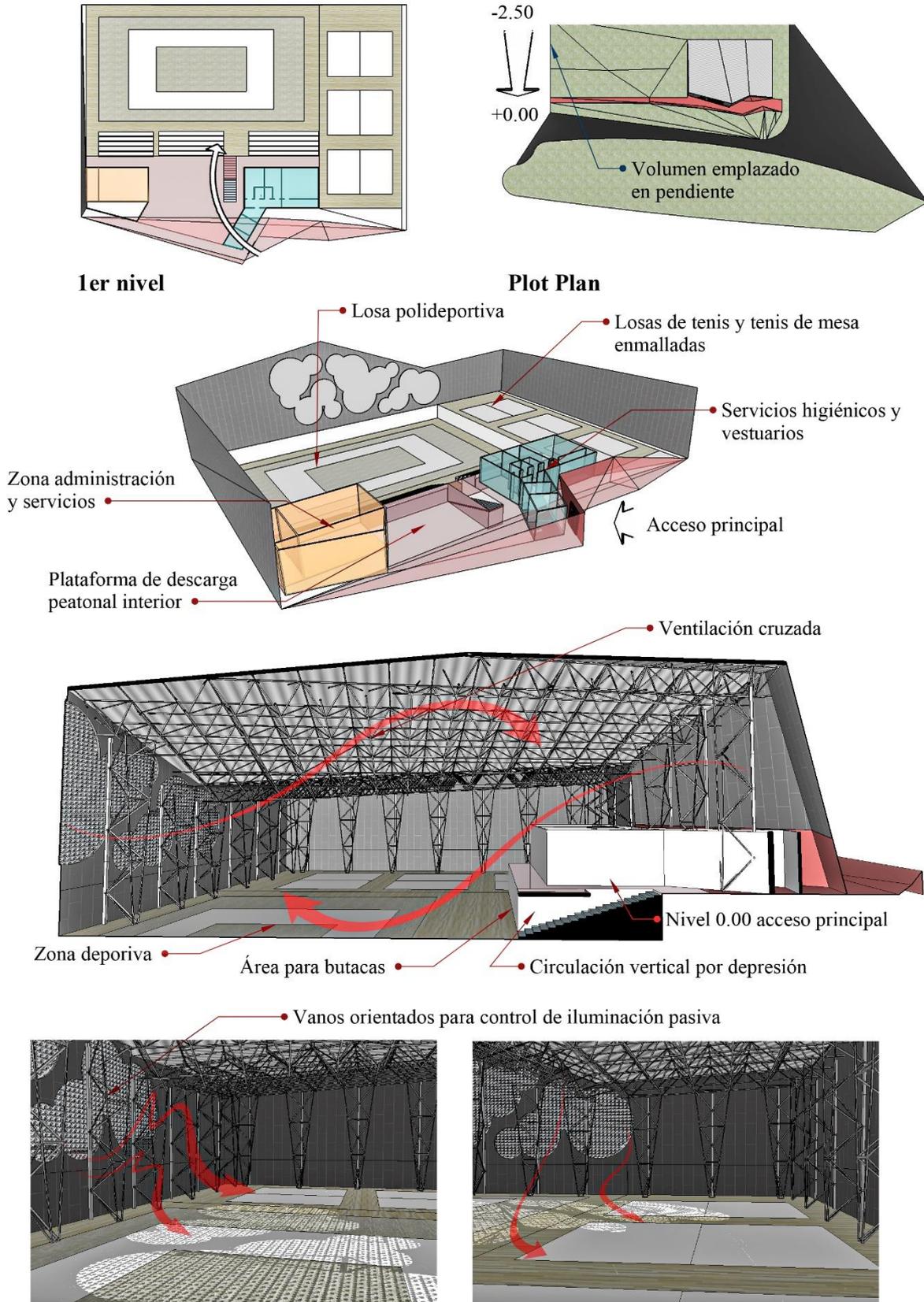
Forma: Presenta una volumetría euclidiana ortogonal irregular, al encontrar los muros y cobertura con inclinaciones hacia distintos puntos, creando ambientes sin paralelismo y simetría logrando disminuir las reverberaciones que se producen en el interior al momento de realizar la práctica deportiva; del mismo modo presenta una composición uniforme al encontrar todo el equipamiento dentro de una sola volumetría másica, la cual fue perforada creando aberturas de tipo fractal con modulaciones irregulares con ritmo y asimetría, controlando el paso de la iluminación y la ventilación generando los vanos del objeto arquitectónico en los muros.

Estructura: El proyecto presenta dos tipos, la estructura metálica que encierra toda la volumetría másica principal a manera de placas metálicas de los muros, estructurados por columnas de acero verticales e inclinados que sostienen la cobertura estructurada por una serie de tridilosas en todas las aristas inclinadas de la cobertura, convergiendo en una modulación de columnas que distribuyen la carga al suelo, de tal manera que no emplea vigas que puedan condicionar la forma, por otro lado al dividir los ambientes se encuentran muros de concreto y columnas portantes, que estructuran el segundo nivel, la cual se encuentra bajo la gran tridilosa de la cobertura principal.

Lugar: Se encuentra frente a una carretera por lo que se intenta alejar lo posible llegando a un límite condicionado por una parte del terreno en pendiente, por lo que emplea una escalera en esa zona, y ubica el estacionamiento hacia un lado del objeto arquitectónico, ya que no presenta un amplio retiro en la fachada que pueda abastecer a la cantidad que se requiere, dejando así, la fachada libre para composición de circulaciones peatonales en el exterior.

Gráficos de función:

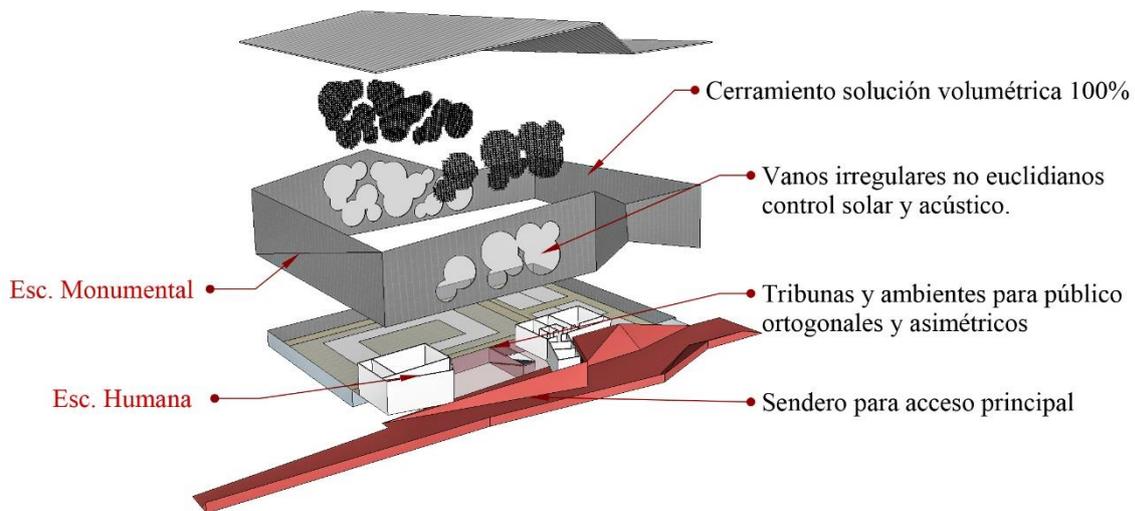
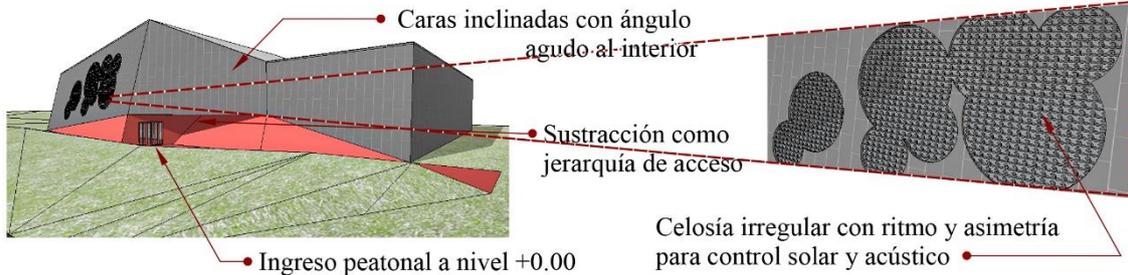
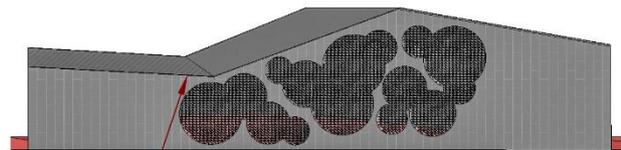
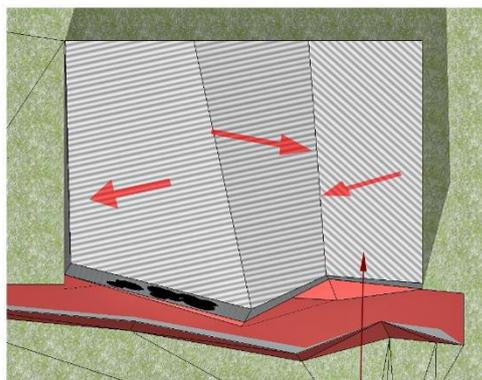
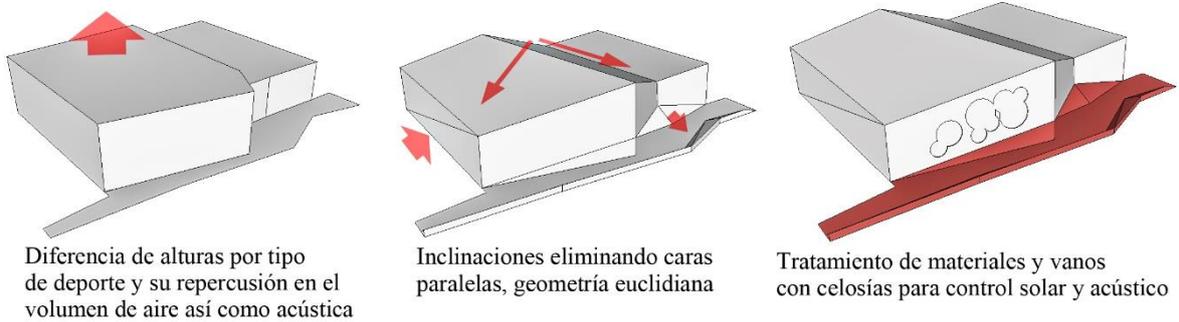
Figura 14. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 3



Elaboración propia

Gráficos de forma:

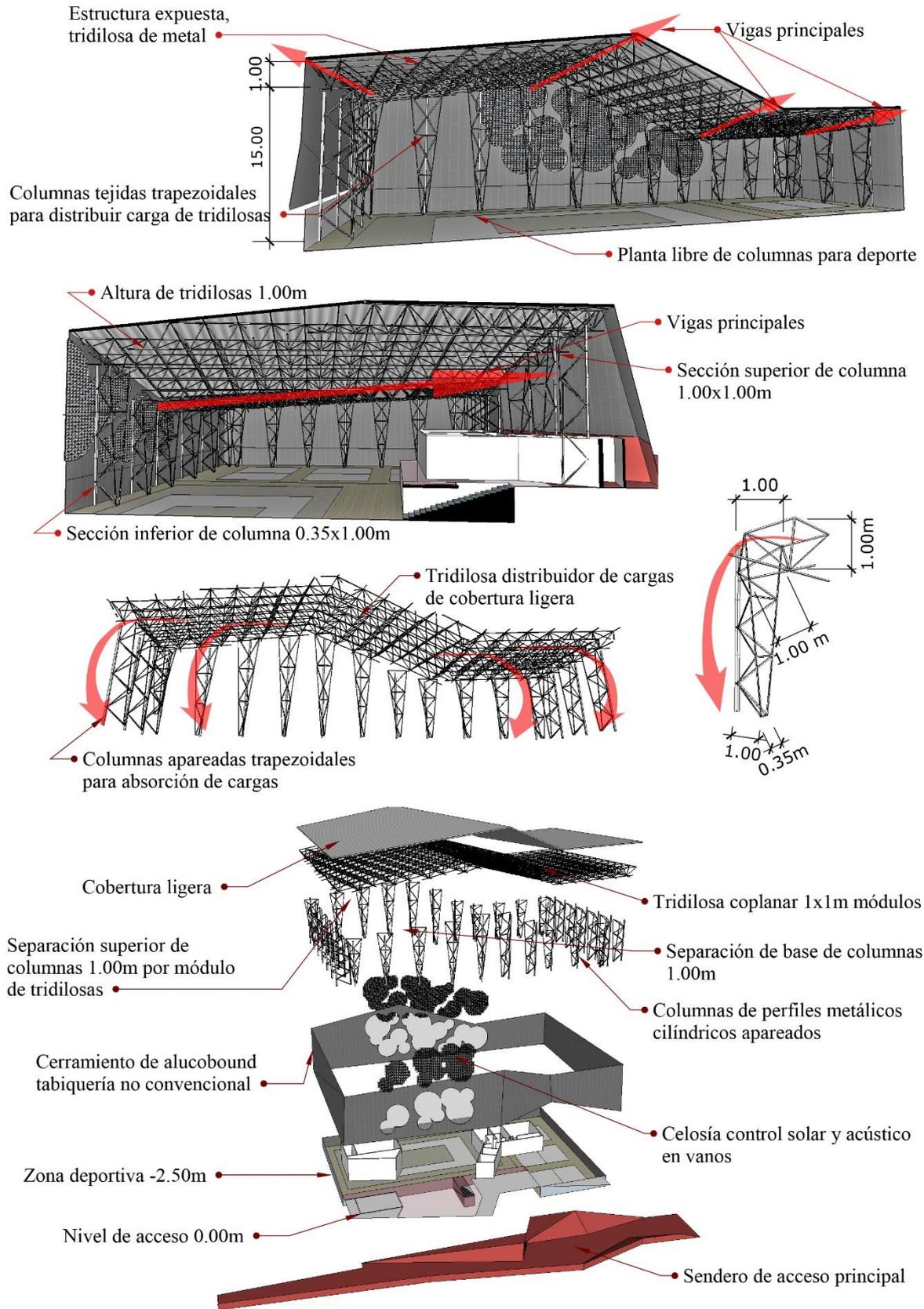
Figura 15. Gráficos de análisis de forma, caso 3



Elaboración propia

Gráficos de estructura:

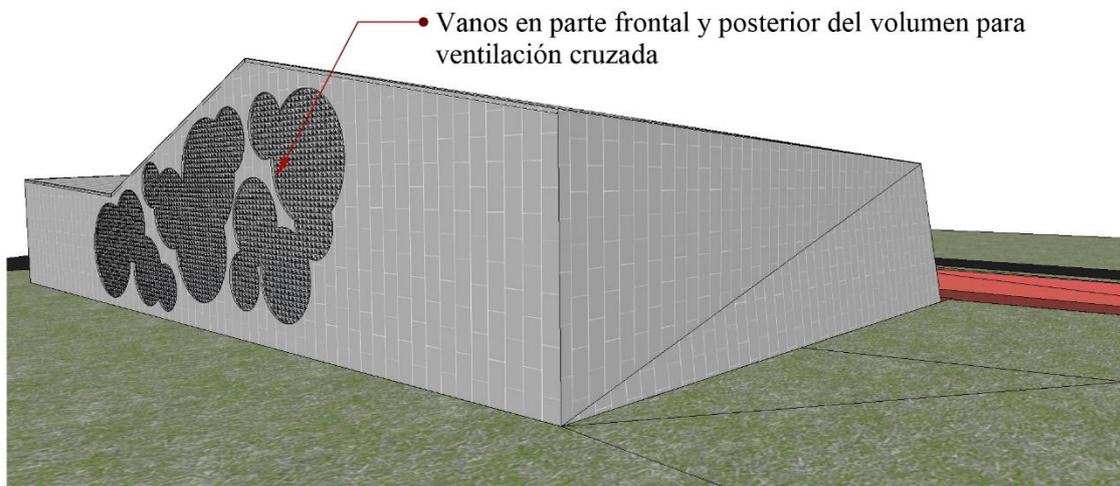
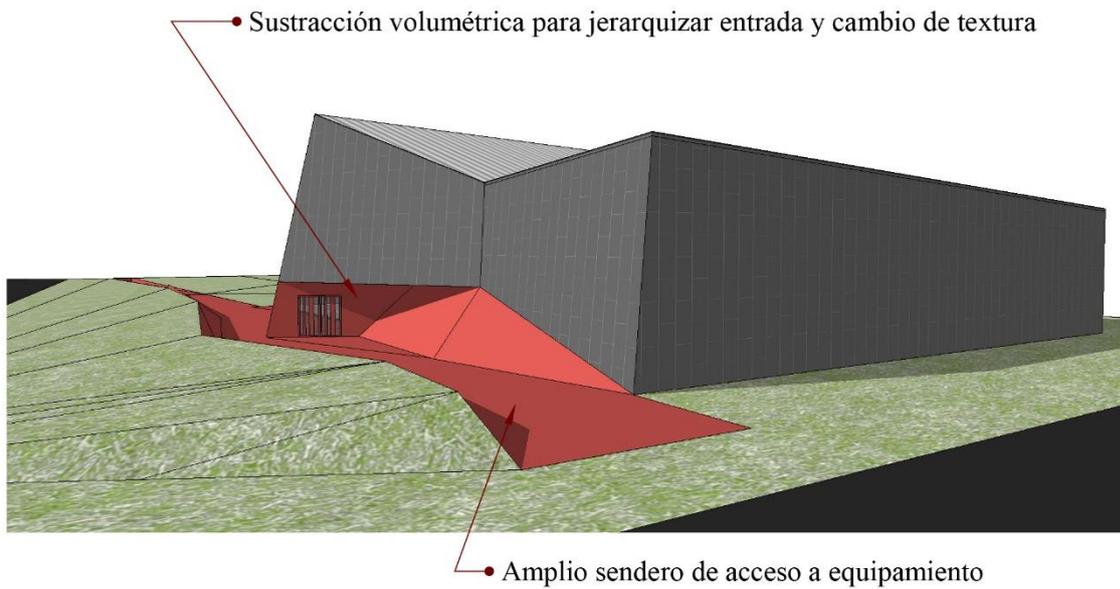
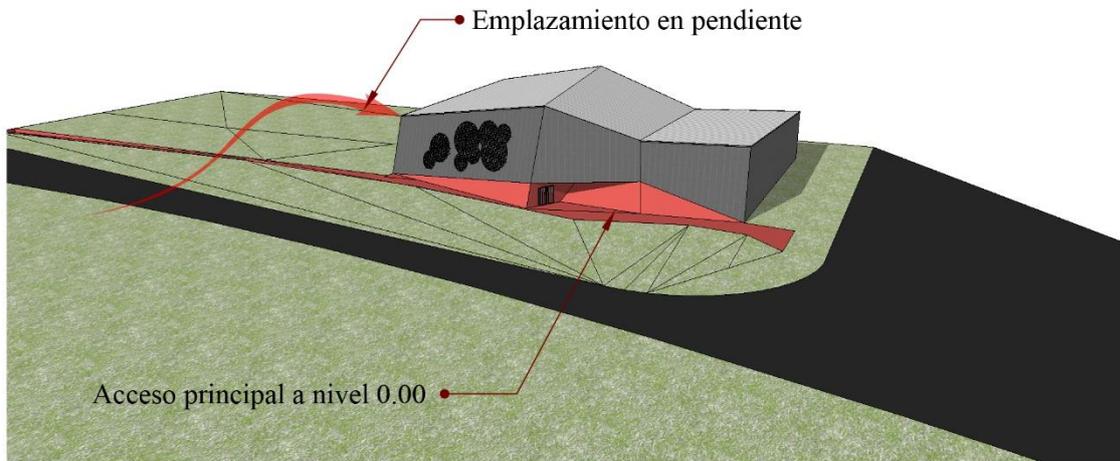
Figura 16. Gráficos de análisis de estructura, caso 3



Elaboración propia

Gráficos de lugar:

Figura 17. Gráficos de análisis de lugar, caso 3



Elaboración propia

### 3.1.9 Caso de estudio N° 04

Tabla 10. Ficha descriptiva del caso N° 04

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO – CASO N° 4</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	Centro de alto rendimiento de Karate	Año de diseño	2017
Proyectista:	Muñoz del Rio, Carlos	País:	Perú
Área techada:	10 484.02	Área libre	3225.85
Área del terreno:	13 929.08	Número de pisos:	3
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>			
Accesos peatonales:	1 amplio acceso principal para los espectadores, 3 accesos peatonales diferenciando del servicio.		
Accesos vehiculares:	1 acceso vehicular		
Zonificación:	La zona de competencia y espectadores está en un pabellón aislado, del mismo modo cada pabellón independiente por función.		
Geometría en planta:	Presentan una geometría ortogonal en forma rectangular y en L.		
Circulaciones en planta:	Circulaciones lineales en L y en T.		
Circulaciones en vertical:	Presenta rampas y escaleras tomando en cuenta que se encuentra deprimido, y 2 escaleras de evacuación.		
Ventilación e iluminación:	Iluminación: presenta dos tramas en sus aristas verticales con celosías con un estilo japonés, por otro lado, patrones entre claro – oscuro con planos y líneas. Ventilación: Cruzada y controlada.		
Organización del espacio en planta:	Separación de zona de espectadores y la zona de entrenamiento para el deportista, disgregado y sin ejes.		
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>			
Tipo de geometría en 3D:	2 tipos de volúmenes, 1ra paralelepípedo ortogonal sólido y 2da una geometría mixta ortogonal paralelepípedo no euclidiana convexa.		
Elementos primarios de composición:	Solución volumétrica 95% y plana 5%.		
Principios compositivos de la forma:	Volumen másico jerárquico no euclidiano, y volúmenes másicos ortogonales simétricos.		
Proporción y escala:	Escala humana y monumental.		
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>			
Sistema estructural convencional:	Aporticado y albañilería confinada.		
Sistema estructural no convencional:	Estructura metálica en vigas y diagonales.		
Proporción de las estructuras:	3D		
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>			
Estrategias de posicionamiento:	Apilamiento y deprimidos.		
Estrategias de emplazamiento:	Volúmenes adosados y yuxtapuestos.		

Fuente: Elaboración propia.

Función: Se divide en dos grandes zonas, la primera zona corresponde al área de competencia y acceso al público al usar simetría en las tribunas con circulación equidistante a la losa deportiva, por otro lado, la zona de entrenamiento y seguimiento para el deportista con pabellones independientes separando la zona de residencia, médica, administrativa y de entrenamiento, presentando circulaciones lineales en L por la forma del pabellón y en T para distribuir a los ambientes.

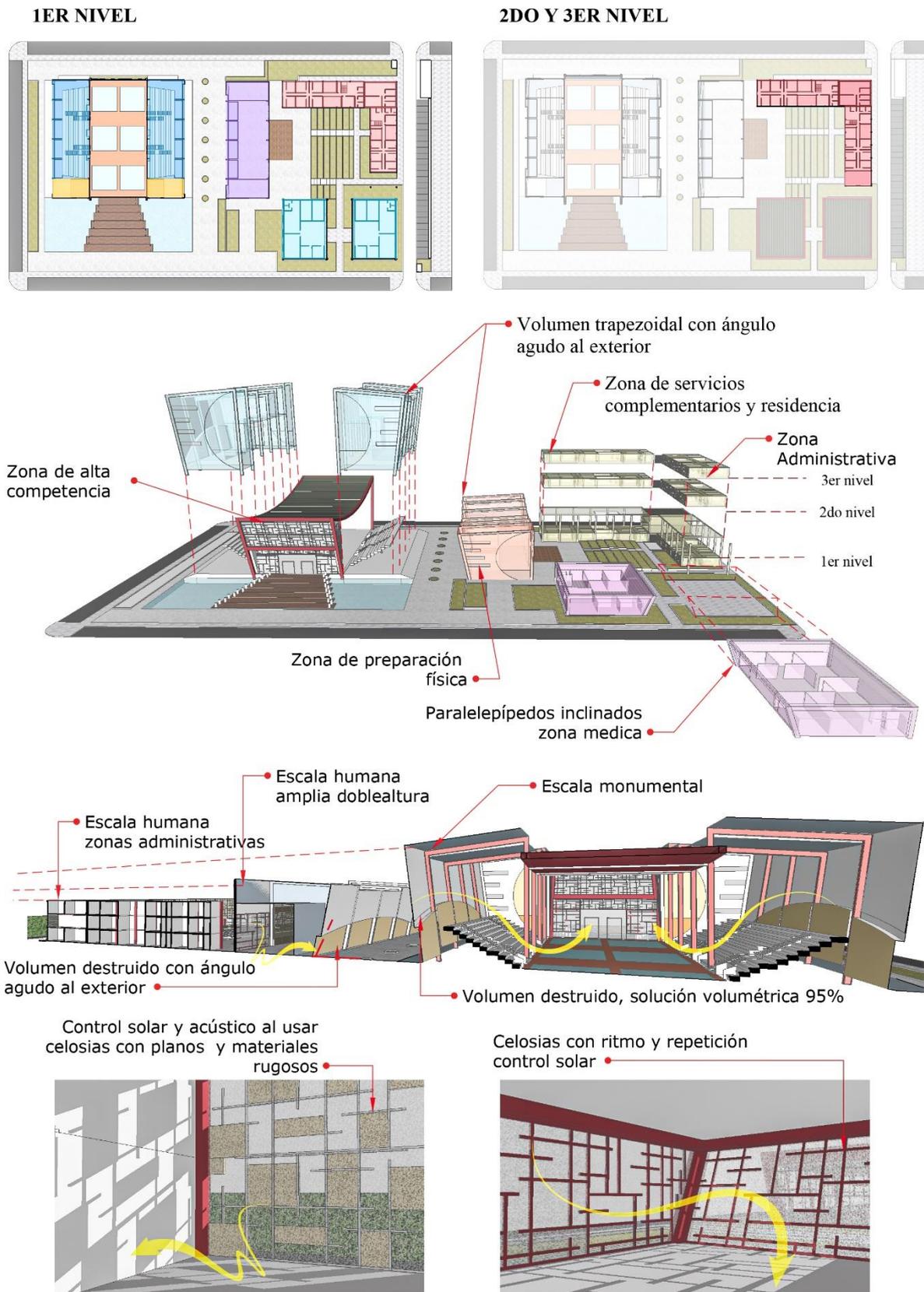
Forma: Presenta dos tipos de volumetrías, en su predominancia presenta formas ortogonales paralelepípedos máxicos independientes y adosados en forma de L, aplicando distintas alturas en la zona de competencia sobre las graderías, además de inclinaciones con ángulos agudos hacia el exterior y aristas perpendiculares, por otro lado, sobre la losa deportiva cuenta con una cobertura irregular de geometría no euclidiana de tipo convexa con una curvatura abierta hacia el exterior, presentando estrategias volumétricas acústicas.

Estructura: En las zonas privadas para los deportistas presenta sistemas convencionales de albañilerías confinadas con sistemas de aporticado, del mismo modo en las graderías de la zona de competencias, en otra instancia sobre la losa deportiva presenta estructuras metálicas en vigas para soportar la cobertura irregular la cual se ancla en metálicas para distribuir la carga a la cimentación, además de emplear carpintería de madera y metálica para los vanos.

Lugar: Se encuentra rodeado de calles abarcando un lote cercano a un gran centro comercial de afluencia como lo es Plaza Veá, por lo que emplea el estacionamiento y muros verdes hacia ese lote para disminuir ruidos y visuales del exterior, además de emplear depresiones en el terreno creando un espejo de agua y privatizar la zona de entrenamiento para los deportistas, así como las de centro médico, y administración.

Gráficos de función:

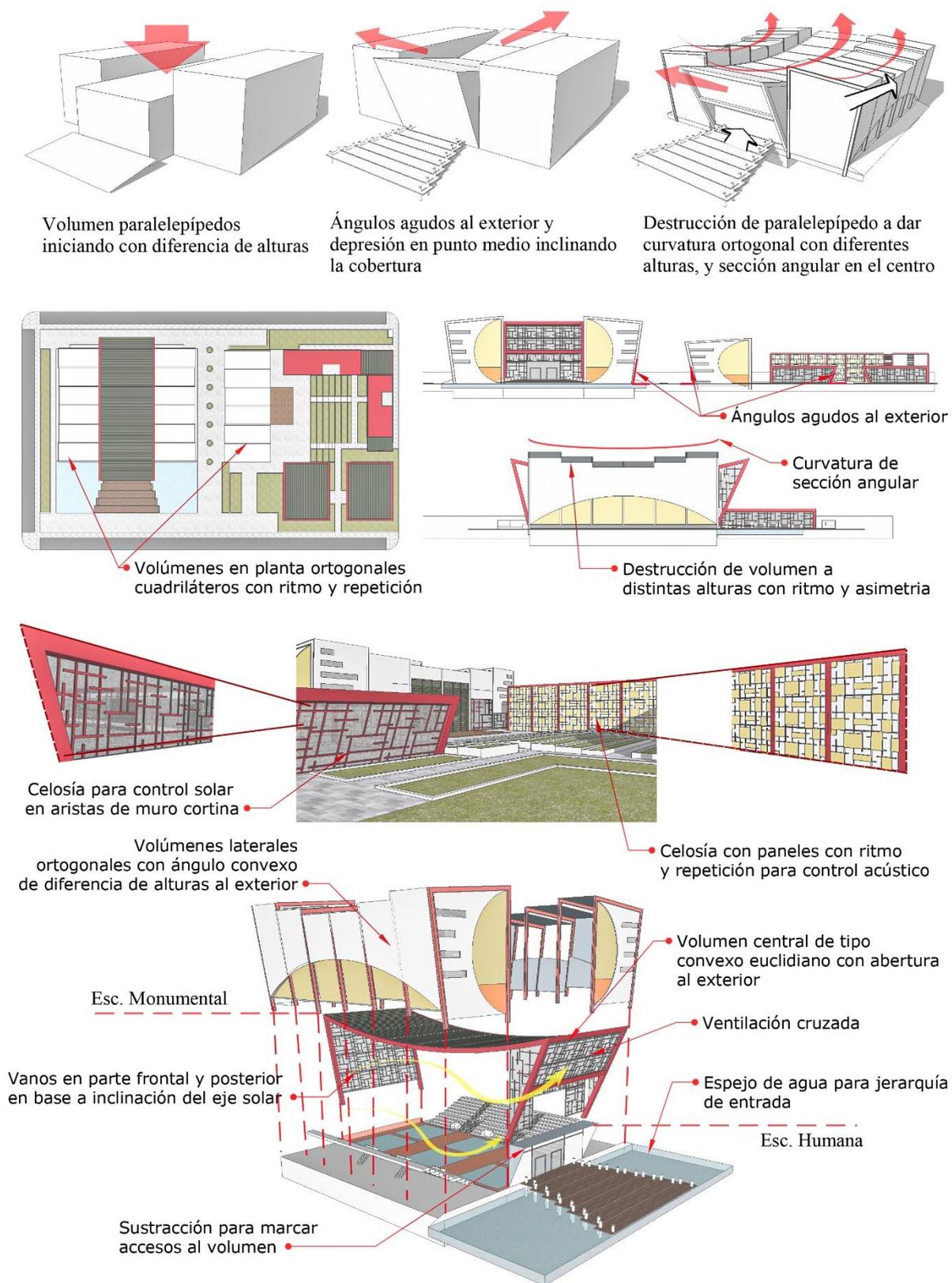
Figura 18. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 4



Elaboración propia

Gráficos de forma:

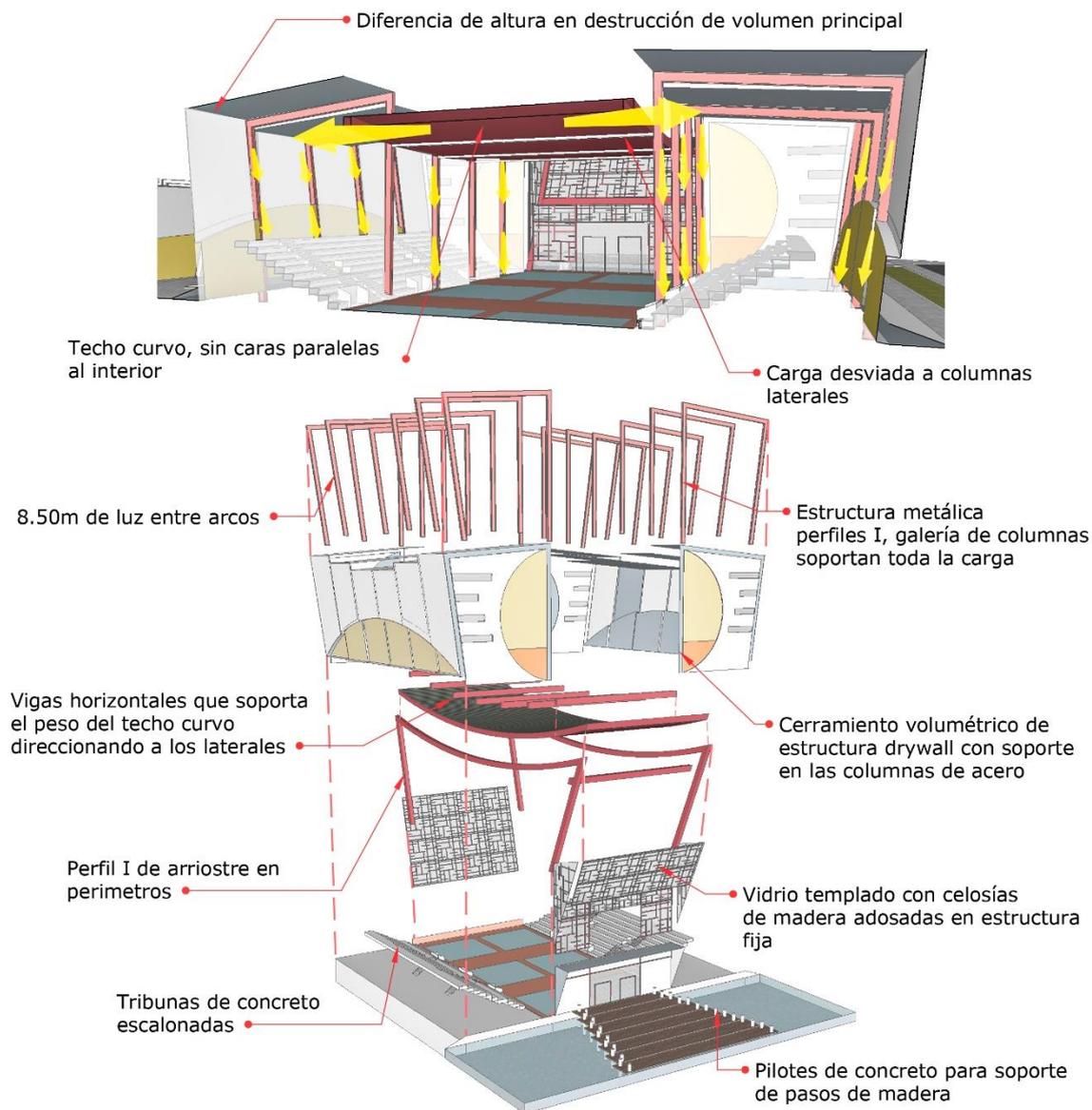
Figura 19. Gráficos de análisis de forma, caso 4



Elaboración propia

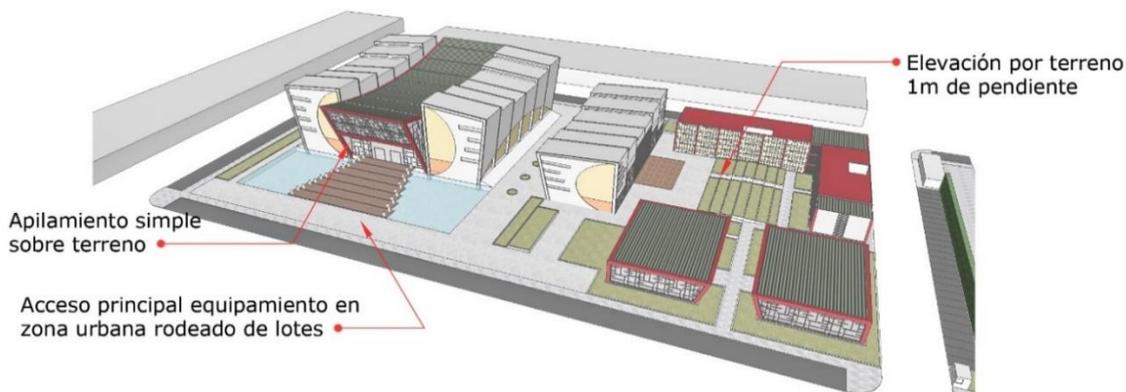
Gráficos de estructura:

Figura 20. Gráficos de análisis de estructuras, caso 4



Gráficos de lugar:

Figura 21. Gráficos de análisis de lugar, caso 4.



Elaboración propia

### 3.1.10 Caso de estudio N° 05

Tabla 11. Ficha descriptiva del caso N° 05

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO – CASO N° 5</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	Centro educativo para el desarrollo de talentos deportivos en el Rímac (tesis nacional).	Año de diseño	2017
Proyectista:	Muñoz del Rio, Carlos	País:	Perú
Área techada:	10 484.02	Área libre	3225.85
Área del terreno:	13 929.08	Número de pisos:	3
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>			
Accesos peatonales:	2 accesos para deportistas, 1 acceso para servicio y administrativo.		
Accesos vehiculares:	1 acceso vehicular		
Zonificación:	4 pabellones independientes, abarcando cada uno zona deportiva, residencia, administrativa, y servicio.		
Geometría en planta:	Presenta geometría ortogonal con volumen máscico en hilera.		
Circulaciones en planta:	Circulaciones lineales en L y en T, con aberturas de tipo radial.		
Circulaciones en vertical:	Presenta 8 puntos de circulaciones verticales integradas.		
Ventilación e iluminación:	Iluminación: Vanos de muro cortina el primero nivel, y en segundo nivel vanos modulados cubiertos por envolvente arquitectónica. Ventilación: Frontal cruzada y controlada por celosías.		
Organización en planta:	4 zonas independientes con una trama de circulación abierta.		
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>			
Tipo de geometría en 3D:	Volumetría máscica pequeñas sustracciones en diagonal, conformando recintos independientes.		
Elementos primarios de composición:	Solución volumétrica 85% y plana 15%.		
Principios compositivos de la forma:	Volúmenes máscicos contundentes, simétricos euclidianos de tipo ortogonal con envolvente arquitectónica.		
Proporción y escala:	Escala humana y semi monumental.		
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>			
Sistema estructural convencional:	Aporticado y albañilería confinada.		
Sistema estructural no convencional:	Estructura metálica en vigas Warren.		
Proporción de las estructuras:	Sistema aporticado con columnas y pilotes de concreto en módulos de 5 y 10 m de luz.		
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>			
Estrategias de posicionamiento:	Apilamiento sobre terreno.		
Estrategias de emplazamiento:	Adosados e independientes		

Fuente: Elaboración propia

Función: Se encuentra zonificado y agrupado en 4 bloques, el primero corresponde a zonas de entrenamiento y servicios complementarios, el segundo y tercero oficinas, administración y aulas, el tercero nuevamente zonas de entrenamiento adicionando recreación, los cuales se encuentran en pabellones separados por senderos peatonales y recreación al aire libre.

Forma: Son 4 paralelepípedos bien marcados los cuales al proyectar una línea convergen en el punto de acceso por lo que da un emplazamiento abierto de la volumetría, volúmenes euclidianos recubiertos por celosía horizontal con trama en diagonal para control acústico y solar al disminuir las caras paralelas, poseen diferencia de alturas abarcando escala monumental en espacios de entrenamiento de alto nivel, y escala semi monumental en zonas de recreación, así como escala humana en oficinas, aulas y otros ambientes complementarios.

Estructura: Se soporta por sistema aporricado simple con columnas de concreto y acero en luces promedios de 8m de columnas rectangulares, mezclando con pilotes cilíndricos en zonas de doble y triple altura

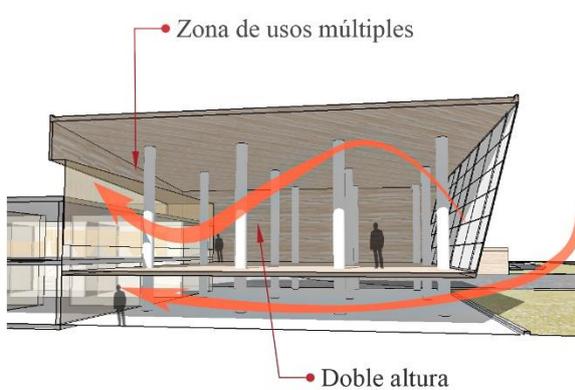
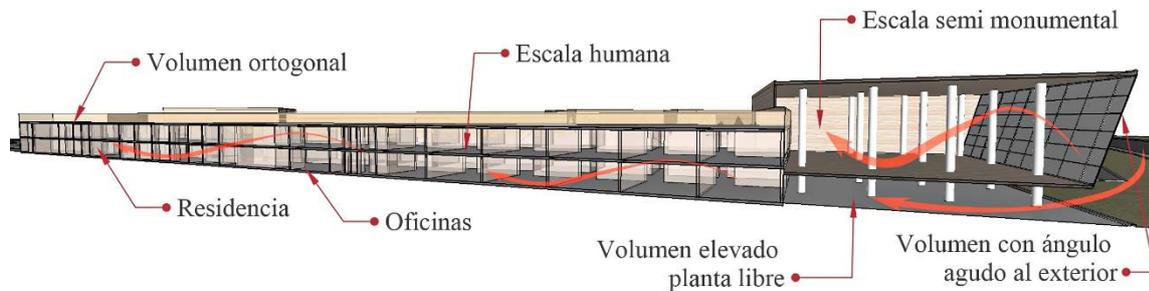
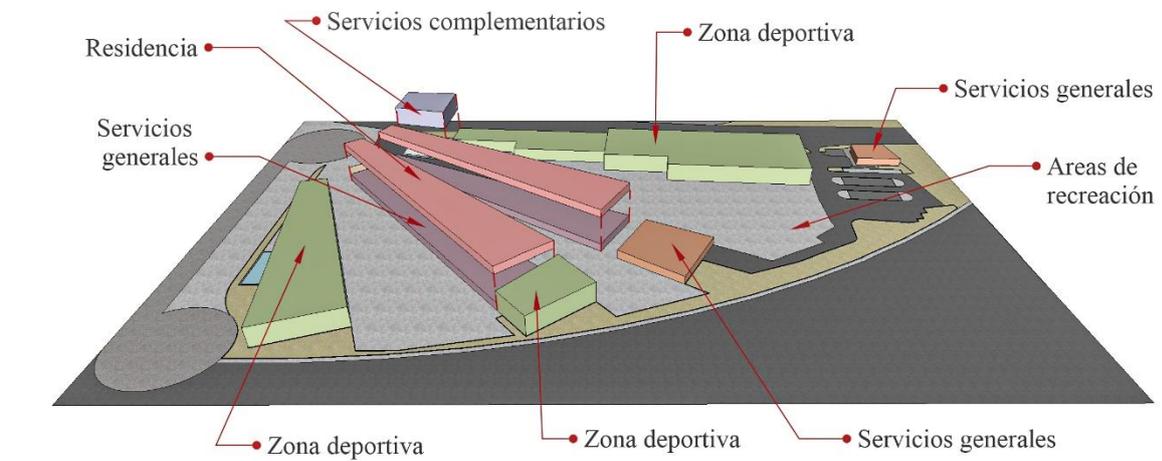
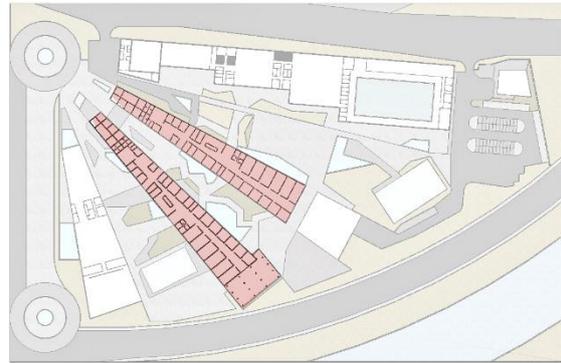
Lugar: Se emplaza entre vías de alto flujo vehicular considerando un muro verde de árboles para disminuir las incidencias acústicas y proporcionar mejores visuales exteriores al lote, presentando un terreno llano con emplazamiento orientado al eje solar para la iluminación natural en las losas deportivas.

Gráficos de función:

Figura 22. Gráficos de análisis de función en 2d y 3d, caso 5

PRIMER NIVEL

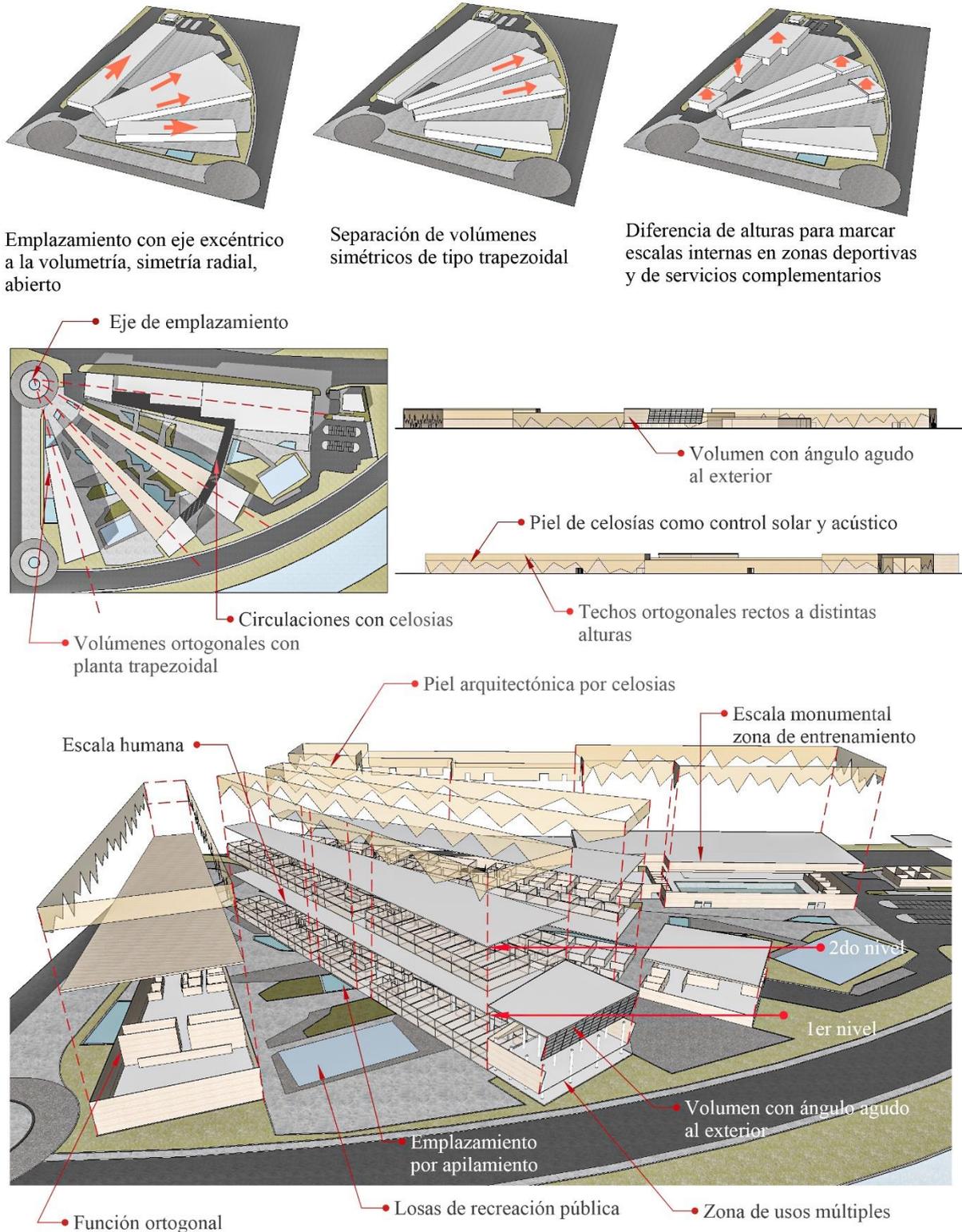
SEGUNDO NIVEL



Elaboración propia

Gráficos de forma:

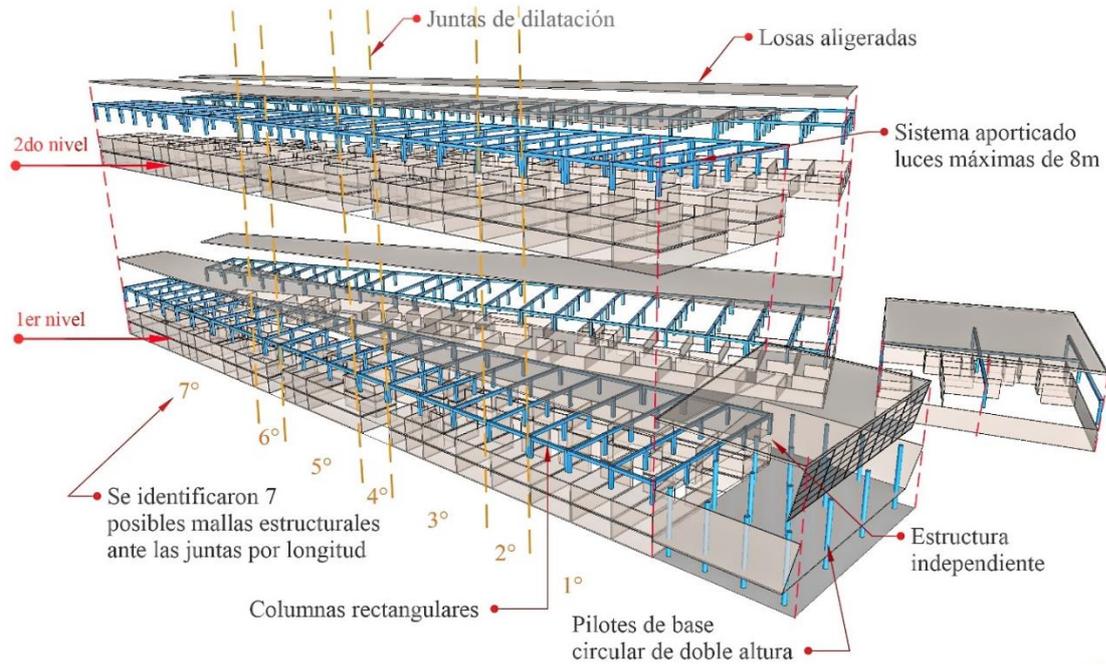
Figura 23. Gráficos de análisis de forma, caso 5



Elaboración propia

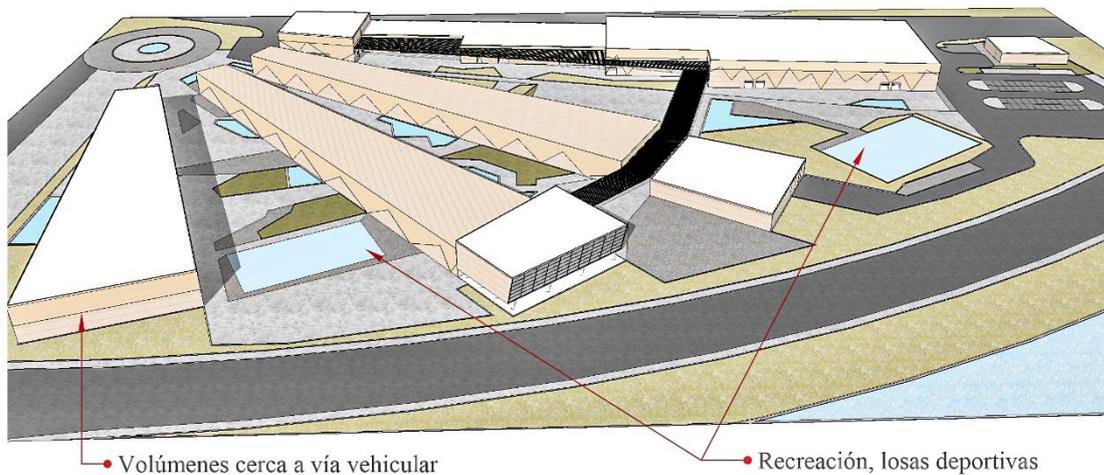
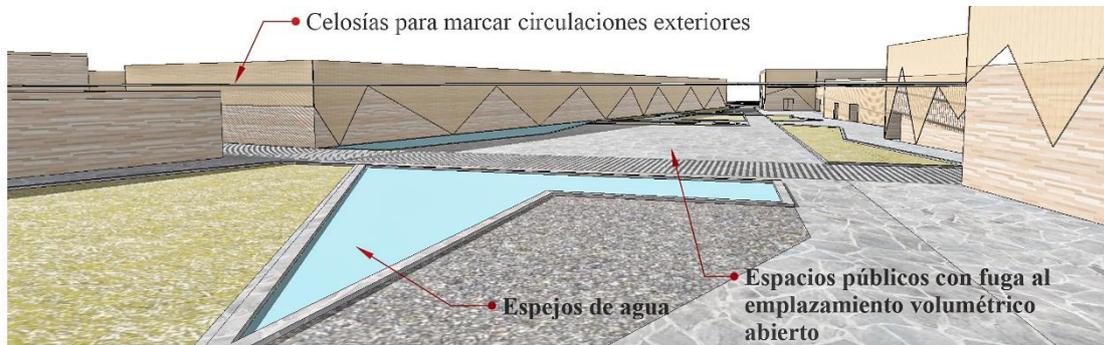
Gráficos de estructura:

Figura 24. Gráficos de análisis de estructura, caso 5



Gráficos de lugar:

Figura 25. Gráficos de análisis de lugar, caso 5



Elaboración propia

### 3.1.11 Cuadro resumen

Tabla 12. Cuadro resumen de los casos analizados y sus lineamientos.

LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO	CASO 01	CASO 02	CASO 03	CASO 04	CASO 05	RESULTADOS
	Coliseo Iban de Bodieut	Centro de Alto Rendimiento deportivo de Remo do Pochinho	Centro de entrenamiento multideportivo de Podcetrtek	Centro de alto rendimiento de Karate en Lima	Centro para el desarrollo de talentos deportivos en el Rímac	
1. Uso de circulación lineal ortogonal.	X	X	X	X	X	Caso 1,2,3, 4 y 5
2. Uso de iluminación cenital.	X	X				Caso 1 y 2
3. Uso de circulaciones deprimidas		X		X	X	Caso 2,4 y 5
4. Uso de volúmenes máxicos a distintas alturas	X	X	X	X		Caso 1, 2, 3 y 4
5. Uso de volúmenes con geometría euclidiana irregular en distintas direcciones.		X	X	X		Caso 2, 3 y 4
6. Uso de volúmenes ortogonales inclinados con ángulos abiertos hacia el exterior.		X	X	X		Caso 2,3 y 4
7. Uso de escala monumental en losas deportivas y dobles alturas.	X	X	X	X	X	Caso 1,2, 3, 4 y 5
8. Uso de sistemas mixtos de tipo convencionales y no convencionales.	X	X	X	X	X	Caso 1,2,3,4 y 5
9. Uso de materiales fono absorbentes.		X	X	X	X	Caso 2, 3, 4 y 5
10. Uso de vanos y muros dobles reforzados		X		X	X	Caso 2, 4 y 5
11. Uso de plazas peatonales públicas abiertas.	X			X	X	Caso 1, 4 y 5
12. Uso de volúmenes y espacios deprimidos por acústica.		X		X		Caso 1 y 2
13. Uso de emplazamiento volumétrico abierto		X		X	X	Caso 2, 4 y 5
14. Uso de volúmenes yuxtapuestos.		X		X	X	Caso 2, 4 y 5

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.12 Conclusiones de los casos arquitectónicos

Tras el análisis de los casos arquitectónicos que se ha visto anteriormente y el cuadro comparativo, se concluye que los lineamientos técnicos de diseño más frecuentes en los casos analizados son los siguientes:

#### Función:

- Se verifica en los casos N° 1,2,3, 4 y 5, el uso de circulación lineal ortogonal de tipo L y en T.
- Se verifica en los casos N° 1 y 2, el uso de iluminación cenital en las zonas deportivas y de entrenamiento.
- Se verifica en los casos N° 2,4 y 5, el uso de circulaciones deprimidas para definir senderos y disminuir el ruido exterior.

#### Forma:

- Se verifica en los casos N° 1, 2, 3 y 4, el uso de volúmenes máxicos a distintas alturas.
- Se verifica en los casos N° 2, 3 y 4, el uso de volúmenes con geometría euclidiana irregular en distintas direcciones.
- Se verifica en los casos N° 2,3 y 4, el uso de volúmenes ortogonales inclinados con ángulos abiertos hacia el exterior.
- Se verifica en los casos N° 1,2, 3, 4 y 5, el uso de escala monumental en losas deportivas y dobles alturas.

#### Estructura:

- Se verifica en los casos N° 1,2,3,4 y 5, el uso de sistemas mixtos de tipo convencionales y no convencionales.
- Se verifica en los casos N° 2, 3, 4 y 5, el uso de materiales fono absorbentes.
- Se verifica en los casos N° 2, 4 y 5, el uso de vanos y muros dobles reforzados por aislamiento acústico.

Lugar:

- Se verifica en los casos N° 1, 4 y 5, el uso de plazas peatonales públicas abiertas.
- Se verifica en los casos N° 1 y 2, el uso de volúmenes y espacios deprimidos por acústica.
- Se verifica en los casos N° 2, 4 y 5, el uso de emplazamiento volumétrico abierto direccionando volúmenes en distintas direcciones.
- Se verifica en los casos N° 2, 4 y 5, el uso de volúmenes yuxtapuestos.

### **3.2 Lineamientos de diseño arquitectónicos.**

#### 3.2.1 Lineamientos técnicos.

Conforme se verificó en los casos encontrados en la investigación y las conclusiones que se determinaron tras el análisis, se determinó los lineamientos de diseño técnicos mencionados a continuación:

**Función:**

1. Aplicación de circulación lineal ortogonal con distribuciones de tipo L y en T, para generar una circulación fluida, rápida y eficiente mediante ejes principales para una lectura clara del usuario.
2. Uso de iluminación cenital controlada sin deslumbramiento en las zonas deportivas y zonas de entrenamiento, para tener una lectura clara del ambiente interior sin producir incomodidades al realizar la práctica deportiva al iluminar de forma pasiva el ambiente reduciendo recursos eléctricos.
3. Aplicación de circulaciones deprimidas espacios exteriores a la volumetría de 1m a 1.5 metros, de tal manera que se definen senderos y disminuye el ruido exterior sin quitar la visual del usuario.

**Forma:**

4. Uso de volúmenes máxicos euclidianos a distintas alturas, para lograr espacios dinámicos y evitar las aristas prolongadas para disminuir las reverberaciones producidas en el interior.
5. Uso de volúmenes con geometría ortogonal en distintas direcciones a manera de pliegues para redireccionar las ondas sonoras producidas por las reverberaciones internas al eliminar las caras paralelas.
6. Uso de escala monumental en volúmenes de losas deportivas y ambientes comunes, para brindar una mayor calidad de temperatura al tener mayor espacio para elevar el aire caliente y dejar el aire frío al nivel del suelo.

**Estructura:**

7. Uso de sistemas convencionales y no convencionales como estructura metálica y aporticado, para lograr grandes luces en las losas deportivas, por otro lado, divisiones de ambientes con el sistema aporticado.
8. Uso de materiales fono absorbentes como concreto expuesto y madera, generando aristas con acabados rugosos y porosos para lograr disminuir el índice acústico y de tal forma las reverberaciones producidas dentro de los recintos.
9. Uso de vanos y muros dobles reforzados por aislamiento acústico, para contener el ruido producido por entrenamiento deportivo e impedir su transmisión por vibración a través de sólidos.

**Lugar:**

10. Aplicación de plazas peatonales públicas abiertas, para lograr un desenvolvimiento libre de los espectadores que acudirán a presenciar la práctica deportiva en uno de los pabellones de entrenamiento.
11. Uso de espacios deprimidos por estrategias acústicas, de la tal manera que se logra marcar el ambiente abierto y disminuir las incidencias de ruido provenientes del exterior.
12. Uso de emplazamiento volumétrico abierto direccionando volúmenes en distintas direcciones, convergiendo en un punto de partida para lograr ventilaciones cruzadas e iluminación a todos los ambientes.

3.2.2 Lineamientos teóricos.

Los lineamientos que se mencionarán a continuación son tomados de la investigación de Avila G. (2020), *Estrategias geométricas para el acondicionamiento acústico en el diseño de arquitectura deportiva de alta competencia en Trujillo 2020* (tesina). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Del cual fueron extraídos mediante un minucioso análisis del comportamiento de la variable influyendo en la volumetría de distintos casos arquitectónicos internacionales similares, corroborándose el cumplimiento de los criterios de aplicación, los cuales se transforman en lineamientos de diseño a continuación:

**Lineamientos en 3D:**

1. Articular interconexiones volumétricas por encadenamiento a distintas alturas, para generar relaciones espaciales continuas coplanarias empleando espacios donde no se requiere el aislamiento sonoro, tales como circulaciones y hall repartidor de ambientes, alejando las zonas de ruido de las que se necesita la permanencia del silencio.

2. Emplear retiros con vegetación, centrando el volumen con respecto a los exteriores del objeto, para generar barreras acústicas con vegetación natural, formando paneles verticales estructurados para soportar las plantas además de retiros para aislar los sonidos exteriores al lote de los interiores.
3. Usar volúmenes con cobertura de tipo fractal en los exteriores del objeto, para generar modulaciones geométricas en aberturas a distintas escalas en volumen de tipo fractal, logrando una porosidad controlada para fragmentar la onda sonora disminuyendo así la interrelación con el ruido exterior.
4. Generar volúmenes euclidianos con pliegues ortogonales en partes superior de forma alternada, generando así inclinaciones usando ángulos agudos con ritmo y asimetría en el volumen, alternando sus tamaños para llegar a distintas alturas eliminando la reverberación interna.
5. Usar volúmenes poligonales irregulares sin paralelismo en el diseño de ambientes de gran tamaño. generando quiebres en poligonales en los volúmenes eliminando las caras paralelas en todo el recinto disminuyendo la reflexión y propagación sonora al tener distintas aristas reflejando y disminuyendo su energía.
6. Emplear volúmenes con base trapezoidal orientando lado menor a fuente de ruido exterior, para solucionar las interacciones ante una fuente de ruido proveniente de afuera del lote emplazando la menor área en dirección hacia dicha zona, aumentando la base mayor de trapecio en dirección opuesta, para disminuir la llegada de las ondas sonoras.
7. Emplear volúmenes de tipo convexo con patrones hiperbólicos, para generar volúmenes poligonales con sustracciones hacia el interior de la volumetría, para obtener diferencias de alturas en las aristas internas, formando más caras de reflexión fracturando la reverberación sonora y disminuyendo su energía.

8. Aplicar en la volumetría la perspectiva multifocal en composición deconstructivista, generando volúmenes con ángulos agudos en distintas direcciones resultando volúmenes asimétricos discontinuos coplanarias y circulaciones poligonales con disantos quiebres disminuyendo la propagación sonora.
9. Usar volúmenes irregulares inclinados con ángulos agudos al exterior, para generar volúmenes en elevación de tipo trapezoidal, generando quiebres en los muros direccionando el sonido hacia la parte superior del recinto direccionando el sonido en la pista deportiva.
10. Usar modulaciones volumétricas con ritmo y asimetría en la cobertura del objeto, imitando el comportamiento de los paneles difusores acústicos para que el diseño forme parte de las aristas de la volumetría y disminuir el uso de paneles en el interior generando así espacios con volumetría multidireccional variando su forma para controlar y disminuir el eco flotante.

**Lineamientos de detalle:**

11. Generar capas múltiples estructurales con materiales aislantes en muros, empleando materiales rugosos y espuma absorbente entre las capas de los muros para aislar de manera acústica los ambientes disminuyendo la propagación sonora por transmisión de sólidos.
12. Usar sistemas dobles y triples de vidrios como aislante en vanos de ambientes ruidosos, reforzando los vanos, con un contorno fijo y bordando cara hoja del vano para asegurar que no se filtre sonido, además de emplear dos o tres hojas de vidrio dejando un espacio entre ellas para disminuir las vibraciones sonoras.

### Lineamientos de materiales:

13. Emplear materiales rugosos, concreto expuesto, madera entre otros en superficies, empleando superficies de aspectos irregulares y porosos para generar espacios deportivos con un óptimo confort acústico además de emplearse en distintas zonas de propagación sonora.
14. Rellenar cavidades vacías con espuma fono absorbente en la estructura de una losa flotante, empleando materiales aislantes como espuma absorbente, generando disminución de a onda sonora por choque al momento de realizar la práctica deportiva.

### 3.2.3 Lineamientos finales

Con lo que se refiere a éstos lineamientos serán determinados a través de un cuadro comparativo adjuntando los lineamientos técnicos aplicativos obtenidos previamente en la presente investigación con los lineamientos teóricos de la tesis citada, lo cual es posible que sufran modificaciones en cuanto a relación directa, similitud u oposición entre postulados, en base a esos criterios se compara para determinar si muestran similitud, oposición, complementariedad, irrelevancia o anti normatividad, mostrando a continuación:

Tabla... cuadro comparativo de lineamientos finales

CUADRO COMPARATIVO DE LINEAMIENTOS FINALES	
LINEAMIENTOS TÉCNICOS	LINEAMIENTOS TEÓRICOS
<b>SIMILITUD</b>	
Uso de volúmenes máxicos euclidianos a distintas alturas, para lograr espacios dinámicos y evitar las aristas prolongadas para disminuir las reverberaciones producidas en el interior.	Articular interconexiones volumétricas por encadenamiento a distintas alturas, para generar relaciones espaciales continuas coplanarias empleando espacios donde no se requiere el aislamiento sonoro, tales como circulaciones y hall repartidor de ambientes, alejando las zonas de ruido de las que se necesita la permanencia del silencio.
Uso de volúmenes con geometría ortogonal en distintas direcciones a manera de pliegues, para redireccionar las ondas sonoras producidas por las reverberaciones internas al eliminar las caras paralelas.	Generar volúmenes euclidianos con pliegues ortogonales en partes superior de forma alternada, generando así inclinaciones usando ángulos agudos con ritmo y asimetría en el volumen, alternando sus tamaños para llegar a distintas alturas eliminando la reverberación

	interna.
Uso de materiales fono absorbentes como concreto expuesto y madera, generando aristas con acabados rugosos y porosos para lograr disminuir el índice acústico y de tal forma las reverberaciones producidas dentro de los recintos.	Emplear materiales rugosos, concreto expuesto, madera entre otros en superficies, empleando superficies de aspectos irregulares y porosos para generar espacios deportivos con un óptimo confort acústico además de emplearse en distintas zonas de propagación sonora.
Uso de vanos y muros dobles reforzados por aislamiento acústico, para contener el ruido producido por entrenamiento deportivo e impedir su transmisión por vibración a través de sólidos.	Usar sistemas dobles y tripes de vidrios como aislante en vanos de ambientes ruidosos, reforzando los vanos, con un contorno fijo y bordando cara hoja del vano para asegurar que no se filtre sonido, además de emplear dos o tres hojas de vidrio dejando un espacio entre ellas para disminuir las vibraciones sonoras.

### OPOSICIÓN

-

### COMPLEMENTARIEDAD

Aplicación de circulaciones deprimidas espacios exteriores a la volumetría de 1m a 1.5 metros, de tal manera que se definen senderos y disminuye el ruido exterior sin quitar la visual del usuario.	Emplear retiros con vegetación, centrando el volumen con respecto a los exteriores del objeto, para generar barreras acústicas con vegetación natural, formando paneles verticales estructurados para soportar las plantas además de retiros para aislar los sonidos exteriores al lote de los interiores.
Uso de escala monumental en volúmenes de losas deportivas y ambientes comunes, para brindar una mayor calidad de temperatura al tener mayor espacio para elevar el aire caliente y dejar el aire frío al nivel del suelo.	Aplicar en la volumetría la perspectiva multifocal en composición deconstructivista, generando volúmenes con ángulos agudos en distintas direcciones resultando volúmenes asimétricos discontinuos coplanarias y circulaciones poligonales con disantos quiebres disminuyendo la propagación sonora.
Uso de emplazamiento volumétrico abierto direccionando volúmenes en distintas direcciones, convergiendo en un punto de partida para lograr ventilaciones cruzadas e iluminación a todos los ambientes.	Usar volúmenes irregulares inclinados con ángulos agudos al exterior, para generar volúmenes en elevación de tipo trapezoidal, generando quiebres en los muros direccionando el sonido hacia la parte superior del recinto en la pista deportiva.
Uso de sistemas convencionales y no convencionales como estructura metálica y aporticado, para lograr grandes luces en las losas deportivas, por otro lado, divisiones de ambientes con el sistema aporticado.	Generar capas múltiples estructurales con materiales aislantes en muros, empleando materiales rugosos y espuma absorbente entre las capas de los muros para aislar de manera acústica los ambientes disminuyendo la propagación sonora por transmisión de sólidos.
Uso de espacios deprimidos por estrategias acústicas, de la tal manera que se logra marcar el ambiente abierto y disminuir las incidencias de ruido provenientes del exterior.	Emplear volúmenes con base trapezoidal orientando lado menor a fuente de ruido exterior, para solucionar las interacciones ante una fuente de ruido proveniente de afuera del lote emplazando la menor área en dirección hacia dicha zona, aumentando la base mayor de trapecio en dirección opuesta, para disminuir la llegada de las ondas sonoras.
Uso de iluminación cenital controlada sin deslumbramiento en las zonas deportivas y zonas de entrenamiento, para tener una lectura clara del ambiente interior sin producir incomodidades al realizar la práctica deportiva al iluminar	Usar modulaciones volumétricas con ritmo y asimetría en la cobertura del objeto, imitando el comportamiento de los paneles difusores acústicos para que el diseño forme parte de las aristas de la volumetría y disminuir el uso de paneles en el interior generando así espacios con

de forma pasiva el ambiente reduciendo recursos eléctricos.

volumetría multidireccional variando su forma para controlar y disminuir el eco flotante.



Aplicación de circulación lineal ortogonal con distribuciones de tipo L y en T, para generar una circulación fluida, rápida y eficiente mediante ejes principales para una lectura clara del usuario.

Usar volúmenes poligonales irregulares sin paralelismo en el diseño de ambientes de gran tamaño. generando quiebres en poligonales en los volúmenes eliminando las caras paralelas en todo el recinto disminuyendo la reflexión y propagación sonora al tener distintas aristas reflejando y disminuyendo su energía.



#### IRRELEVANCIA

Usar volúmenes con cobertura de tipo fractal en los exteriores del objeto, para generar modulaciones geométricas en aberturas a distintas escalas en volumen de tipo fractal, logrando una porosidad controlada para fragmentar la onda sonora disminuyendo así la interrelación con el ruido exterior.

Aplicación de plazas peatonales públicas abiertas, para lograr un desenvolvimiento libre de los espectadores que acudirán a presenciar la práctica deportiva en uno de los pabellones de entrenamiento.

Emplear volúmenes de tipo convexo con patrones hiperbólicos, para generar volúmenes poligonales con sustracciones hacia el interior de la volumetría, para obtener diferencias de alturas en las aristas internas, formando más caras de reflexión fracturando la reverberación sonora y disminuyendo su energía.

Rellenar cavidades vacías con espuma fono absorbente en la estructura de una losa flotante, empleando materiales aislantes como espuma absorbente, generando disminución de a onda sonora por choque al momento de realizar la práctica deportiva.

#### ANTINORMATIVIDAD

### Conclusiones y verificación:

#### Lineamientos 3D:

- Se verifica la aplicación de articular interconexiones volumétricas por encadenamiento a distintas alturas, para generar relaciones espaciales continuas coplanarias empleando espacios donde no se requiere el aislamiento sonoro, tales como circulaciones y hall repartidor de ambientes, alejando las zonas de ruido de las que se necesita la permanencia del silencio, se establece como lineamiento final y se conserva debido a su importancia con el ritmo y repetición en la volumetría, se elimina el lineamiento técnico por tener similitud y menos contundencia.

- Se verifica la aplicación de volúmenes euclidianos con pliegues ortogonales en partes superior de forma alternada, generando así inclinaciones usando ángulos agudos con ritmo y asimetría en el volumen, alternando sus tamaños para llegar a distintas alturas eliminando la reverberación interna, se establece como lineamiento final y se conserva por su importancia para eliminar el paralelismo en el volumen, se elimina el técnico por tener similitud y menos detalle de volumen.
- Se verifica la aplicación en la volumetría la perspectiva multifocal con escala monumental en los recintos de entrenamiento deportivo con unidad compositiva del objeto, generando volúmenes con ángulos agudos en distintas direcciones resultando volúmenes asimétricos discontinuos coplanarias de escala monumental y circulaciones poligonales con distintos quiebres disminuyendo la propagación sonora. para brindar una mayor calidad de temperatura al tener mayor espacio para elevar el aire caliente y dejar el aire frío al nivel del suelo, se complementan ambos lineamientos por cierta relación y aplicación dual de transformación a la volumetría.
- Se verifica la aplicación de volúmenes irregulares inclinados disociados con origen convergente empleando ángulos agudos al exterior en volúmenes separados con intersección de un punto de referencia, para generar volúmenes en elevación de tipo trapezoidal, generando quiebres en los muros direccionando el sonido hacia la parte superior del recinto en la pista deportiva convergiendo en un punto de partida para lograr ventilaciones e iluminación cruzadas, se establece como lineamiento final al fusionarse y se complementan ambos lineamientos por su relación al orientar las aristas con forma irregular ortogonal.

- Se verifica la aplicación de volúmenes con ritmo y asimetría orientadas de este a oeste para iluminación cenital en la cobertura del objeto en zonas de entrenamiento, imitando el comportamiento de los paneles difusores acústicos para que el diseño forme parte de las aristas de la volumetría y disminuir el uso de paneles en el interior generando así espacios con volumetría multidireccional variando su forma para controlar y disminuir el eco flotante, se establece como lineamiento final siendo fusionadas por ser orientadas para captar la iluminación del sol en diversos puntos del día a través de materiales difusos para controlar el deslumbramiento.
- Se verifica la aplicación de volúmenes con cobertura de tipo fractal en los exteriores del objeto, para generar modulaciones geométricas en aberturas a distintas escalas en volumen de tipo fractal, logrando una porosidad controlada para fragmentar la onda sonora disminuyendo así la interrelación con el ruido exterior, se establece como lineamiento final sin relacionar a otros, por su relevancia puntual en el uso de cobertura o vanos irregulares con patrón repetitivo.
- Se verifica la aplicación de volúmenes de tipo convexo con patrones hiperbólicos, para generar volúmenes poligonales con sustracciones hacia el interior de la volumetría, para obtener diferencias de alturas en las aristas internas, formando más caras de reflexión fracturando la reverberación sonora y disminuyendo su energía, se establece como lineamiento final eliminando al técnico por su importancia sobre el otro postulado.

Lineamientos en planta:

- Se verifica el uso de emplazamiento de retiros con vegetación, y circulaciones deprimidas centrando el volumen con respecto a los exteriores del objeto a una profundidad entre 1 a 1.5 metros, para generar barreras acústicas con vegetación natural, formando paneles verticales estructurados para soportar las plantas además de retiros para aislar los sonidos, del mismo modo senderos deprimidos para alejarse del ruido exterior sin impedir el contacto visual del objeto, se establece como lineamiento final al fusionarse en un solo lineamiento por su relación espacial y pertinencia a la variable.
- Se verifica el uso de espacios poligonales irregulares sin paralelismo empleando circulación ortogonal en poli línea en el diseño de ambientes de gran tamaño y circulaciones internas, generando quiebres en poligonales en los ambientes eliminando las caras paralelas en todo el recinto disminuyendo la reflexión y propagación sonora aplicando circulación de poli línea ortogonal con quiebres, para generar una circulación fluida, rápida y sin caras paralelas para disminuir las reverberaciones internas, se establece como lineamiento final al fusionarse ambos criterios por su relación en función.
- Se verifica el uso de volúmenes con base trapezoidal y espacios deprimidos orientando lado menor a fuente de ruido exterior, para solucionar las interacciones ante una fuente de ruido proveniente de afuera del lote emplazando la menor área en dirección hacia dicha zona, aumentando la base mayor de trapecio en dirección opuesta, para disminuir la llegada de las ondas sonoras, del mismo modo al deprimir se logra marcar el ambiente abierto y disminuir las incidencias de ruido provenientes

del exterior, se establece como lineamiento final al unirse ambos postulados por su dramatización al agregar desniveles en senderos de circulación y espacios de recreación pasiva.

#### Lineamientos de detalle:

- Se verifica el uso de sistemas dobles y triples de vidrios como aislante en vanos de ambientes ruidosos, reforzando los vanos, con un contorno fijo y bordando cara hoja del vano para asegurar que no se filtre sonido, además de emplear dos o tres hojas de vidrio dejando un espacio entre ellas para disminuir las vibraciones sonoras, se establece como lineamiento final al eliminar el lineamiento técnico por ser menos preciso y repetitivo para el postulado final.
- Se verifica el uso de capas múltiples estructurales empleando sistemas convencionales y no convencionales con materiales aislantes en muros, logrando grandes luces para un espacio dinámico empleando materiales rugosos y espuma absorbente entre las capas de los muros para aislar de manera acústica los ambientes disminuyendo la propagación sonora por transmisión de sólidos, además de modulaciones por sistemas aperturado y estructura metálica, se establece como lineamiento final al unirse en un solo postulado ambos lineamientos por su complementariedad al aplicar en cerramientos.

#### Lineamientos de materiales:

- Se verifica el uso de materiales rugosos, concreto expuesto, madera entre otros en superficies, empleando superficies de aspectos irregulares y porosos para generar espacios deportivos con un óptimo confort acústico además de emplearse en

distintas zonas de propagación sonora, se establece como lineamiento final al eliminar al técnico por su similitud y ser menos relevante para el proceso constructivo.

- Se verifica el uso de cavidades vacías con espuma fono absorbente en la estructura de una losa flotante, empleando materiales aislantes como espuma absorbente, generando disminución de la onda sonora por choque al momento de realizar la práctica deportiva, se establece como lineamiento final por su contundencia y elimina al técnico por tener mayor relevancia que afecte al proyecto.

### **Lista de lineamientos finales:**

#### Lineamientos 3D:

1. Articular interconexiones volumétricas por encadenamiento a distintas alturas, para generar relaciones espaciales continuas coplanarias empleando espacios donde no se requiere el aislamiento sonoro, tales como circulaciones y hall repartidor de ambientes, alejando las zonas de ruido de las que se necesita la permanencia del silencio.
2. Generar volúmenes euclidianos con pliegues ortogonales en partes superior de forma alternada, generando así inclinaciones usando ángulos agudos con ritmo y asimetría en el volumen, alternando sus tamaños para llegar a distintas alturas eliminando la reverberación interna.
3. Aplicar en la volumetría perspectiva multifocal con escala monumental en los recintos de entrenamiento deportivo con unidad compositiva del objeto, generando volúmenes con ángulos agudos en distintas direcciones resultando volúmenes asimétricos discontinuos coplanarias de escala monumental y circulaciones

poligonales con distintos quiebres disminuyendo la propagación sonora. para brindar una mayor calidad de temperatura al tener mayor espacio para elevar el aire caliente y dejar el aire frío al nivel del suelo.

4. Usar volúmenes irregulares inclinados disociados con origen convergente empleando ángulos agudos al exterior en volúmenes separados con intersección de un punto de referencia, para generar volúmenes en elevación de tipo trapezoidal, generando quiebres en los muros direccionando el sonido hacia la parte superior del recinto en la pista deportiva convergiendo en un punto de partida para lograr ventilaciones e iluminación cruzadas.
5. Usar modulaciones volumétricas con ritmo y asimetría orientadas de este a oeste para iluminación cenital en la cobertura del objeto en zonas de entrenamiento, imitando el comportamiento de los paneles difusores acústicos para que el diseño forme parte de las aristas de la volumetría y disminuir el uso de paneles en el interior generando así espacios con volumetría multidireccional variando su forma para controlar y disminuir el eco flotante, siendo orientadas para captar la iluminación del sol en diversos puntos del día a través de materiales difusos para controlar el deslumbramiento.
6. Usar volúmenes con cobertura de tipo fractal en los exteriores del objeto, para generar modulaciones geométricas en aberturas a distintas escalas en volumen de tipo fractal, logrando una porosidad controlada para fragmentar la onda sonora disminuyendo así la interrelación con el ruido exterior.
7. Emplear volúmenes de tipo convexo con patrones hiperbólicos, para generar volúmenes poligonales con sustracciones hacia el interior de la volumetría, para obtener diferencias de alturas en las aristas internas, formando más caras de reflexión fracturando la reverberación sonora y disminuyendo su energía.

Lineamientos en planta:

8. Emplear retiros con vegetación, y circulaciones deprimidas centrando el volumen con respecto a los exteriores del objeto a una profundidad entre 1 a 1.5 metros, para generar barreras acústicas con vegetación natural, formando paneles verticales estructurados para soportar las plantas además de retiros para aislar los sonidos, del mismo modo senderos deprimidos para alejarse del ruido exterior sin impedir el contacto visual del objeto.
9. Usar espacios poligonales irregulares sin paralelismo empleando circulación ortogonal en poli línea en el diseño de ambientes de gran tamaño y circulaciones internas, generando quiebres en poligonales en los ambientes eliminando las caras paralelas en todo el recinto disminuyendo la reflexión y propagación sonora aplicando circulación de poli línea ortogonal con quiebres, para generar una circulación fluida, rápida y sin caras paralelas para disminuir las reverberaciones internas.
10. Emplear volúmenes con base trapezoidal y espacios deprimidos orientando lado menor a fuente de ruido exterior, para solucionar las interacciones ante una fuente de ruido proveniente de afuera del lote emplazando la menor área en dirección hacia dicha zona, aumentando la base mayor de trapecio en dirección opuesta, para disminuir la llegada de las ondas sonoras, del mismo modo al deprimir se logra marcar el ambiente abierto y disminuir las incidencias de ruido provenientes del exterior.

Lineamientos de detalle:

11. Usar sistemas dobles y triples de vidrios como aislante en vanos de ambientes ruidosos, reforzando los vanos, con un contorno fijo y bordando cara hoja del vano para asegurar que no se filtre sonido, además de emplear dos o tres hojas de vidrio dejando un espacio entre ellas para disminuir las vibraciones sonoras.
12. Generar capas múltiples estructurales empleando sistemas convencionales y no convencionales con materiales aislantes en muros, logrando grandes luces para un espacio dinámico empleando materiales rugosos y espuma absorbente entre las capas de los muros para aislar de manera acústica los ambientes disminuyendo la propagación sonora por transmisión de sólidos, además de modulaciones por sistemas aperturado y estructura metálica.

Lineamientos de materiales:

13. Emplear materiales rugosos, concreto expuesto, madera entre otros en superficies, empleando superficies de aspectos irregulares y porosos para generar espacios deportivos con un óptimo confort acústico además de emplearse en distintas zonas de propagación sonora.
14. Rellenar cavidades vacías con espuma fono absorbente en la estructura de una losa flotante, empleando materiales aislantes como espuma absorbente, generando disminución de a onda sonora por choque al momento de realizar la práctica deportiva.

### 3.3 Dimensionamiento y envergadura

Para precisar la cantidad de población total proyectada se procederá a elaborar dos cálculos, uno para determinar la cantidad de deportistas que se van a hospedar en la residencia y el otro para determinar la cantidad neta específica que van a usar el equipamiento deportivo de entrenamiento, por lo que, según el Plan Nacional del Deporte del IPD en 2011, la cantidad de damas voleibolistas en 13,334 y hombres 1797 por lo que se tiene una relación de 7 a 1. Por consiguiente, se realizan los siguientes cálculos tomado como referencia la PI calculada al 2050 anteriormente (pág. 24), la cual contenía ambos géneros.

En primer lugar, 436 se aplica la proporción de 1 es a 7 para encontrar como resultado 56 hombres y 380 mujeres.

*Tabla 13. Relación porcentual de participación de mujeres en juegos olímpicos*

Competencias	PI	Proporción	Hombres	Mujeres
Internacional	436	1:7	56	380

*Fuente: Elaboración propia.*

Destinando una población total de mujeres voleibolistas de alto rendimiento de 380, por lo que se trabajan con estos datos finales para destinar la población del objeto arquitectónico, por consiguiente se determina la cantidad de horas de entrenamiento para cada nivel, según se ha visto en el compendio estadístico 2017 del IPD y referentes deportivos el entrenamiento de un deportista de alto rendimiento entrena de 3 a 4 horas diarias, abasteciendo una losa deportiva para dos equipos de 20 deportistas cada uno, a un total de 40 por turno de entrenamiento, por otro lado, en cuanto al vóley playa se considera ambientado en un recinto semi abierto para el funcionamiento rotativo de prácticas al día considerando 2 equipos de 2 integrantes cada uno, no hay suplentes en ésta categoría.

Tabla 14. Cantidad de los deportivos necesarias según especialidad.

Competencias	H/D Max	(1)	(2)	(3)	Cantidad requerida	Total parcial
		Turnos diarios	Deportistas por turno	Total, al día		
Alto rendimiento - vóley damas	5	3	40	120	3	360
Alto rendimiento – vóley playa	3	5	8	40	1	40
<b>Total, atención</b>						<b>400</b>

(1)x(2)=(3)

Fuente: Elaboración propia.

En segunda instancia, se realiza el cálculo para el número de deportistas que van a estar hospedados en la residencia del objeto arquitectónico, por lo que se hace un análisis de la capacidad de albergar en los CAR nacionales con relación al número de clubes que atiende, puesto que, estos equipamientos atienden netamente a los albergados, encontrando un factor para poder aplicar al proyecto y encontrar un número base.

Tabla 15. Relación de capacidad del CARD con la cantidad de clubes por deporte.

Departamento	N° de clubes según CAR - especializado	Albergue de CARD - especializado	Relación
Arequipa	21	39	0.538
Junín	20	31	0.645
Loreto	11	27	0.407
Cusco	7	23	0.305
La Libertad	22	<b>46</b>	<b>0.474</b>

Fuente: Elaboración propia.

Concluyendo por análisis de la realidad peruana y los cálculos elaborados que el objeto arquitectónico debe abastecer a **446** deportistas al día, dentro de los cuales 46 (9.95% del total) deportistas permanentes que hacen uso de las instalaciones en 1 turno considerando dos equipos (mayores y menores) de 20 cada uno y dos equipos de vóley playa los cuales contemplan a 2 deportistas, para la residencia, el cual serán los usuarios permanentes que necesitan alojamiento al venir de otras partes de la macro región norte objetiva.

### 3.4 Programación arquitectónica

Figura 26. Gráfico de la tabla de programación arquitectónica.

PROGRAMACION ARQUITECTONICA - CENTRO ESPECIALIZADO DE ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO DE VOLEIBOL													
ZONA	ESPACIO		CANT.	FMF	UNID. AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PRIVADO	ST AFORO TRABAJADORES	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	REFERENCIA	
ZONA DEPORTIVA	ENTRENAMIENTO	Losa deportiva - competencia	1.00	858.00	21.50	40				858.00		24x35.75 NIDE - CSDE	
		Butaca - competencia	80.00	0.60	0.60	80				48.00		A. 100 RNE	
		Losa deportiva - entrenamiento	2.00	608.00	15.25	80				1216.00		19x32 NIDE - CSDE	
		Gimnasio	1.00	140.00	4.60	30				140.00		CENEPRED ANEXO 6	
		Sala de técnicos y entrenadores	2.00	15.00	1.50	20				30.00		CENEPRED ANEXO 7	
	SERVICIOS	Vestuarios Mujeres (deportistas)	2.00	90.00	3.00	60				180.00		A. 100 RNE Y NEUFERT	
		Vestuarios (técnicos y masajistas)	1.00	17.00	3.00	6				17.00		A. 100 RNE Y NEUFERT	
		SS. HH. Mujeres (deportistas)	2.00	81.00	3.00	54	174	159	15	162.00		A. 030 RNE	
		Cuarto de limpieza	1.00	4.00						4.00		CALCULO POR NEUFERT	
		Depósito de máquinas	1.00	40.00						40.00		A. 100 RNE	
	ZONA DE RELAJACION	Sala de masajes	1.00	60.00	10.00	6				60.00		A. 070 RNE	
		Sauna	1.00	60.00	10.00	6				60.00		A. 070 RNE	
		Sala de Hidromasajes	1.00	30.00	5.00	6				30.00		A. 070 RNE	
		Sala de estar masajistas	1.00	30.00	5.00	6				30.00		A. 070 RNE	
	RESIDENCIA	HABITACIONES	Habitaciones dobles/baño(deportistas)	22.00	24.50	12.00	44				539.00		A. 030 RNE 3 estrellas
Habitaciones dobles/baño(técnicos)			4.00	24.50	12.00	8				98.00		A. 030 RNE 3 estrellas	
Sala de estar			1.00	24.00	1.50	16				24.00		A. 090 RNE Y NEUFERT	
Sala de recreación			1.00	44.00	2.00	22				44.00		A. 090 RNE	
Snack bar			2.00	2.00						4.00		CALCULO POR NEUFERT	
Sala de visitas			1.00	30.00	1.50	20				30.00		A. 090 RNE	
SS.HH Hombre,mujer (lavanderia)			1.00	3.50	1.40	3				3.50		CALCULO POR NEUFERT	
Star de Lavanderia(empleados)			1.00	10.00	1.40	7				10.00		CALCULO POR NEUFERT	
Lavanderia			10.00	1.20	6.00	2				12.00		CALCULO POR NEUFERT	
COMEDOR			Comedor (deportistas)	1.00	36.00	1.50	24	52	47	5	36.00		A.070 RNE
		Cocina	1.00	25.00	10.00	3				25.00		A.070 RNE	
		Despensa	1.00	3.00						3.00		CALCULO POR NEUFERT	
		Depósito de basura	1.00	3.00						3.00		CALCULO POR NEUFERT	
		Frigorífico	1.00	1.00						1.00		CALCULO POR NEUFERT	
		Comedor (servicio)	1.00	5.00	1.50	3				5.00		A. 070 RNE	
		SS.HH. Hombres	1.00	3.00						3.00		A. 100 RNE	
		SS.HH. Mujeres	1.00	3.00						3.00		A. 100 RNE	
ZONA DE ESTUDIO		Cuarto de limpieza	1.00	7.20						7.20		CALCULO POR NEUFERT	
		Biblioteca, mesas, libros	1.00	45.00	4.50	10				45.00		A. 090 RNE	
		Salas de mediateca	1.00	8.00	1.50	5				8.00		A. 040 RNE	
		Sala de espectadores (Butaca)	44.00	1.00	1.00	44				44.00		A. 100 RNE	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS		SALA DE CONFERENCIAS	Escenario	1.00	25.00	2.00	13				25.00		CALCULO POR NEUFERT
	Cabina de Control		1.00	10.00	4.60	2				10.00		CALCULO POR NEUFERT	
	SS.HH Mujeres (deportistas)		2.00	3.00						6.00		A. 100 RNE	
	SERVICIOS	SS.HH Hombres	1.00	3.00			2	0	2	3.00		A. 100 RNE	
		Depósito	1.00	7.20						7.20		CALCULO POR NEUFERT	
		Cuarto de limpieza	1.00	6.00						6.00		CALCULO POR NEUFERT	
	SUM	S.U.M.	1.00	65.00	1.00	65				65.00		A. 100 RNE	
		Snack bar	3.00	2.00						6.00		CALCULO POR NEUFERT	
	MEDICINA DEPORTIV	MEDICINA GENERAL	Tópico y Triaje	1.00	15.00	7.00	2				15.00		
			Nutricionista y psicólogo	1.00	12.00	6.00	2				12.00		
Historia rendimiento (por deportista)	1.00		15.00						15.00				
Depósito de yesos y tabiques	1.00		3.50						3.50				
INVESTIGACIÓN DEPORTIVA	ESPECIALIZADA	Biomecánica v ergonomia	1.00	15.00	7.00	2				15.00			
		Fisiología v calculo de grasa corporal	1.00	15.00	7.00	2				15.00			
		Podología v ortopedia	1.00	12.00	5.00	2				12.00			
		Hematología v bioquímica	1.00	15.00	7.00	2				15.00			
		Traumatología v rehabilitación	1.00	12.00	6.00	2				12.00			
	INVESTIGACIÓN	Análisis de reacción motor y fuerza	1.00	18.00	9.00	2				18.00			
		Análisis físico y tes de wingate	1.00	18.00	9.00	2	15	0	15	18.00			
		Análisis de saltos, centro de gravedad, rendimiento físico v potencia	1.00	18.00	9.00	2				18.00			
		Análisis de hidratación y lactato	1.00	18.00	9.00	2				18.00			
		Análisis cualitativo de técnica deportiva	1.00	15.00	9.00	2				15.00			
		Análisis de unidades Motion y Match	1.00	18.00	9.00	2				18.00			
		Camara de electroterapia	1.00	6.00	5.00	1				6.00			
	Cámara fría	1.00	6.00	5.00	1				6.00				
	SERVICIO	Kitchenette	1.00	5.00						5.00		CALCULO POR NEUFERT	
		Cuarto de limpieza	1.00	5.00						5.00		CALCULO POR NEUFERT	
Vestidores H y M( médicos)		1.00	25.00	3.00	8				25.00		A. 100 RNE Y NEUFERT		
	Sala de estar	1.00	21.00	1.40	15				21.00		A.030 RNE Y NEUFERT		
									2875.00				
										2875.00			
										903.70			
										172.20			
										287.50			

		1.00	21.00	1.40	1.3				21.00	207.50	A.USU RNE Y NEUFERT		
SERVICIOS GENERALES	ÁREA TÉCNICA	Sala de estar	1.00	25.00					25.00		NEUFERT		
		Sub estación eléctrica	1.00	16.00					16.00		NEUFERT		
		Cuarto de climatización	1.00	25.00					25.00		NEUFERT		
		Cuarto de bombas	1.00	30.00					30.00		NEUFERT		
		Cuarto de calderas	1.00	16.00					16.00		NEUFERT		
		Cuarto de tablero generales	1.00	25.00					25.00		NEUFERT		
	PERSONAL	SS.HH. Mujeres	1.00	3.00			10	0	10	3.00	A. 100 RNE		
		SS.HH. Varones	1.00	3.00						3.00	A. 100 RNE		
		Kitchenette	1.00	12.00	2.00	6				12.00	CALCULO POR NEUFERT		
		Estar y Vestidores H y M (servicio)	2.00	15.00	3.00	10				30.00	A. 100 RNE Y NEUFERT		
	GENERAL	Guardiana	1.00	9.50	3.00	3				9.50	CALCULO POR NEUFERT		
		Cuarto de Audiovideo vigilancia	1.00	18.00	6.00	3				18.00	CALCULO POR NEUFERT		
		Depósito general, carga y descarga	1.00	40.00						40.00	CALCULO POR NEUFERT		
		Cuarto de limpieza y aseo	1.00	6.00						6.00	CALCULO POR NEUFERT		
	ZONA ADMINISTRATIVA	Control y Hall de ingreso	1.00	10.00						10.00	CALCULO POR NEUFERT		
Sala de espera y recepción		1.00	10.00	1.00	10				10.00	A. 0.80 RNE Y NEUFERT			
Sala de reuniones		1.00	20.00	1.50	13				20.00	A. 0.80 RNE Y NEUFERT			
SS.HH. Mujeres público		1.00	3.00						3.00	A. 100 RNE			
SS.HH. Hombres público		1.00	3.00						3.00	A. 100 RNE			
Secretaría		1.00	7.20	6.00	1	5	0	5	7.20	CALCULO POR NEUFERT			
Archivos		1.00	12.50						12.50	CALCULO POR NEUFERT			
Contabilidad y finanzas		1.00	12.50	9.50	2				12.50	A. 0.80 RNE			
Gerencia general, con baño		1.00	15.00	12.50	1				15.00	A. 0.80 RNE			
Kitchenette		1.00	3.00						3.00	CALCULO POR NEUFERT			
jefe de limpieza y mantenimiento		1.00	9.00	9.50	1				9.00	A. 0.80 RNE			
<b>AREA NETA TOTAL</b>										<b>4602.10</b>			
<b>CIRCULACIÓN Y MUROS (25%)</b>										<b>1150.53</b>			
<b>AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA</b>										<b>5752.63</b>			
ZONA DE PARQUEO	PRIVADO	Deportistas (residencia)	8.00	19.20						153.60			
		Técnicos (Residencia)											
		Deportistas temporales	25.00	19.20							480.00		
		Gimnasio	8.00	19.20							153.60		
		Estacionamiento medicos	2.00	19.20							38.40		
		Estacionamiento admin. y servicio	2.00	19.20							38.40		
	PÚBLICO	Estacionamiento discapacitados	1.00	29.70							29.70		
		Estacionamiento bicicletas	5.00	5.00							25.00		
	MOVILIDAD	Patio de maniobras	1.00	142.50							142.50		
		Camión abastecedor	1.00	22.10							22.10		
	Buss	1.00	26.00							26.00	1109.30		
Voley	Voley playa	Área deportiva - competencia	1.00	560.00	130.00	4	4	4	1	560.00	560.00		
VERDE	Área paisajística										1207.01		
<b>AREA NETA TOTAL</b>										<b>2876.31</b>			
<b>AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACIÓN Y MUROS)</b>										<b>5752.63</b>			
<b>AREA TOTAL LIBRE</b>										<b>2876.31</b>			
<b>AREA TOTAL REQUERIDA</b>										<b>8628.94</b>			
<b>NUMERO DE PISOS</b>										<b>2.00</b>	<b>5752.63</b>		
<b>PÚBLICO PRIVADO TRABAJADORES</b>													
<b>AFORO TOTAL</b>										<b>262</b>	<b>210</b>	<b>53</b>	Usuarios hora crítica

USUARIOS	PERMANENTES	POR TURNO	POR DÍA	TOTAL CADA AFORO
Deportistas en residencia	46			46
Gimnasio		30	60	60
Deportistas - Voley		120	360	400
Deportistas - Voley playa		8	40	
Usuarios abastecidos en el día				506

Fuente: Elaboración propia.

El equipamiento es enteramente para deportistas, sin acceso a público espectador; los ambientes del primer nivel serán para deportistas temporales, y niveles superiores serán destinados para deportistas de permanentes de la residencia. Presenta 3 tipos de losas deportivas, una de gran área reglamentaria para alta competencia la cual tiene una sección de

bancas para deportistas, dos losas de área mínima para alta competencia y una losa de vóley playa. Todos los ambientes dentro de las macro zonas: residencia, servicios complementarios e investigación deportiva son destinados para los deportistas de la residencia de alto rendimiento conformados por 46 usuarios en residencia, el cual se analizó el funcionamiento por la categoría del CEARD y por relación a las sedes nacionales explicadas anteriormente (pág. 91).

### **3.5 Determinación del terreno**

A fin de realizar la determinación adecuada del terreno se debe tener en cuenta las características que lo afectan de tipo exógenas y endógenas, por lo que va a permitir un análisis más minucioso para encontrar el terreno más propicio para posicionar el objeto arquitectónico específico, influenciando requerimientos las normas deportivas del Reglamento Nacional de Edificaciones A.100 y normas del NIDE por el Consejo Superior de Deportes de España. En consecuencia, se muestra a continuación la metodología para determinar la elección del terreno y la matriz correspondiente al tema de investigación.

#### **3.5.1 Metodología para determinar del terreno**

##### **A. Matriz de elección de terrenos:**

El objetivo principal de la ficha mostrada a continuación es de escoger el terreno que mejor se adapte a los requerimientos del proyecto para su óptimo funcionamiento en base a condicionantes que analicen cada característica de éstos. Como se anunció previamente, se dividen los criterios en dos grandes grupos: de tipo endógenos (características internas del terreno) y los de tipo exógenos (características externas del terreno), tanto que permitan tener una visión de análisis más precisa para poder descartar los que son menos favorables para la elaboración del objeto arquitectónico, por otro lado, como se ve en la para normas deportivas del RNE A.100 y el las normas del NIDE, las características exógenas son las que tendrán mayor relevancia para la elección del terreno.

### 3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno

#### A. Justificación.

#### 1. Sistema para determinar la localización del terreno para un centro de alto rendimiento deportivo de vóley.

La metodología empleada para determinar la adecuada localización del objeto arquitectónico de la presente investigación, se determina a partir los siguientes enunciados:

- En base a la normativa y guías tomadas en los referentes en cuanto a centro especializado de alto rendimiento deportivo, como se tiene en la Normativa Internacional de Deportes en España (NIDE – UNE), y generales del ámbito relacionado como centro deportivo por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), del mismo modo, parámetros locales como es el caso del Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo (RDUPT).
- Considerar la ponderación según la importancia y nivel de afectación para cada criterio.
- Seleccionar previamente terrenos adecuados para la ubicación del proyecto.
- Comparar y cotejar las diferenciaciones en la matriz de evaluación de terrenos.
- Por último, seleccionar el terreno que presente mayor pertinencia en vista de la sumatoria de puntuación final obtenida en la matriz.

#### 2. Criterios técnicos de elección con justificación:

##### 2.1. Características exógenas del terreno: (60/100)

#### A. ZONIFICACIÓN

- Consolidación del área: Según lo mencionado en la normativa del NIDE, por la tipología del equipamiento que es netamente para entrenamiento del deportista, debe encontrarse en una zona urbanizada cerca a equipamientos complementarios al proyecto.

- Tipo de Zonificación: Según el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT), para centro deportivo especializado corresponde la zona de usos especiales (OU) compatible con zona de reglamentación especial (ZRE), comercio zonal (CZ) y zona residencial media (RDM).
- Servicios básicos: Como lo indica la norma NIDE y el RNE A.100 para equipamientos deportivos el terreno debe encontrarse en una red de abastecimiento de agua potable, alcantarillado, y energía eléctrica en buen estado.

#### B. VIALIDAD

- Accesibilidad: Según el RNE en la norma A.100, indica que el terreno debe tener fácil acceso hacia los medios de transporte públicos y privados, por otro lado, según el NIDE indica que deben estar cerca a equipamientos de educación superior y centros médicos.

#### C. IMPACTO URBANO

- Distancia a otros usos: Como se indica en la norma del NIDE, el equipamiento debe encontrarse cerca a centros de educación superior para reducir el tiempo de movilización y centros médicos para la rápida atención y pruebas médicas, con distancia cercanas a 1km idealmente.

### 2.2. Características endógenas del terreno: (40/100)

#### A. MORFOLOGÍA

- Forma: Según la norma general del RNE A.100 para equipamientos deportivos el terreno debe ser proporcional geométrico lo ideal en variaciones de cuadriláteros, para facilitar el diseño cuya proporción puede de 1:2 de fachada hacia el fondo, por otro lado, no se descartan las otras formas regulares geométricas.
- Mínimo de frentes: Según lo recomendado en la normativa del NIDE para terrenos deportivos, menciona tener 2 frentes idealmente para la diferenciación de entradas

por carga de máquinas y peatones, conformando el mínimo, y máximo de 4 a más en caso de terrenos poligonales.

## B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Condiciones del lugar: Según lo indicado en la norma NIDE, detalla que el terreno mismo debe estar orientado de sur a norte en el lado más largo para mejorar el posicionamiento del objeto, del mismo modo debe tener inclinación debe estar libre a su alrededor en la dirección de los vientos predominantes, por otro lado, debe encontrarse fuera de zona de peligros naturales.
- Topografía: Como se indica en el NIDE la pendiente máxima de terreno que se puede tolerar es de 0.5% determinado por la inclinación de la losa deportiva, y 1% máximo con tratamiento para disminuir costos, contemplar terrenos llanos o semi llanos.

## C. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno: Si el terreno es propiedad del Estado destinado a deporte por el IPD será de mayor importancia, sólo si éste cumple con las características y dimensiones aproximadas que se presentan en la matriz y en la programación.

### 3. Criterios técnicos de elección de ponderación:

Por las consideraciones anteriores, se destinará la mayor importancia y puntaje a las características exógenas, puesto que, un centro deportivo especializado de esta tipología tiene que encontrarse cerca a centros educativos y de salud, así como de un rápido acceso.

#### 3.1. Características exógenas del terreno: (60/100)

## D. ZONIFICACIÓN

- Consolidación del área: Según lo mencionado en la normativa del NIDE, por la tipología del equipamiento que es netamente para entrenamiento del deportista, debe

encontrarse en una zona urbanizada cerca a equipamientos complementarios al proyecto.

- Zona urbana (07/100).
- Zona de expansión urbana (03/100).
- Tipo de Zonificación: Según el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT), para centro deportivo especializado corresponde la zona de usos especiales (OU) compatible con zona de reglamentación especial (ZRE), comercio zonal (CZ) y zona residencial media (RDM).
  - Otros usos (07/100).
  - Comercio zonal o zona residencial media (05/100).
  - Zona de reglamentación especial (04/100).
- Servicios básicos: Como lo indica la norma NIDE y el RNE A.100 para equipamientos deportivos el terreno debe encontrarse en una red de abastecimiento de agua potable, alcantarillado, y energía eléctrica en buen estado.
  - Agua y alcantarillado constante (06/100).
  - Energía eléctrica constante (06/100).

#### E. VIALIDAD

- Accesibilidad: Según el RNE en la norma A.100, indica que el terreno debe tener fácil acceso hacia los medios de transporte públicos y privados, por otro lado, según el NIDE indica que deben estar cerca a equipamientos de educación superior y centros médicos.
  - Vías principales (06/100).
  - Vías secundarias (05/100).
  - Transporte público y privado (02/100).
  - Transporte privado (01/100).

## F. IMPACTO URBANO

- Distancia a otros usos: Como se indica en la norma del NIDE, el equipamiento debe encontrarse cerca a centros de educación superior para reducir el tiempo de movilización y centros médicos para la rápida atención y pruebas médicas, con distancia cercanas a 1km idealmente.
  - Proximidad cercana menos de 1km (06/100).
  - Proximidad lejana de 1km a más (01/100).

### 3.2. Características endógenas del terreno: (40/100)

## D. MORFOLOGÍA

- Forma: Según la norma general del RNE A.100 para equipamientos deportivos el terreno debe ser proporcional geométrico lo ideal en variaciones de cuadriláteros, para facilitar el diseño cuya proporción puede de 1:2 de fachada hacia el fondo, por otro lado, no se descargan las otras formas regulares geométricas.
  - Cuadrilátero regular (06/100).
  - Figura geométrica regular (05/100).
  - Irregular (01/100)
- Mínimo de frentes: Según lo recomendado en la normativa del NIDE para terrenos deportivos, menciona tener 2 frentes idealmente para la diferenciación de entradas por carga de máquinas y peatones, conformando el mínimo, y máximo de 4 a más en caso de terrenos poligonales.
  - 4 frentes a más (06/100).
  - 3 frentes (03/100).
  - 2 frentes (01/100).

## E. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Condiciones del lugar: Según lo indicado en la norma NIDE, detalla que el terreno mismo debe estar orientado de sur a norte en el lado más largo para mejorar el posicionamiento del objeto, del mismo modo debe tener inclinación debe estar libre a su alrededor en la dirección de los vientos predominantes, por otro lado, debe encontrarse fuera de zona de peligros naturales.
  - Orientación de terreno lado mayor de norte a sur, asoleamiento (04/100).
  - Orientación de terreno hacia otro lado por asolamiento (01/100).
  - Orientación por incidencia de vientos predominantes (04/100).
  - Orientación de terreno hacia otro lado por vientos (01/100).
- Topografía: Como se indica en el NIDE la pendiente máxima de terreno que se puede tolerar es de 0.5% determinado por la inclinación de la losa deportiva, y 1% máximo con tratamiento para disminuir costos, contemplar terrenos llanos o semi llanos.
  - Llano (05/100).
  - Semi llano (02/100).

## F. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno: Si el terreno es propiedad del Estado destinado a deporte por el IPD será de mayor importancia, sólo si éste cumple con las características y dimensiones aproximadas que se presentan en la matriz y en la programación.
  - Propiedad del estado (02/100).
  - Propiedad privada (01/100).

### 3.5.3 Diseño de la matriz de elección de terrenos.

Tabla 16. Tabla matriz de elección de terrenos

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE DETERRENOS						
CRITERIO	SUB CRITEIRO	INDICADORES	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3	
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS (60/100)	ZONIFICACIÓN	Uso de suelo	Zona Urbana	07		
			Zona de Expansión Urbana	03		
			Otros usos	07		
		Tipo de Zonificación	Comercio zonal	05		
			RDM y ZRP	04		
		Servicios Básicos del Lugar	Agua/desagüe	06		
			Electricidad	06		
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía principal	06		
			Vía secundaria	05		
			Transporte Público y privado	02		
			Transporte privado	01		
	CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS (40/100)	IMPACTO URBANO	DISTANCIA A OTROS USOS	Proximidad inmediata (de 0 a 1km)	06	
				Proximidad lejana (más 1 km)	02	
MORFOLOGÍA		Forma del terreno	Regular Rectangular	05		
			Regular geométrico (secante>45m)	04		
			Irregular	01		
		Número de frentes	4 frentes a más	06		
			3 frentes	03		
			2 frentes	01		
INFLUENCIAS AMBIENTALES		Orientación con respecto al clima	Frente al sur oeste por vientos	04		
			Orientado largo de norte a sur (sol)	05		
	Orientado en otra dirección		01			
	Topografía	Llano (p < 1%) para deporte	05			
Ligeramente pendiente (p > 1%)		02				
MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	02			
		Propiedad privada	01			
<b>TOTAL</b>			100			

### 3.5.4 Criterios técnicos de elección del terreno

- Propuesta de terreno N° 1

El terreno se encuentra dentro del distrito de Trujillo, según el plano de zonificación la zona se encuentra en Comercio Zonal CZ. El terreno es privado y compatible con el equipamiento para el cambio del uso de suelo a OU, dentro de un radio de 500m se encuentran equipamientos de educación superior como la Universidad Privada del Norte, equipamiento de comercio metropolitano de gran influencia como el Mall Aventure Plaza, contando con consultorios particulares dentro de éste, además de contar con zonas residenciales medias, por otro lado, se encuentra cerca al barrio medico a un poco más de 1km de distancia.



Figura 27. Vista macro del terreno N° 1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.

El terreno se encuentra ubicado frente a una zona agrícola que a futuro será de expansión urbana puesto que se proyectó la Av. Paisajista, la cual pasa por el terreno, del mismo modo la Av. Mansiche siendo la vía principal por donde pasa gran cantidad de transporte público y conecta con el centro histórico, seguido de la Av. Jesús de Nazaret como vía secundaria, por la que también pasa transporte público llevando hacia Larco y el Real Plaza, lo cual es un punto con flujo vehicular articulado hacia los distintos distritos de Trujillo.



Figura 28. Vista en perspectiva del terreno N° 1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.

El terreno se ubica en una zona consolidada, sin embargo, los planos de la municipalidad aún no son actualizados a la realidad, por lo que en vista de Google Earth se puede apreciar la distribución, por otro lado, se observa que se encuentra frente al Mall Aventura plaza, y la zona agrícola, así como construcciones residenciales



*Figura 29. Vista nor - este del terreno N° 1*

*Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.*



*Figura 30. Vista nor - este central del terreno N° 1*

*Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.*



Figura 31. Vista sur - este del terreno N° 1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.



Figura 32. Vista nor oeste del terreno N° 1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.

El Terreno abarca un área de 6069.78m<sup>2</sup>, en la actualidad se encuentra como las vistas en planta donde ya se aprecia la prolongación de la Av. Jesús de Nazaret y la intersección vial, a diferencia de las vistas desde espectador que son sacadas de Google Street del 2015 sin actualizar, cuenta con una pendiente casi imperceptible de menos de 1% considerando un terreno llano.

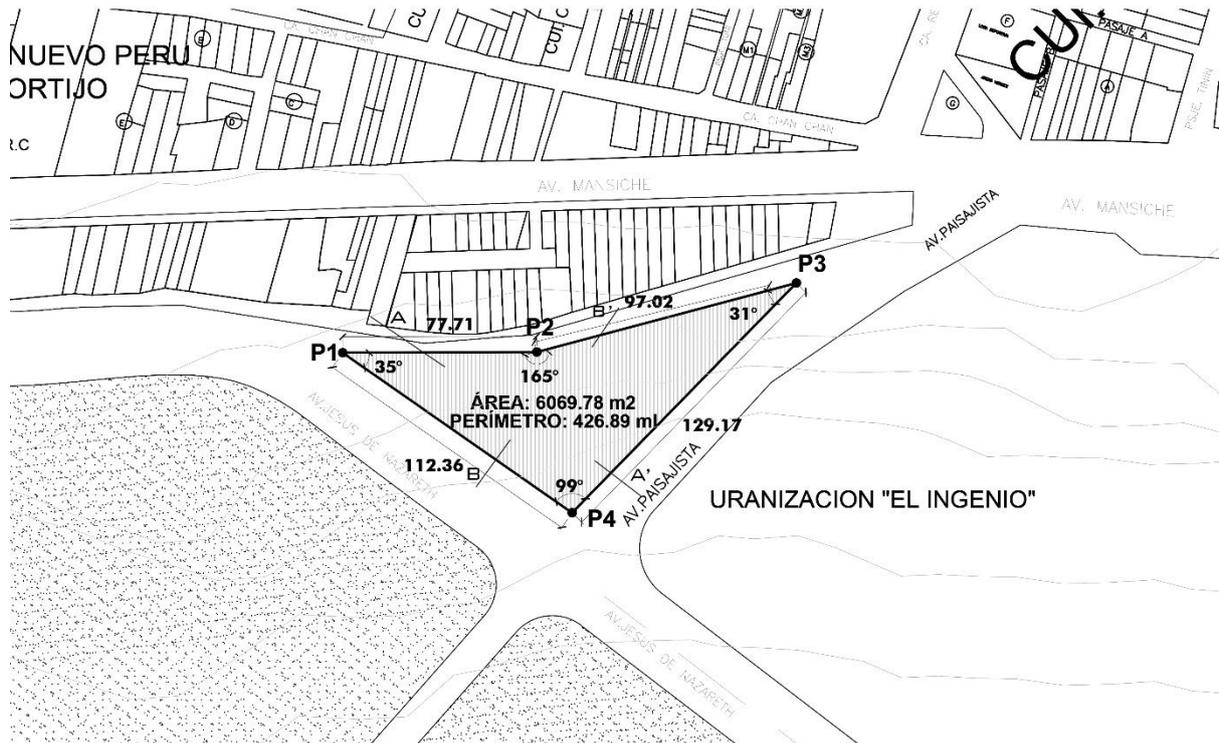


Figura 33. Plano topográfico y perimétrico del terreno N° 1

Fuente: Elaboración propia

Presentando una diferencia de nivel de 0.84 – considerando la distancia resulta una pendiente de 0.98%.

### CORTE LOGITUDINAL A - A'

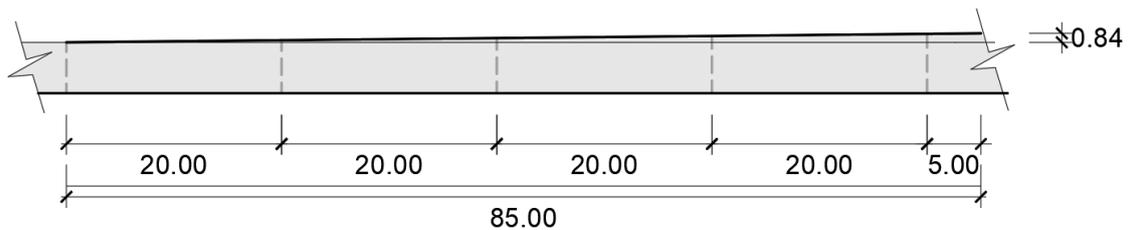


Figura 34. Corte A – A' del terreno N° 1

Fuente: Elaboración propia

Presentando una diferencia de nivel de 0.26 – considerando la distancia resulta una pendiente de 0.48%.

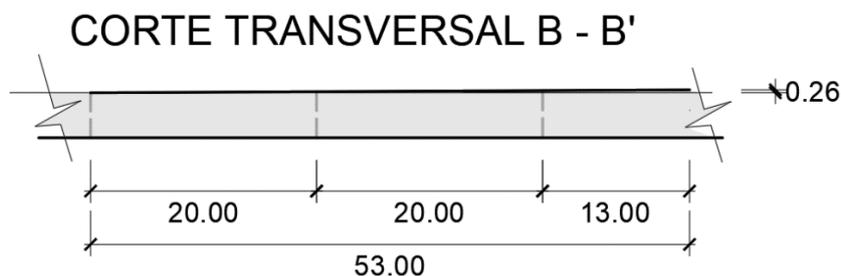


Figura 35. Corte B – B' del terreno N° 1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Parámetros urbanos del terreno N° 1.

PARÁMETROS URBANOS	
Distrito	Trujillo
Dirección	Urb. El cortijo
Zonificación	CV – Compatible con Residencial de densidad media (RDM)
Propietario	Privado
Uso Permitido	
Sección vial	Av. Paisajista Av. Jesús de Nazaret Psje. Sin nombre al nor oeste.
Retiros	Avenida: 3 m Pasaje: 0 m
Altura máxima	1.5 * (ancho de la vía “a” más el retiro “r”) dando en la formula = 1.5 (a + r), considerando retiro en ambas secciones  Av. Paisajista: 1.5 (26.5 + 10) = 54.75 Av. Jesús de Nazaret: 1.5 (25.2 + 8) = 49.8 Psje. Sin nombre al nor oeste: 1.5 (6.78 + 5) = 17.67

Fuente: Creación del autor en base de Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo.

- Propuesta de terreno N° 2

El terreno se encuentra dentro del distrito de Trujillo, como se ve en el plano de zonificación se encuentra en Comercio Zonal CZ. El terreno es privado y compatible con el equipamiento para el cambio del uso de suelo a OU, dentro de un radio de 1km se encuentran equipamientos de educación superior como la Universidad Alas Peruanas, equipamiento de comercio zonal de gran influencia como Plaza Vea, el cual se encuentra a lado de la clínica Primavera, además de contar con zonas residenciales medias, por otro lado, se encuentra cerca de un complejo deportivo público como es San Fernando.

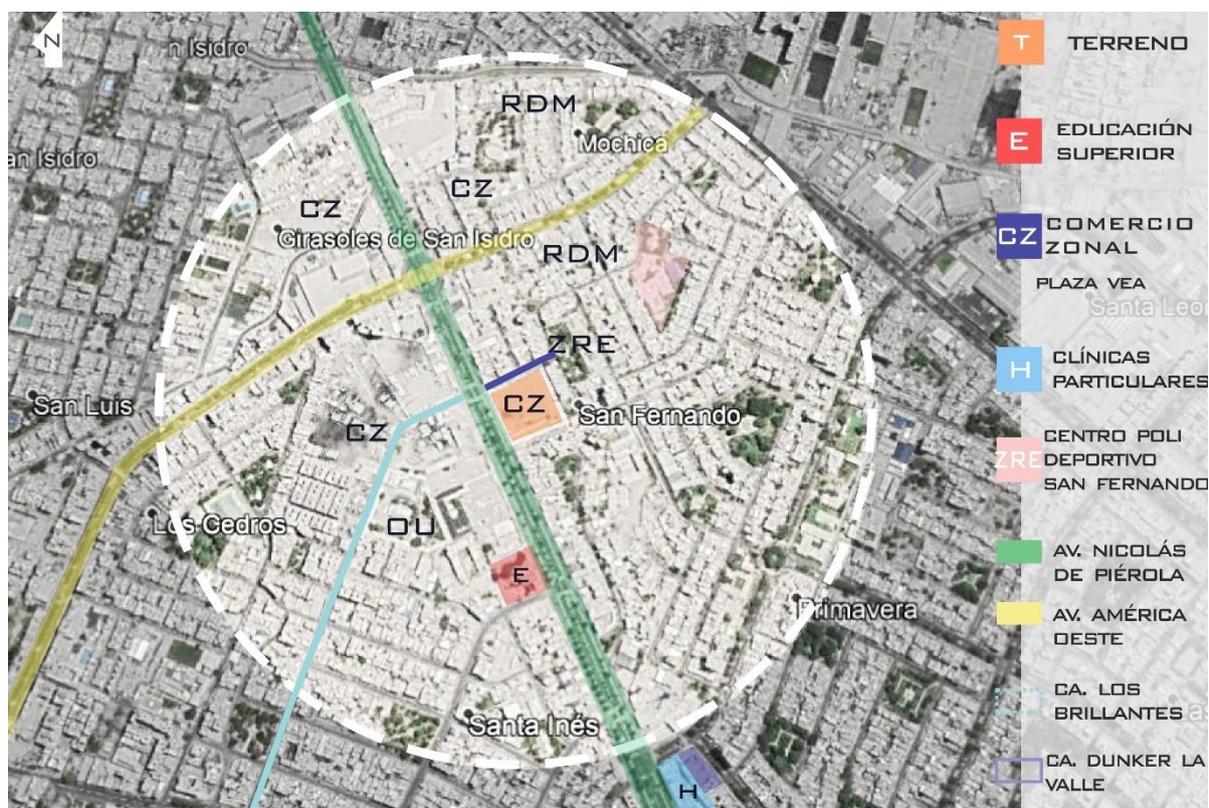


Figura 36. Vista macro del terreno N° 2

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.

El terreno se encuentra ubicado frente a centrales de transporte interprovinciales y algunos puestos de mecánica, del mismo modo la Av. Nicolás de Piérola siendo la vía principal por donde pasa gran cantidad de transporte público y pesado, tomando como vía

secundaria a la calle Dunker la Valle que desemboca en un parque de áreas verdes, además de estar a una cuadra de la Av. América Oeste.

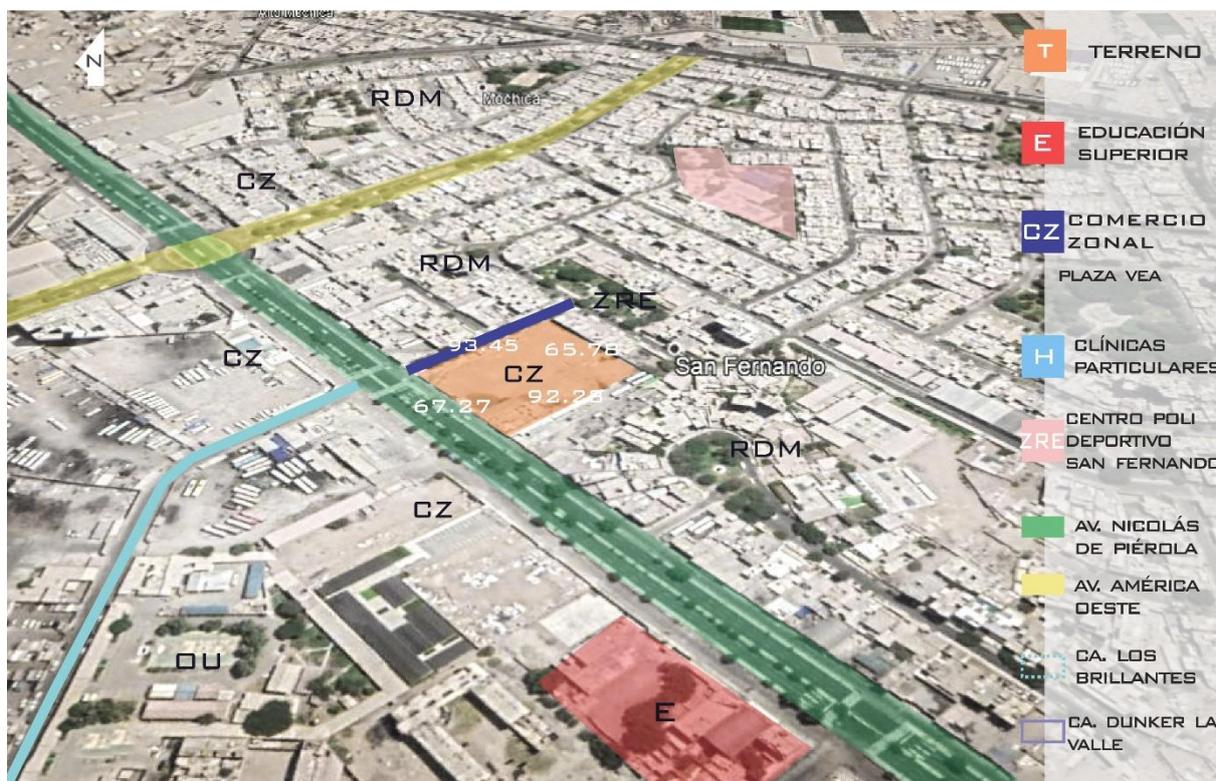


Figura 37. Vista en perspectiva del terreno N° 2

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.

El terreno se ubica en una zona consolidada, y cercana al polideportivo San Fernando como equipamientos complementarios, del mismo modo se encuentra su fachada principal dando a la vía auxiliar de la Av. Nicolás de Piérola.



Figura 38. Vista sur - este del terreno N° 2

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.



Figura 39. Vista nor - este del terreno N° 2

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.



Figura 40. Vista sur - oeste del terreno N° 2

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.

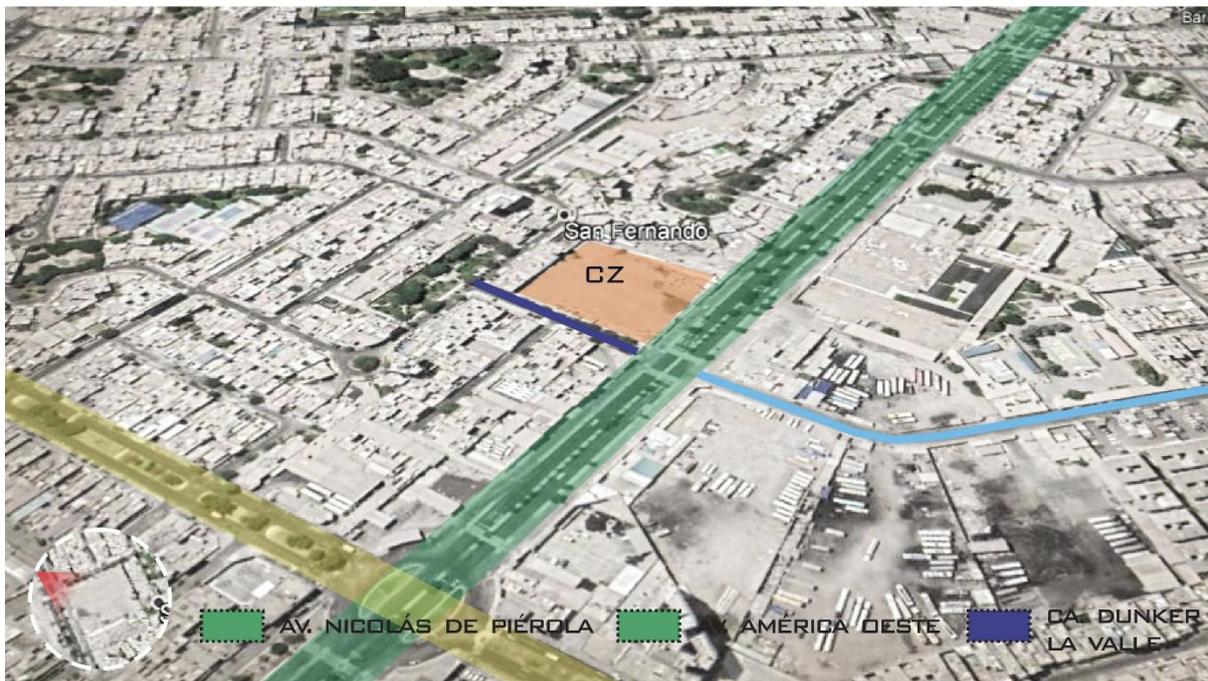


Figura 41. Vista en perspectiva sur - oeste del terreno N° 2

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.



Presentando una diferencia de nivel de 1.11 – considerando la distancia resulta una pendiente de 1.56%, por lo que necesitaría más trabajo de nivelación del terreno aumentando costos de inversión.

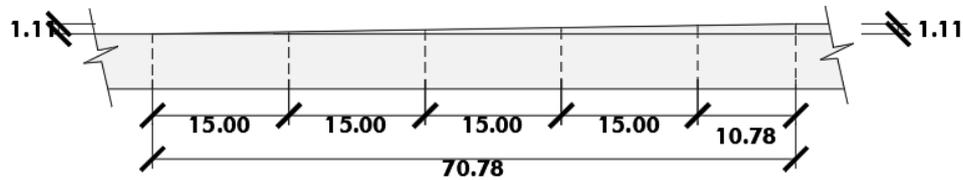


Figura 44. Corte B – B' del terreno N° 2

Fuente: Elaboración propia.

Figura 45. Parámetros urbanos del terreno N° 2.

PARÁMETROS URBANOS	
Distrito	Trujillo
Dirección	Urb. San Fernando
Zonificación	CZ – Compatible con Residencial de densidad media (RDM)
Propietario	Privado
Uso Permitido	
Sección vial	Av. Nicolás de Piérola Ca. Dunker Lavalle.
Retiros	Avenida: 3 m Cale: 2m
Altura máxima	1.5 * (ancho de la vía “a” más el retiro “r”) dando en la formula = 1.5 (a + r), considerando retiro en ambas secciones  Av. Nicolás de Piérola 1.5 (37.95 + 8) = 68.93 Ca. Dunker Lavalle: 1.5 (10.5 + 7) = 26.25

Fuente: Elaboración propia a base de Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo.

- Propuesta de terreno N°3

El terreno se encuentra dentro del distrito de Trujillo, como se aprecia en el plano de zonificación se encuentra en Comercio Zonal CZ. El terreno es privado y compatible con el equipamiento para el cambio del uso de suelo a OU, dentro de un radio de 1km se encuentran equipamientos de educación superior como la Universidad Católica, equipamiento de comercio metropolitano al frente de gran influencia como lo es el Mall Aventura Plaza, por otro lado se encuentra a un poco más de 1km el barrio médico para complementar cualquier tipo de análisis clínico, además de contar con zonas residenciales medias, por otro lado, se encuentra cerca de losas deportivas de alquiler como actividades complementarias.

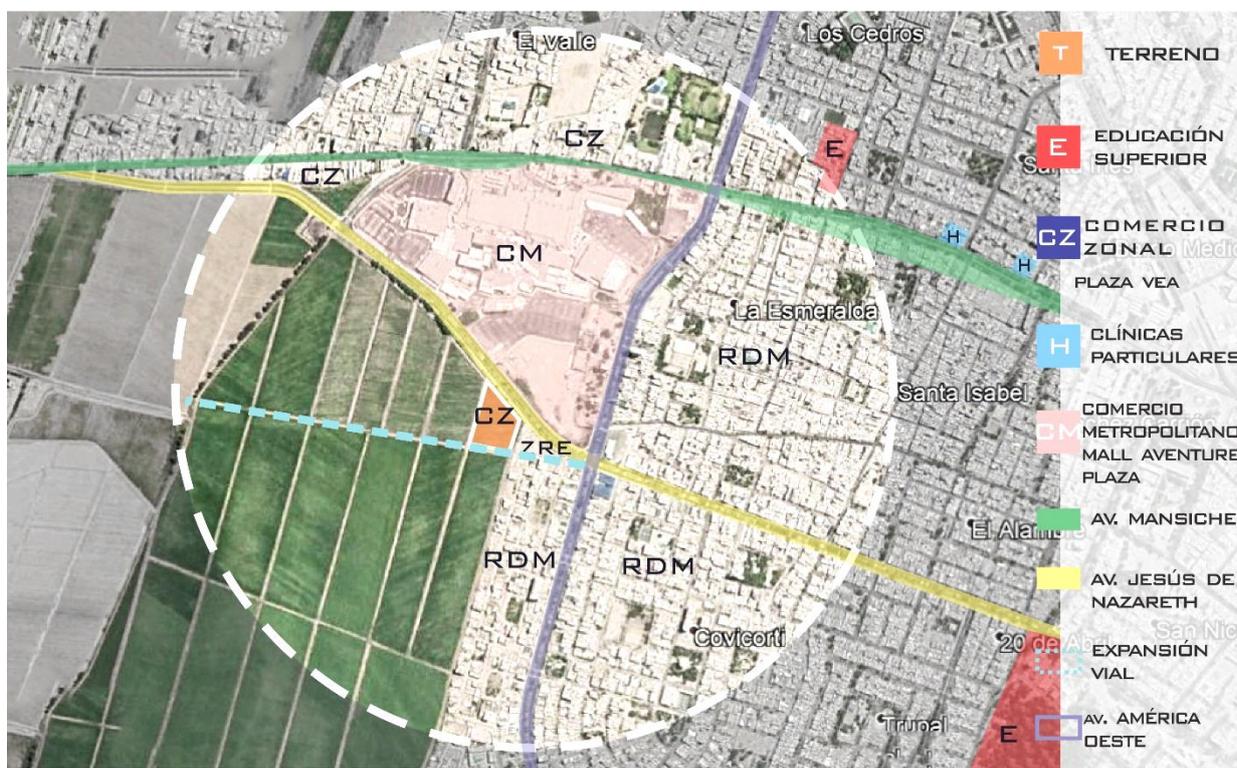


Figura 46. Vista macro del terreno N° 3.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.

El terreno se encuentra ubicado en una zona no consolidada de expansión que se encuentra ya en poblando sus alrededores y consolidando calles según el plano de lotización de Trujillo y en la actualidad se encuentra dividido por parcelas agrícolas, por lo que se toma

una para la selección de este terreno, se encuentra frente de la Av. Jesús de Nazaret, como vía principal que conecta la Av. Mansiche con la Av. España entre otros, llevando al centro histórico, además de estar cerca de la Universidad Nacional de Trujillo, por lo que es una avenida de alto tránsito privado y público.



Figura 47. Vista en perspectiva del terreno N° 3

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.

Como segunda vía principal también se encuentra la Av. América oeste que conecta a distintas partes del distrito al conformar un anillo, por lo que es ideal para el transporte articulado de los deportistas y al ser una zona de expansión se adecuará de manera ideal en los años que se calcula proyectar el equipamiento.



Figura 48. Vista nor - este central del terreno N° 3

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.



Figura 49. Vista nor - oeste del terreno N° 3

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.



Figura 50. Vista este del terreno N° 2

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.



Figura 51. Vista en perspectiva sur - oeste del terreno N° 3

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Google Earth 2020.

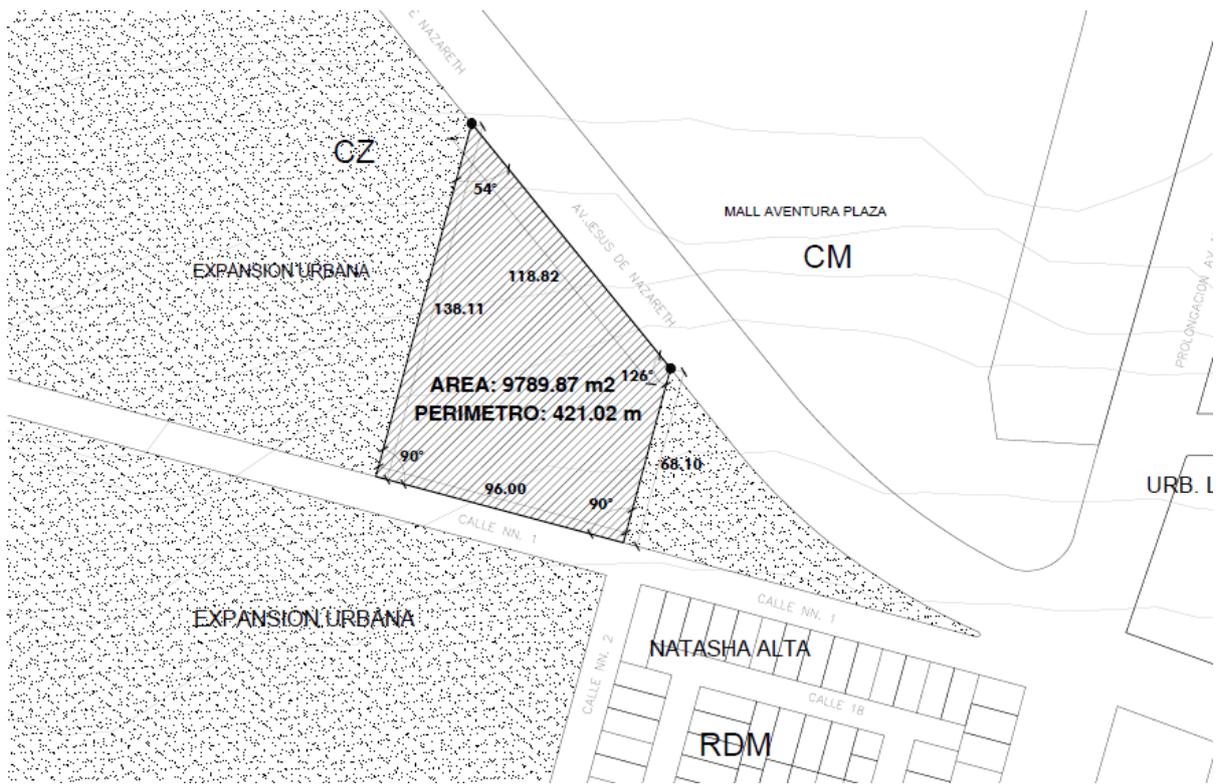


Figura 52. Plano topográfico y perimétrico del terreno N° 3

Fuente: Elaboración propia.

Presentando una diferencia de nivel de 1.20 – considerando la distancia resulta una pendiente de 0.84%, necesitando el mínimo trabajo para la nivelación del terreno en este tramo.

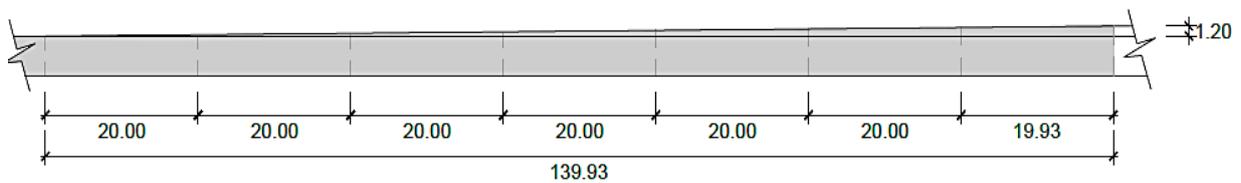


Figura 53. Corte A – A' del terreno N° 3

Fuente: Elaboración propia.

Presentando una diferencia de nivel de 0.82– considerando la distancia resulta una pendiente de 0.85%, similar al anterior por lo que sería un terreno ideal y eficiente al momento de realizar nivelaciones del suelo.

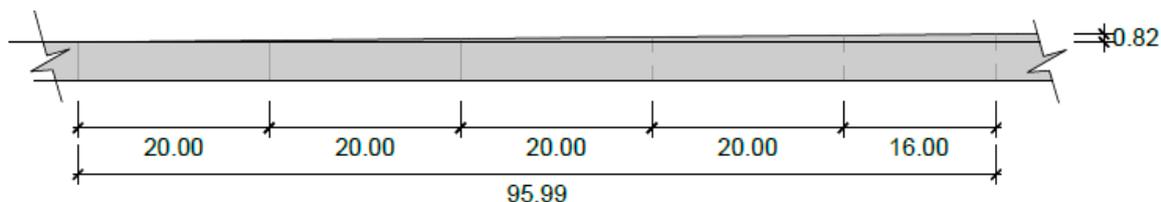


Figura 54. Corte B – B' del terreno N° 3.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Parámetros urbanos del terreno N° 3.

PARÁMETROS URBANOS	
Distrito	Trujillo
Dirección	En expansión, parte de Natasha Alta
Zonificación	CZ – Compatible con Residencial de densidad media (RDM)
Propietario	Privado
Uso Permitido	
Sección vial	Av. Jesús de Nazaret Ca. Desconocida en proyección.
Retiros	Avenida: 3 m Cale: 2m
Altura máxima	1.5 * (ancho de la vía “a” más el retiro “r”) dando en la formula = 1.5 (a + r), considerando retiro en ambas secciones  Av. Nicolás de Piérola 1.5 (30.20 + 10) = 60.03  Ca. Desconocida: 1.5 (10.5 + 7) = 26.25

Fuente: Elaboración propia a base de Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo.

### 3.5.5 Matriz final de elección de terrenos:

Tabla 19. Matriz final de ponderación de terrenos.

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE DETERRENOS							
CRITERIO	SUB CRITEIRO	INDICADORES	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3		
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS (60/100)	ZONIFICACIÓN	Uso de suelo	Zona Urbana	07	7	7	
			Zona de Expansión Urbana	04		4	
			Otros usos	07	7	7	
		Tipo de Zonificación	Comercio zonal	05			
			RDM y ZRP	04		4	
			Agua/desagüe	06	6	6	
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Servicios Básicos del Lugar	Electricidad	06	6	6
				Vía principal	06	6	6
				Vía secundaria	05		
				Transporte Público y privado	02	2	2
				Transporte privado	01		
				Proximidad inmediata (de 0 a 1km)	06		6
	CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS (40/100)	IMPACTO URBANO	DISTANCIA A OTROS USOS	Proximidad lejana (más 1 km)	02	2	2
				Regular Rectangular	05		5
MORFOLOGÍA		Forma del terreno	Regular geométrico (secante>45m)	04	4	4	
			Irregular	01			
			4 frentes a más	06		6	
			Número de frentes	3 frentes	03	3	
		2 frentes	01		1		
INFLUENCIAS AMBIENTALES		Orientación con respecto al clima	Frente al sur oeste por vientos	04	4	3	
			Orientado largo de norte a sur (sol)	05	4	4	
			Orientado en otra dirección	01			
	Topografía	Llano (p < 1%) para deporte	05	5	5		
Ligeramente pendiente (p > 1%)		02					
MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	02				
		Propiedad privada	01	1	1		
<b>TOTAL</b>			100	57	52		
					<b>62</b>		

### 3.5.6 Plano de localización y ubicación del terreno seleccionado.

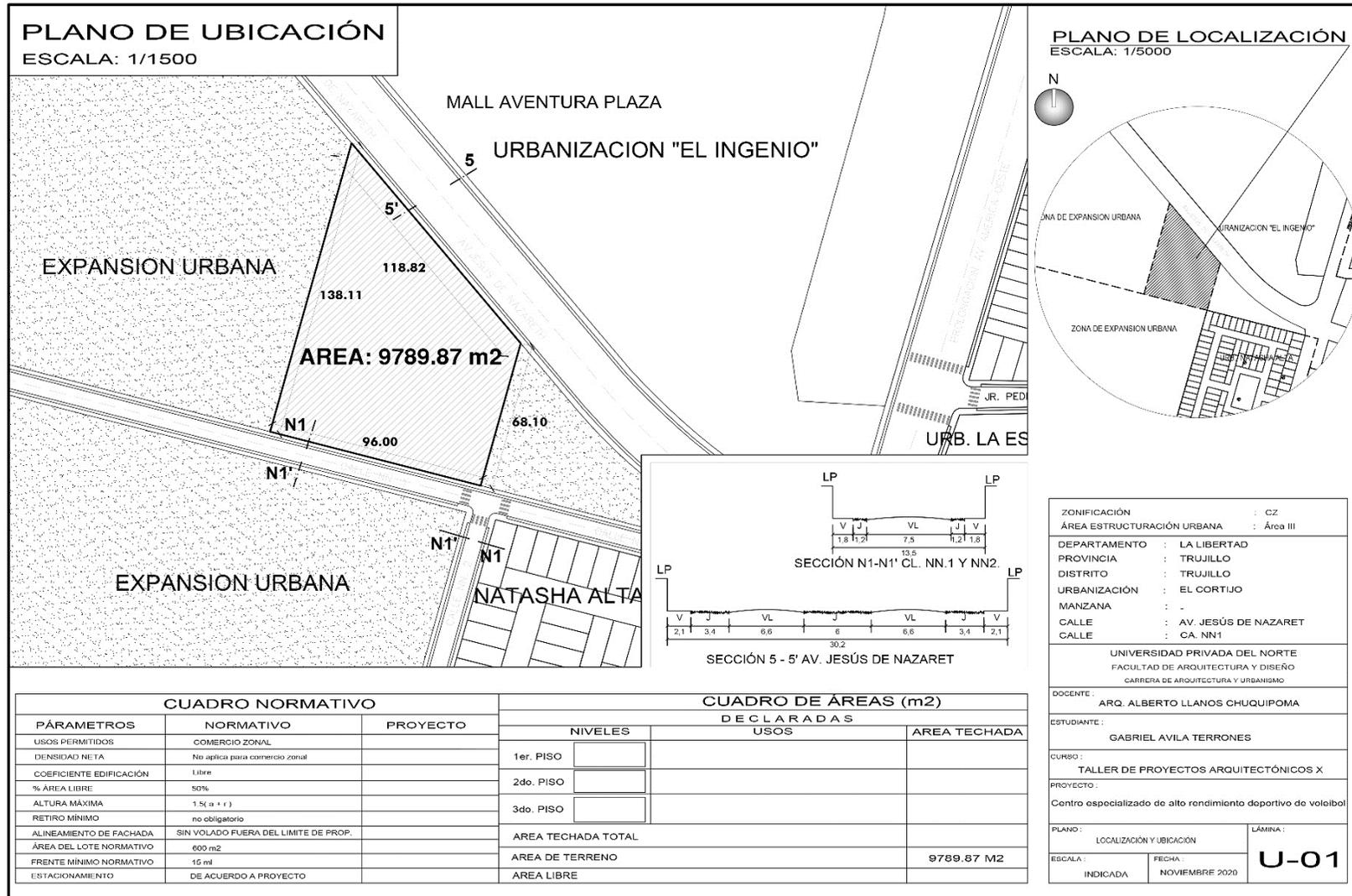


Figura 55. Plano de ubicación y localización  
Fuente: Elaboración propia.

**3.5.7 Plano perimétrico del terreno seleccionado.**

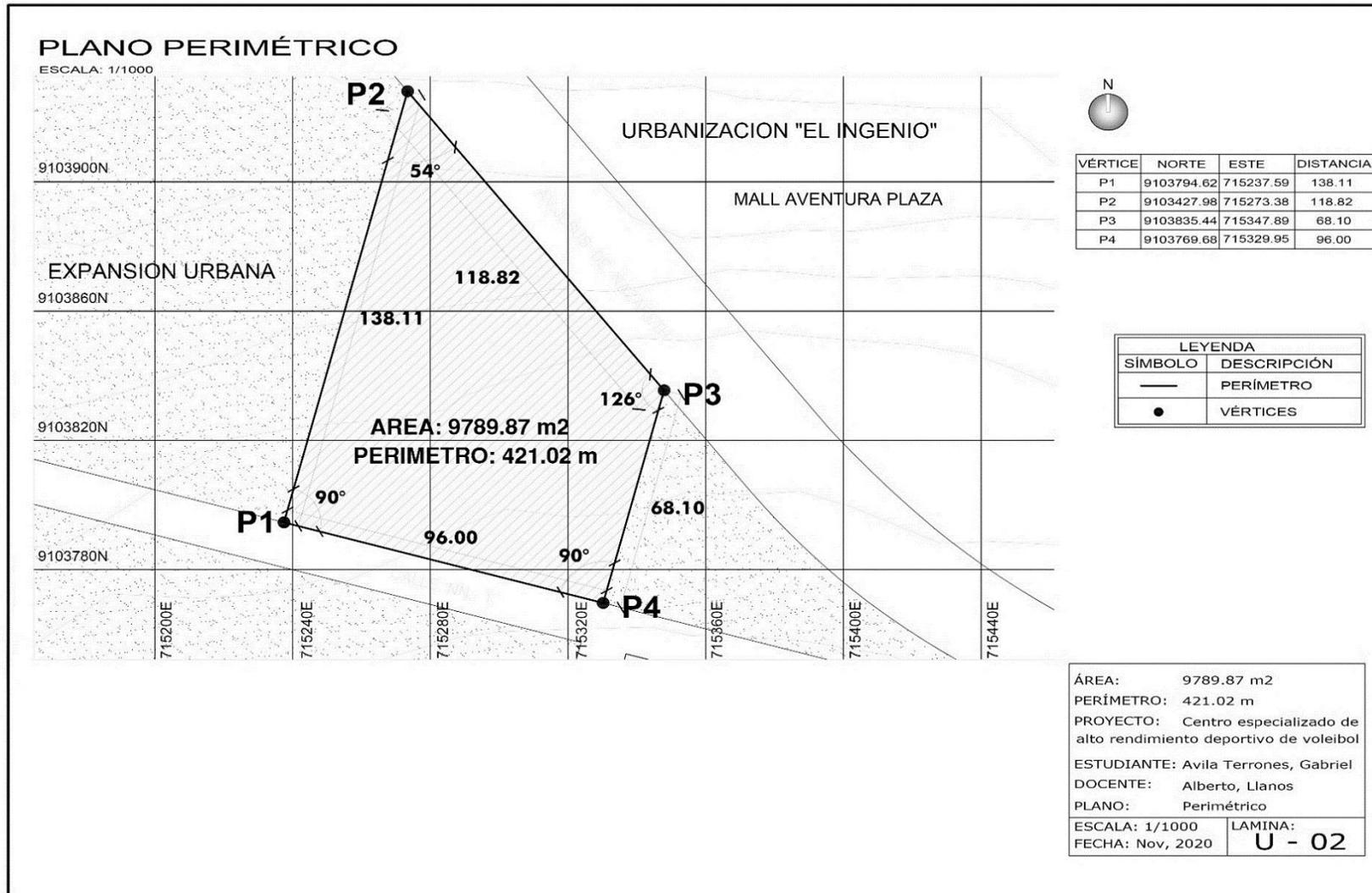


Figura 56. Plano perimétrico  
Fuente: Elaboración propia.

**3.5.8 Plano topográfico del terreno seleccionado.**

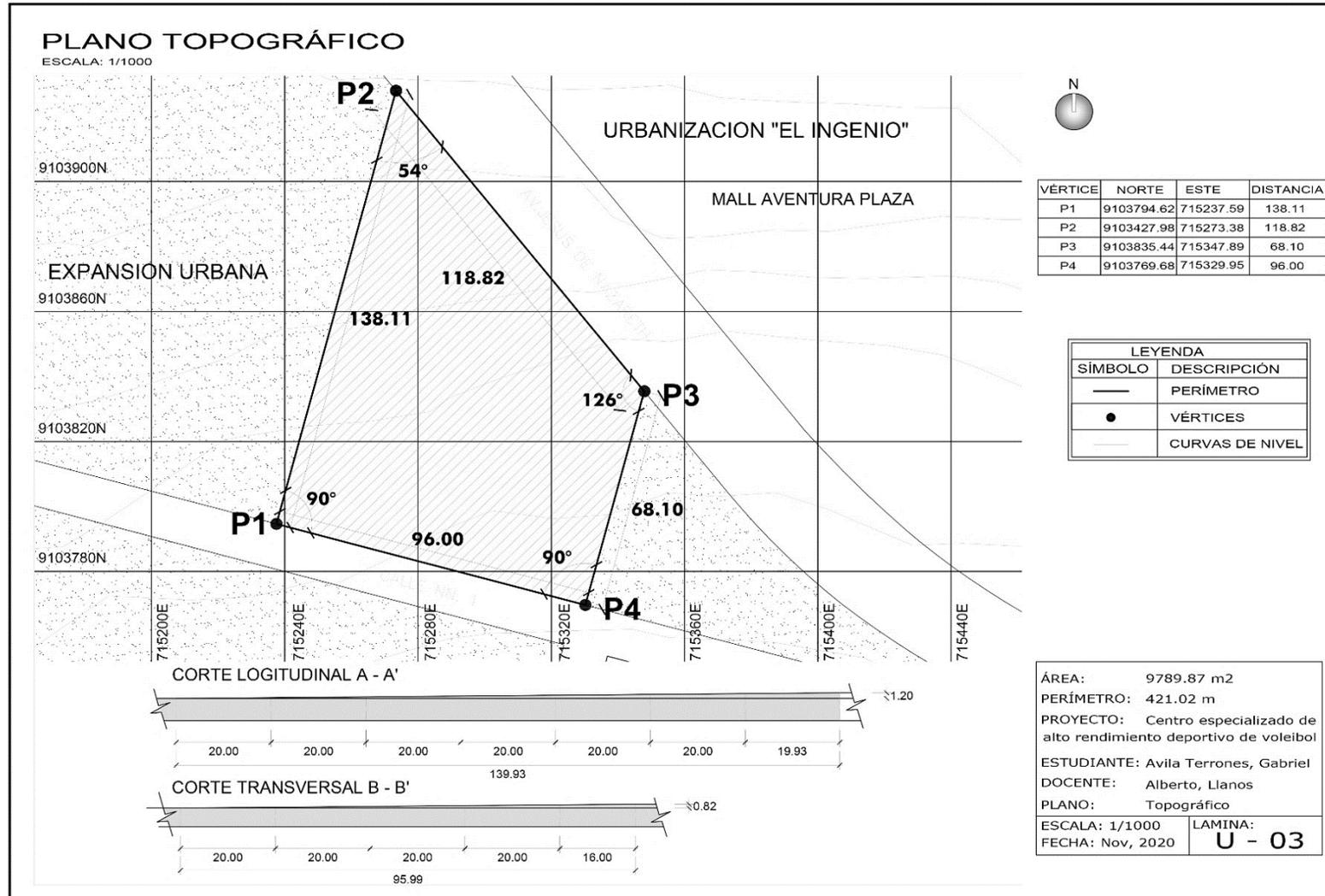


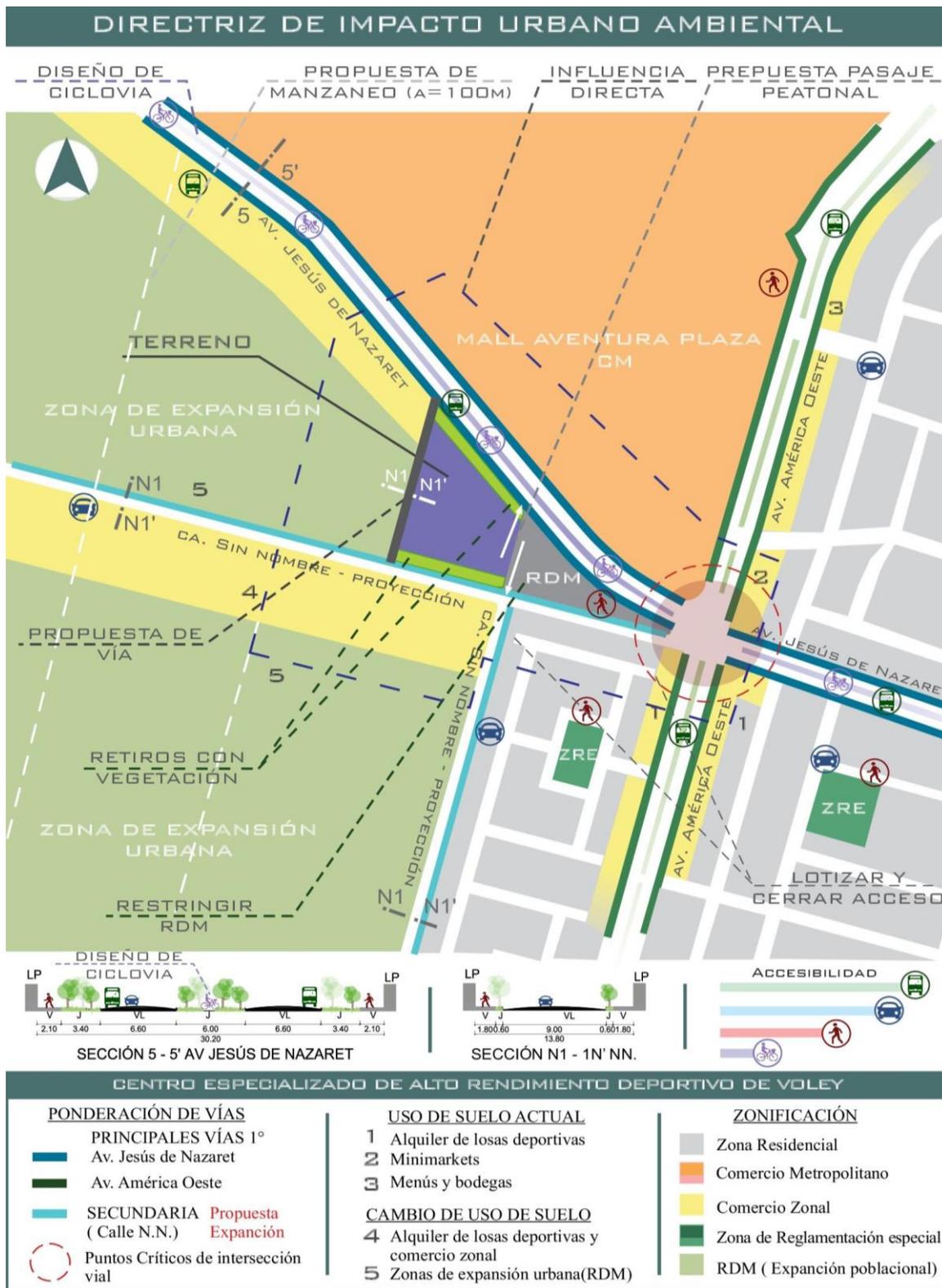
Figura 57. Plano topográfico  
Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

### 4.1 Idea rectora

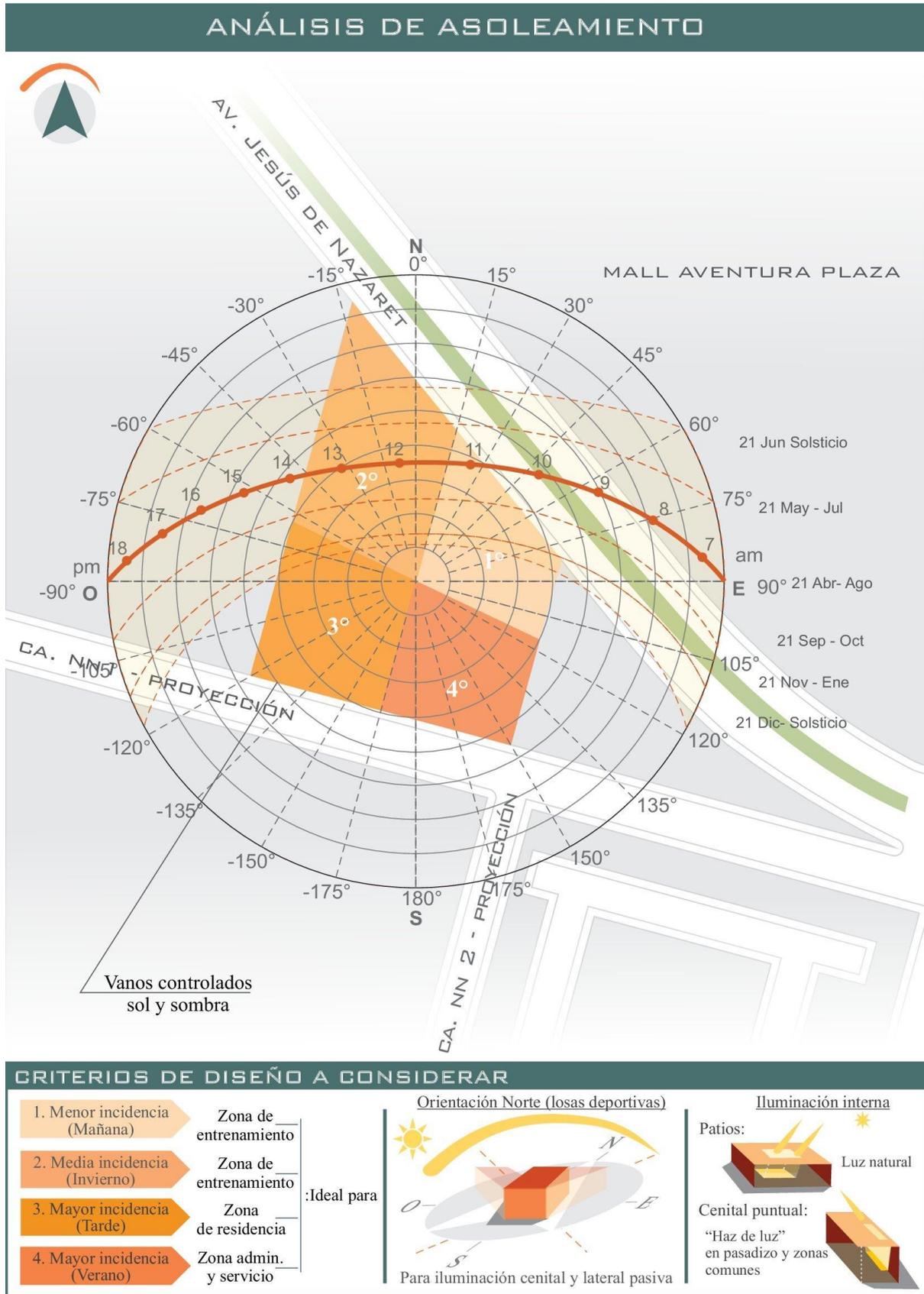
#### 4.1.1 Análisis del lugar

Figura 58. Análisis del lugar, idea rectora



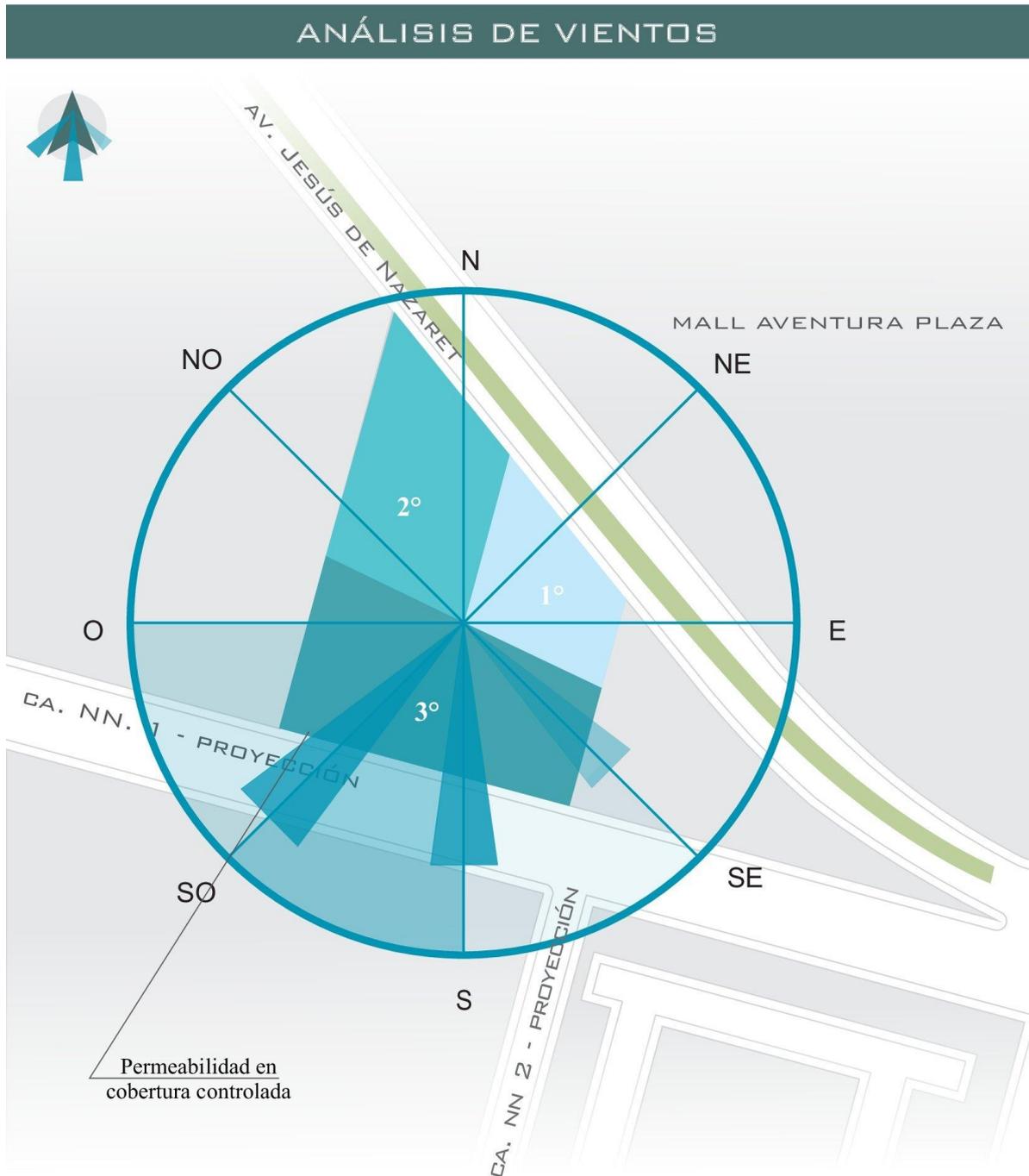
**4.1.2 Análisis de asoleamiento**

Figura 59. Análisis de asoleamiento, idea rectora



**4.1.3 Análisis del viento**

Figura 60. Análisis de viento, idea rectora



**CRITERIOS DE DISEÑO A CONSIDERAR**

1. Menor incidencia	Vanos libres	:Usar	<p><u>Posicionamiento abierto</u></p> <p>Controlar el flujo del viento, cruzado</p>	<p><u>Orientación norte (losas deportivas)</u></p> <p>Ventilación indirecta</p> <p>Patio interno</p>
2. Media incidencia	Vanos controlados			
3. Mayor incidencia	Volumen inclinado			

Elaboración propia

### 4.1.4 Análisis de flujos y jerarquías viales peatonales

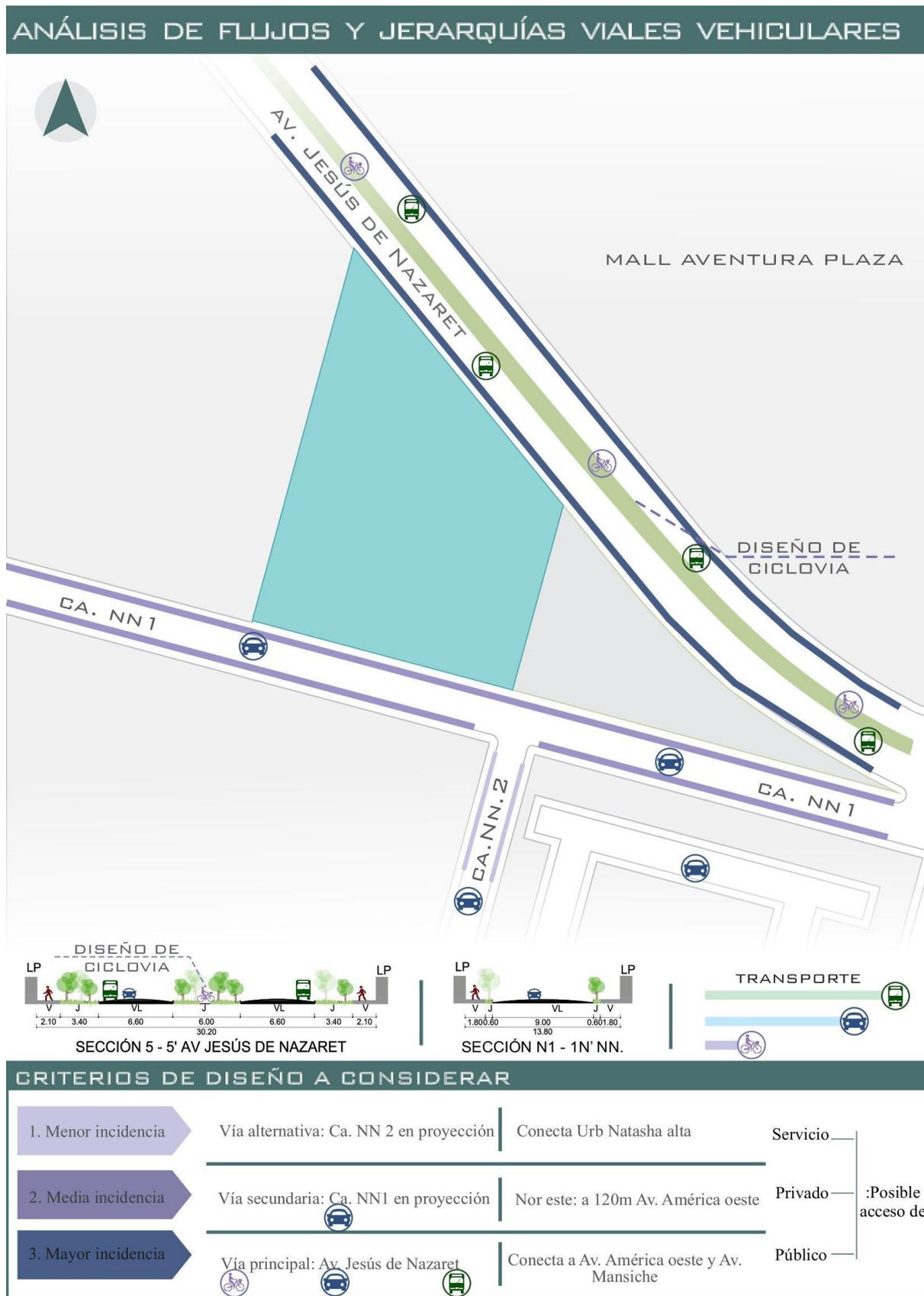
Figura 61. Análisis de flujos y jerarquías viales peatonales, idea rectora



Elaboración propia

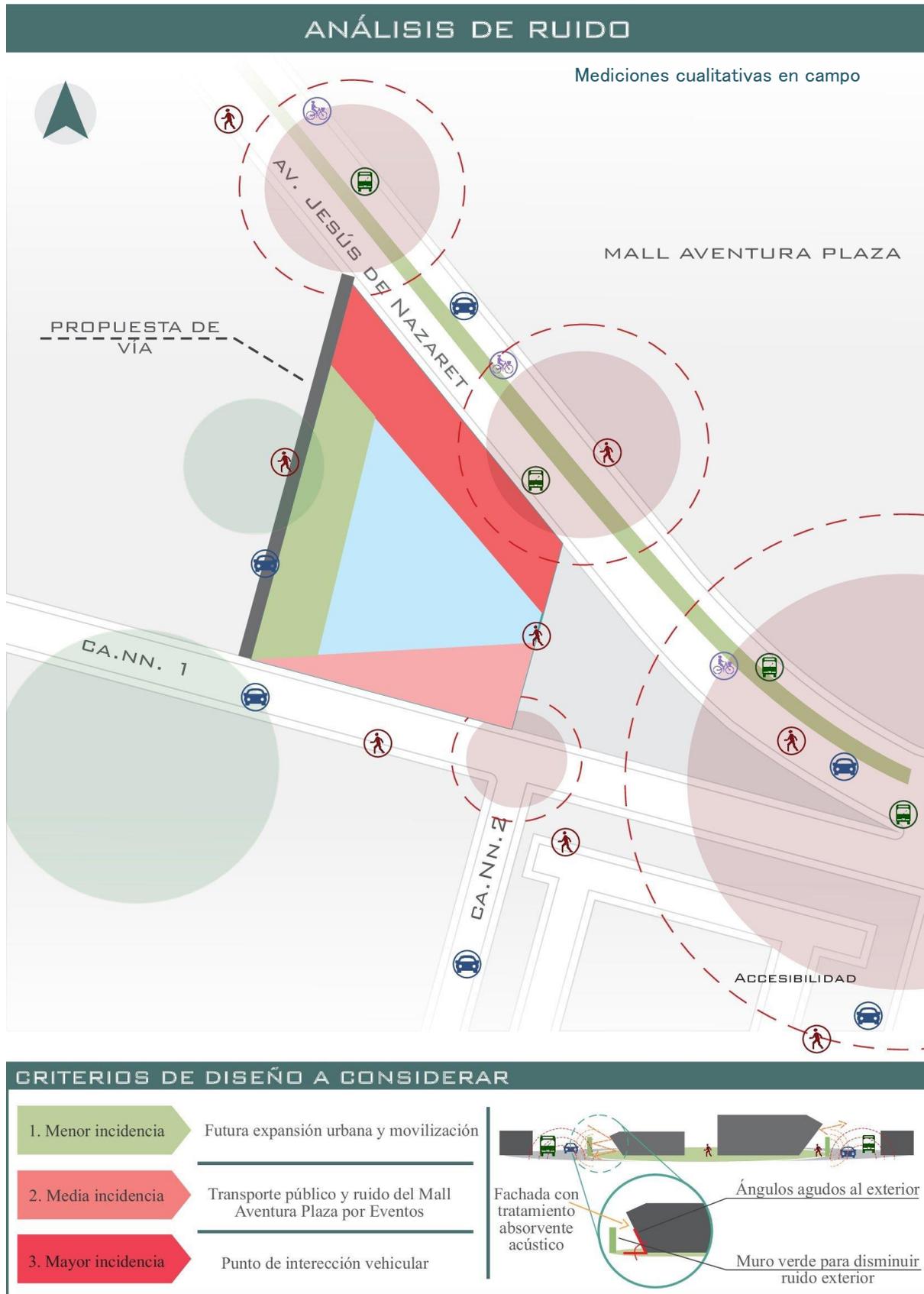
### 4.1.5 Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares

Figura 62. Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares, idea rectora



### 4.1.6 Análisis de ruido

Figura 63. Análisis de ruido cualitativo, idea rectora



Elaboración propia

### 4.1.7 Análisis de jerarquías zonales del terreno

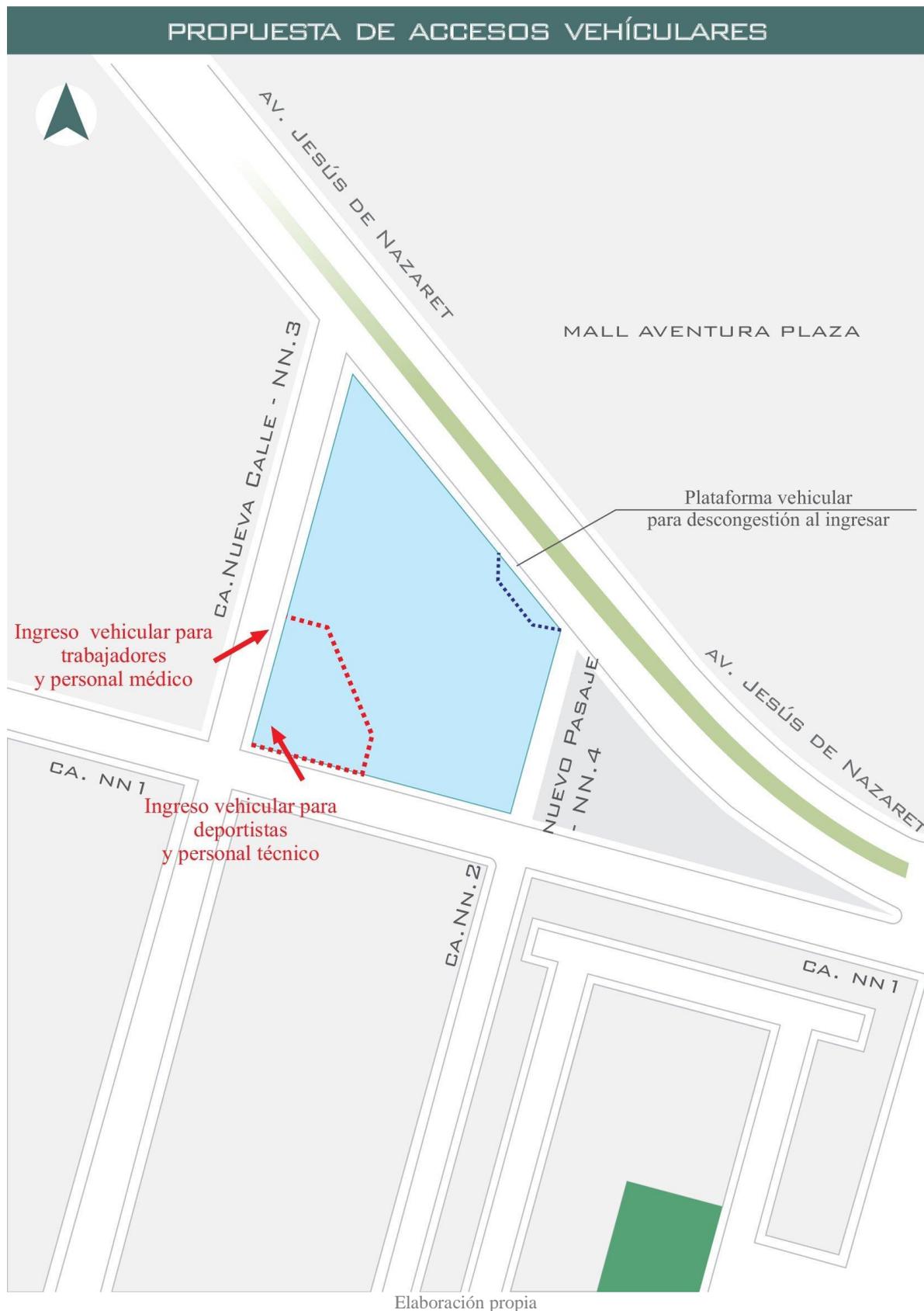
Figura 64. Análisis de jerarquías zonales del terreno, idea rectora



Elaboración propia

#### 4.1.8 Análisis de jerarquías zonales del terreno

Figura 65. Análisis de jerarquías zonales del terreno, idea rectora



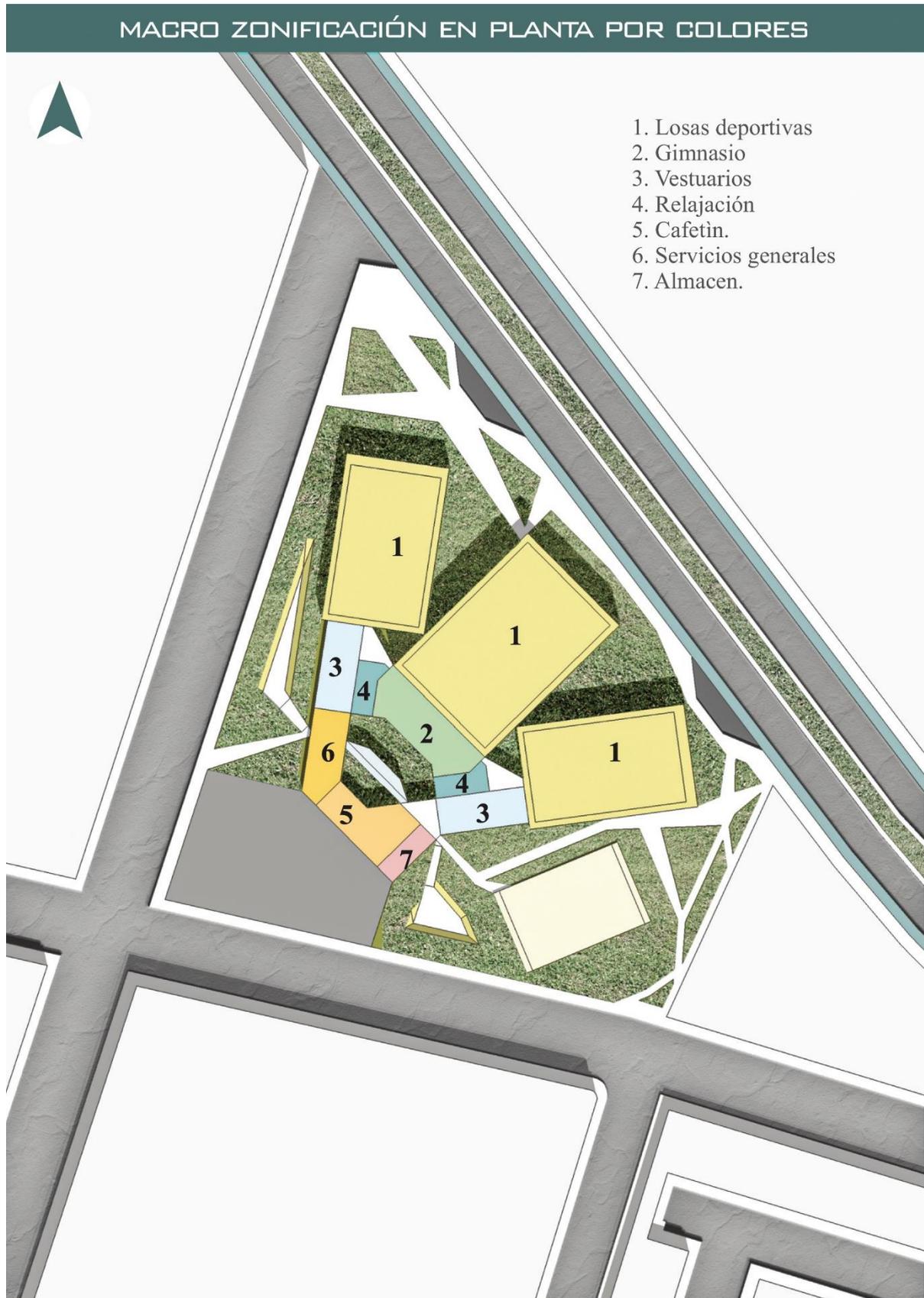
### 4.1.9 Análisis de jerarquías zonales del terreno

Figura 66. Análisis de jerarquías zonales del terreno, idea rectora



#### 4.1.10 Macro zonificación en planta por colores primer nivel

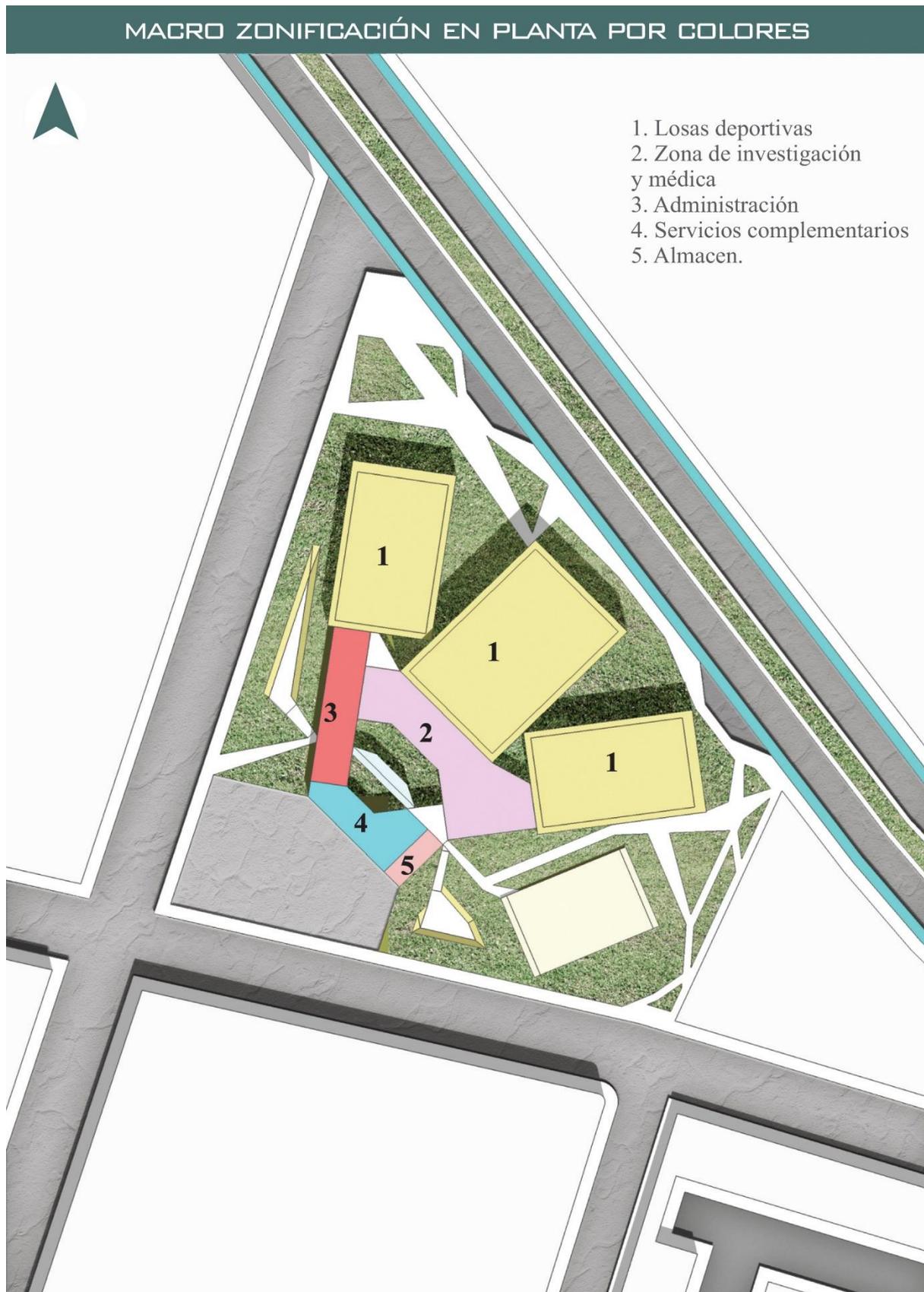
Figura 67. Macro zonificación en planta colores primer nivel, idea rectora



Elaboración propia

#### 4.1.11 Macro zonificación en planta por colores segundo nivel

Figura 68. Macro zonificación en planta colores segundo nivel, idea rectora



Elaboración propia

#### 4.1.12 Macro zonificación en planta por colores tercer nivel

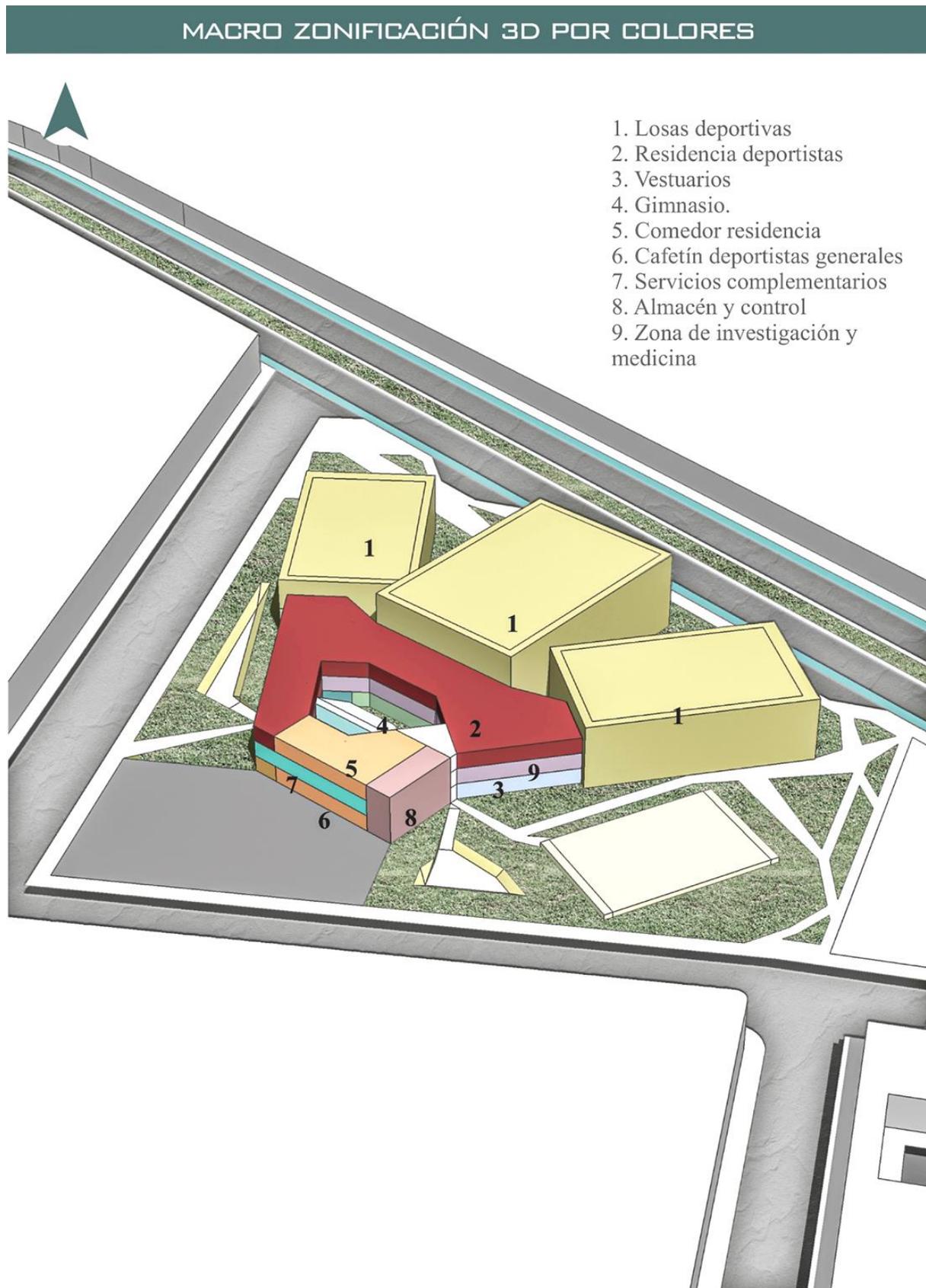
Figura 69. Macro zonificación en planta colores tercer nivel, idea rectora



Elaboración propia

#### 4.1.13 Macro zonificación en 3d por colores

Figura 70. Macro zonificación en 3d por colores, idea rectora



Elaboración propia

#### 4.1.14 Volumen aplicado con lineamientos 3d

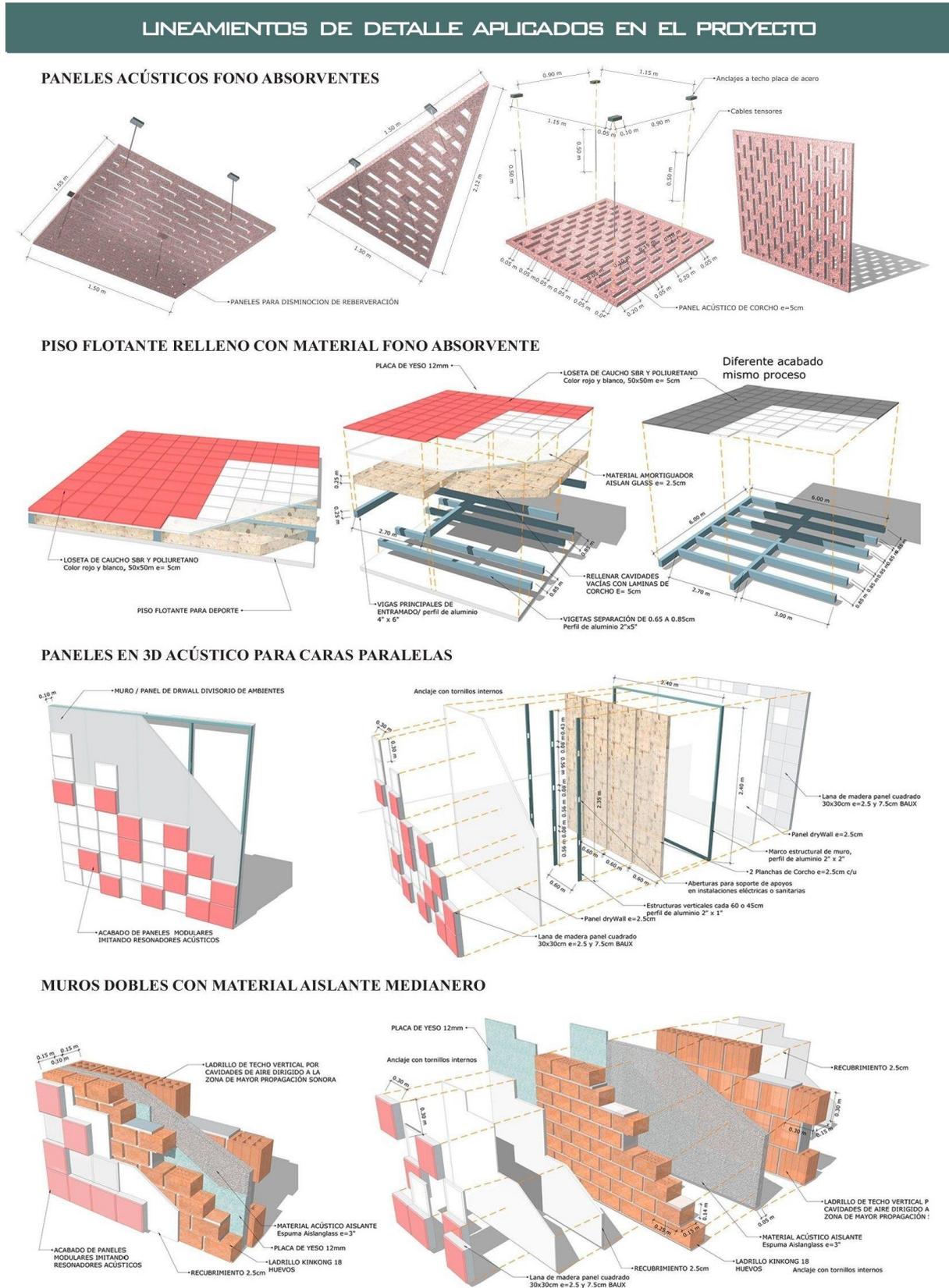
Figura 71. Volumen aplicado con lineamientos 3d finales



Elaboración propia

### 4.1.15 Lineamientos de detalle y materiales

Figura 72. Lineamientos de detalle aplicados en el proyecto

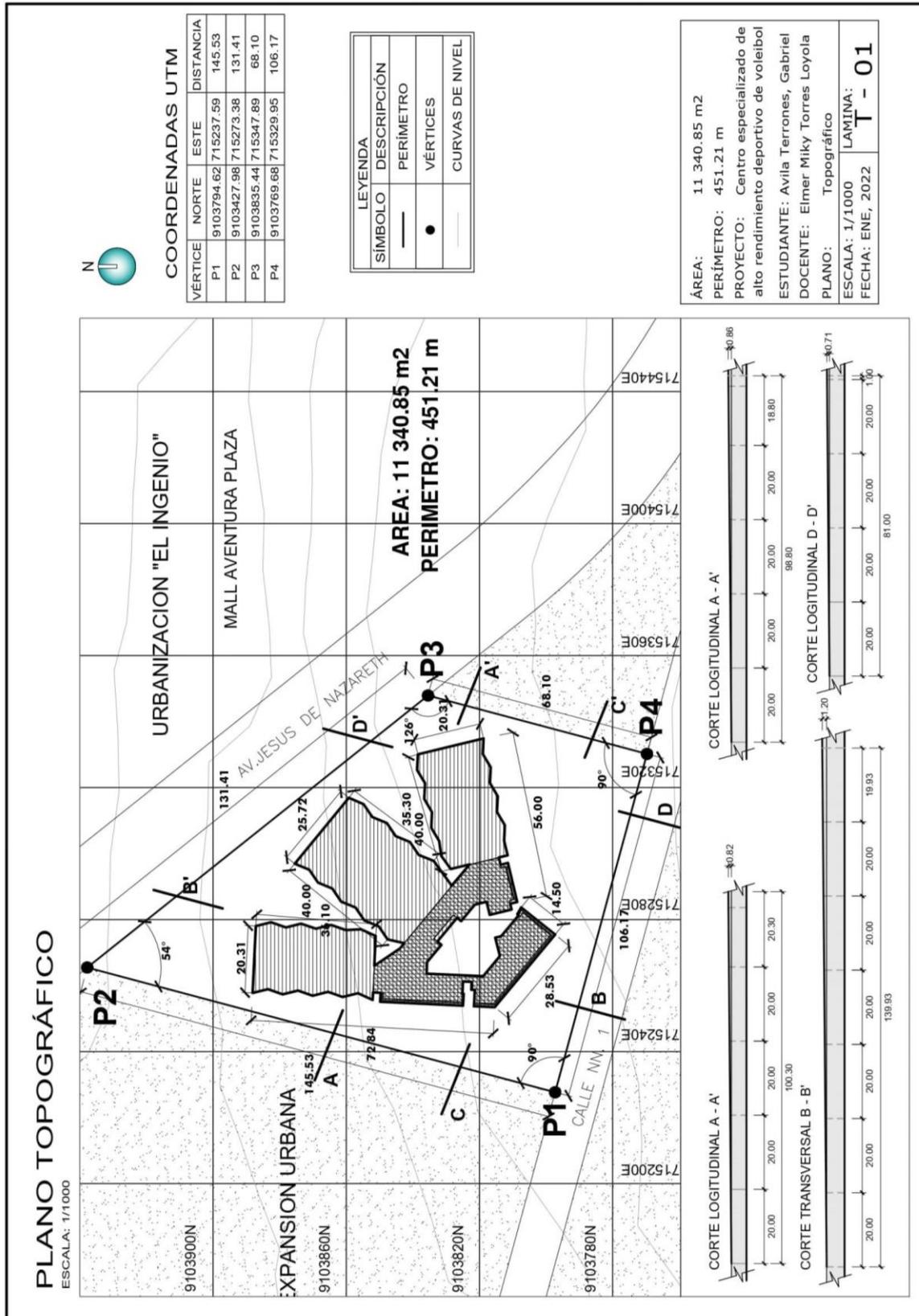


Elaboración propia



#### 4.2.2 Plano topográfico

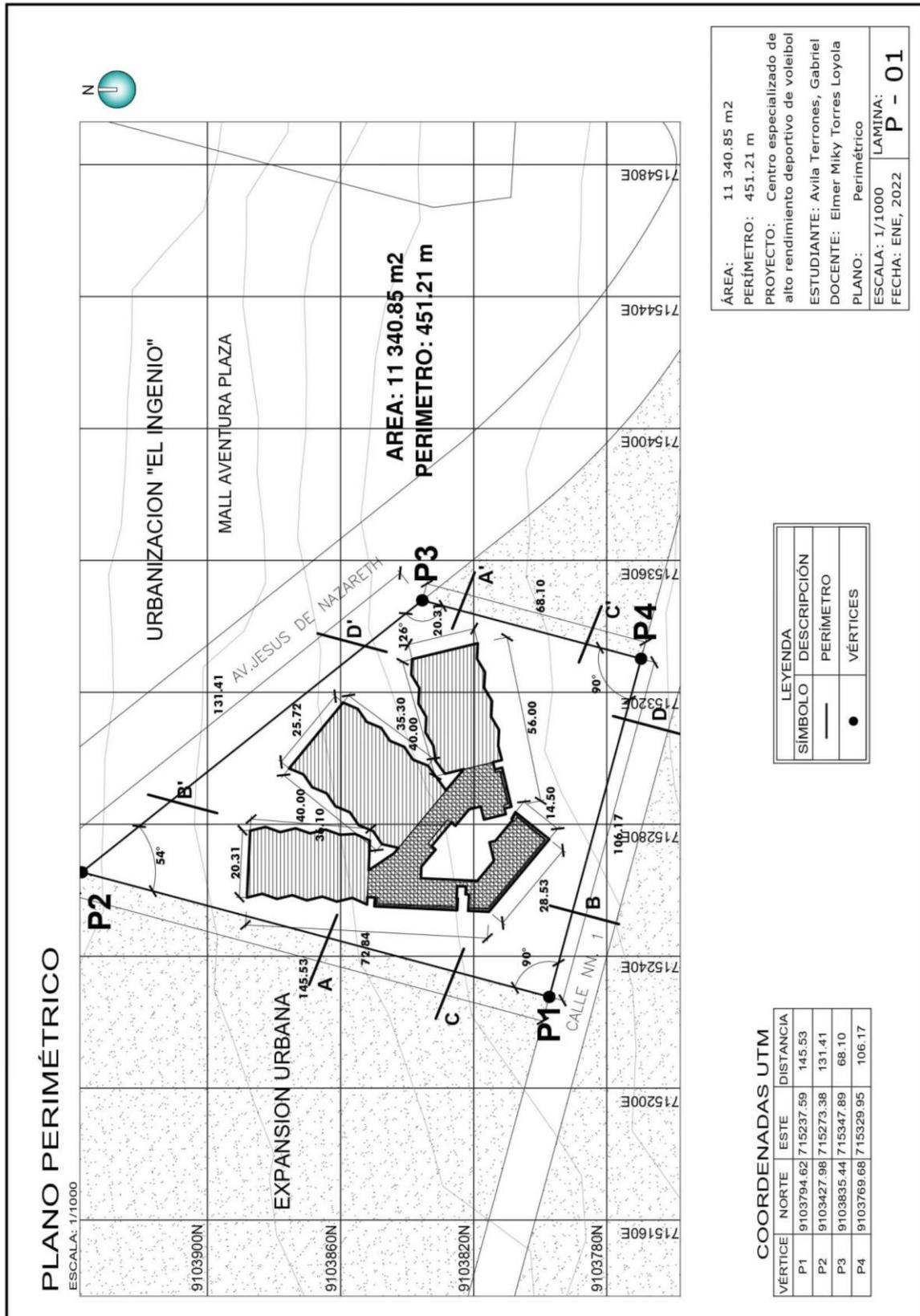
Figura 74. Plano topográfico



Fuente: Elaboración propia

### 4.2.3 Plano perimétrico

Figura 75. Plano perimétrico

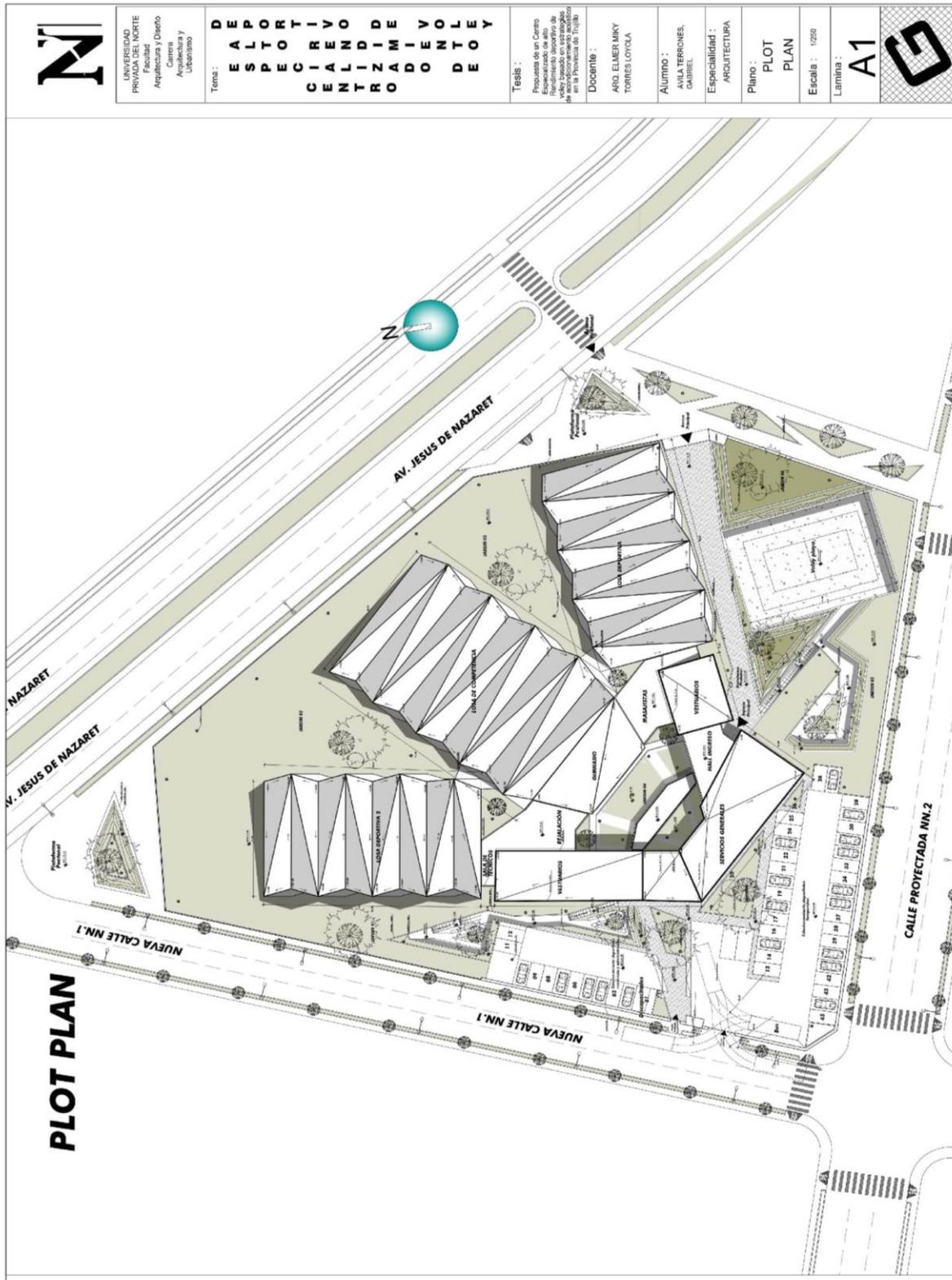


Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4 Planos del proyecto arquitectónico

- Plot plan

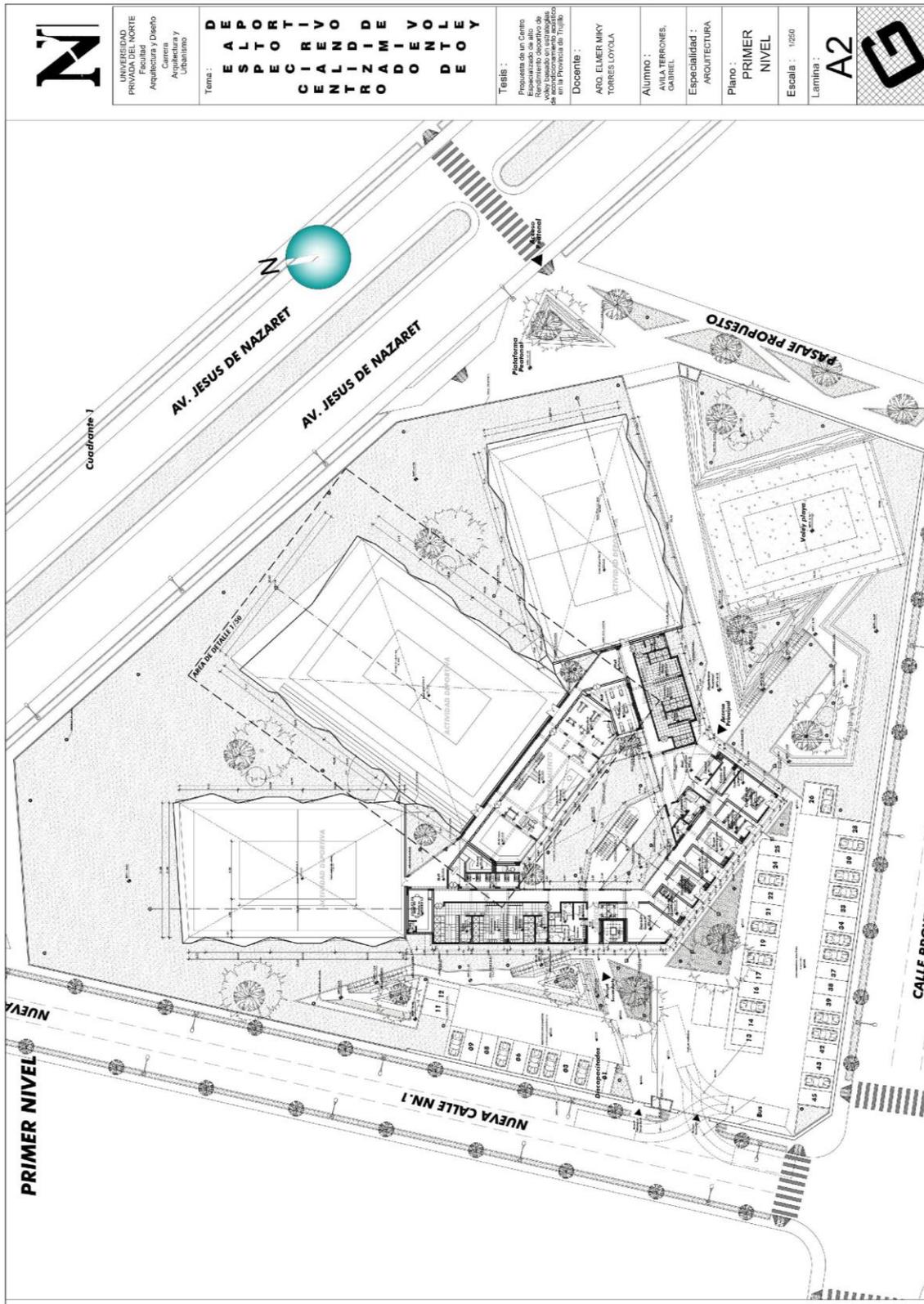
Figura 76. Plot plan



Fuente: Elaboración propia

- **Plan general primer nivel**

Figura 77. Distribución general primer nivel

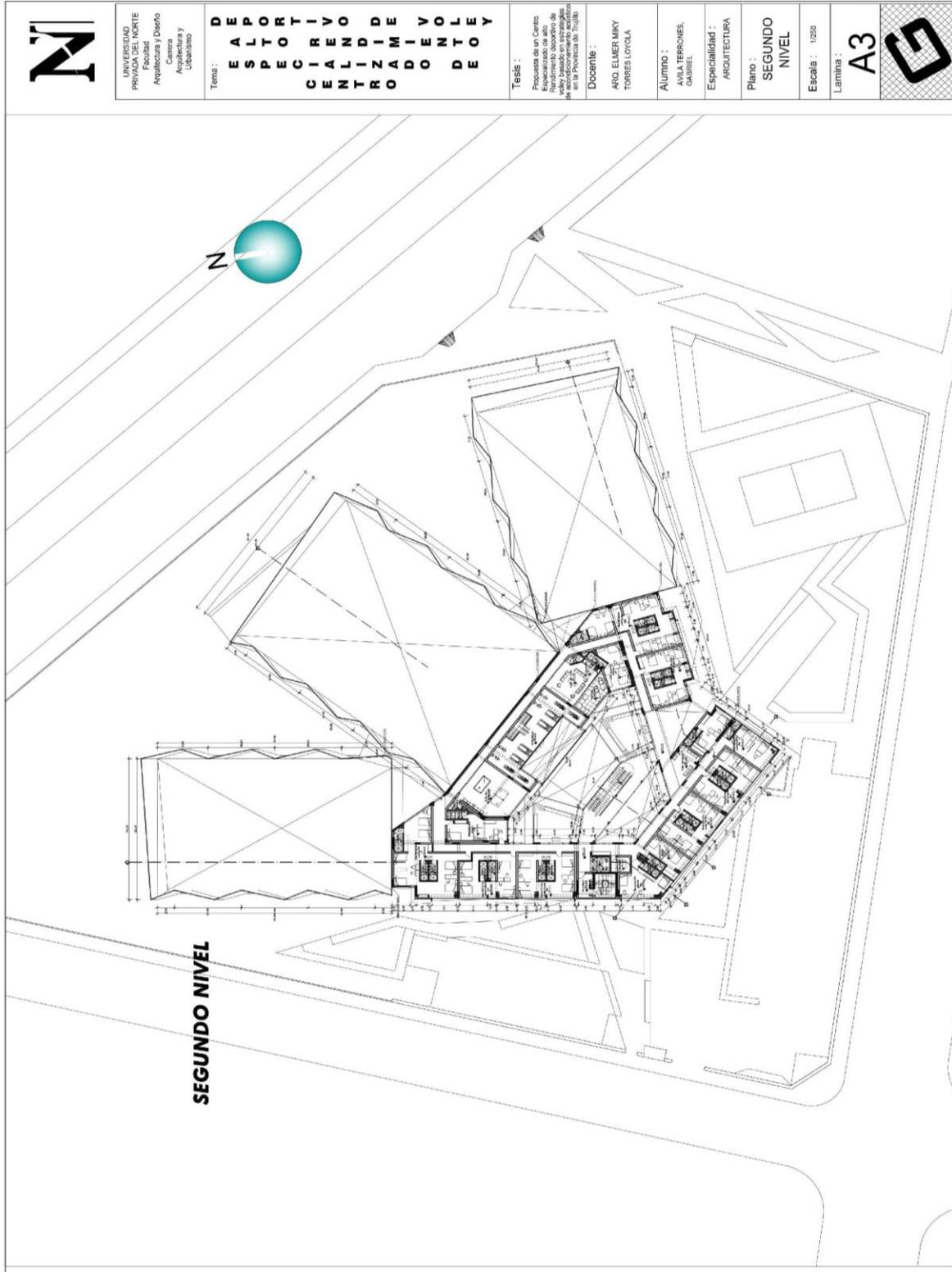


Fuente: Elaboración propia

- **Plan general niveles superiores**

- Segundo nivel

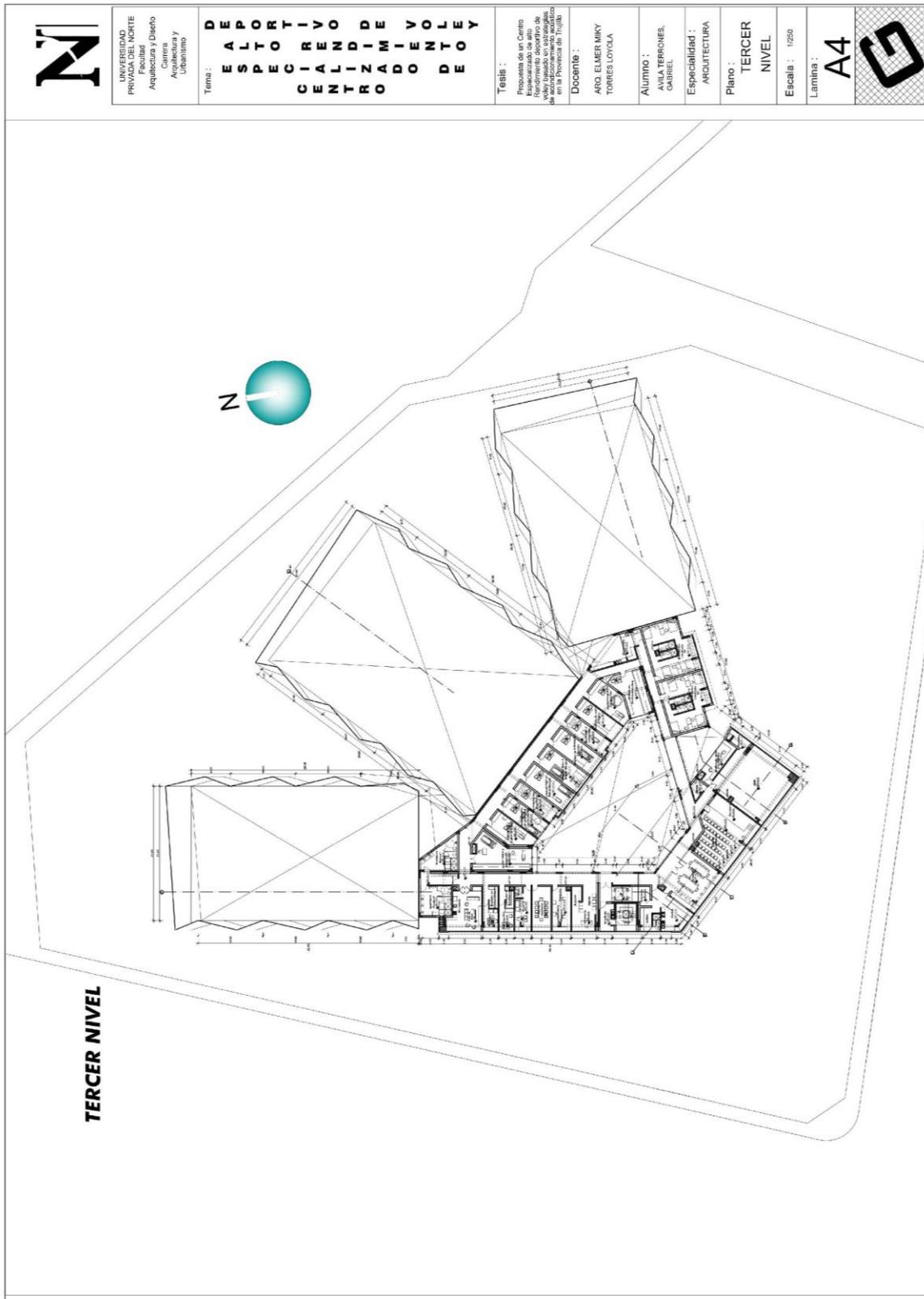
Figura 78. Distribución general segundo nivel



Fuente: Elaboración propia

- Tercer nivel

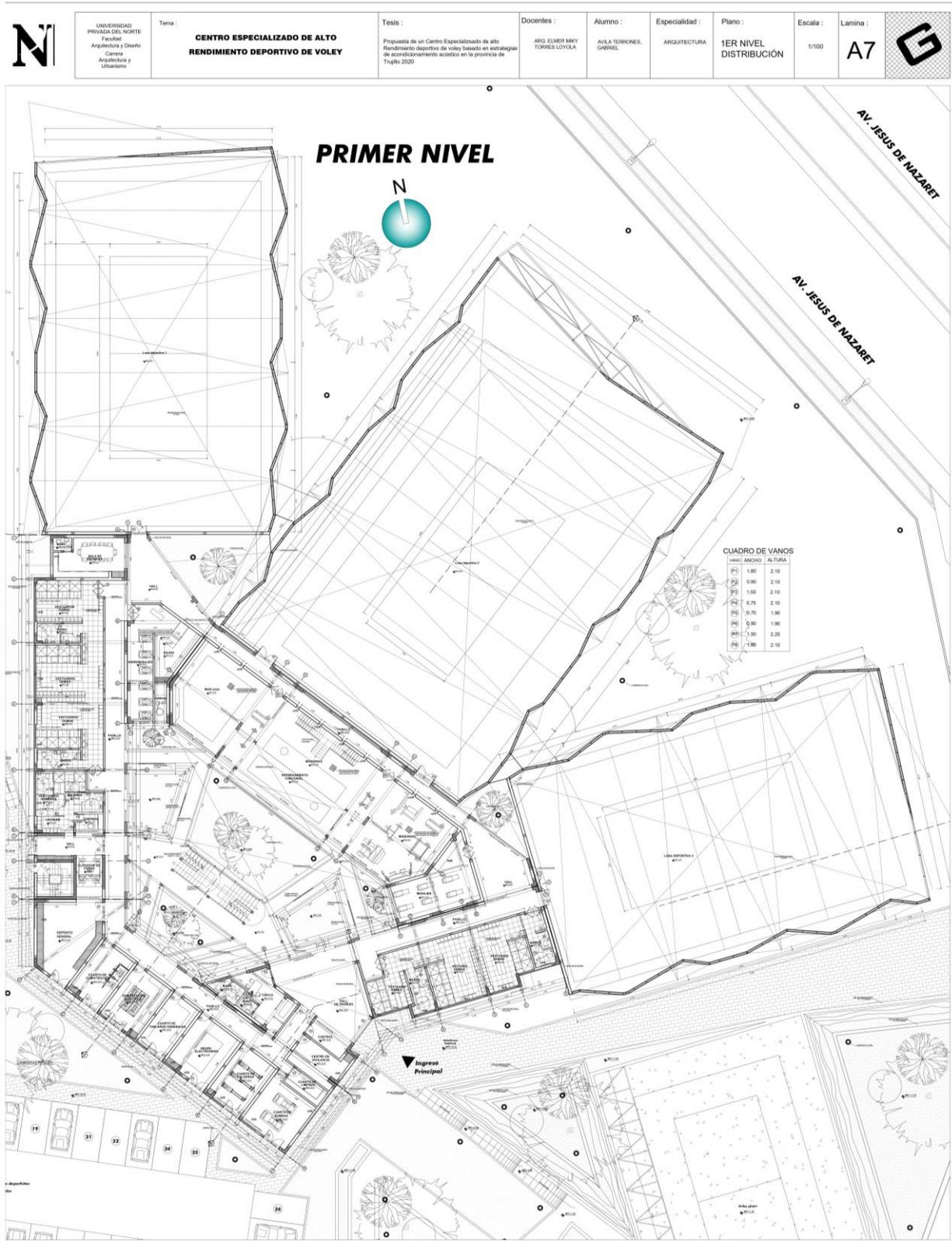
Figura 79. Distribución general tercer nivel



Fuente: Elaboración propia

- **Plano de anteproyecto distribución primer nivel**

Figura 80. Distribución anteproyecto primer nivel



Fuente: Elaboración propia

- **Planos de anteproyecto distribuciones niveles superiores**

- Segundo nivel

Figura 81. Distribución anteproyecto segundo nivel



Fuente: Elaboración propia

- Tercer nivel

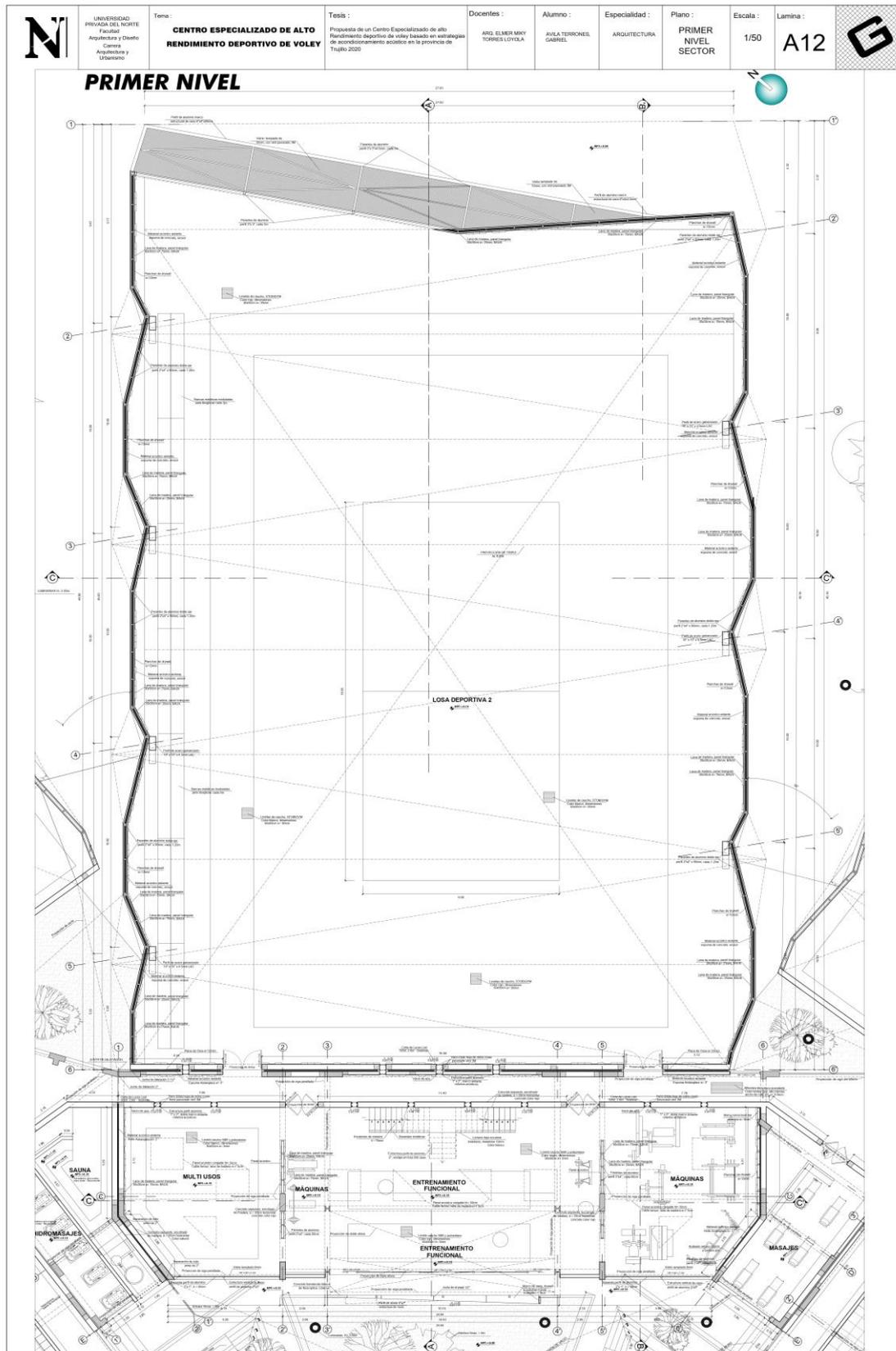
Figura 82. Distribución anteproyecto tercer nivel



Fuente: Elaboración propia

- Planos de proyecto del sector primer nivel

Figura 83. Distribución detalle sector primer nivel

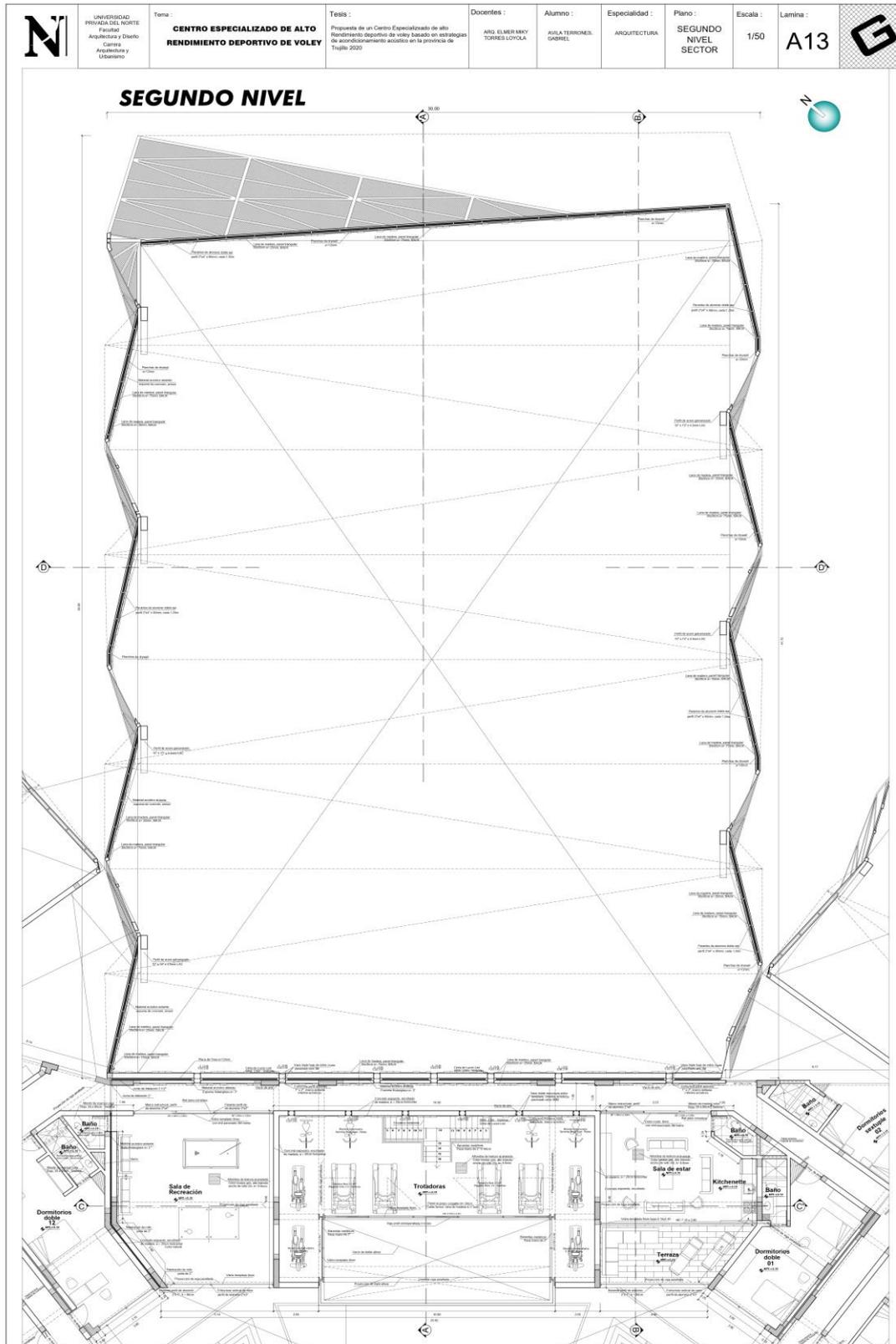


Fuente: Elaboración propia

- **Planos de proyecto del sector niveles superiores**

- Segundo nivel

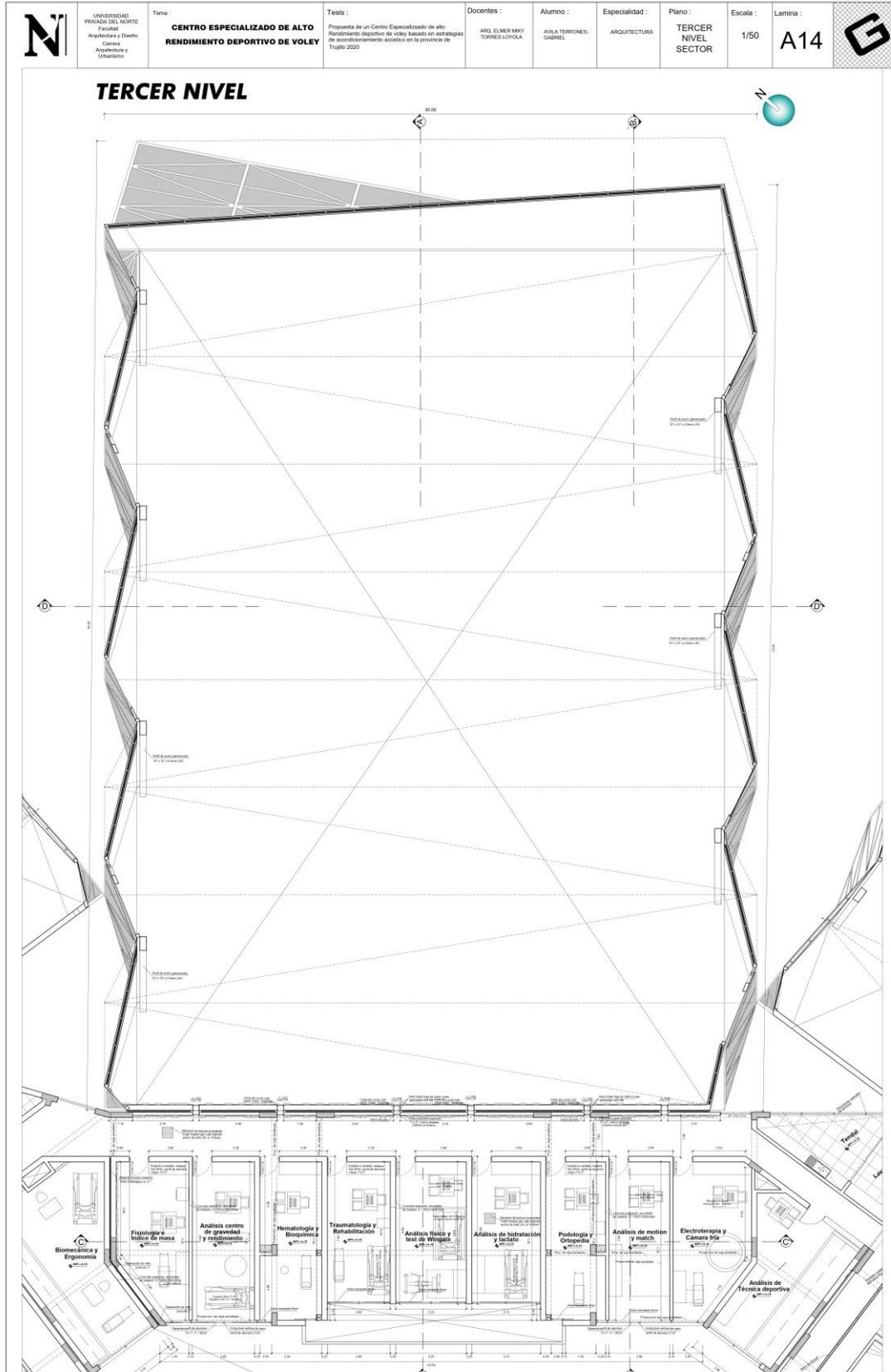
Figura 84. Distribución detalle sector segundo nivel



Fuente: Elaboración propia

- Tercer nivel

Figura 85. Distribución detalle sector tercer nivel

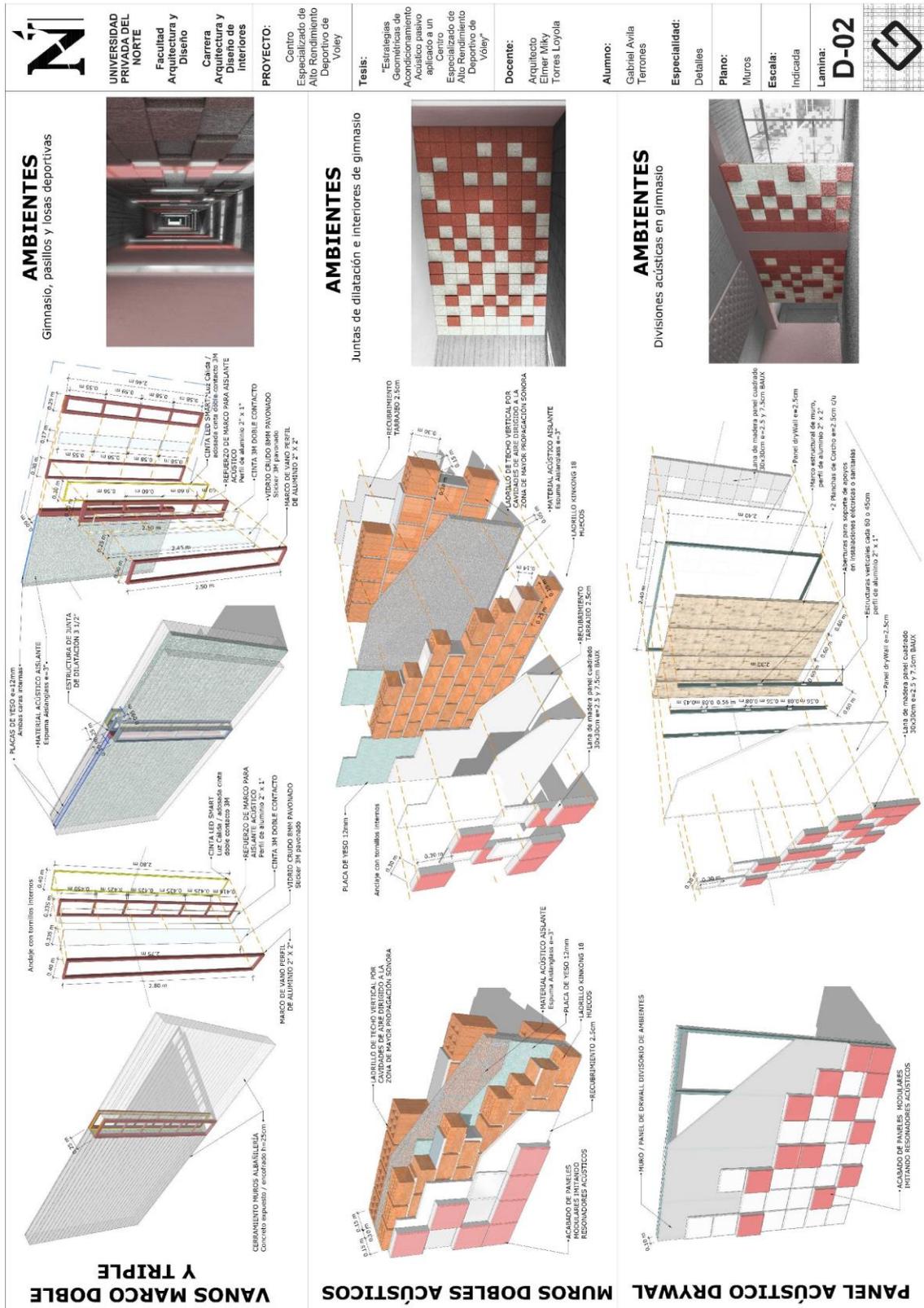


Fuente: Elaboración propia



- Lamina de detalles 2; vidrios, muros con múltiples capas y aislantes acústicos.

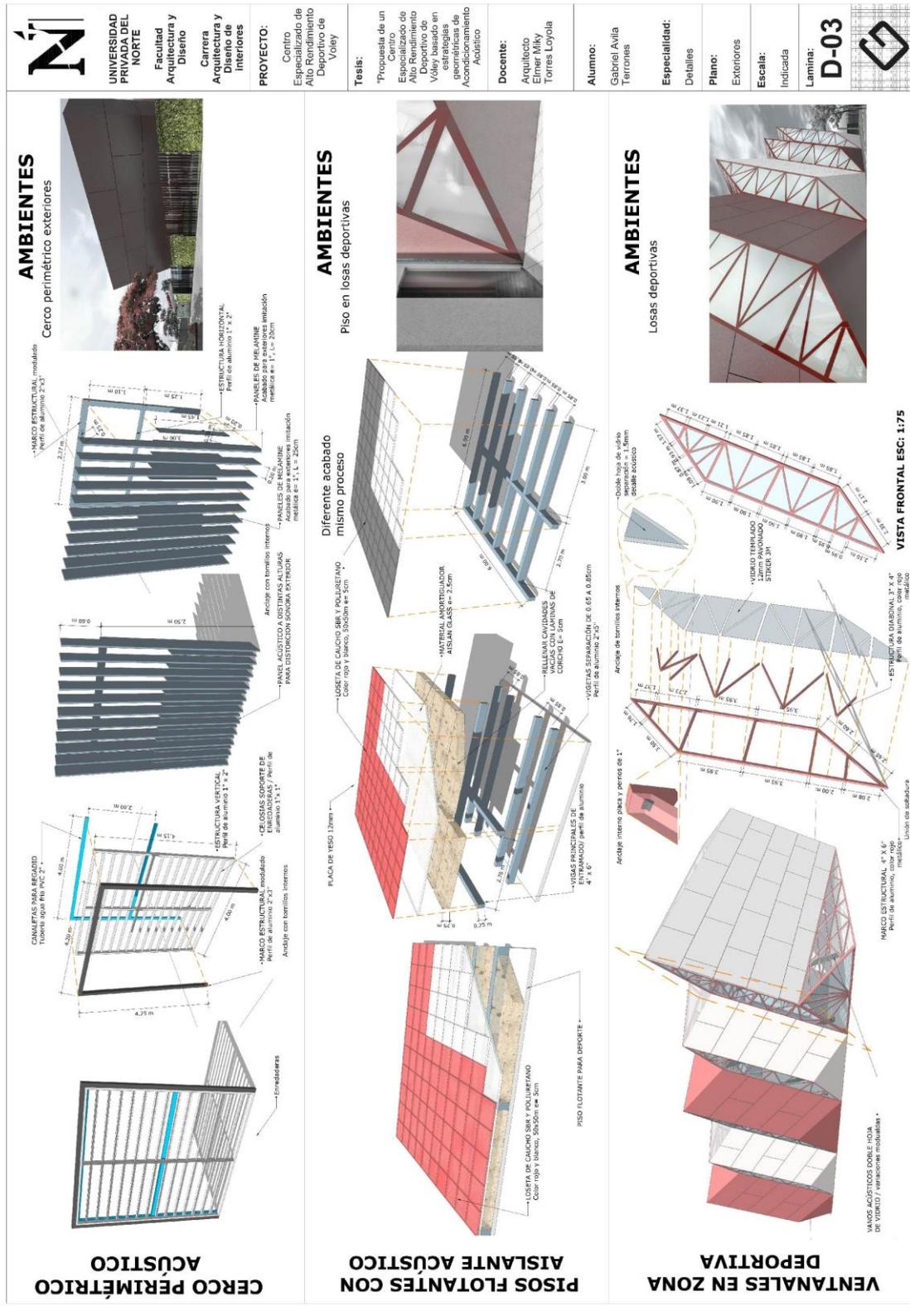
Figura 87. Lamina detalles constructivos 02



Fuente: Elaboración propia

- Lamina de detalles 3; cerco, vanos y sistema de pisos flotantes de losas deportivas

Figura 88. Lamina detalles constructivos 03

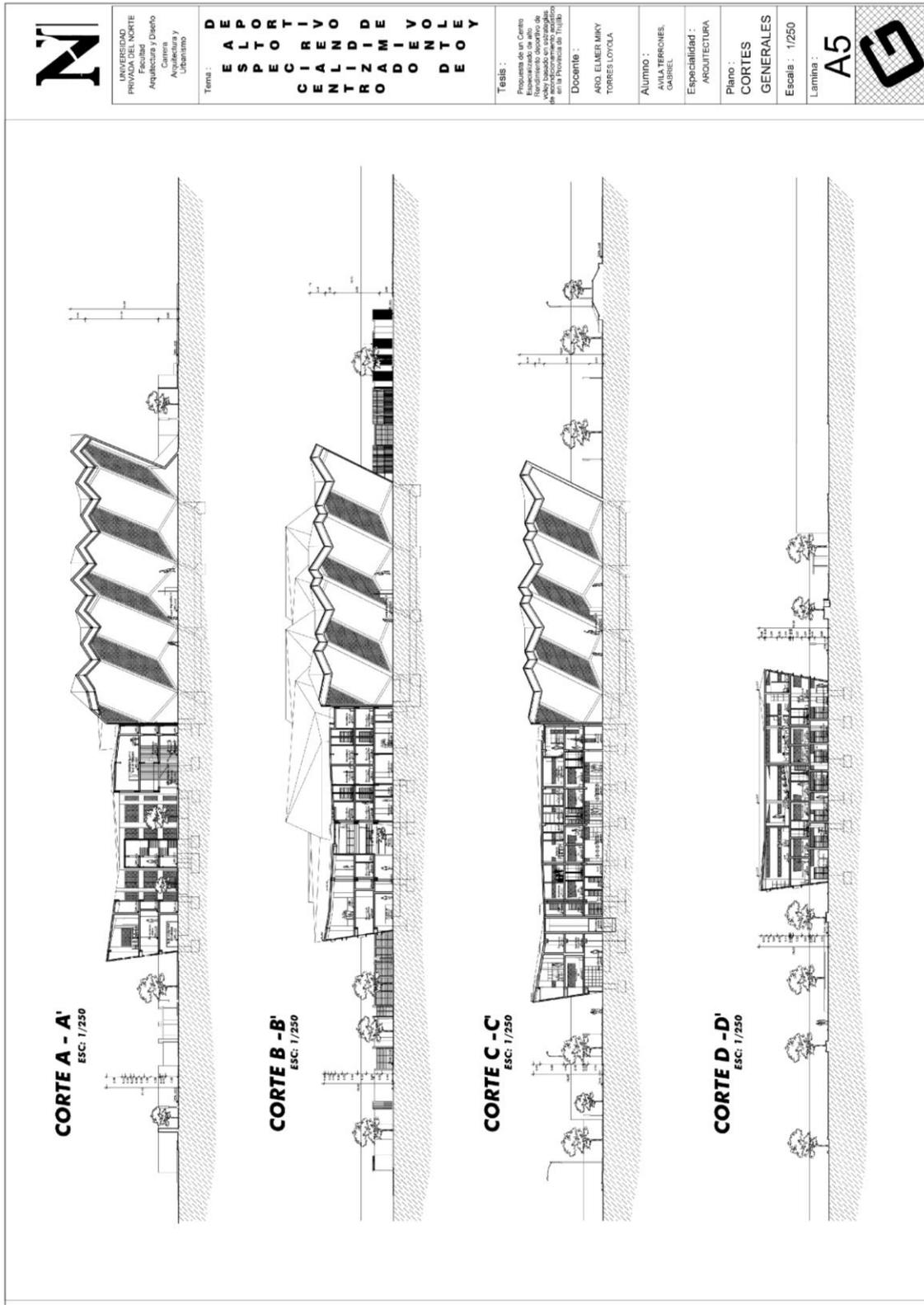


Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.5 Cortes (longitudinales y transversales)

##### - Cortes generales 1/250

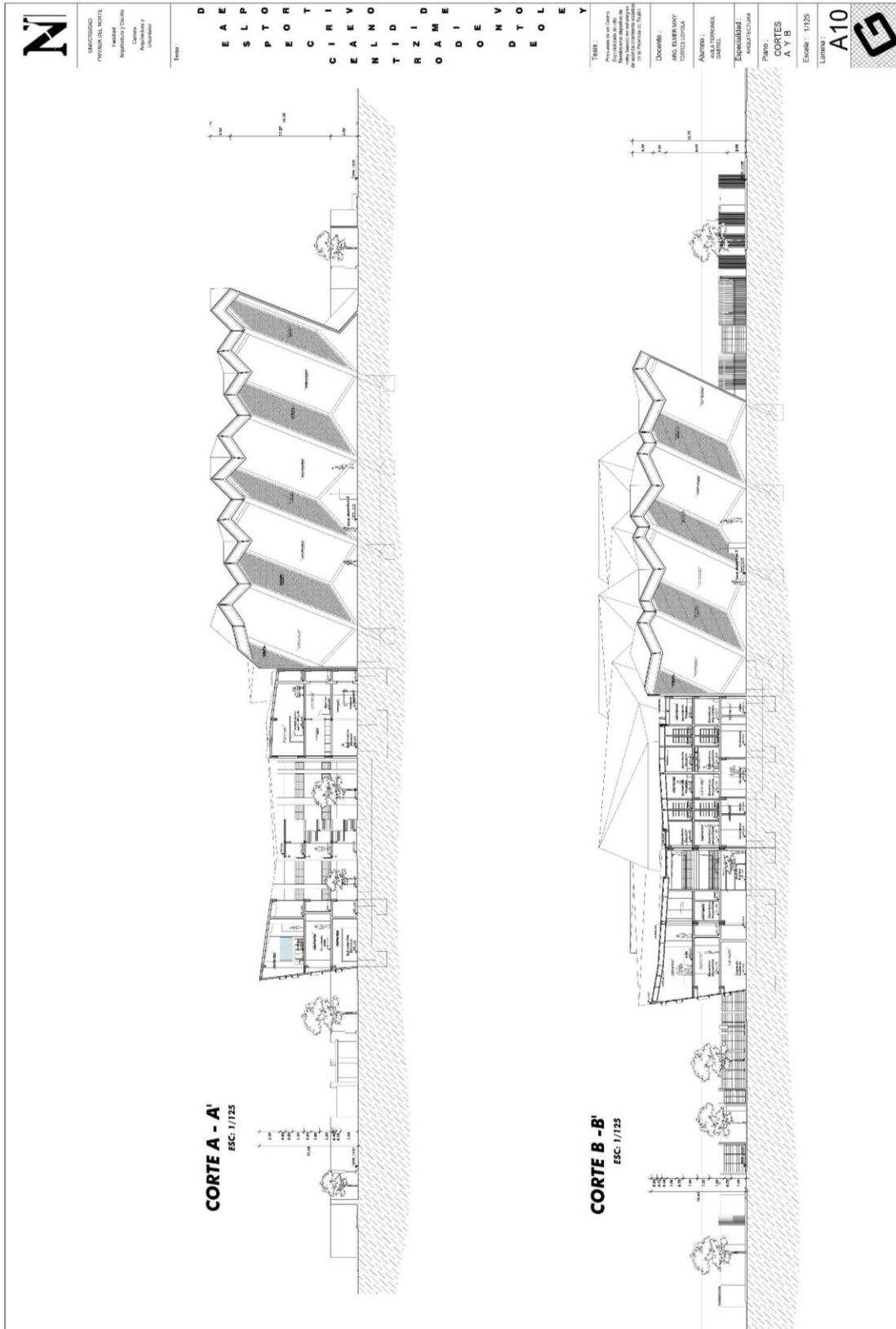
Figura 89. Corte general 1/250



Fuente: Elaboración propia

- **Cortes ante proyecto 1/125**

Figura 90. Cortes ante proyecto 1/125

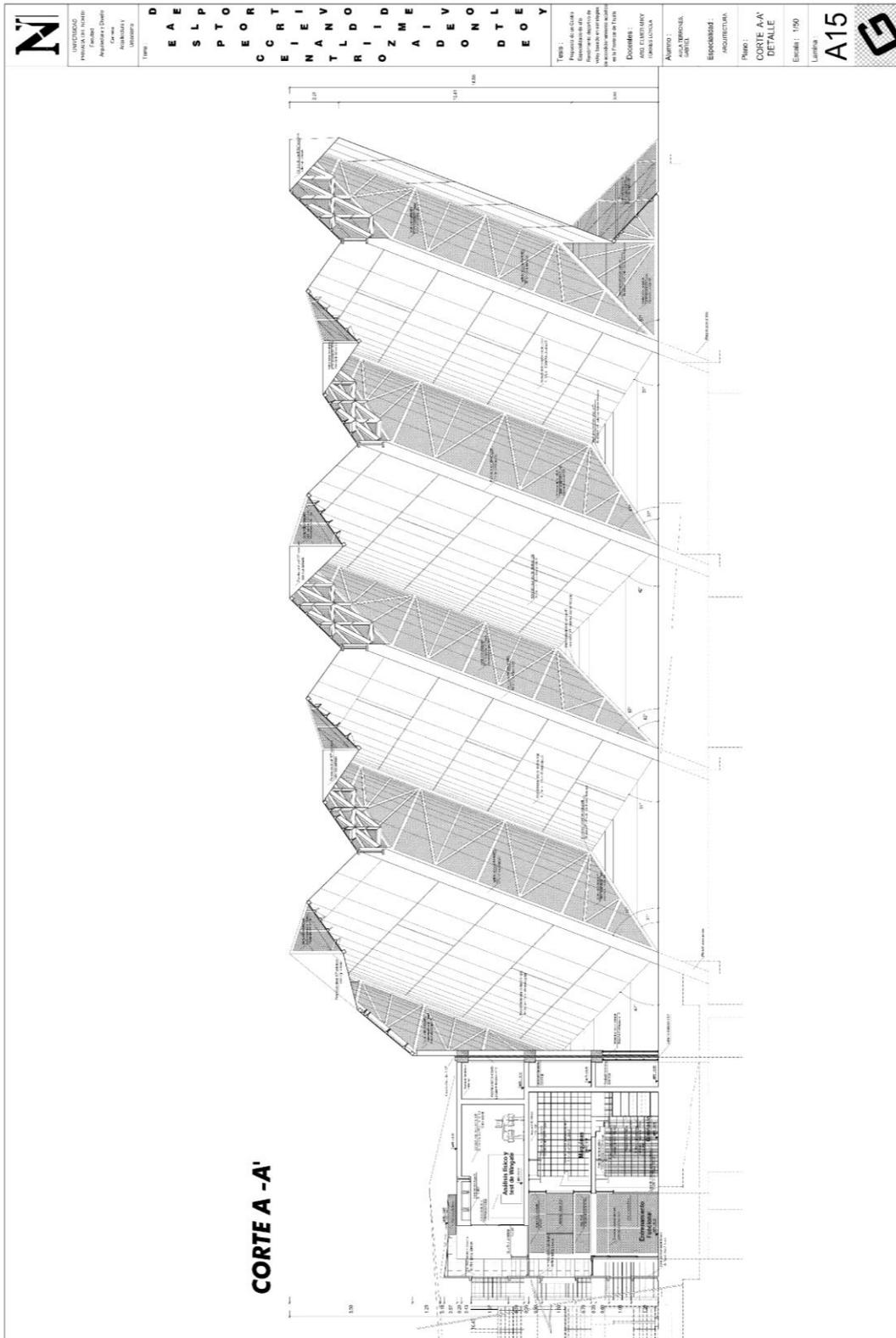


Fuente: Elaboración propia

- **Cortes proyecto 1/50**

- Corte A-A'

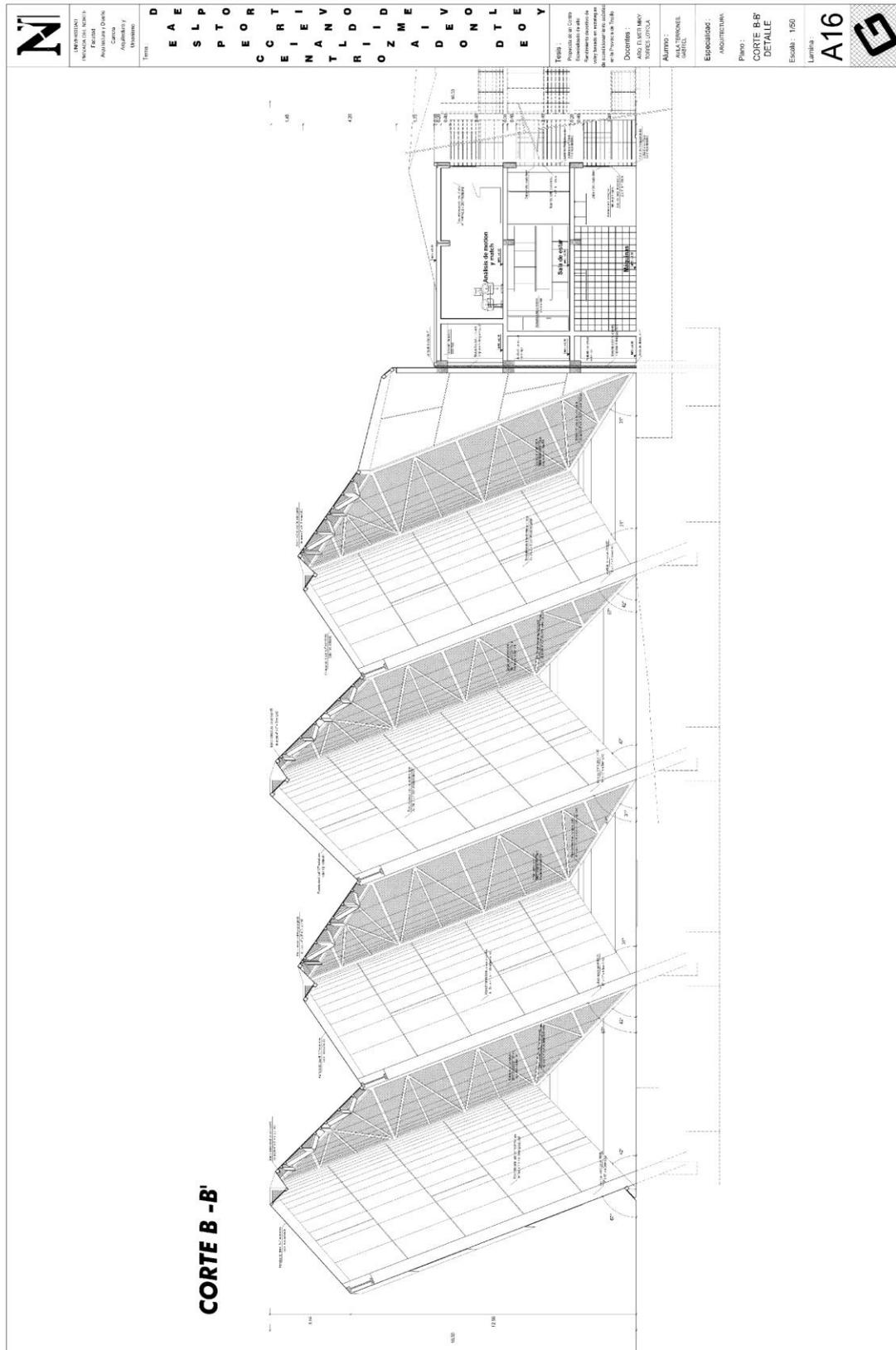
Figura 91. Corte A-A' detalle 1/50



Fuente: Elaboración propia

- Corte B-B'

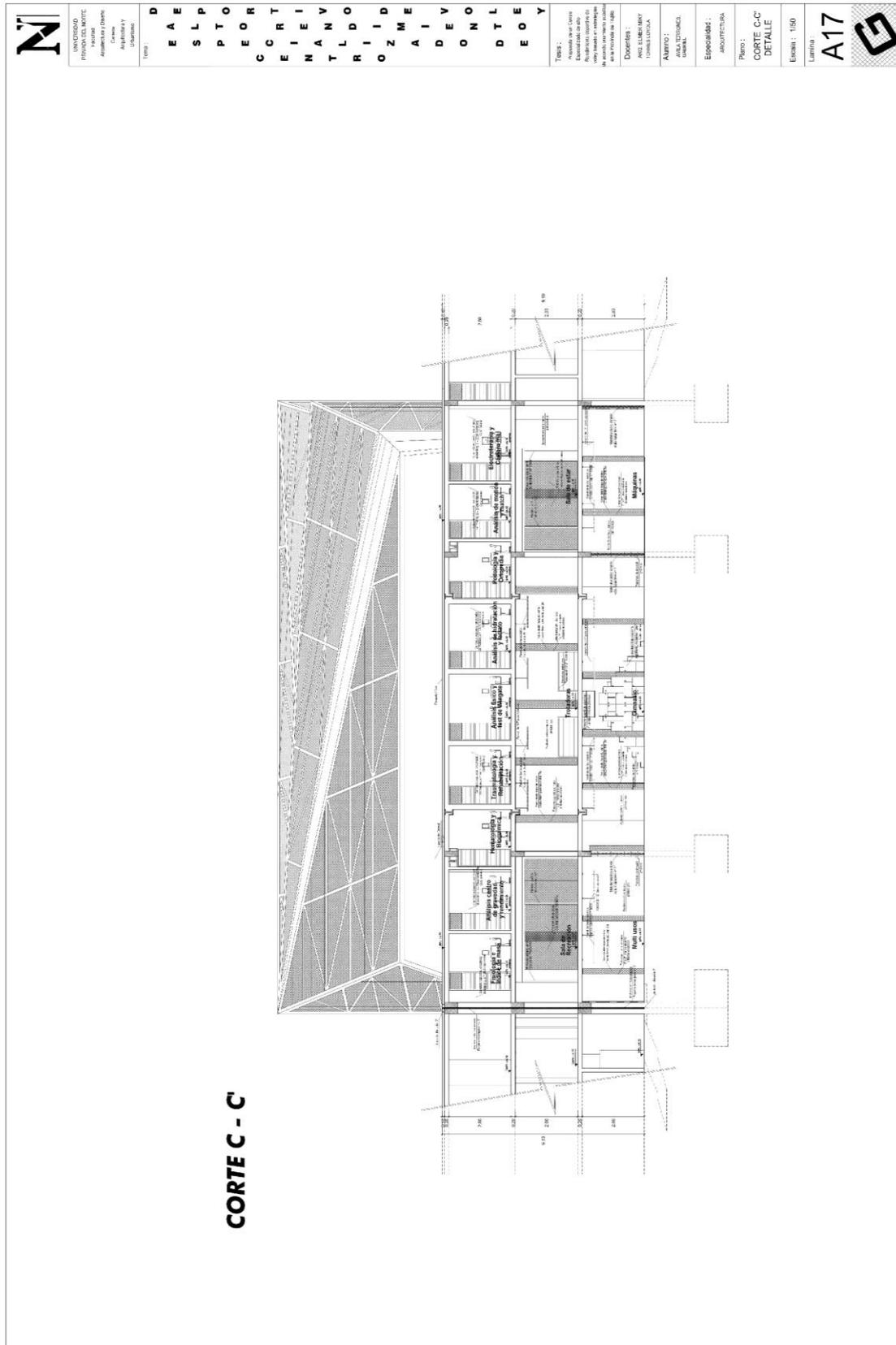
Figura 92. Corte B-B' detalle 1/50



Fuente: Elaboración propia

- Corte C-C'

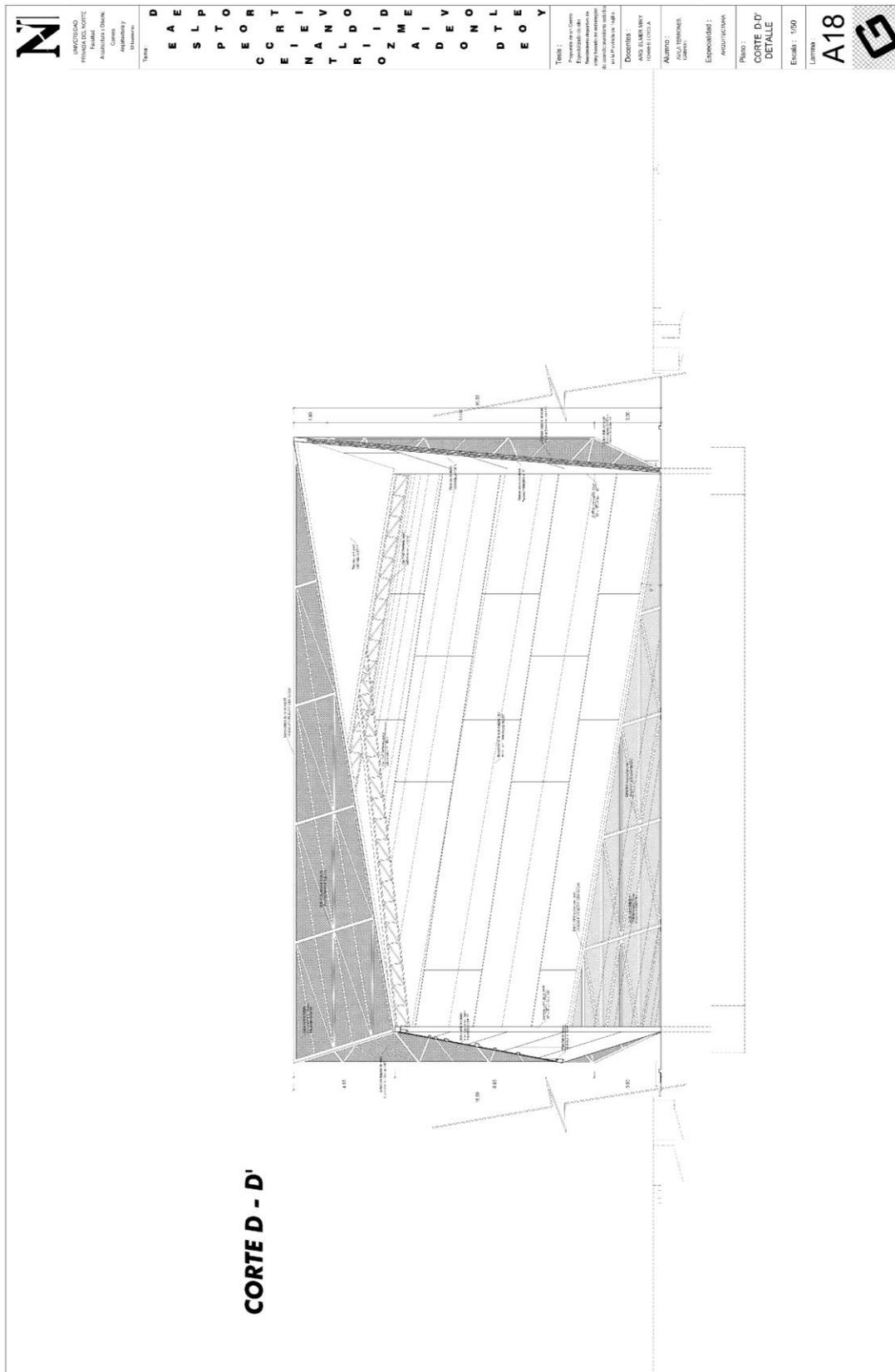
Figura 93. Corte C-C' detalle 1/50



Fuente: Elaboración propia

- Corte D-D’

Figura 94. Corte D-D' detalle 1/50

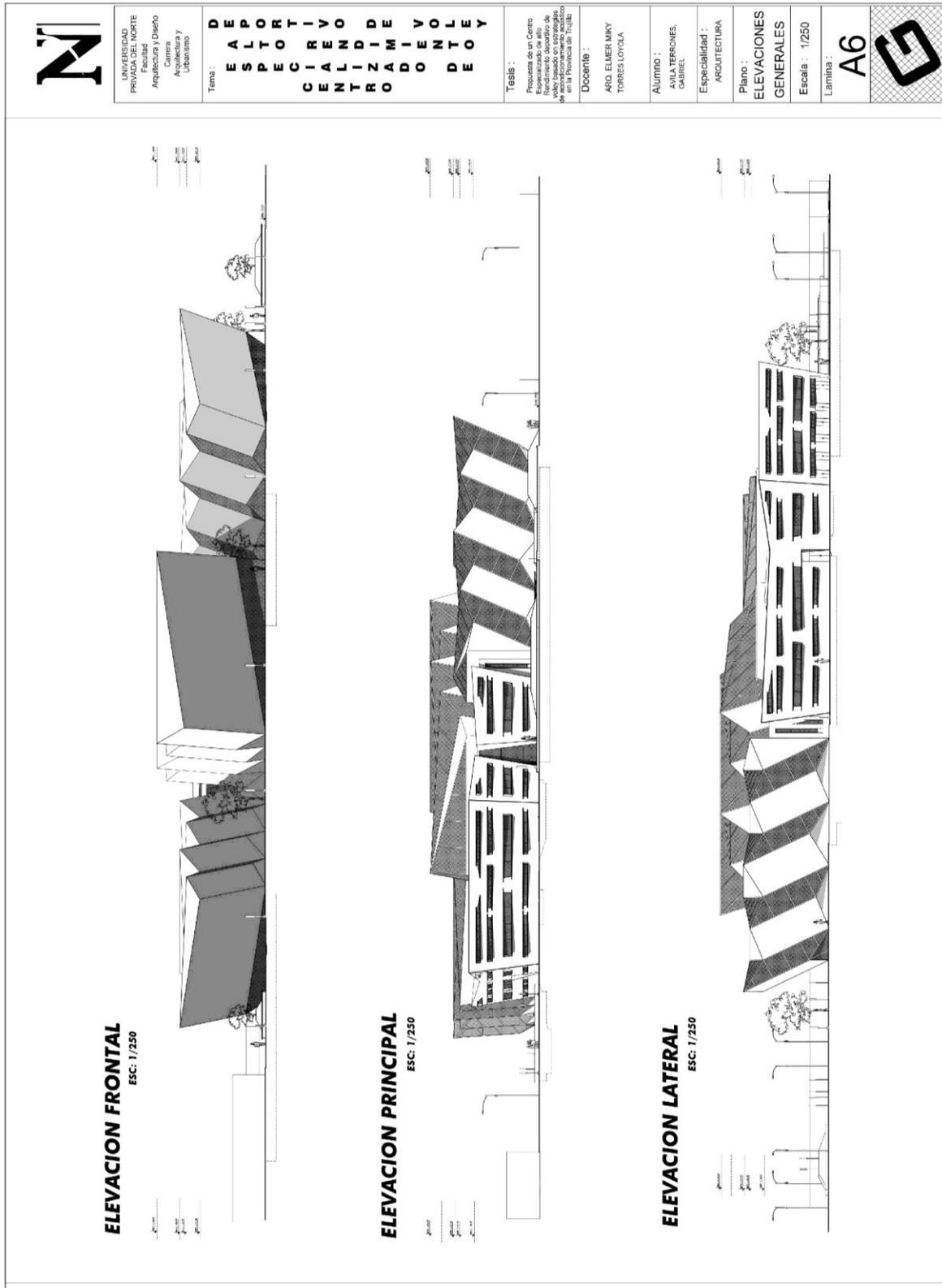


Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.6 Elevaciones (principal y secundarias)

- Elevaciones generales 1/250

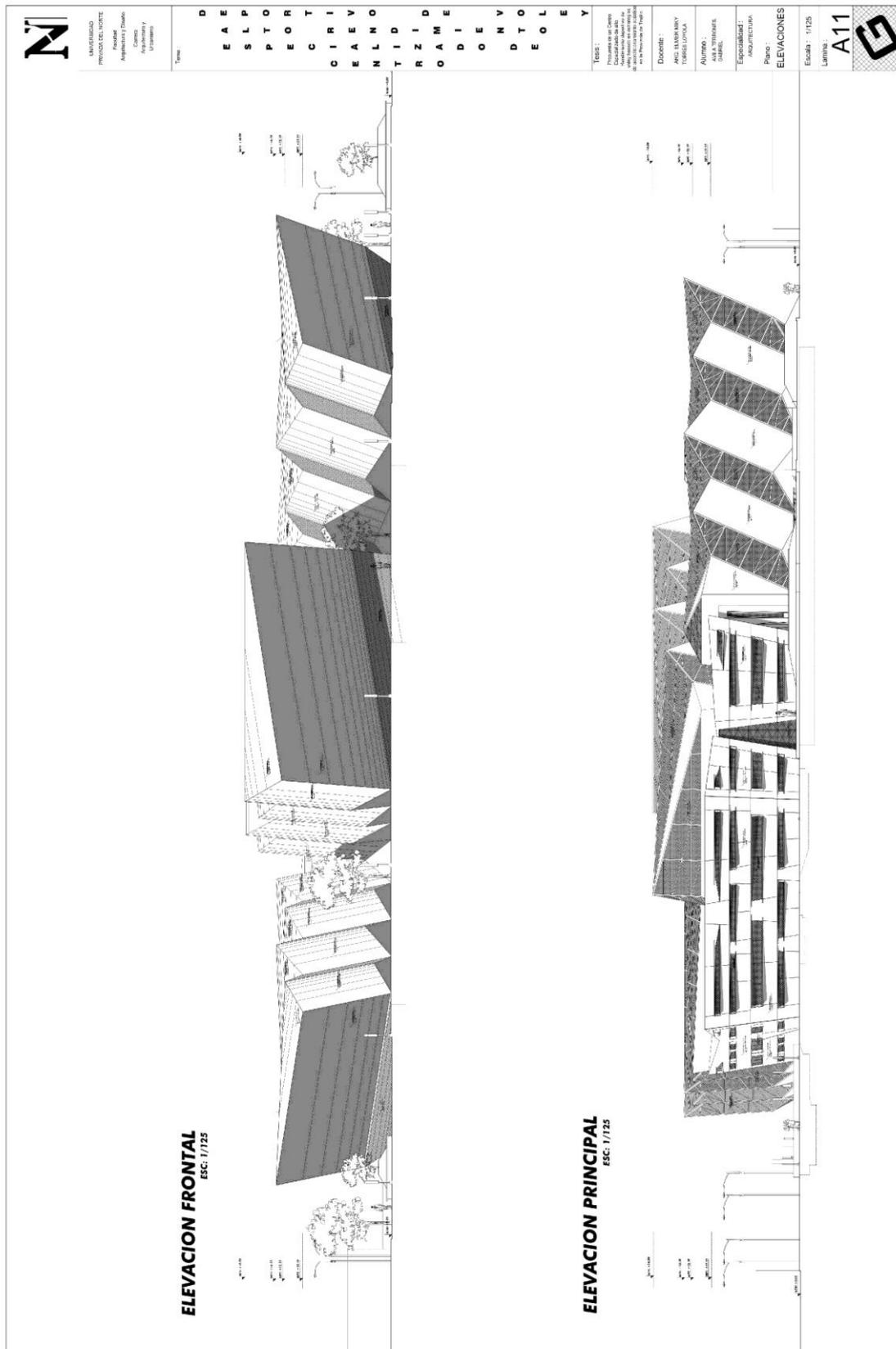
Figura 95. Elevaciones generales 1/250



Fuente: Elaboración propia

- **Elevaciones anteproyecto 1/125**

Figura 96. Elevaciones en detalle 1/125



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.7 Vistas interiores y exteriores (renders)

- **Renders a vuelo de pájaro**
  - Render a vuelo de pájaro vista principal

*Figura 97. Render vuelo de pájaro vista frontal*



Elaboración propia

- Render a vuelo de pájaro vista posterior

*Figura 98. Render vuelo de pájaro vista posterior*



Elaboración propia

- Render a vuelo de pájaro vista lateral izquierda

*Figura 99. Render vuelo de pájaro lateral izquierda*



Elaboración propia

- Render a vuelo de pájaro vista lateral derecha

*Figura 100. Render vuelo de pájaro lateral derecha*



Elaboración propia

- **Renderers exteriores a nivel de observador**

- Render exterior acceso principal

*Figura 101. Render acceso principal*



Elaboración propia

- Render exterior estacionamientos

*Figura 102. Render vista estacionamientos*



Elaboración propia

- Render exterior patios entre pabellones

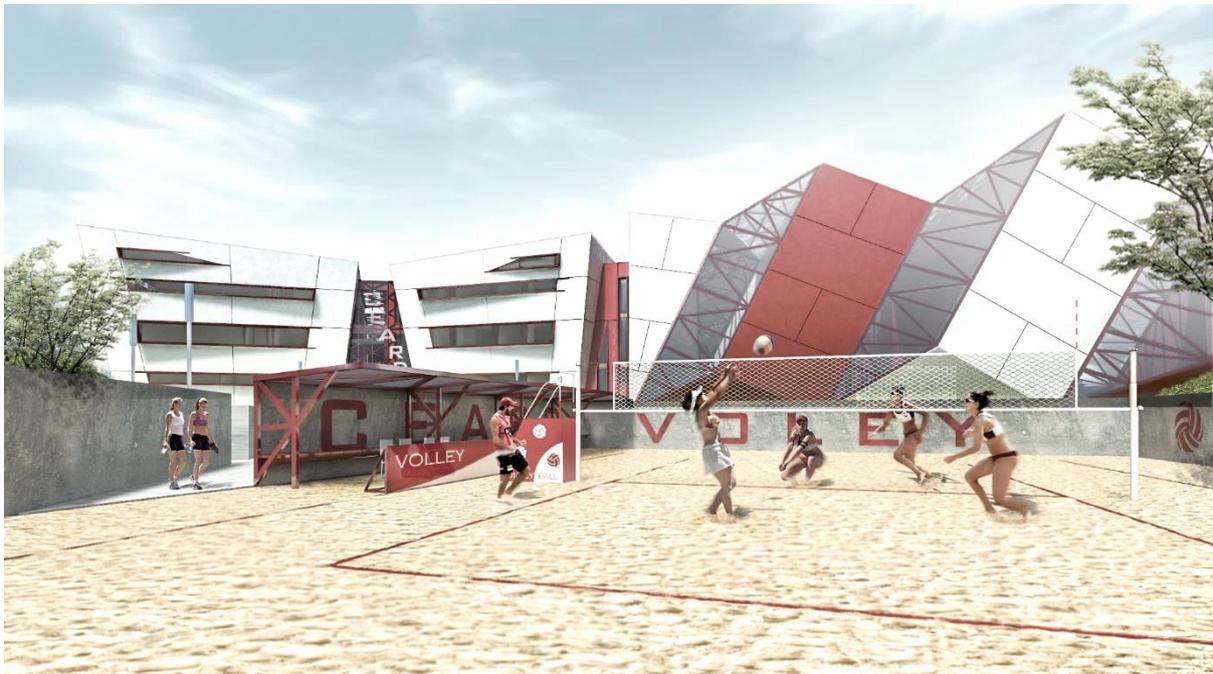
*Figura 103. Render vista terrazas internas*



Elaboración propia

- Render exterior zona de vóley playa

*Figura 104. Render vista cancha de vóley playa*



Elaboración propia

- Render exterior de patio interno

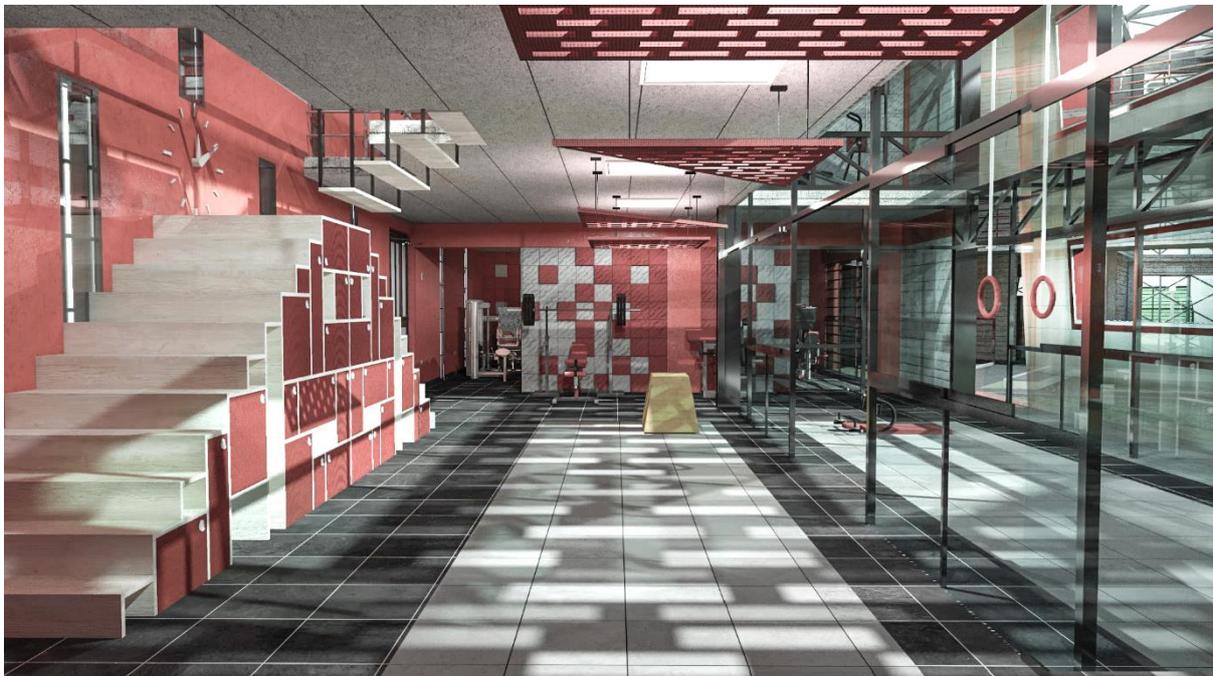
*Figura 105. Render vista escalera y patio interno*



Elaboración propia

- **Renders interiores a nivel de observador**
  - Render interior gimnasio zona de entrenamiento funcional

*Figura 106. Render vista gimnasio interno*



Elaboración propia

- Render interior gimnasio zona de maquinas

*Figura 107. Render vista gimnasio maquinas interno*



Elaboración propia

- Render interior gimnasio zona de cardio

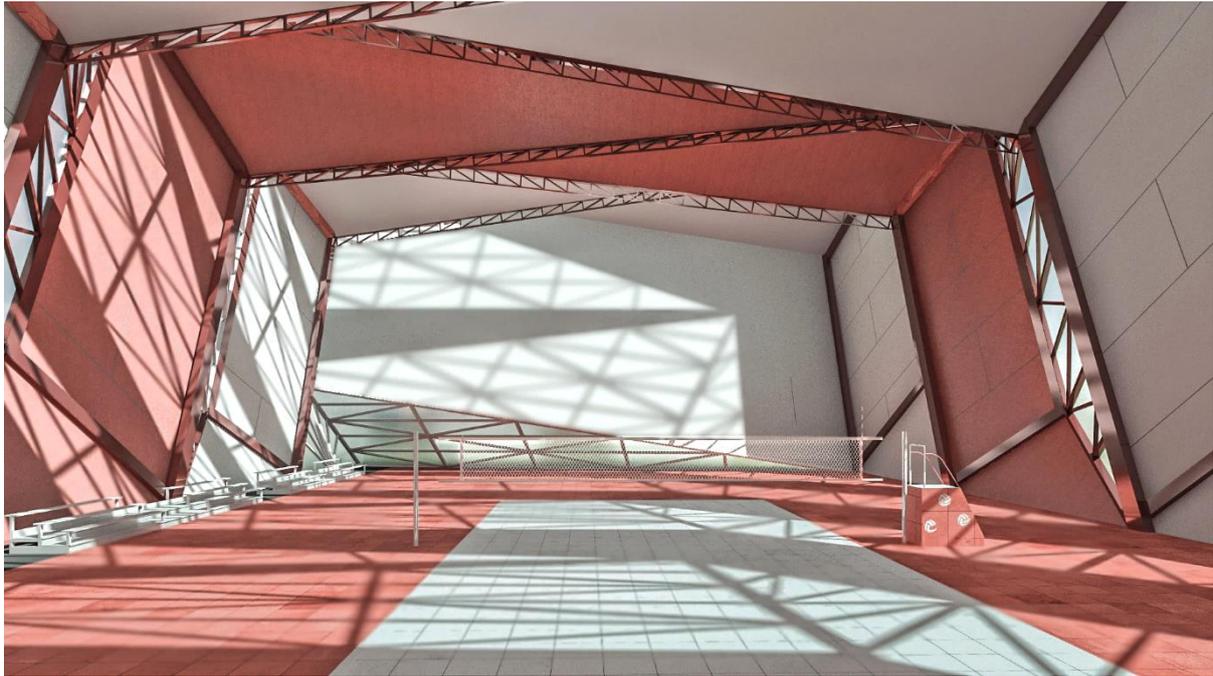
*Figura 108. Render vista gimnasio cardio*



Elaboración propia

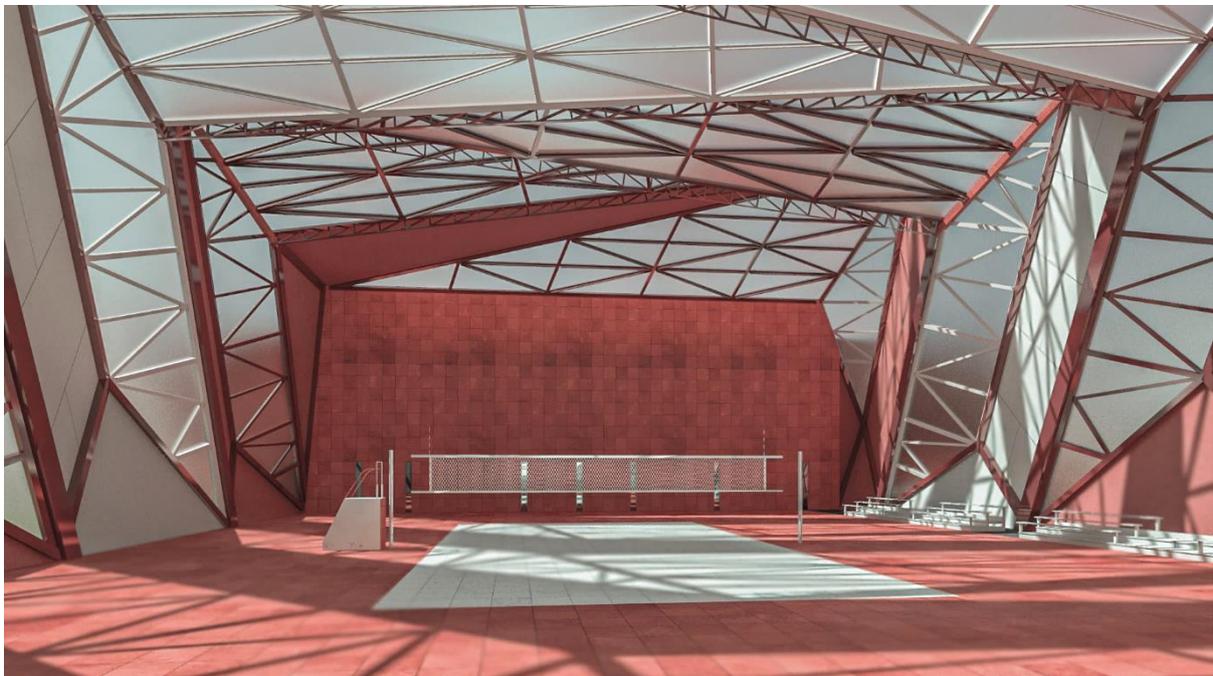
- Render interior losas deportivas de alto rendimiento de vóley

*Figura 109. Render vista losas deportivas de vóley interno*



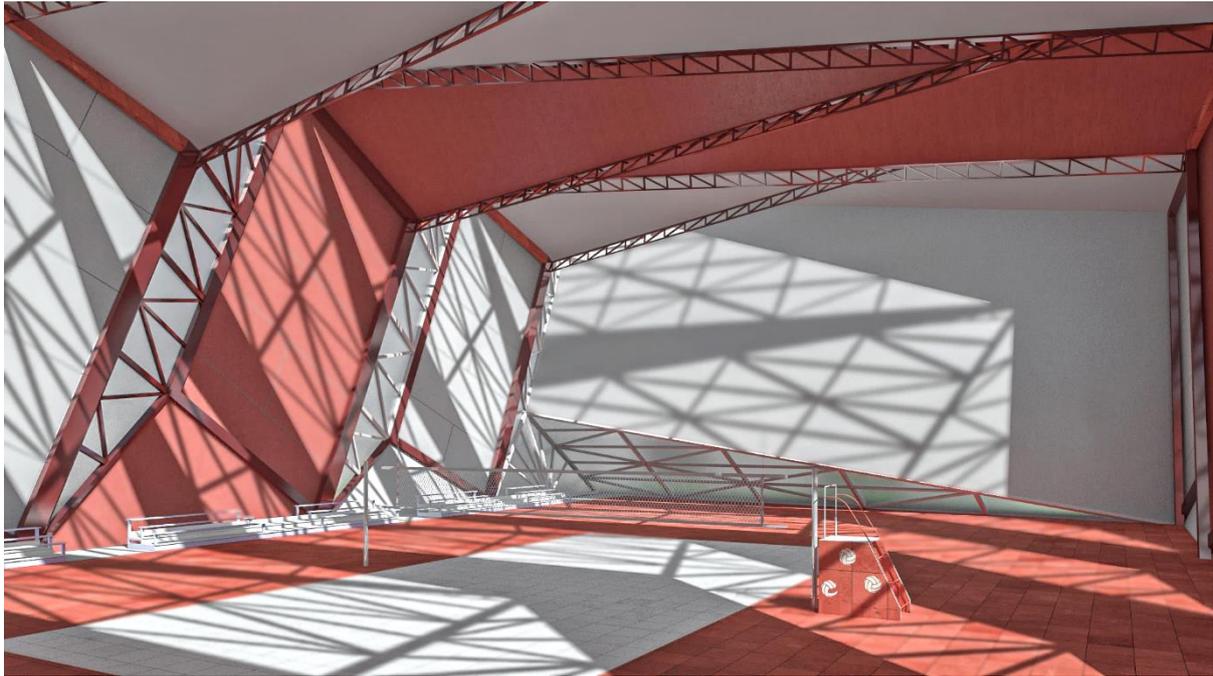
Elaboración propia

*Figura 110. Render vista losas deportivas de vóley interno 2*



Elaboración propia

*Figura 111. Render vista losas deportivas de vóley interno 3*



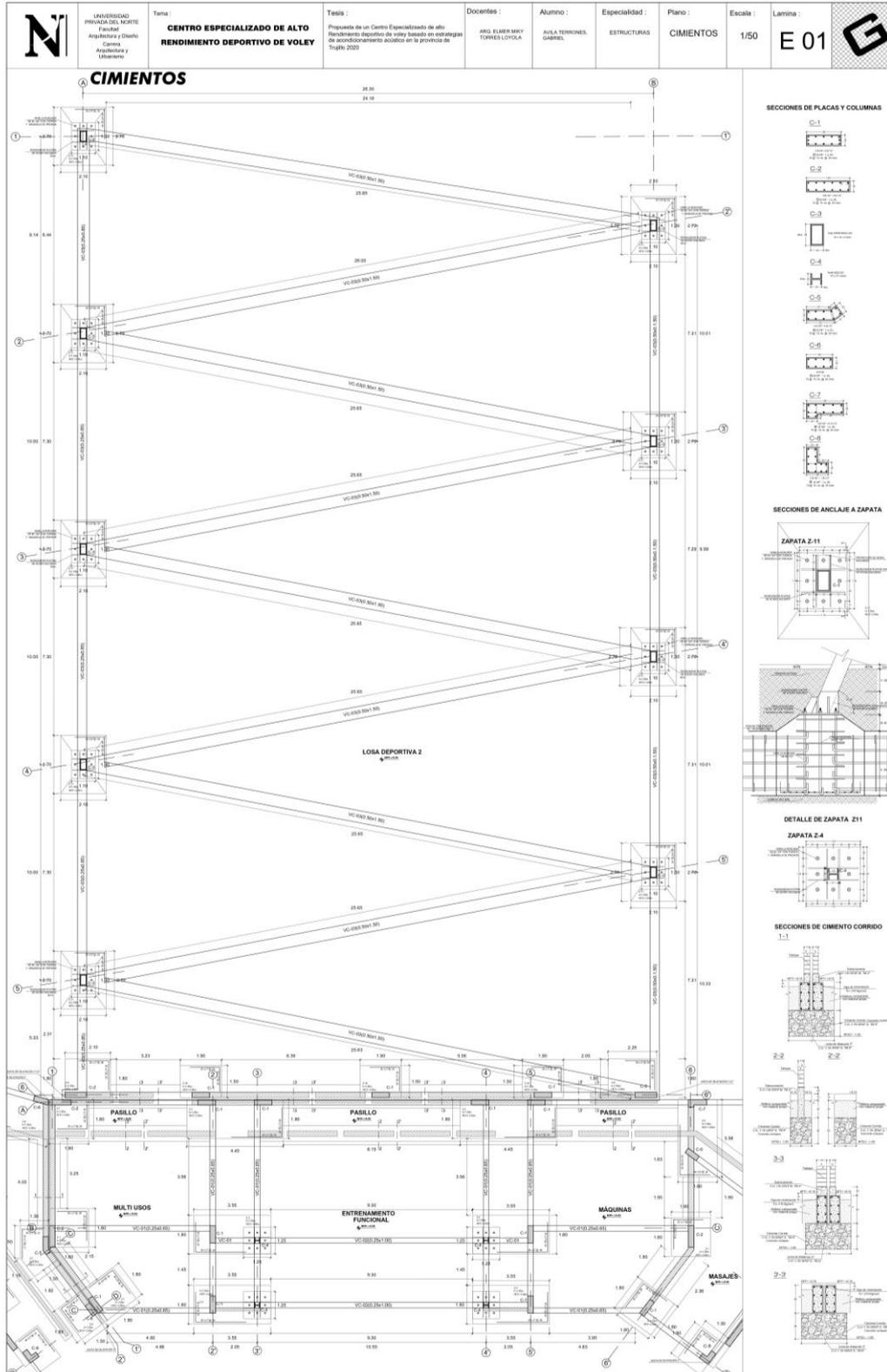
Elaboración propia

### 4.3 Planos de especialidades

#### 4.3.1 Sistema estructural

##### - Cimentación del sector

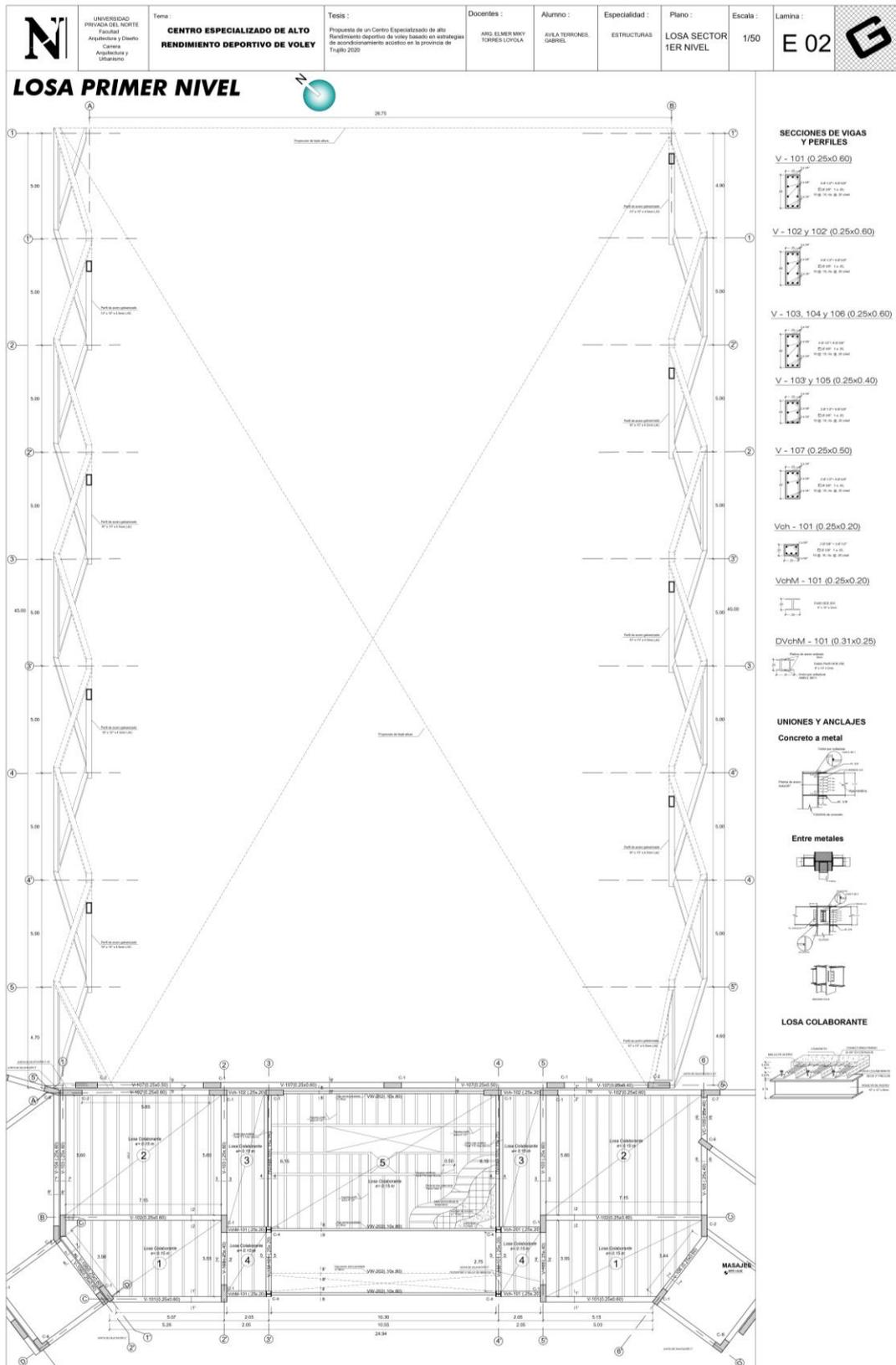
Figura 112. Plano cimentación del sector



Fuente: Elaboración propia

- **Losas del sector primer nivel**

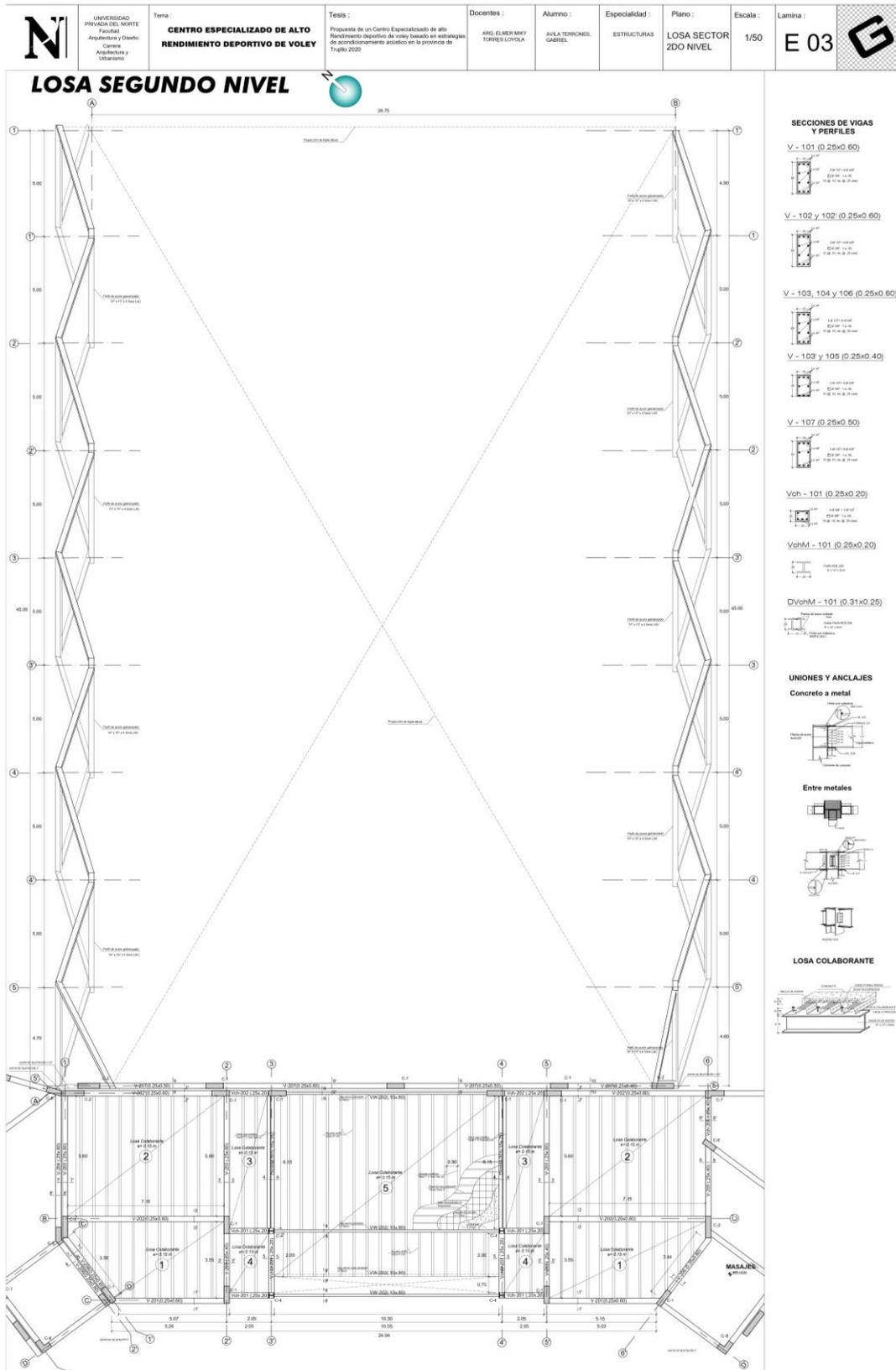
Figura 113. Plano de losas del primer nivel sector



Fuente: Elaboración propia

- **Losas del sector segundo nivel**

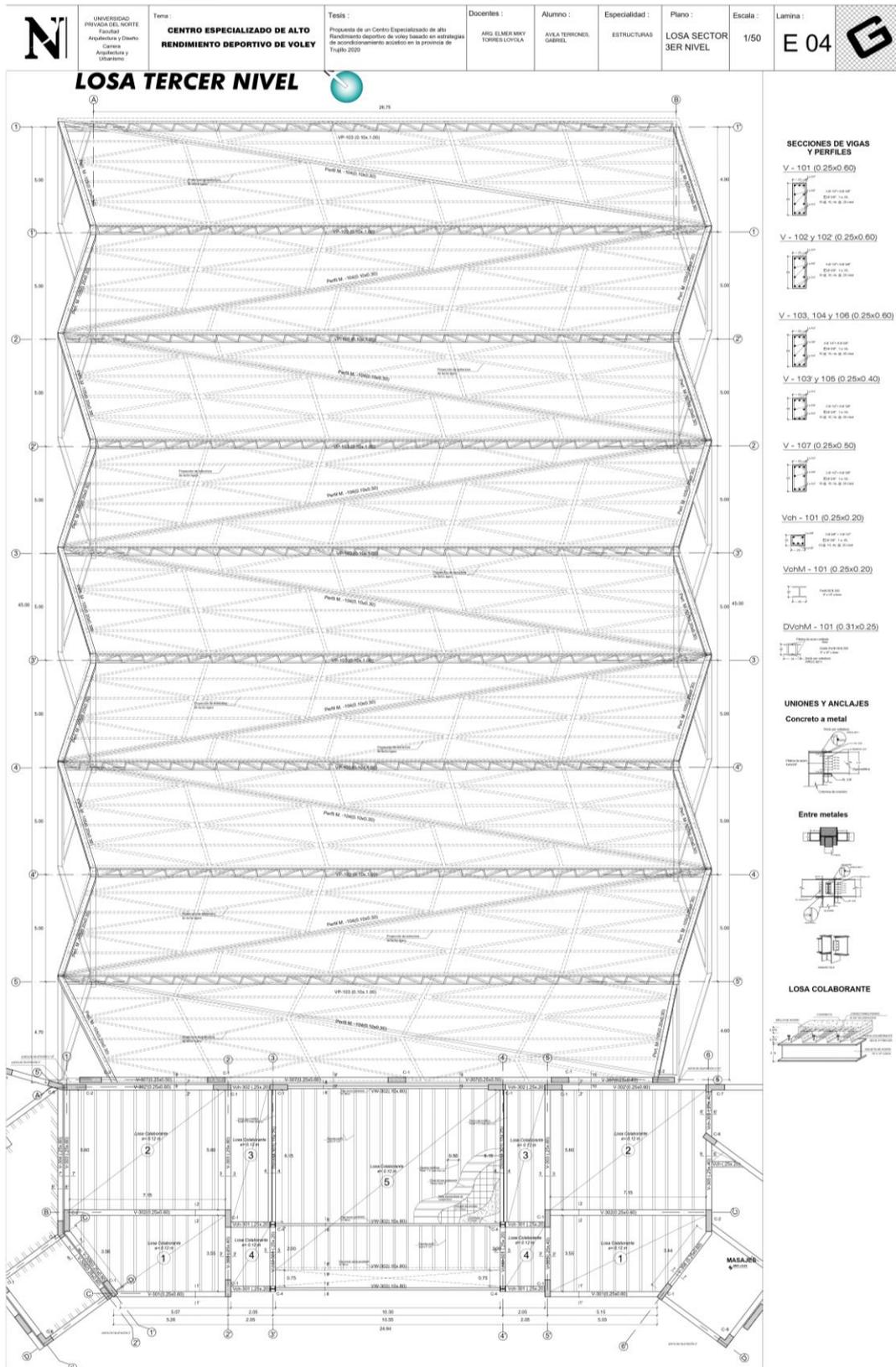
Figura 114. Plano de losas del segundo nivel sector



Fuente: Elaboración propia

- **Losas del sector tercer nivel**

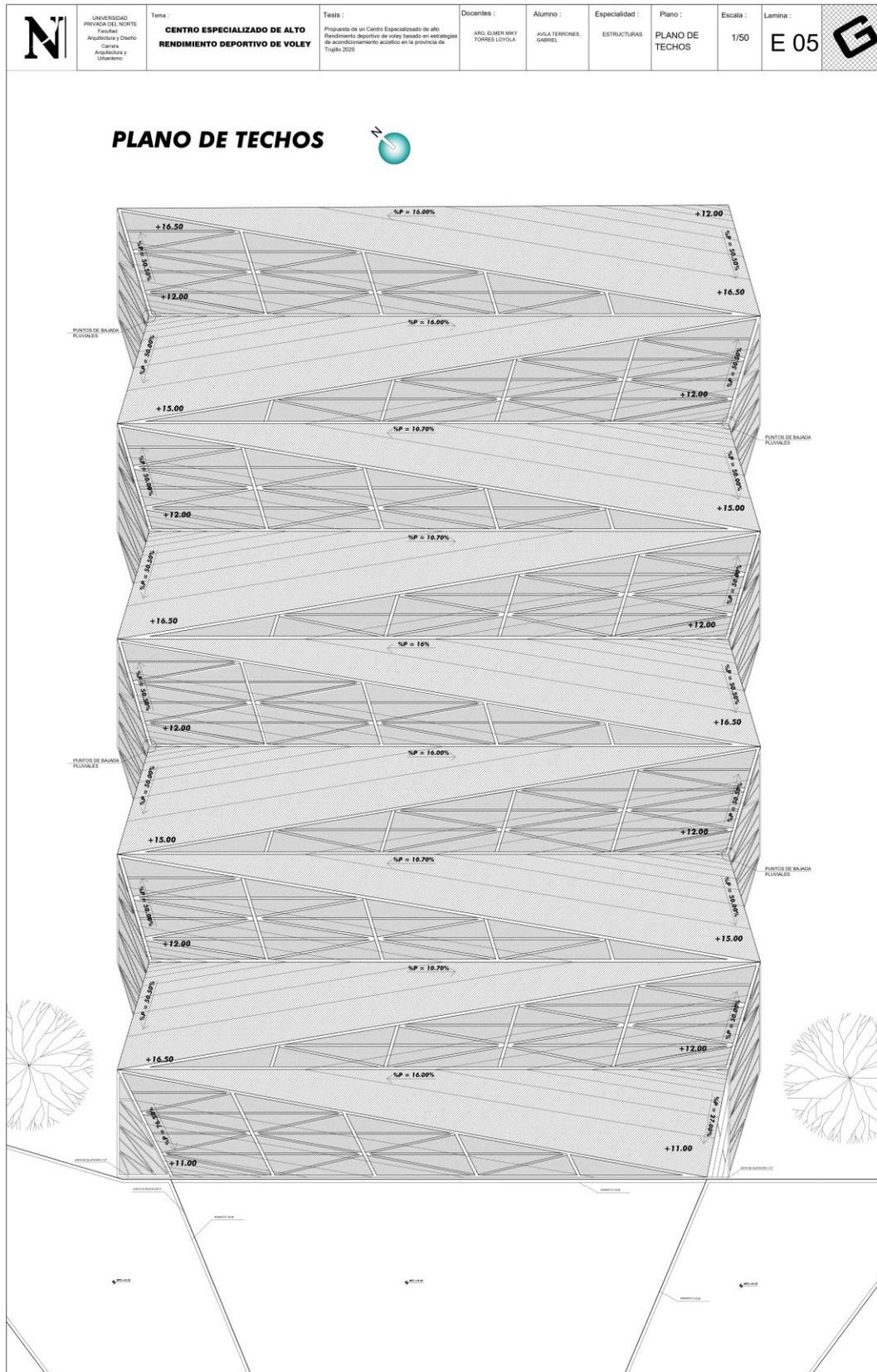
Figura 115. Plano losas tercer nivel sector



Fuente: Elaboración propia

**Plano de techos detalle**

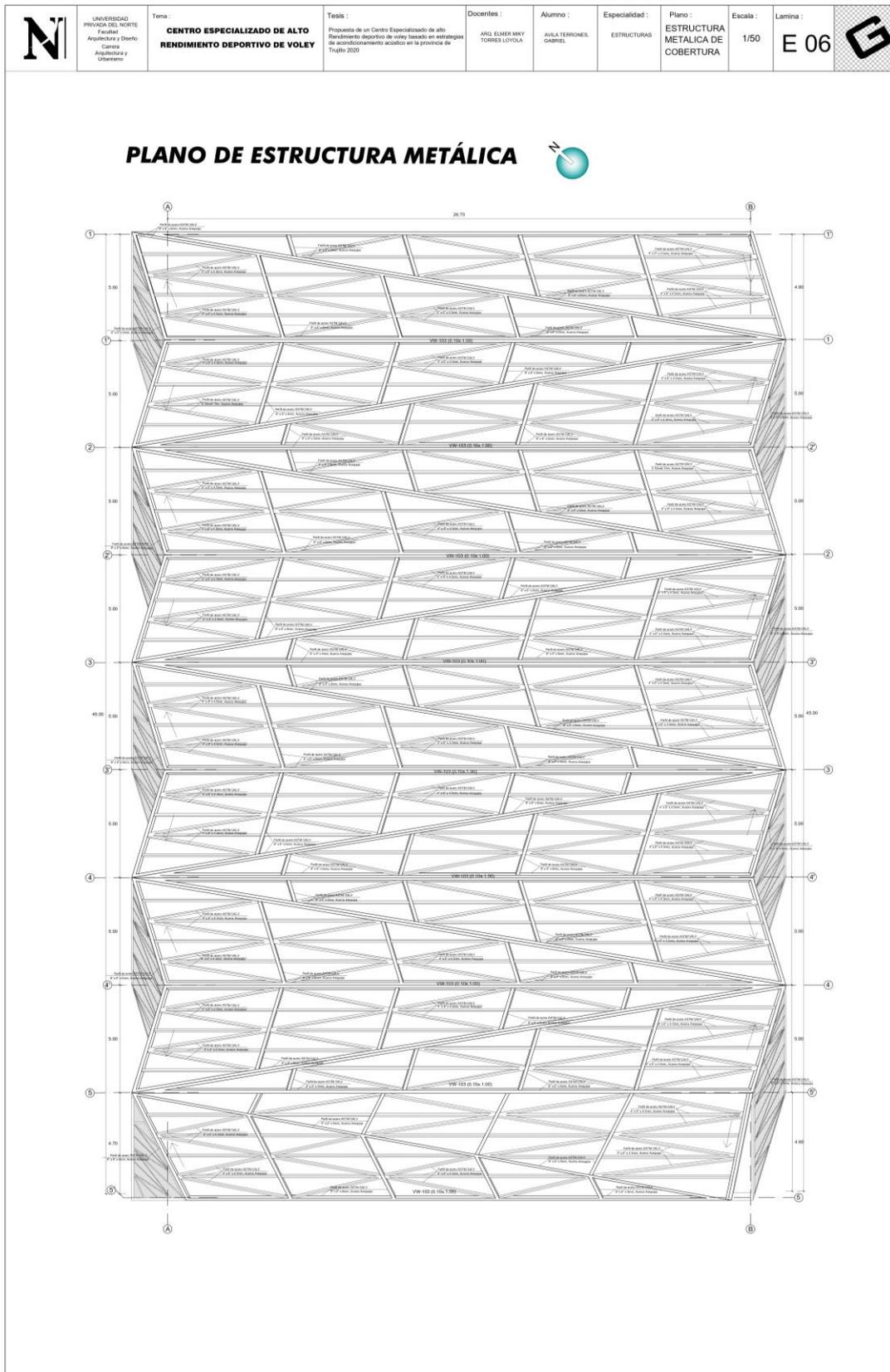
Figura 116. Plano de techos



Fuente: Elaboración propia

- **Plano de estructura de cobertura ligera**

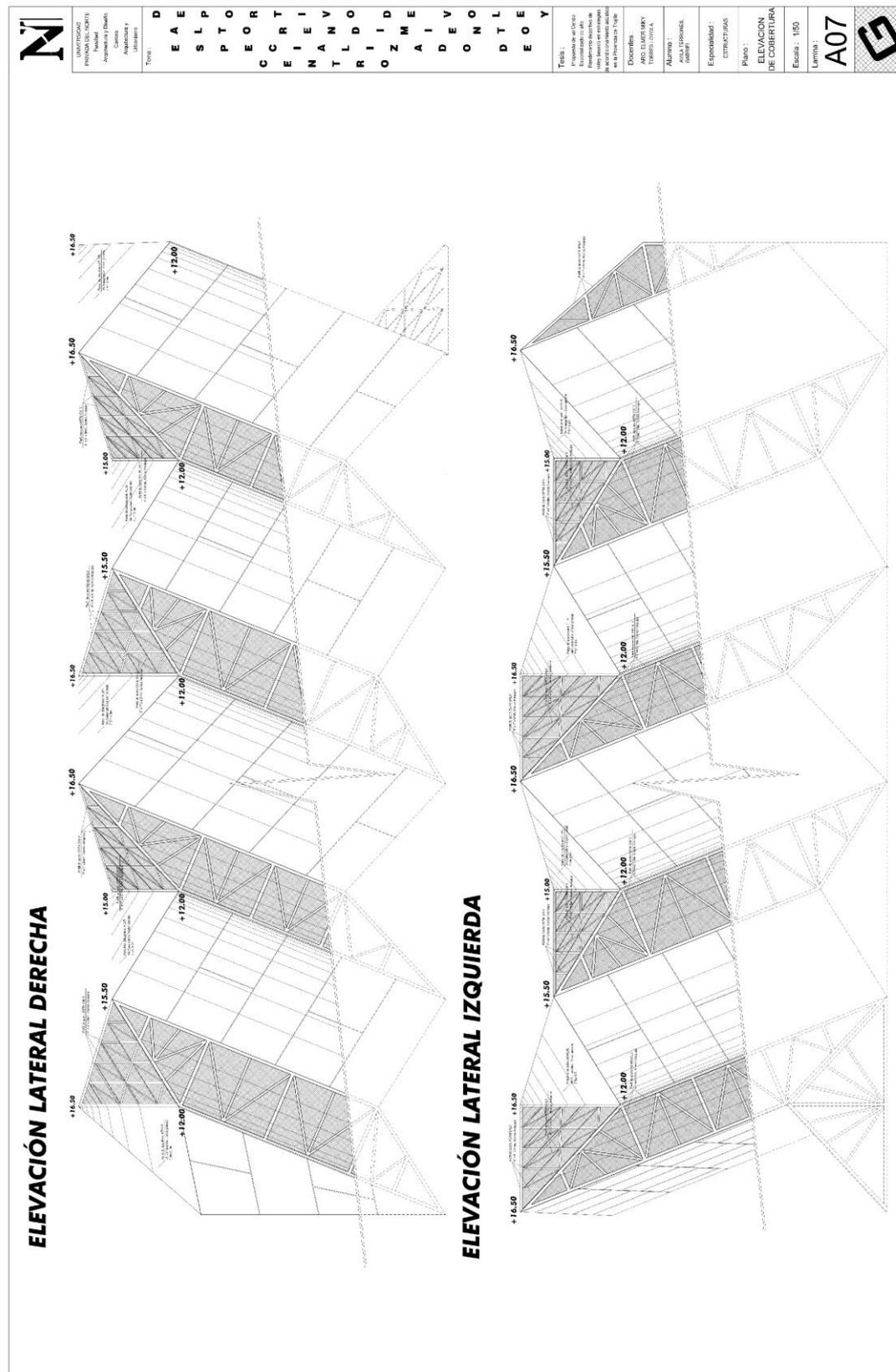
Figura 117. Plano de estructura de cobertura ligera



Fuente: Elaboración propia

- Plano de acabados de cobertura

Figura 118. Plano acabados en elevación de la cobertura ligera

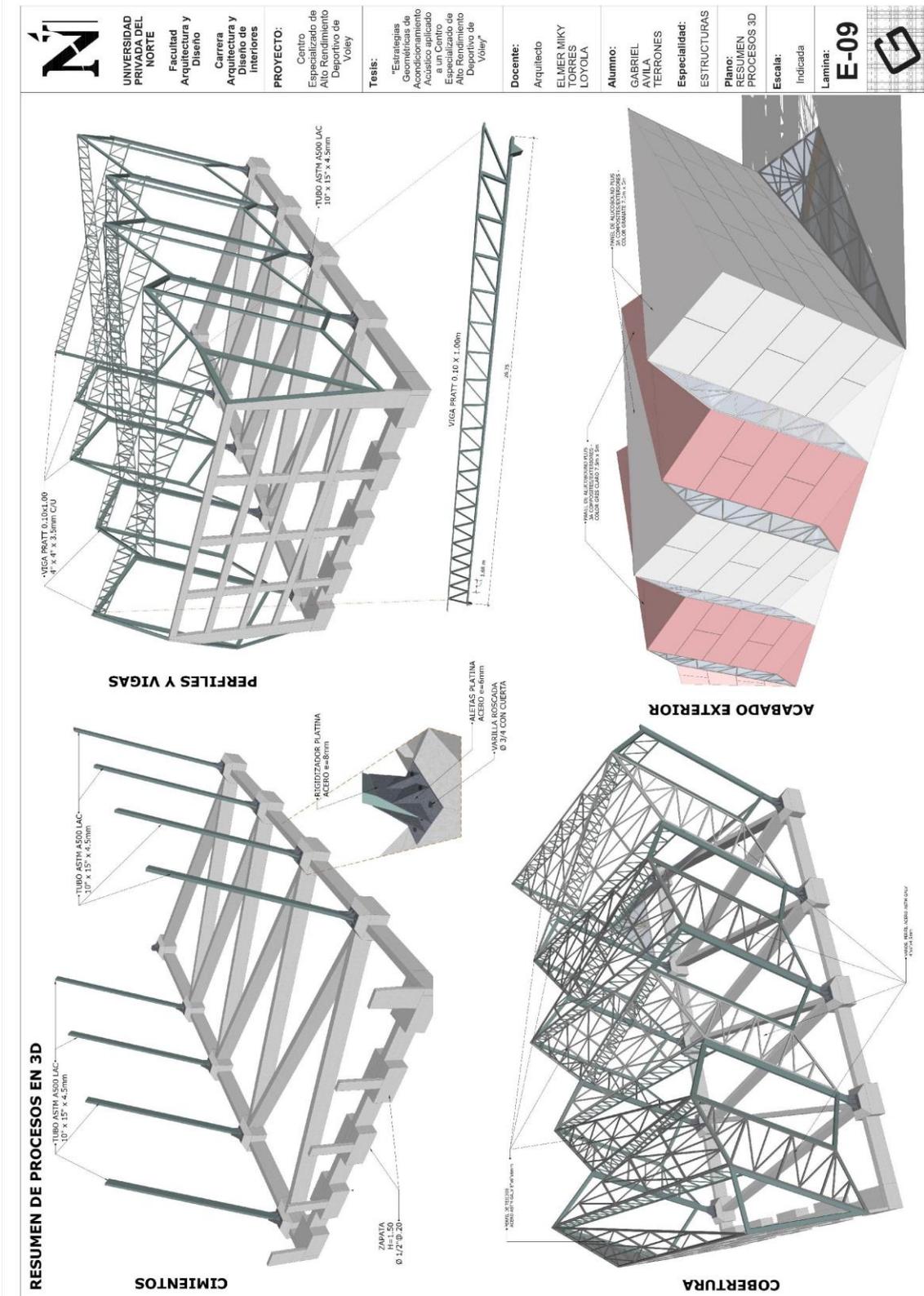


Fuente: Elaboración propia



- **Plano de detalles constructivos en 3D de cobertura**

Figura 120. Lamina resumen de procesos constructivos en 3d detalle

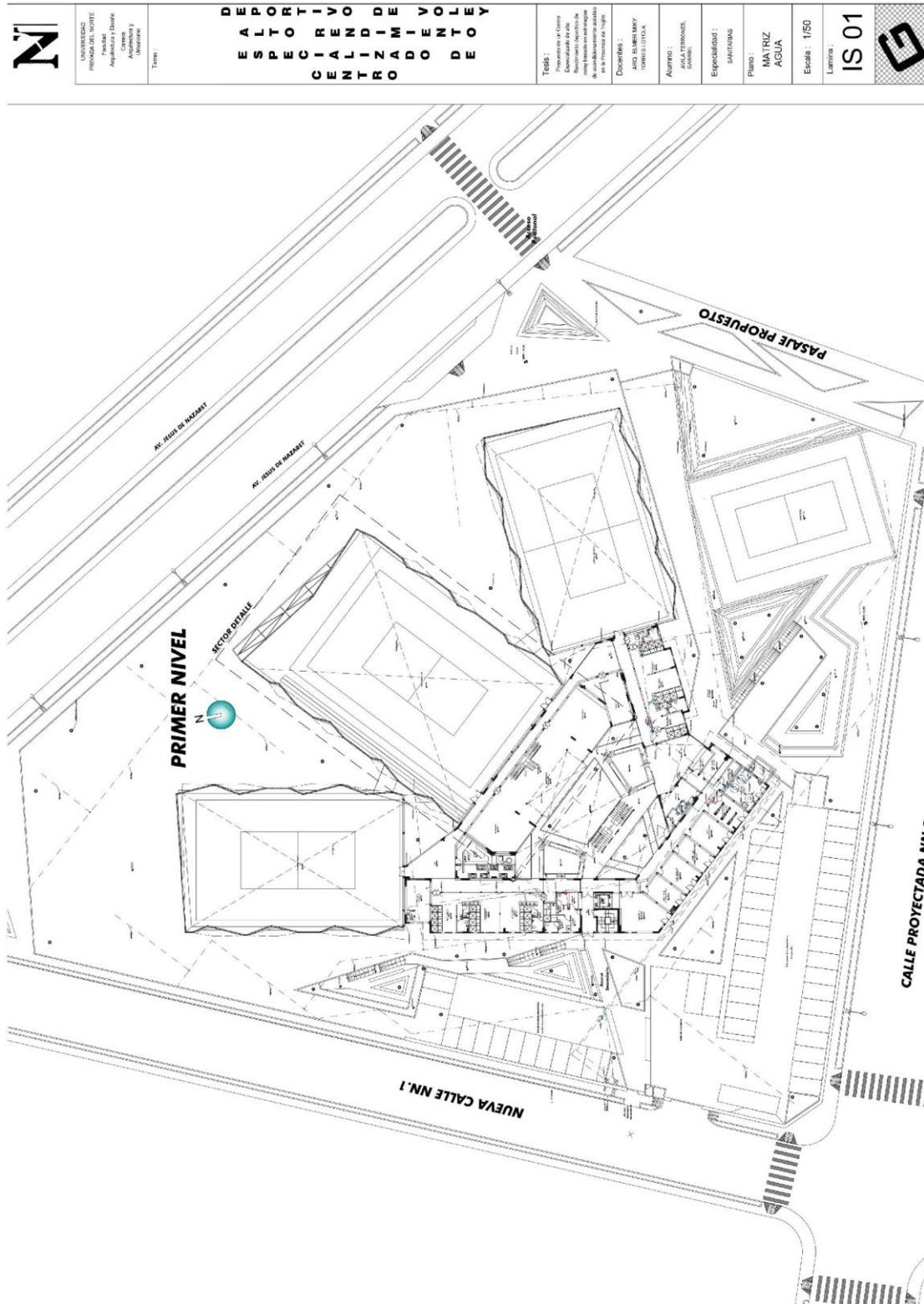


Fuente: Elaboración propia

**4.3.2 Instalaciones sanitarias**

- **Matriz de agua**

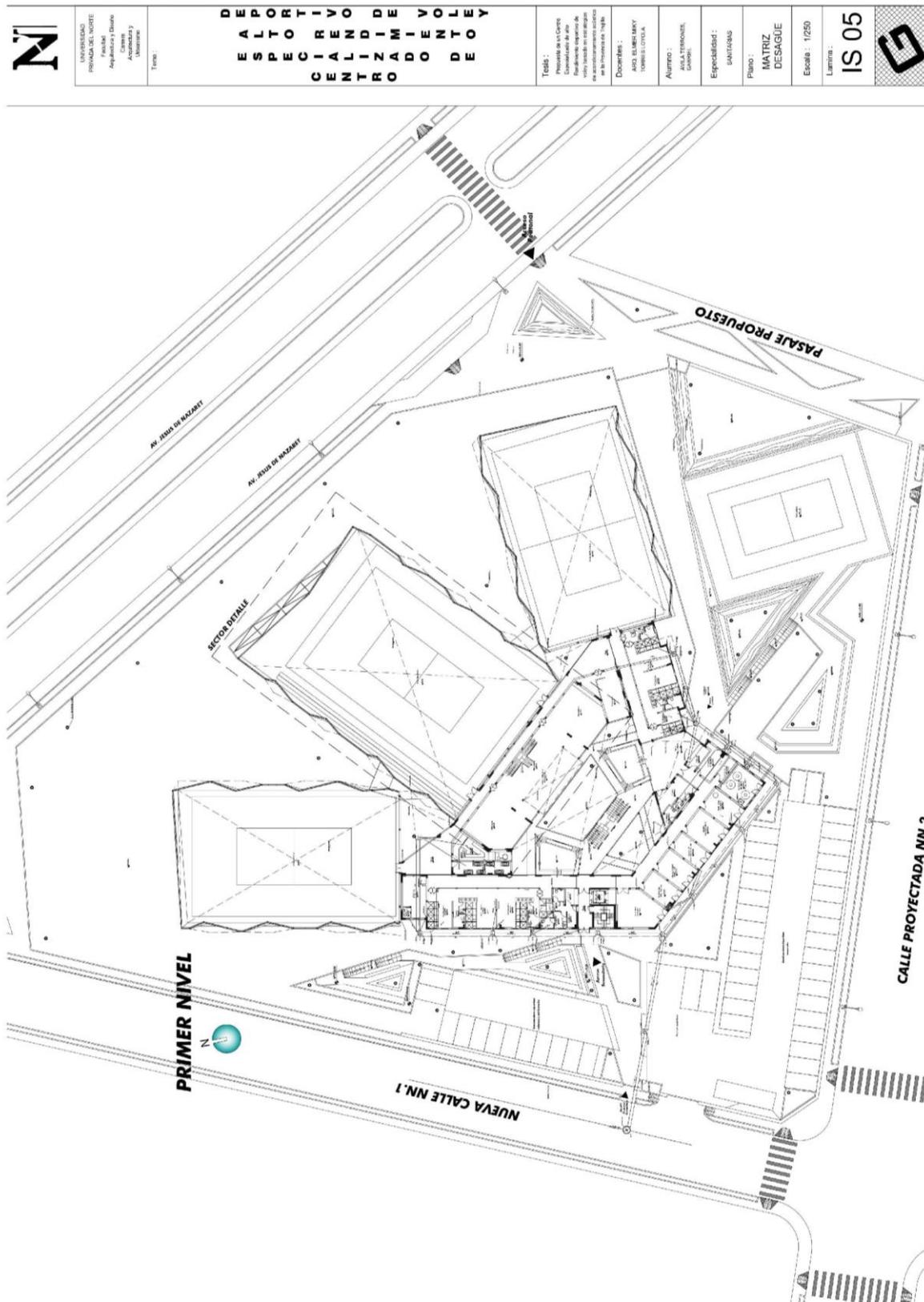
*Figura 121. Instalaciones sanitarias red matriz agua*



*Fuente: Elaboración propia*

- **Matriz de desagüe**

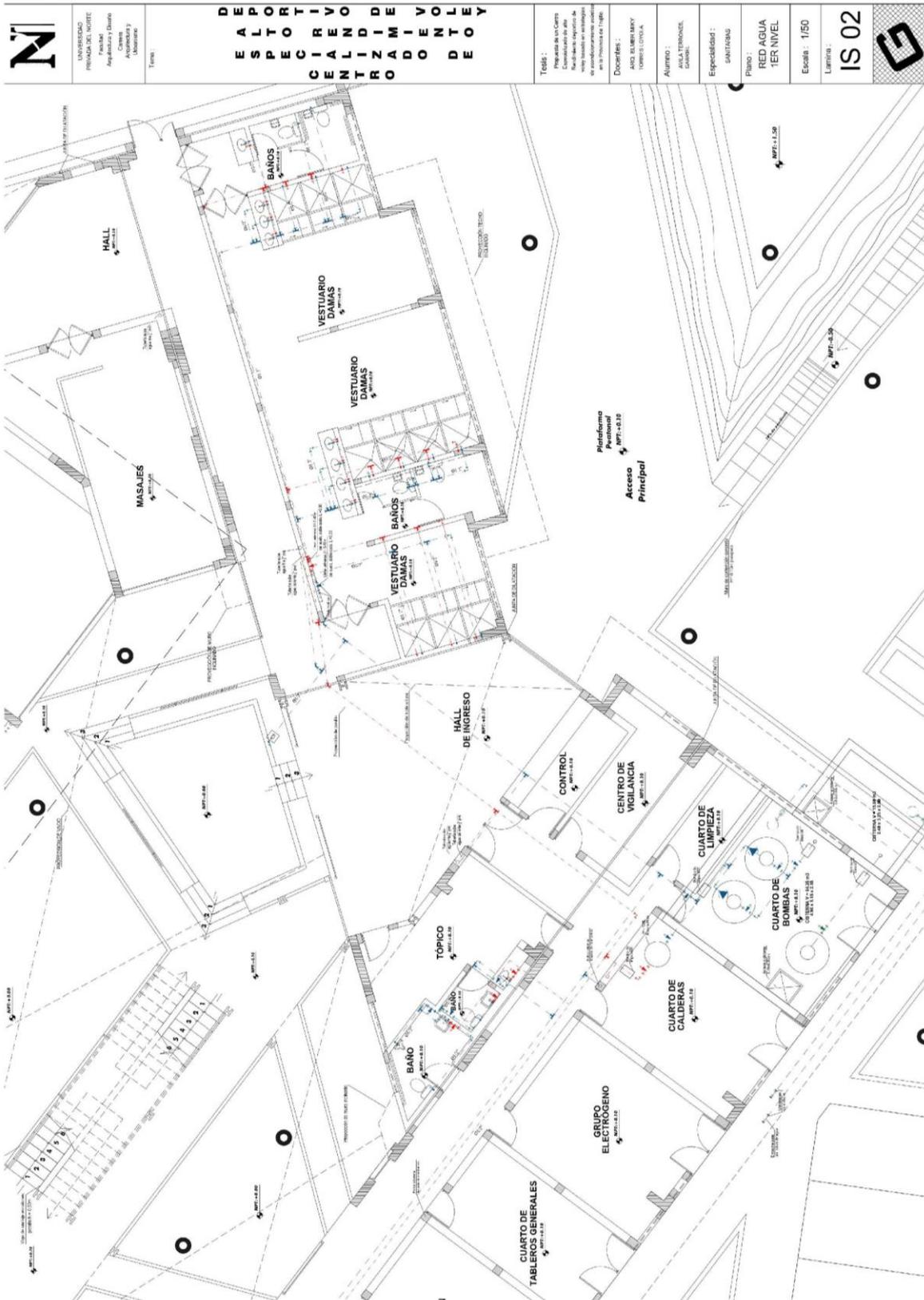
Figura 122. Instalaciones sanitarias red desagüe matriz



Fuente: Elaboración propia

- **Red de agua sector primer nivel**

Figura 123. Instalaciones sanitarias red agua primer nivel detalle

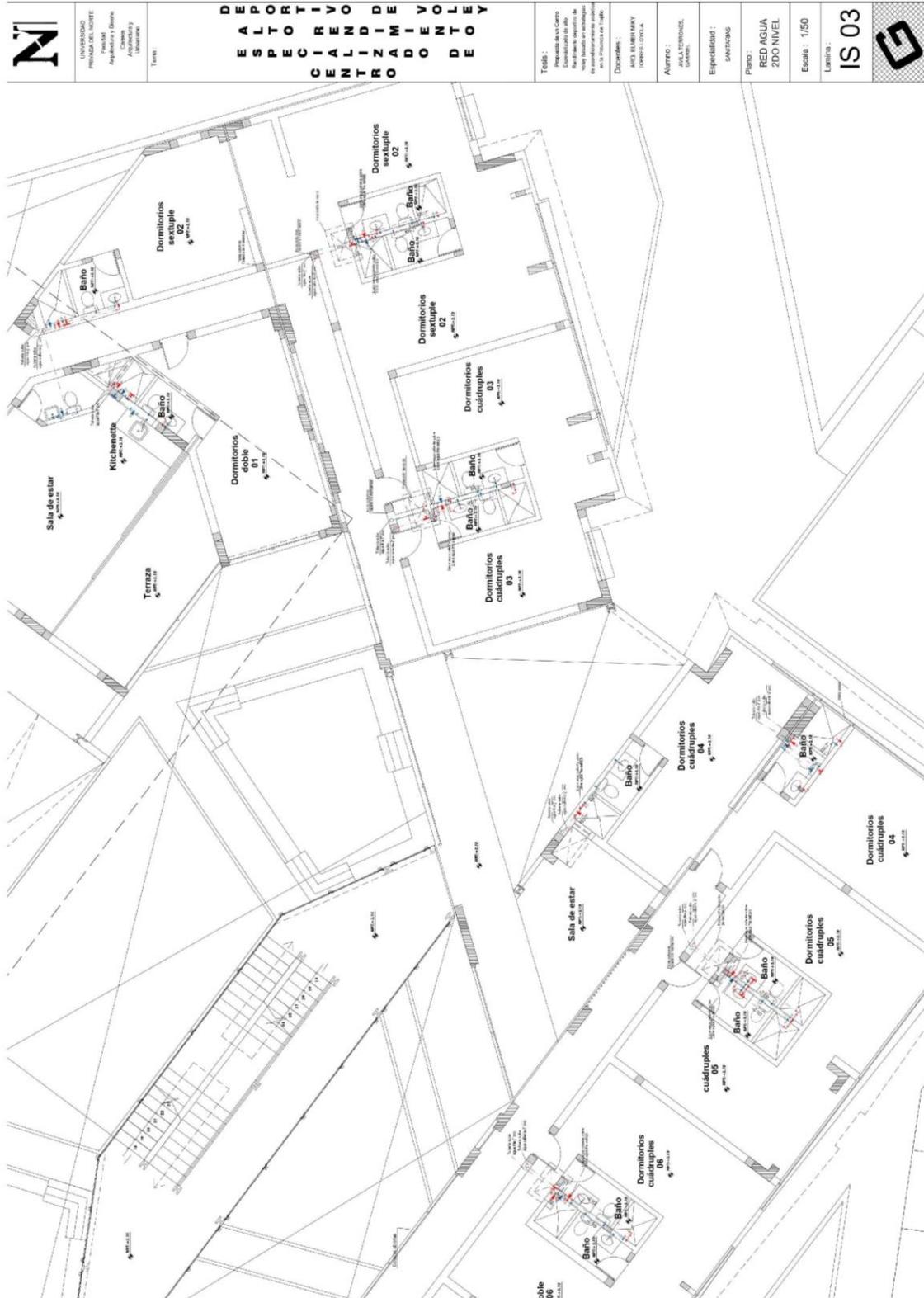


Fuente: Elaboración propia

- Red de agua sector niveles superiores

- Segundo nivel

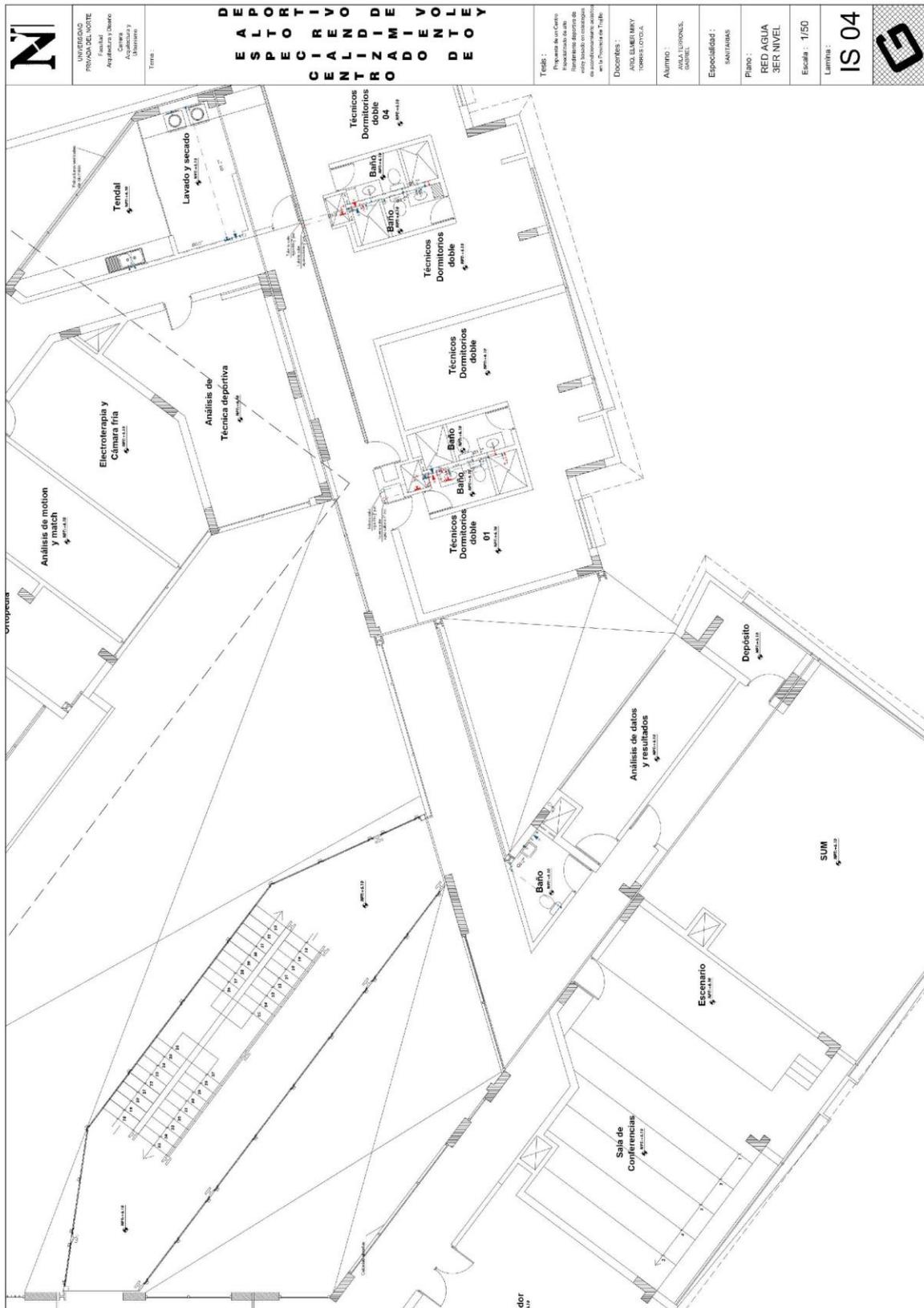
Figura 124. Instalaciones sanitarias red agua segundo nivel detalle



Fuente: Elaboración propia

- Tercer nivel

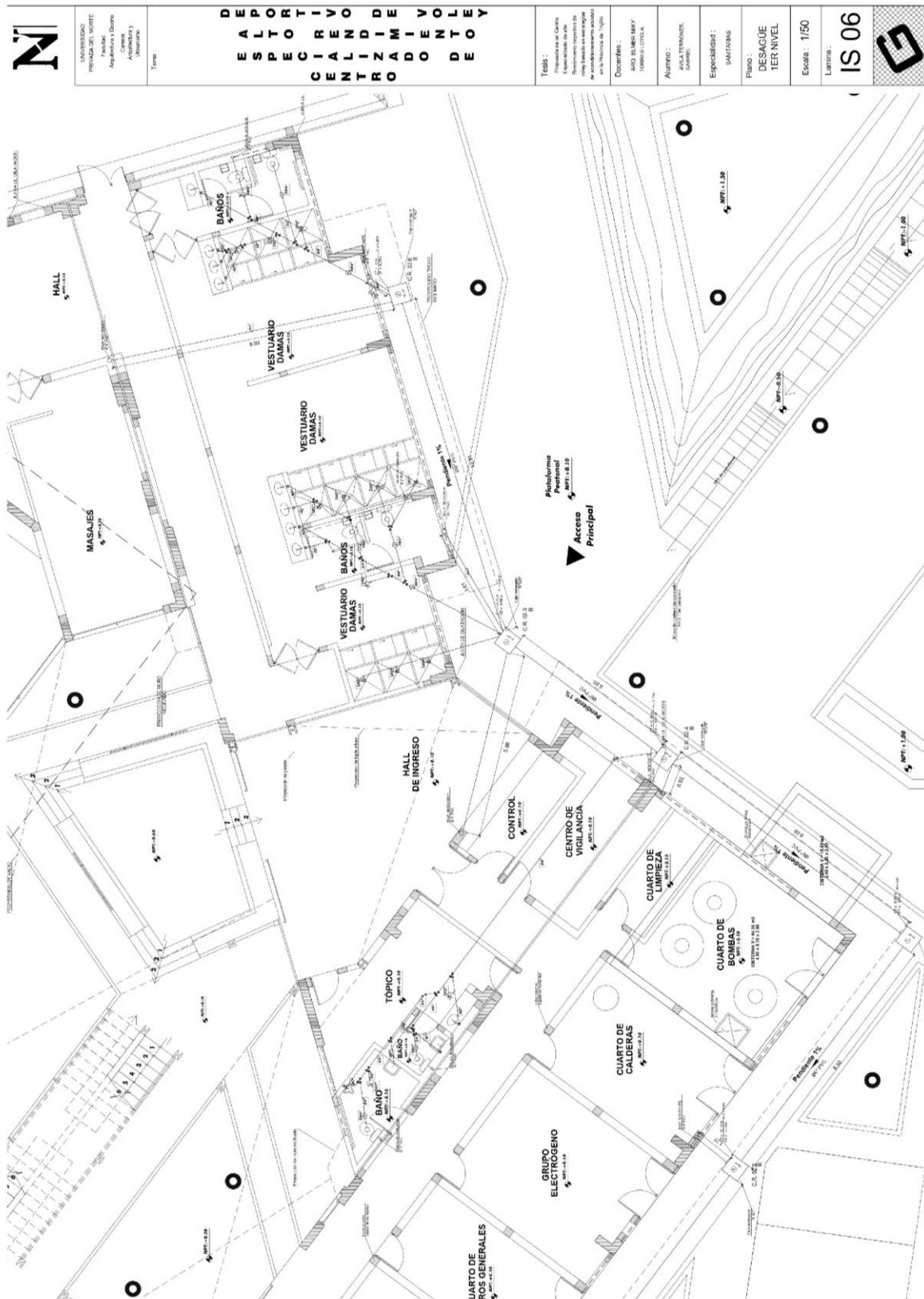
Figura 125. Instalaciones sanitarias red agua tercer nivel detalle



Fuente: Elaboración propia

- **Red de desagüe sector primer nivel**

Figura 126. Instalaciones sanitarias red desagüe primer nivel detalle

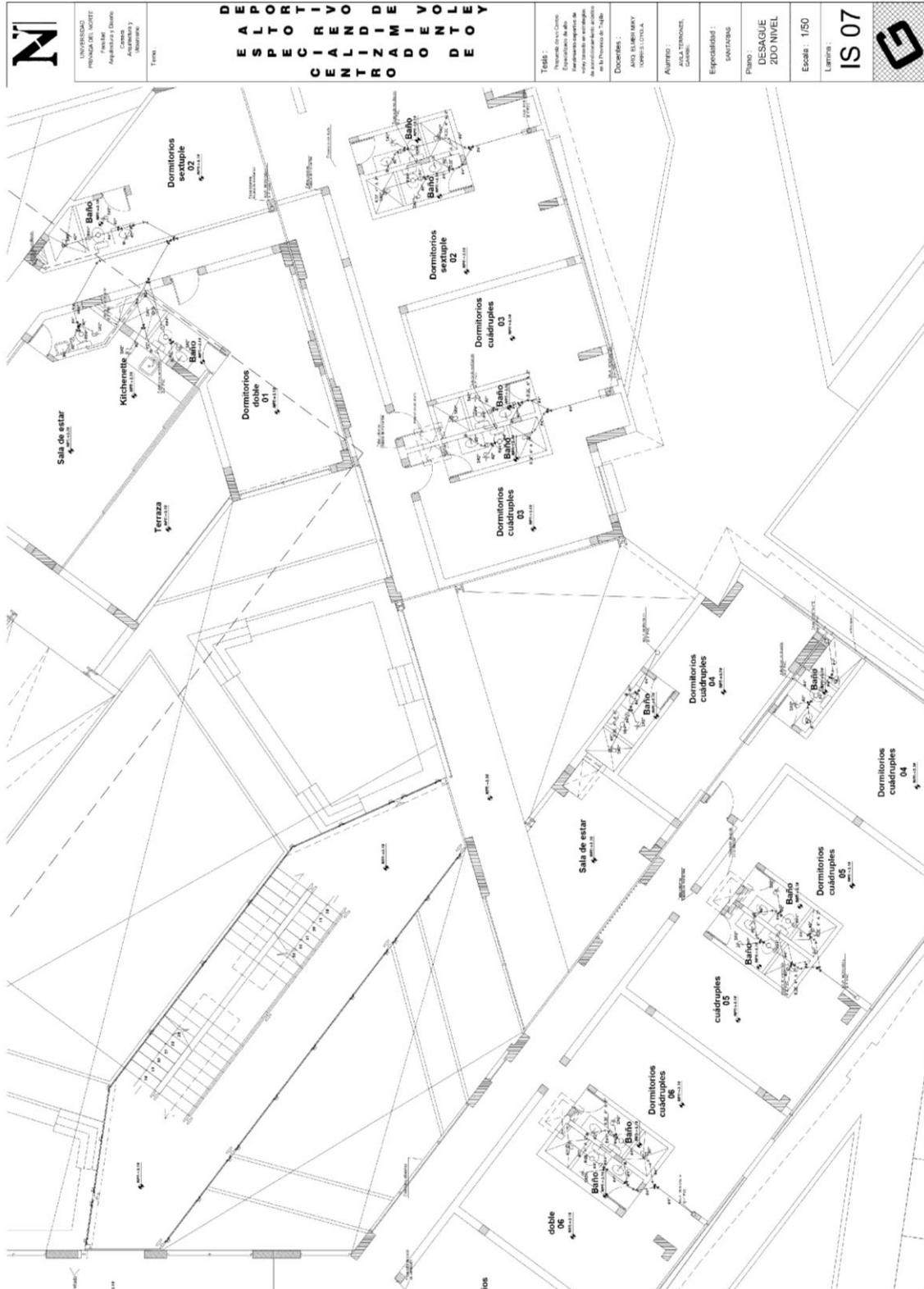


Fuente: Elaboración propia

- **Red de desagüe sector niveles superiores**

- Segundo nivel

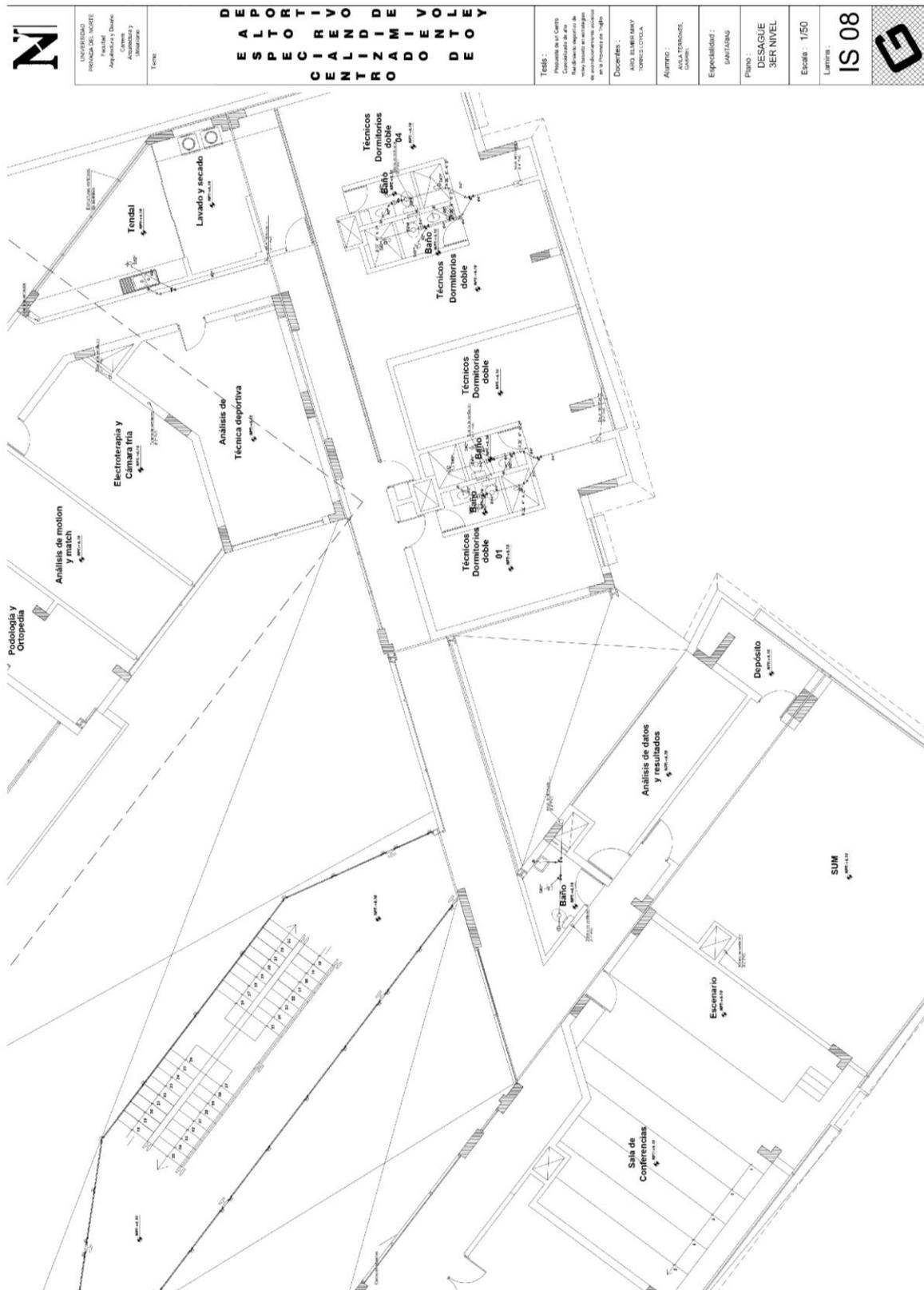
Figura 127. Instalaciones sanitarias red desagüe segundo nivel detalle



Fuente: Elaboración propia

- Tercer nivel

Figura 128. Instalaciones sanitarias red desague tercer nivel detalle

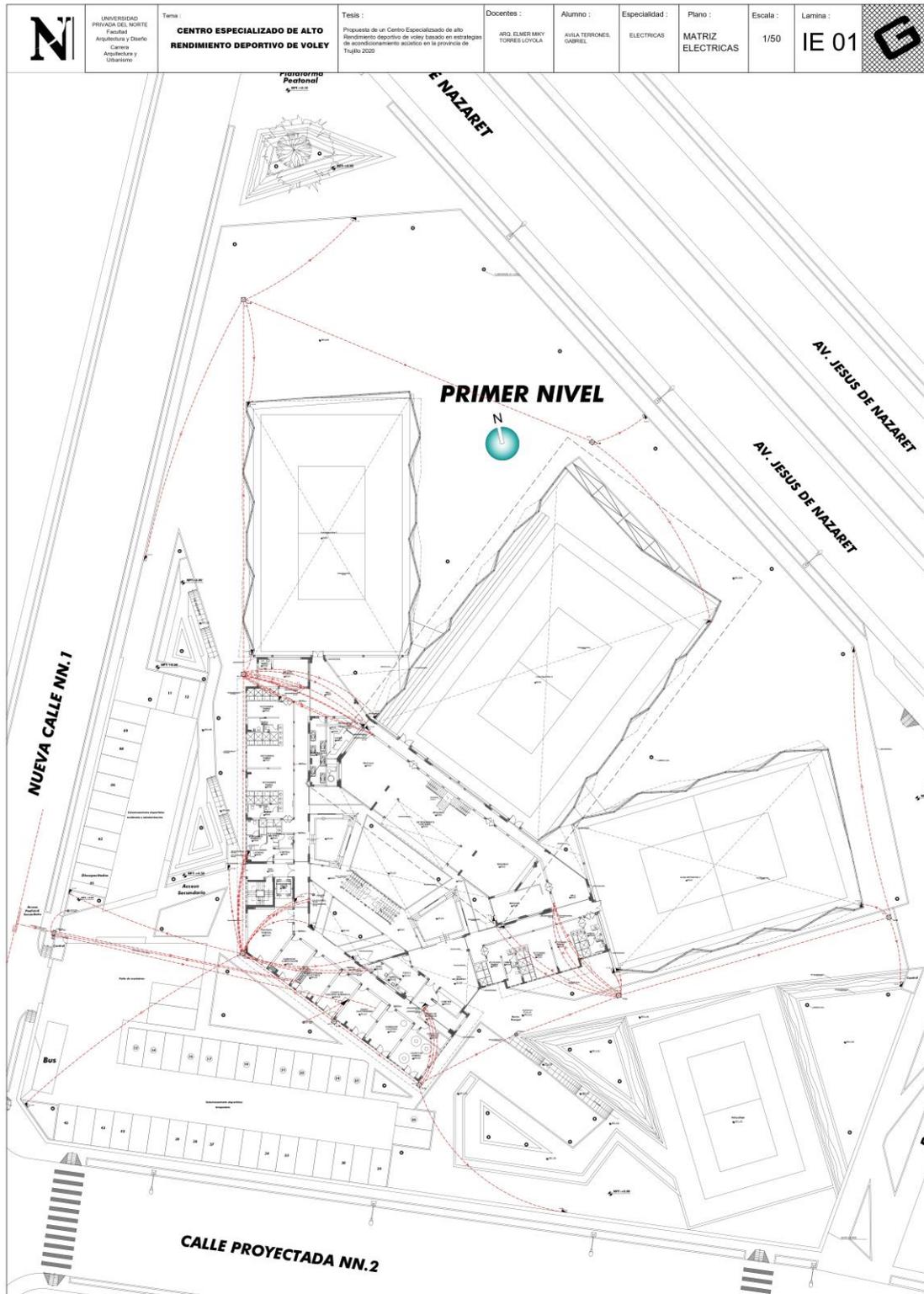


Fuente: Elaboración propia

### 4.3.3 Instalaciones eléctricas

#### - Matriz de eléctricas

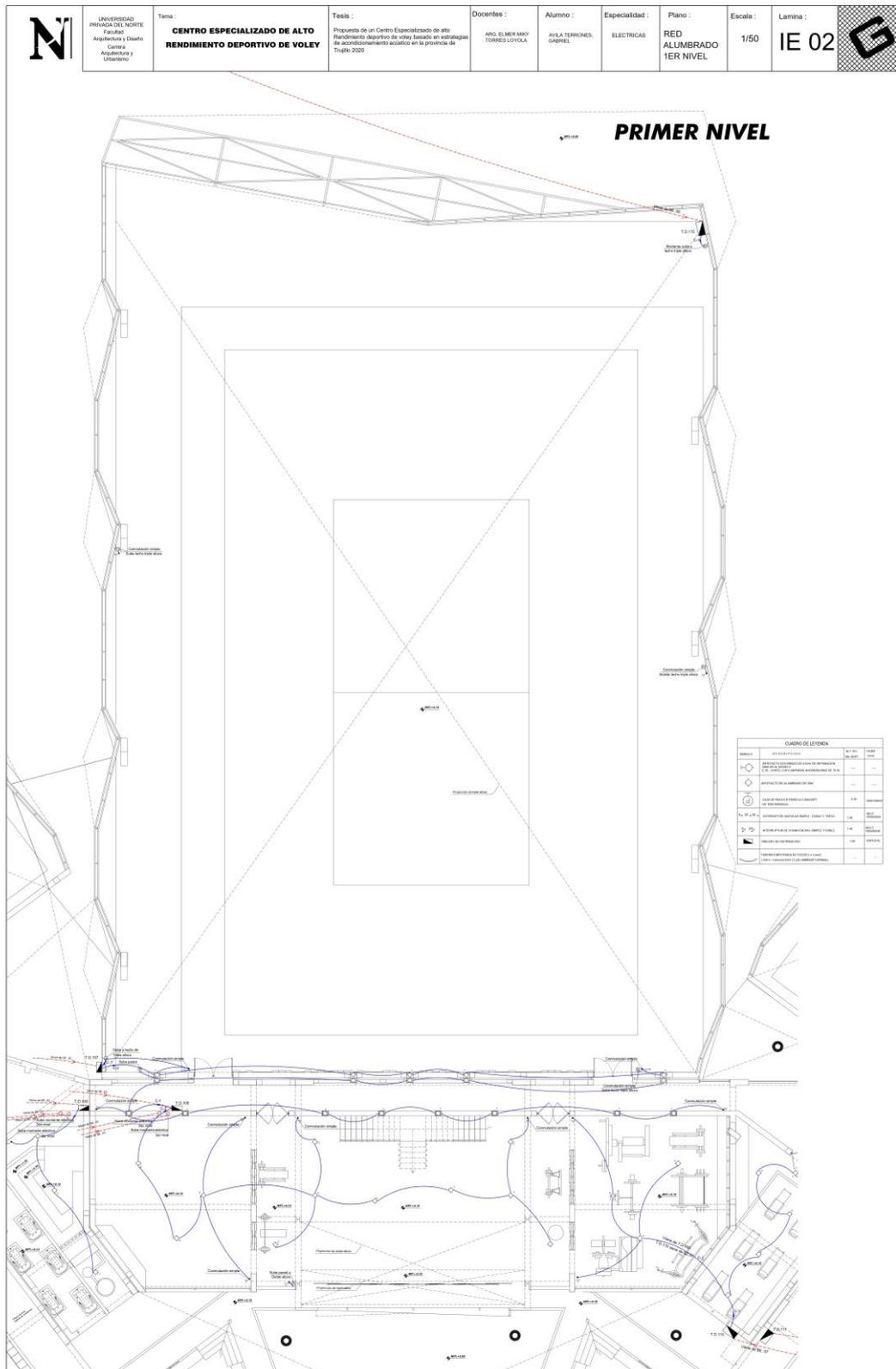
Figura 129. Instalaciones eléctricas red matriz



Fuente: Elaboración propia

- **Red de alumbrado sector primer nivel**

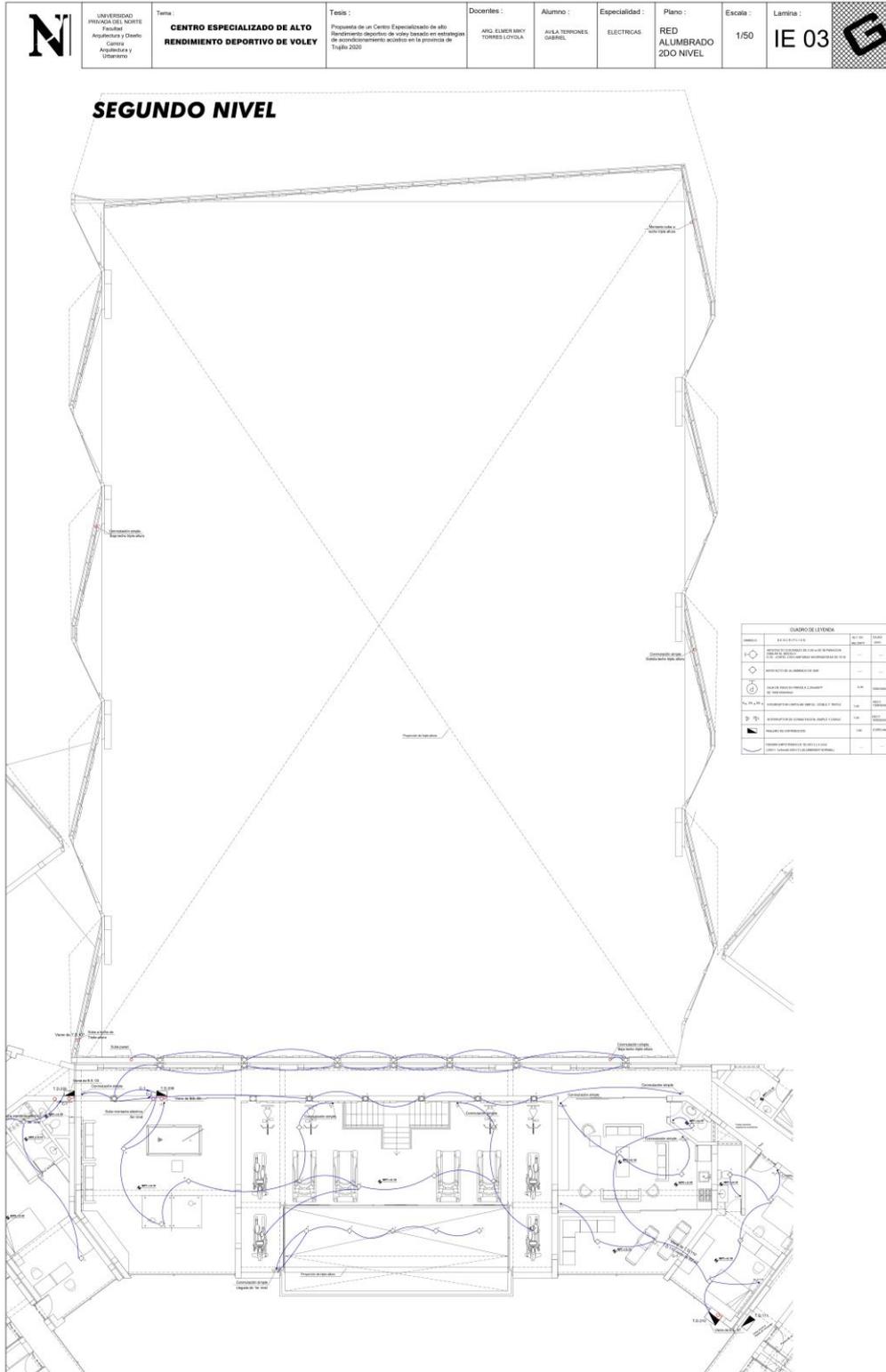
Figura 130. Instalaciones eléctricas alumbrado primer nivel detalle



Fuente: Elaboración propia

- **Red de alumbrado sector niveles superiores**
  - Segundo nivel

Figura 131. Instalaciones eléctricas alumbrado segundo nivel detalle

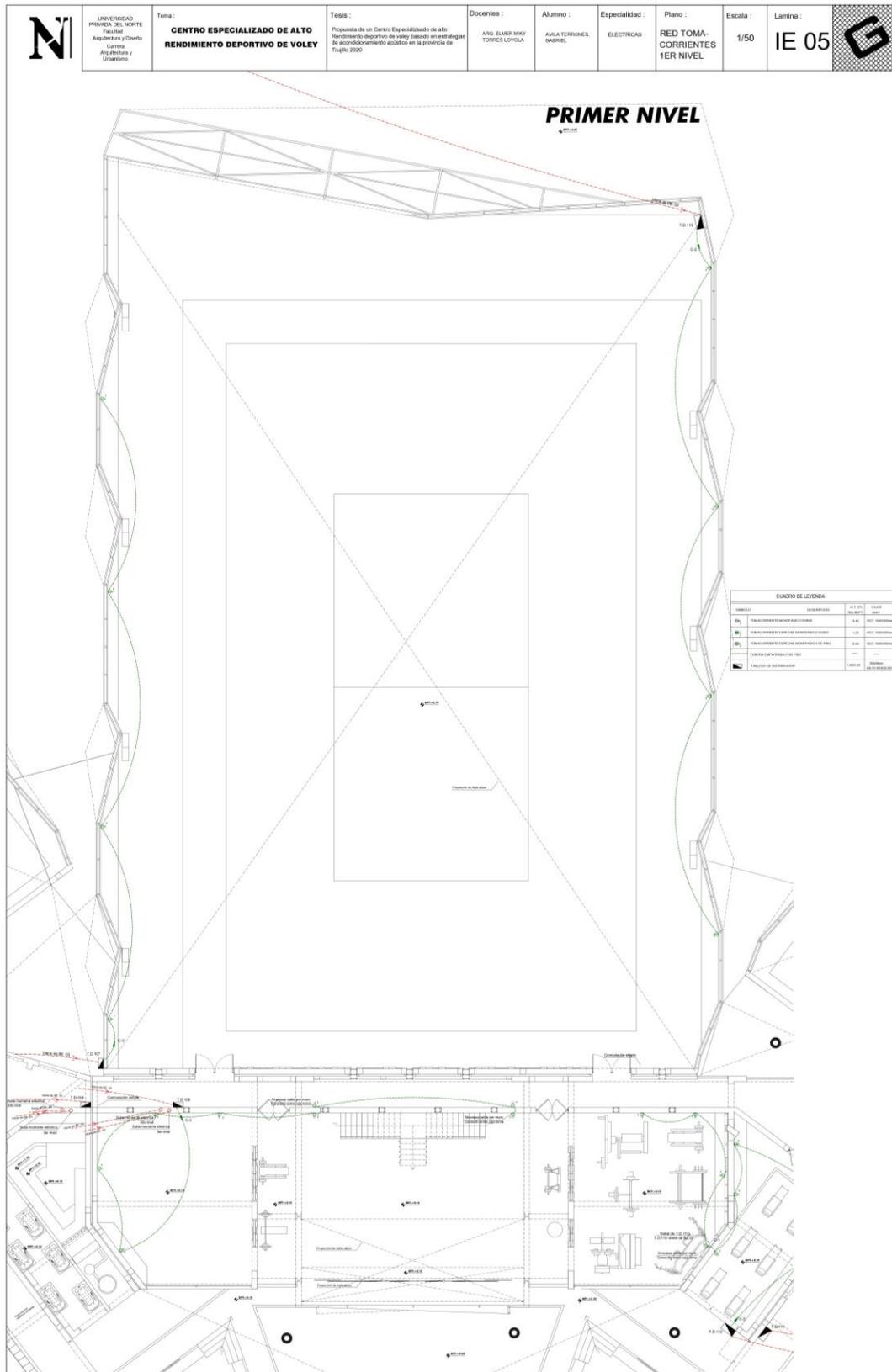


Fuente: Elaboración propia



- **Red de tomacorrientes sector primer nivel**

Figura 133. Instalaciones eléctricas tomacorrientes primer nivel detalle



Fuente: Elaboración propia

- **Red de tomacorrientes sector niveles superiores**

- Segundo nivel

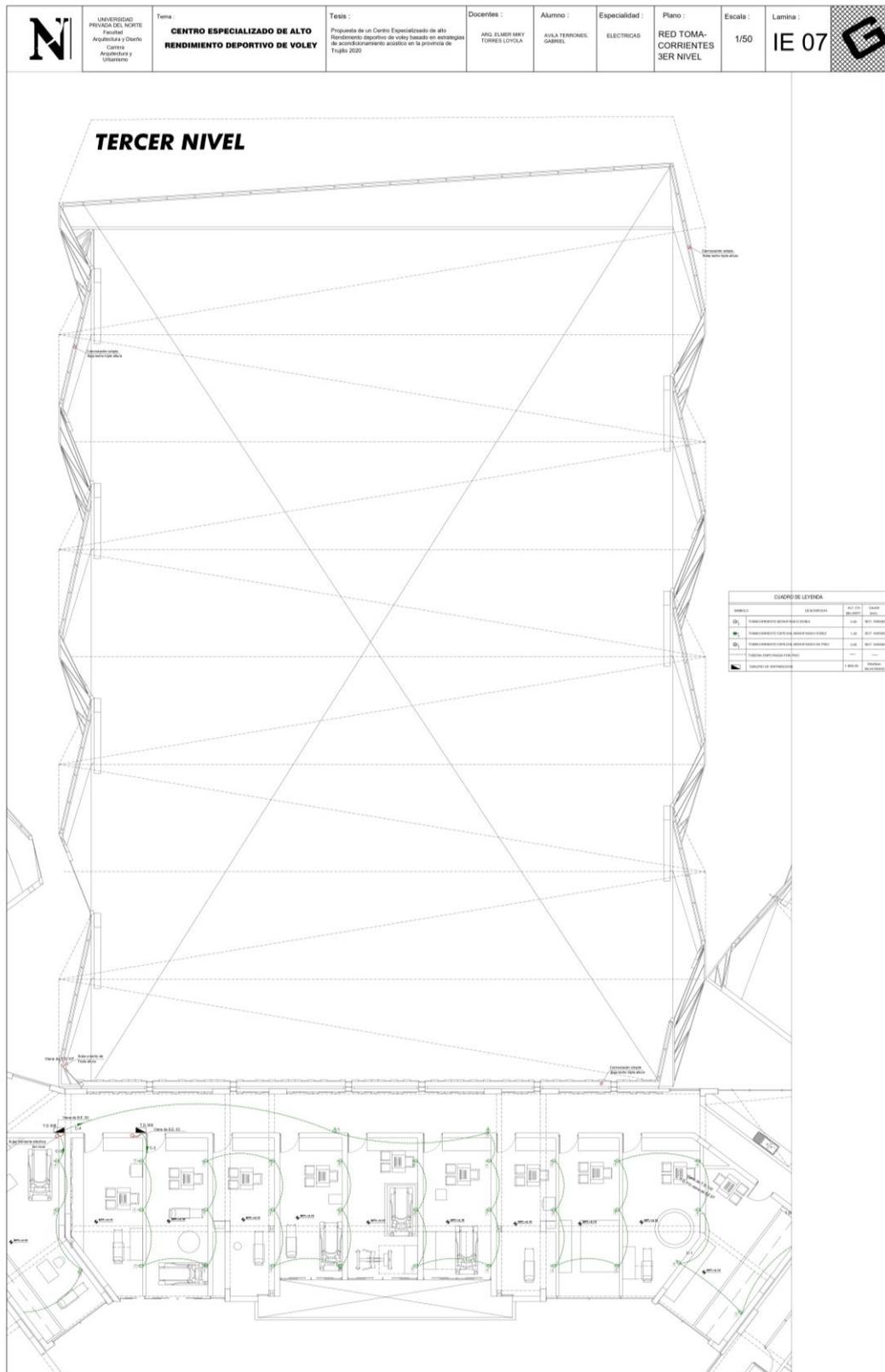
Figura 134. Instalaciones eléctricas tomacorriente segundo nivel detalle



Fuente: Elaboración propia

- Tercer nivel

Figura 135. Instalaciones eléctricas tomacorrientes tercer nivel detalle



Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Memorias

##### 4.4.1 Memoria descriptiva de arquitectura

### I. DATOS GENERALES.

Tabla 20. Datos generales del proyecto arquitectónico

<b>Proyecto:</b>	<b>Centro Especializado de Alto Rendimiento Deportivo de Vóley femenino.</b>	
<b>Ubicación:</b>	El presente lote se encuentra ubicado en:	
	DEPARTAMENTO	La Libertad
	PROVINCIA	Trujillo
	DISTRITO	Trujillo
	SECTOR	El cortijo
	MANZANA	NN1
	LOTE	NN2

Fuente: Elaboración propia

#### Áreas:

Tabla 21. Áreas del proyecto arquitectónico

<b>ÁREA DEL TERRENO</b>	<b>11094.40 m<sup>2</sup></b>	
<b>NIVELES</b>	<b>ÁREA TECHADA</b>	<b>ÁREA LIBRE</b>
1° NIVEL	1165.03 m <sup>2</sup>	6681.66 m <sup>2</sup>
2° NIVEL	1202.65 m <sup>2</sup>	
3° NIVEL	4352.74 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL</b>	<b>6720.42 m<sup>2</sup></b>	<b>6681.66 m<sup>2</sup></b>

Fuente: Elaboración propia

### II. DESCRIPCIÓN POR NIVELES.

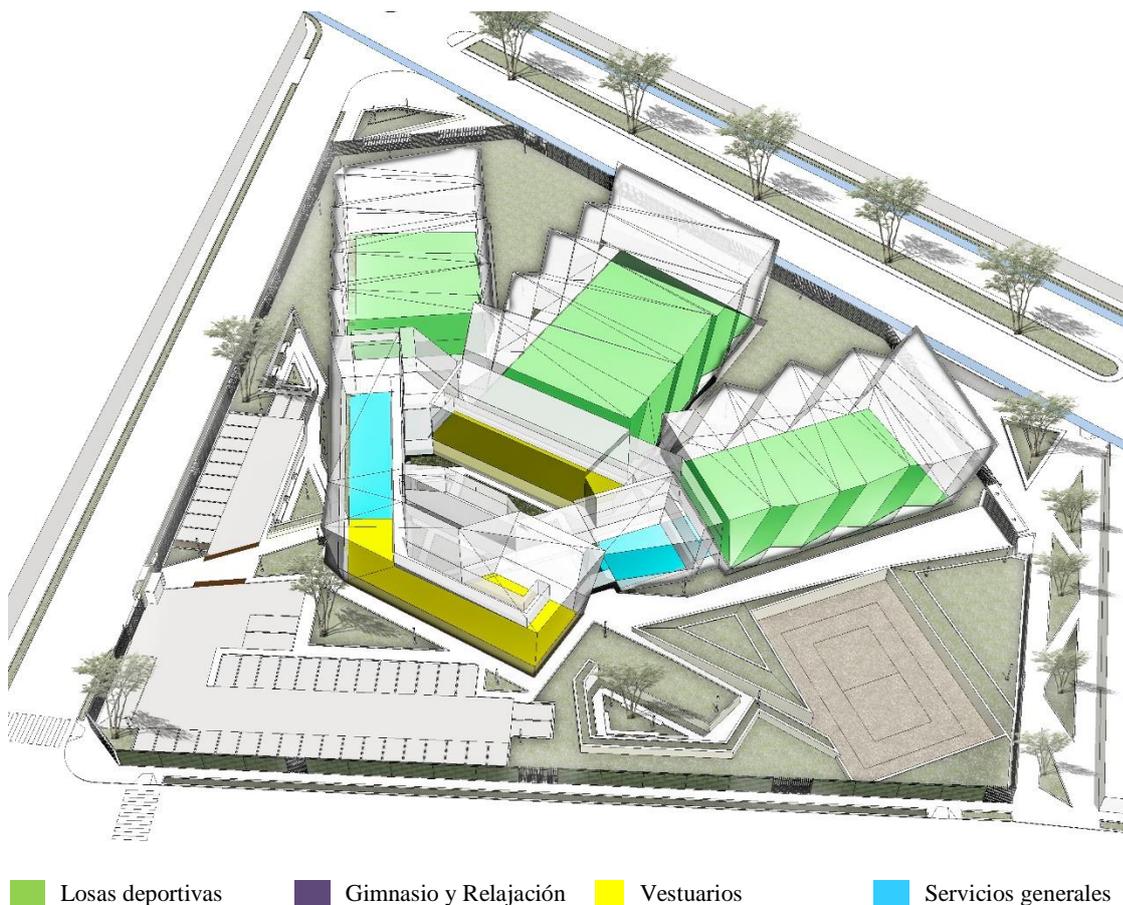
El presente proyecto se encuentra emplazado en un terreno de uso agrícola con zonificación de comercio vecinal el cual es habilitado para su realización, ubicado en el distrito de Trujillo, se encuentra dividido en: Zona de entrenamiento deportivo y físico, Zona de vestuarios, Zona de servicios generales, Zona de relajación, Zona de residencia para

deportistas, Zona de residencia para técnicos, Zona de servicios complementarios, Zona administrativa y la Zona de investigación deportiva donde se realiza el seguimiento detallado para mejorar el rendimiento de los deportistas.

### PRIMER NIVEL

Distribución macro del primer piso.

*Figura 136. Plot plan en 3D arquitectura exterior*



*Fuente: Elaboración propia*

Tras acceder al lote mediante las distintas plataformas peatonales, en la entrada principal se transita por un camino hasta ingresar al equipamiento, encontrando en primera instancia el Hall – recepción con el control e informes, así como los vestuarios y Lookers para que los deportistas se alisten a realizar sus respectivos entrenamientos y para las zonas de relajación y masajes en los ambientes adyacentes a éstos, encontrando las zonas de

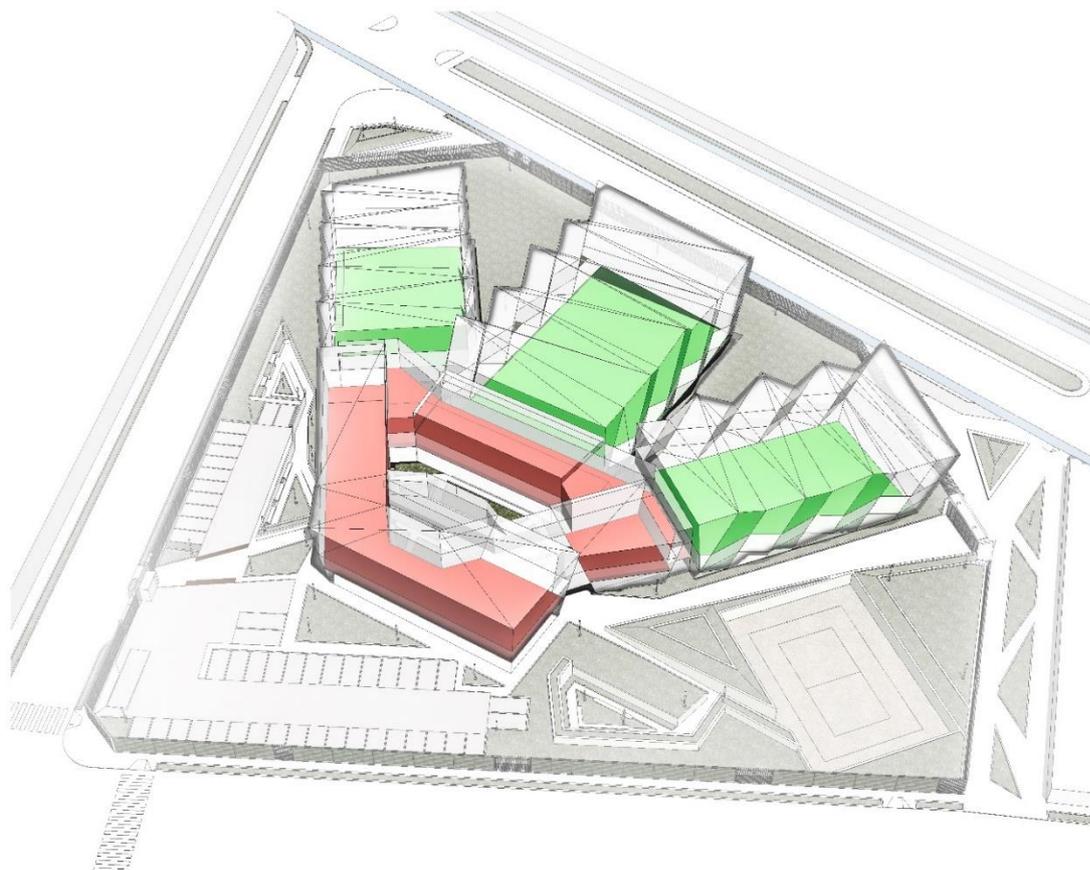
gimnasio, masajes y sauna, losas deportivas, obteniendo todo el primer nivel general para los deportistas itinerarios y de residencia abasteciendo a 380 por día en las distintas losas de entrenamiento.

Del otro lado se encuentra dividido espacial y formalmente la zona de servicios complementarios que apunta hacia el área de estacionamientos y patio de maniobras para un rápido acceso y mantenimiento de las máquinas; la losa de vóley playa se encuentra en el área libre deprimida 2 metros para evitar que el balón escape del área de juego además de contar con sus distancias reglamentarias de separación, accediendo a través de rampas que a su vez conectan con espacios privados para deportistas igualmente deprimidos al aire libre disminuyendo el contacto visual y aislando del ruido exterior.

## **SEGUNDO NIVEL**

Distribución macro del segundo piso.

*Figura 137. Plano general 2do nivel en 3d*



 Losas deportivas

 Residencia para deportistas

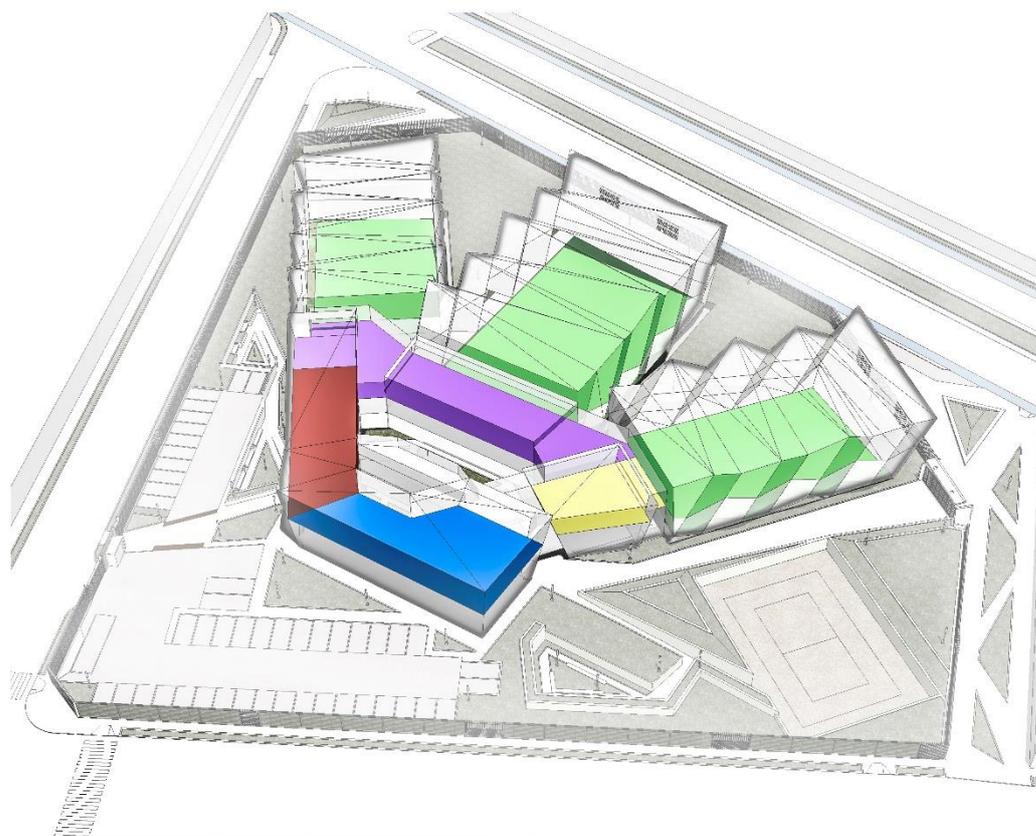
*Fuente: Elaboración propia*

Para acceder al nivel se tiene la escalera principal doble en el centro del equipamiento que además de ser un eje de tensión peatonal horizontal también es de manera vertical, llevando recibir en salas de estar la zona de residencia albergando a 44 deportistas en dormitorios dobles amplios con baño todos con vista al exterior en distintos ángulos, dotando de ambientes complementarios como salas de estar con kitchenette y salas de recreación con juegos de mesa para el uso del deportista en sus tiempos libres con vista al patio interior para mayor privacidad.

### **TERCER NIVEL**

Distribución macro del tercer piso.

*Figura 138. Plano general 3er nivel en 3d*



 Losas deportivas

 Zona de investigación

 Residencia para técnicos

 Servicios complementarios

*Fuente: Elaboración propia*

Continuando con la escalera central se accede al último nivel donde se encuentran los servicios complementarios, tales como el comedor para la residencia, una sala de conferencias para anuncios o cortometrajes destinado a los deportistas de la residencia, y una sala de usos múltiples, del mismo modo se encuentra la Zona de investigación deportiva donde se analiza el rendimiento y se investiga las técnicas o procedimientos a seguir para mejorar su nivel del deportista, por otro lado se encuentra la Zona administrativa con sala de conferencias y ambientes mínimos destinados al funcionamiento del equipamiento.

### III. ACABADOS Y MATERIALES

#### ARQUITECTURA:

*Tabla 22. Cuadro de acabados arquitectónicos*

*Fuente: Elaboración propia*

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
<b>LOSAS DEPORTIVAS TECHADAS VOLEIBALL</b>				
<b>PISO</b>	Alfombra de suelo deportiva interior	L 1= 25cm L 2 = 25cm	Entrelazado, diseño suspendido, absorción de golpes, sistema de drenaje especial, a prueba de agua, tipo Triangular vena en relieve.	Tono 1: Granate Tono 2: Gris claro
	Guangdong, suelo de plástico sintético voleibol	L 3 =25 cm e = 1.27 cm		
<b>PARED</b>	Lana de madera Envirocoustic	L= 96 pulg. A= 24 pulg. e = 2 pulg.	Borde biselado cuadrado, acabado primed White, pintura personalizada.	Tono 1: Granate Tono 2: Gris claro
<b>CIELO RASO</b>	Lana de madera Envirocoustic	L= 96 pulg. A= 24 pulg.	Borde biselado cuadrado, acabado primed White, pintura personalizada.	Tono 1: Granate Tono 2: Gris claro

		e = 2 pulg.		
<b>PUERTAS</b>	Madera y vidrio templado con sticker pavonado	A= 1.80 m H = 2.50 m	Perfil de madera cedro contra placada doble hoja, vidrio templado e= 8mm. con sticker pavonado.	Tono: granate
<b>VENTANAS</b>	Vidrio templado con sticker pavonado y marco de aluminio	A = variable H = variable	Ventana de vidrio templado de 10 mm, con sticker pavonado y estructura metálica.	Traslúcido

Cuadro de acabados de losas deportivas techadas:

Tabla 23. Cuadro de acabados arquitectónicos en losas

<b>CUADRO DE ACABADOS</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>ACABADO</b>
<b>VESTUARIOS</b>				
<b>PISO</b>	Porcelanato gris mate - decocenter	L = 50.5cm A= 50.5cm E= 12mm	Porcelanato gris de acabado mate semi rugoso, biselado y rectificado con junta de 2mm.	Tono 1: gris
<b>PARED</b>	Lana de madera Envirocoustic	L= 96 pulg. A= 24 pulg. e = 2 pulg.	Borde biselado cuadrado, acabado primed White, pintura personalizada.	Tono 1: Granate Tono 2: Gris claro
<b>CIELO RASO</b>	Lana de madera Envirocoustic	L= 96 pulg. A= 24 pulg. e = 2 pulg.	Borde biselado cuadrado, acabado primed White, pintura personalizada.	Tono 1: Granate Tono 2: Gris claro
<b>PUERTAS</b>	Madera	A= 1.80 m H = 2.50 m	Perfil de madera cedro contra placada doble hoja, vidrio templado e= 8mm. con sticker pavonado.	Tono: granate
<b>VENTANAS</b>	Vidrio templado con sticker pavonado y marco de aluminio	A = variable H = 60cm	Ventana de vidrio templado de 10 mm, con sticker pavonado y estructura metálica.	Traslúcido

Fuente: Elaboración propia

### **ELÉCTRICAS:**

- Dicroicos spot led integrado 10W LC en exteriores, cinta led luminaria empotrada en marco de vanos exteriores, placas interruptores marca Ticino Modelo matix doble, Placas tomacorrientes marca Life Modelo universal doble.

### **SANITARIAS:**

- Inodoro one piece Vainsa Mediterráneo blanco en todos los baños y lavatorio Bowl New boreal blanco en los vestidores, llave lavamanos con cierre automático frontal CR.

#### **4.4.2 Memoria justificativa de arquitectura**

##### **I. DATOS GENERALES.**

*Tabla 24. Datos generales del proyecto*

<b>Proyecto:</b>	<b>Centro Especializado de Alto Rendimiento Deportivo de Vóley femenino.</b>
<b>Ubicación:</b>	El presente lote se encuentra ubicado en:
DEPARTAMENTO:	La Libertad
PROVINCIA:	Trujillo
DISTRITO:	Trujillo
SECTOR:	El cortijo
MANZANA:	N.N.1 (al sur del Mall Aventura plaza)
LOTE:	N.N.2
AVENIDA:	Av. Jesús de Nazaret

*Fuente: Elaboración propia*

##### **II. CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS RDUPT:**

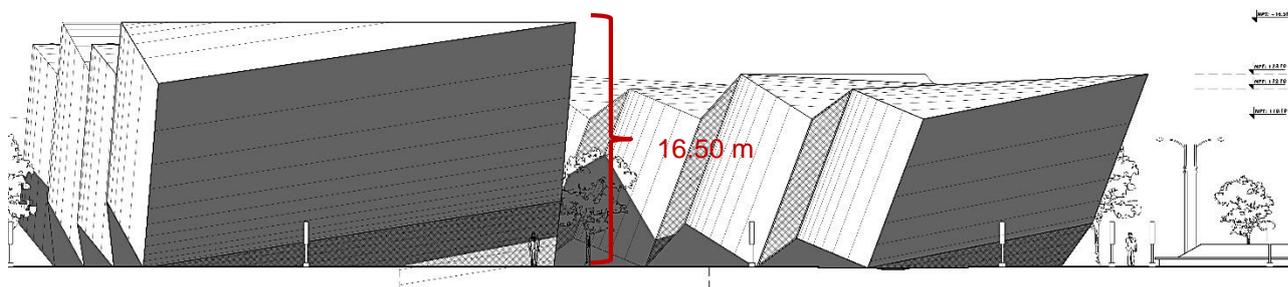
## Zonificación y Uso de suelo

El terreno se encuentra ubicado en zona agrícola de expansión urbana de Trujillo, en el distrito de Trujillo, la cual se encuentra destinada para uso de comercio zonal por lo que es compatible con el tipo de equipamiento a diseñar que encaja dentro de academia deportiva.

## Altura de edificación

La máxima altura que llega el proyecto es en la zona deportiva llegando a 16.50 en el lado de la Av. Jesús de Nazaret, por lo que el ancho de la vía es 30 más los 5 metros de retiro en ambos equipamientos tomando en cuenta el comercial Mall Aventura Plaza como equipamiento comercial de gran envergadura llega mediante la fórmula  $1.5(a + r)$  resulta 60m de altura como máximo en 5m de retiro.

Figura 139. Gráfico de altura de edificación

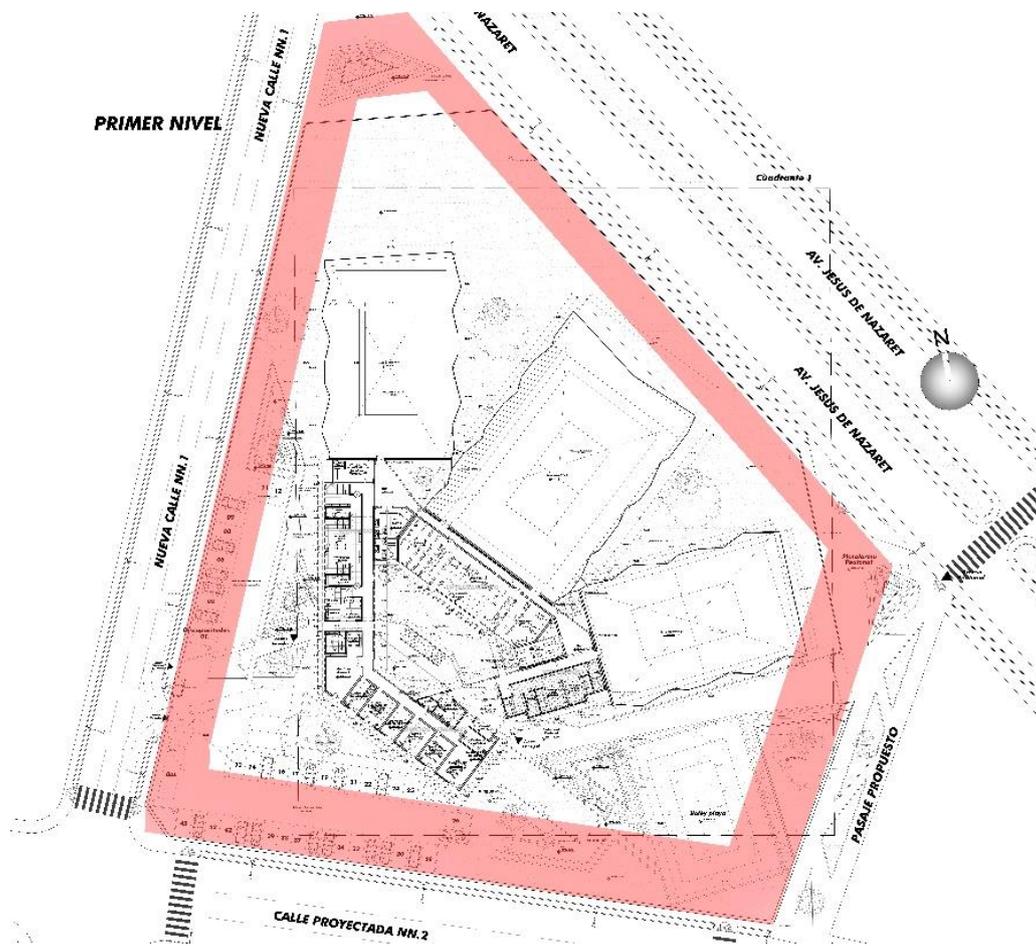


Fuente: Elaboración propia

## Retiros

La edificación cuenta con un retiro mínimo de 5m exigido por el RDPT, por lo que sólo en la Av. Nicolás de Piérola vuela sobre retiro 0.25m, por otro lado, en las esquinas del lote correspondiente al lado de la misma avenida en el ochavo se retira 18m para generar plazas públicas fuera del equipamiento, generando bancas para los transeúntes de tal forma que un equipamiento de gran envergadura el lote no es una extracción completa de la ciudad y ante la falta de espacios públicos.

Figura 140. Gráfico de retiros urbanísticos



Fuente: Elaboración propia

### Estacionamientos

#### - Zona de losas deportivas

Para el cálculo correspondiente revisando el RDUPT determina que para gimnasios y centros deportivos sea 25m<sup>2</sup> por área techada, asumiendo el área de juego de los campos de vóley losa y vóley playa se tienen el siguiente cálculo:

Tabla 25. Cantidad y área de losas deportivas

AMBIENTE	CANTIDAD	SUB ÁREA	ÁREA TOTAL
----------	----------	----------	------------

<b>Losa vóley</b>	3	162	486
<b>Losa vóley playa</b>	1	128	128
<b>Gimnasio</b>	1	210	210
<b>TOTAL</b>			824
<b>1 estacionamiento cada 25m2</b>		33	

*Fuente: Elaboración propia*

- **Zona de residencia**

En cuanto a la zona de residencia se consideran la zona de mayor tamaño para los 44 deportistas, y la otra zona para los 8 técnicos albergados todos en dormitorios dobles sumando un total de 26 dormitorios por lo que según el RDUPT se considera calcular para estacionamientos el 30% del número de dormitorios, llegando a un total de 8 estacionamientos.

- **Zona administrativa y servicio**

Se tomó en cuenta las zonas donde los usuarios van a realizar su labor tomando en cuenta las oficinas y zonas de estadía prolongada para servicio, por lo que se llega a concluir con 71.20 m<sup>2</sup> de área techada por lo que según el RDUPT para oficinas se coloca 1 cada 40m<sup>2</sup>, obteniendo como resultado final 2 estacionamientos.

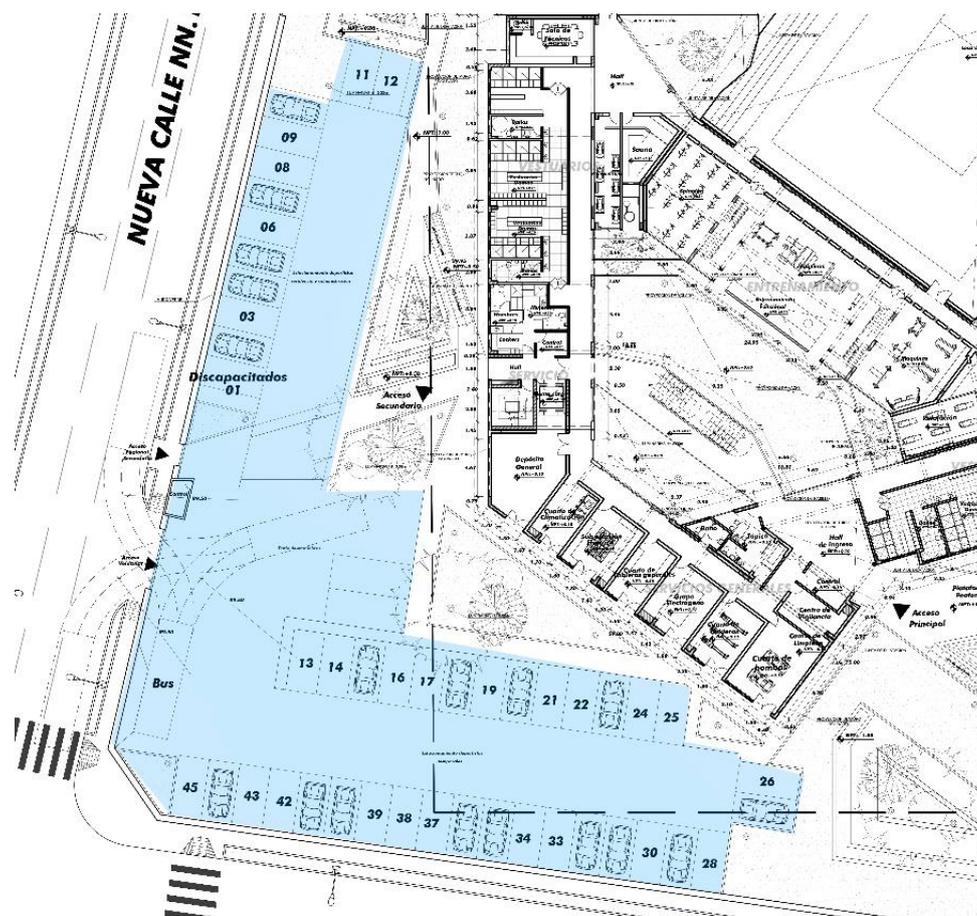
- **Estacionamientos complementarios**

Comprende un bus destinado para movilizar a los deportistas cuando tengan un entrenamiento o competencia fuera del equipamiento, y un camión de servicio para comida abasteciendo al comedor de la residencia.

- **Zona de investigación deportiva**

Comprende los ambientes donde se estudian y analizan el rendimiento de los deportistas mediante maquinarias o exámenes fisiológicos, donde entra en la categoría de laboratorio dentro del rango establecido por MINEDU por lo que según su norma se aplica 1 estacionamiento cada 15 personas, considerando que sólo presenta un total de 12 personas, se toma en cuenta 2 estacionamientos para un mayor abastecimiento.

Figura 141. Zona de estacionamientos



Fuente: Elaboración propia

### Área libre

Por normativa del RDUPT para equipamientos deportivos se tiene que contar con mínimo del 50%, por lo que el proyecto cuenta con 59% de área libre.

### III. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD RNE A.010, A.030, A.040, A.080,

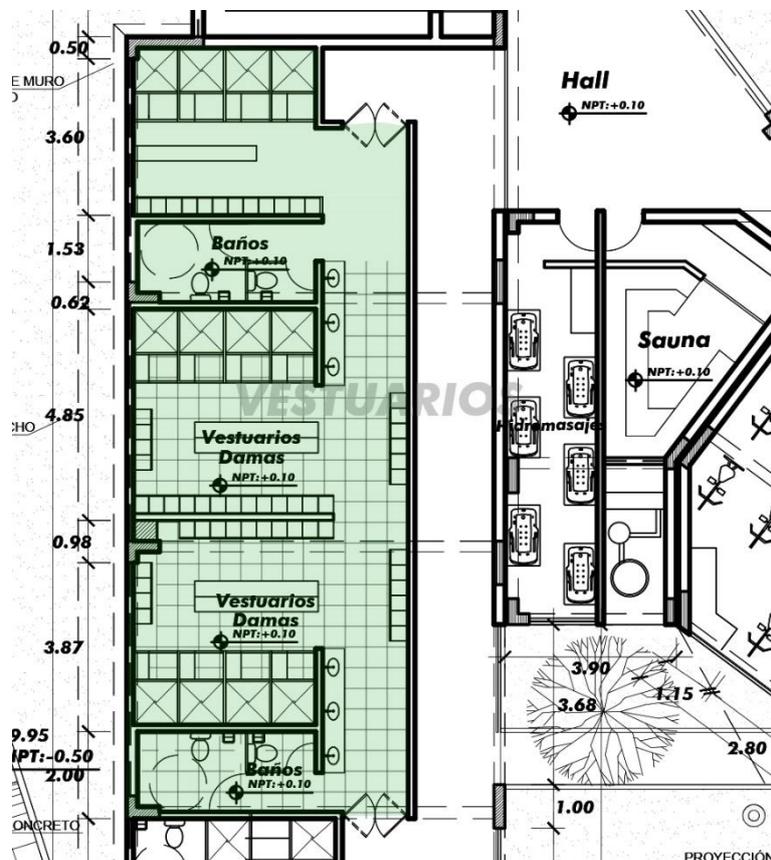
#### A.100.

#### DOTACIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS.

##### Zona de vestuarios

Según lo dictaminado en el RNE en el subtítulo de instalaciones sanitarias norma IS.010 requiere una proporción para gimnasios y academias deportivas de 1 inodoro, 2 lavatorios, y 3 duchas, considerando una relación de 1 vestuario por cada 15 deportistas, por lo que abarca a 40 deportistas por turno se tiene 120 deportistas abarcando un total de 8 inodoros, 16 lava manos y 24 duchas, adicionando cambiadores, los cuales administrando por distintos turnos abastece deportistas en el gimnasio que abarca un aforo máximo de 46 usuarios.

Figura 142. Zona de servicios



Fuente: Elaboración propia

### **Zona de servicios generales**

En esta área se toma en cuenta a los trabajadores de servicio de limpieza, mantenimiento, y vigilancia, por lo que, según el RNE en el A.080 para personal trabajador se considera 1 batería entre 1 a 6 empleados, tomando en cuenta 1 vestuario personal para el personal de limpieza.

### **Zona de Residencia**

Se considera un baño completo incluido en los dormitorios doble, del mismo modo en las zonas comunes de sala de estar, y sala de juegos a manera de recreación.

### **Zona administrativa y zona de investigación**

Se agrupan ambas zonas para nuclearizar los servicios, de tal manera que según el RNE se tienen para oficinas entre 21 a 60 empleados 2 baterías, la cual se adicionan duchas para complementar vestidores, obteniendo un total de usuarios en el 3er piso donde se ubican los ambientes de 21 personas, llegando a necesitar las 2 baterías.

### **Zona de servicios complementarios**

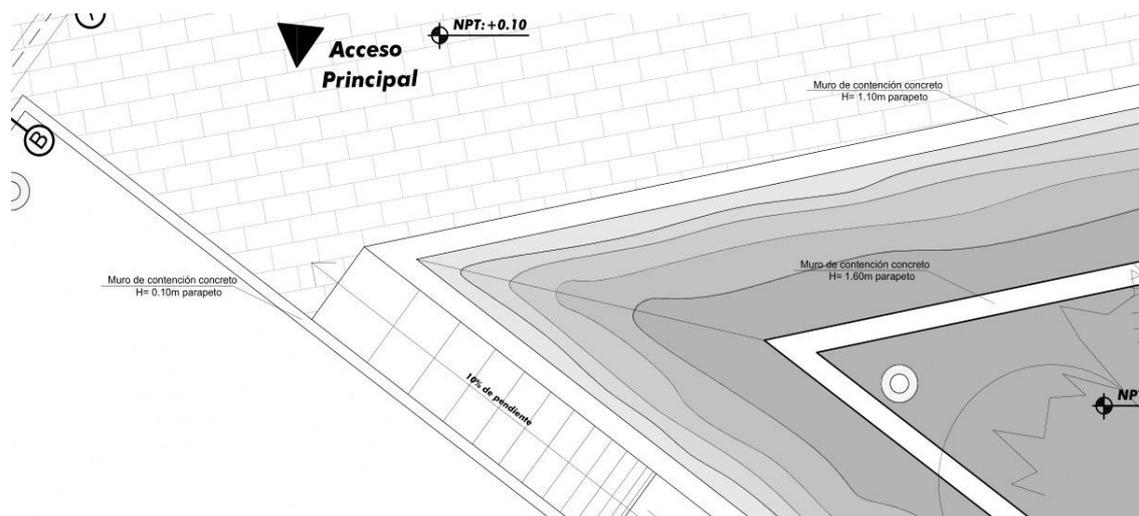
En cuanto a la primera micro zona correspondiente al comedor, se tiene para la cocina un baño completo, tomando como trabajadores a un total de 3, por otro, en cuanto a la sala de conferencias y la sala de usos múltiples, son usados por los mismos usuarios deportistas con un foro máximo de 44 por lo que para salas de espectáculos en el RNE se considera una batería entre 0 a 100 usuarios.

## **IV. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD RNE A.120 y A.130:**

### **Rampas**

Siguiendo la norma A.120 de accesibilidad en la elaboración de las rampas exteriores en el proyecto se tomó un porcentaje de 10% para subir una altura de 60cm cuando el máximo es 75cm.

Figura 143. Gráfico de rampas para discapacitados normativas

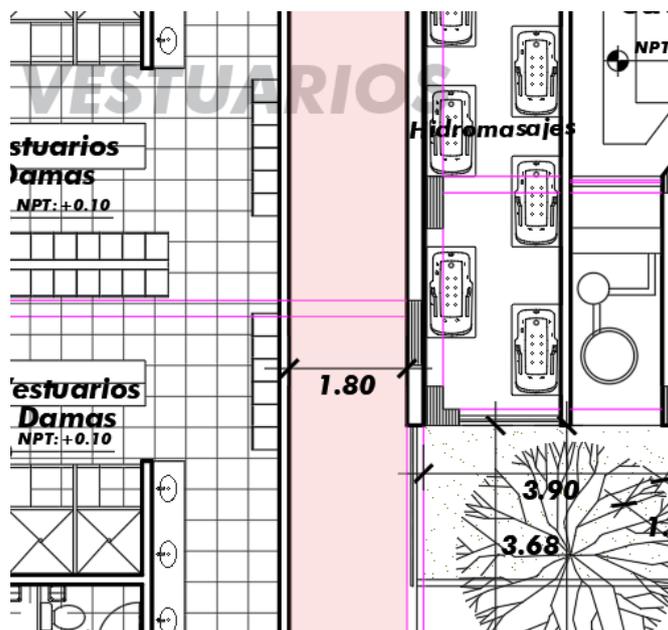


Fuente: Elaboración propia

### Pasadizos

Se tomó en cuenta distintos cálculos por cada nivel debido a la variación del aforo, comenzando con el primer piso con un aforo máximo de 210 personas al multiplicar por el factor de 0.008, se obtiene un mínimo de 1.68 redondeando a modulaciones de 60cm, se tiene pasillos mínimos de 1.80m, donde conducen a las losas deportivas por el traslado de implementos y afluencia de personas.

Figura 144. Gráfico de pasadizos normativos



*Fuente: Elaboración propia*

En el segundo nivel en la zona de residencia se tiene un aforo máximo de 44 deportistas, por lo que al multiplicar por 0.008 y usar el mínimo reglamentario para accesibilidad universal se consideran pasillos de 1.2m en zonas privadas. Por último, en el tercer nivel se encuentra un aforo máximo de 70 personas por lo que al multiplicar y usar el criterio de que se tienen laboratorios de investigación deportiva donde se trasladarán maquinarias grandes se considera un ancho libre de circulación de 1.80.

### Escaleras de evacuación

La norma A.010 y A.130 se considera una escalera de evacuación tomando la excepción de la norma para hospedaje, y para oficinas, tomando en cuenta que según el RNE en la norma de hospedaje define como capacidad de una habitación a un máximo de 6 camas se obtienen los siguientes datos:

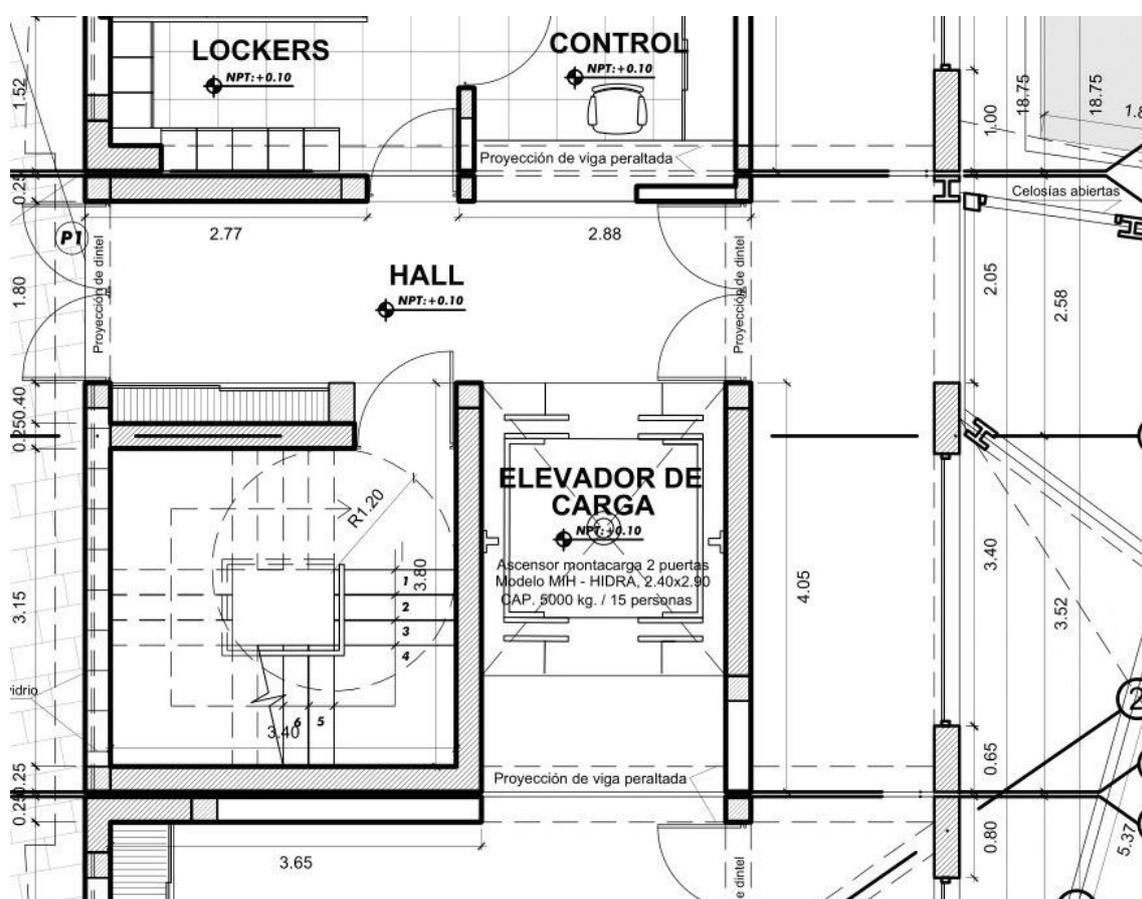
*Tabla 26. Justificación de excepciones en la norma para hospedaje y oficinas*

EDIFICACIÓN DE HOSPEDAJE	
EXCEPCIÓN	PROYECTO
<b>No mayor a 12 metros de altura medidos desde el nivel más bajo</b>	Sólo el segundo nivel es de la función de hospedaje con altura de 6m
<b>Existen no más de 12 habitaciones por piso.</b>	Existen 12 habitaciones por piso
<b>La escalera no sirve a más de la mitad del nivel inferior de descarga</b>	El nivel inferior es el primer piso lo cual no requiere escalera de evacuación.
<b>La escalera se encuentra compartimentada o separada de la edificación.</b>	La escalera se encuentra compartimentada en una estructura independiente con junta de dilatación y muros corta fuego.
<b>La distancia de recorrido desde la puerta de la habitación a la salida debe ser menor a 10.70m</b>	La máxima distancia de la puerta de dos habitaciones a la salida más cercana es de 10.70m.
EDIFICACIÓN DE OFICINAS	
EXCEPCIÓN	PROYECTO
<b>No mayor a 30m de altura medido desde el nivel más bajo.</b>	Sólo presenta el 3er nivel con una altura máxima de 9m.

<b>Distancia máxima de recorrido 60 con rociador</b>	Distancia máxima de recorrido a zona segura es de 58.20m
<b>Desemboca al exterior o a un hall en el primer piso compartimentado con una distancia a la puerta no mayor de 10m</b>	Desemboca en un hall compartimentado del primer piso con una distancia a la puerta de 2.52m
<b>La carga máxima de evacuantes por piso es menor a 100 personas.</b>	El aforo máximo del piso es de 71 en la hora crítica.

Fuente: Elaboración propia, basado en el RNE.

Figura 145. Gráfico de escalera de evacuación



Fuente: Elaboración propia

## Puertas

Las puertas en vestuarios y losas deportivas se consideran 1.80m por la afluencia de los usuarios sobrepasando el mínimo por cálculo de la A.130, con apertura hacia el exterior sin invadir ancho libre de pasillo normado de 1.80 al sustraer parte del ambiente para su

apertura, de tal forma que no desemboca directamente en la circulación, por otro lado, comando en cuenta que la afluencia mayor de 40 personas se considera 2 puertas para un mejor flujo de la circulación interior.

### **Ascensores**

Para equipamiento deportivo de alto rendimiento no requiere ascensor al no superar los 4 pisos, por lo que se emplea un elevador de carga para movilizar mobiliarios grandes, abastecer comida y subir discapacitado si es necesario, cabe resaltar que los deportistas son de alto nivel, el proyecto no contempla para-deportistas.

## **V. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD ESPECÍFICA DEL NIDE, CSD Y OTROS**

### **Altura mínima y volumen de losa deportiva**

Según la normativa del NIDE para entrenamientos de vóley se considera una altura libre de 9m y para competencias internacionales de 12.5m, la cual se aplican la altura de 9m en las losas deportivas laterales, y en la central 12.5 libre de obstáculos para un entrenamiento con características similares a de competencia internacional.

### **Criterio de relaciones funcionales**

Según lo mencionado en la Normativa Internacional de Deporte de España, el vestuario se debe encontrar próximo a las zonas de entrenamiento y dotar de espacios de lockers para guardar sus pertenencias los deportistas.

### 4.4.3 Memoria de estructuras

#### I. GENERALIDADES.

Del proyecto presentado previamente se describe la especialidad de estructuras la cual se encuentra diseñado tomando en cuenta la normatividad y parámetros vigente del (RNE), usando dos sistema estructurales abarcando el convencional y el no convencional, siendo el sistema convencional de aporticado, zapatas conectadas, vigas de cimentación, cimientos corridos, con secciones y  $F'c$  para el concreto, previamente según el resultado de estudio de suelos que se realice y utilizando funciones de tipo arquitectónicas, del mismo modo se utiliza losa aligerada, maciza y colaborante, por otro lado el sistema no convencional de estructuras metálicas que ayuda a cubrir grandes luces, tales como vigas Warren y columnas de perfiles metálicos en los sectores de las losas deportivas por la cobertura ligera indicado en los planos de estructuras

#### II. ALCANCES DEL PROYECTO.

El sistema estructural del proyecto arquitectónico se encuentra desarrollado en primera instancia del uso del sistema convencional aporticado con luces promedio de 6.5m, tomando máximos de 8.10 y mínimos de 5, con placas de concreto y columnas rectangulares, en L y en T, pre dimensionadas para soportar las cargas vivas y muertas del objeto, se ha optado en sectores de altura de techo con escala humana por el uso del sistema aporticado con zapatas conectadas por ser más resistentes a los movimientos telúricos, previamente a lo mencionado el cálculo del pre dimensionamiento se encuentran sujetos a un estudio de suelos, el cual todo tipo de edificación debe realizar para de este modo poder determinar la capacidad portante del suelo y proponer el tipo de concreto y refuerzos adecuado para el proyecto.

Por otro lado, en cuanto al sistema no convencional se encuentra desarrollado en las zonas de las losas deportivas de alto rendimiento con estructuras metálicas usando en

promedio en luces de 15m tomando máximos de 20 para transversales y mínimos de 10 para longitudinales, con perfiles rectangulares de acero como columnas y vigas Warren como vigas transversales interconectando cada columna en diagonal con el otro extremo formando un entramado de columnas y vigas en toda la cobertura haciendo el sistema que se distribuya a lo largo de toda la envoltura, pre dimensionadas para soportar la carga muerta del objeto al tener sólo su propio peso y la cobertura ligera, usando como base zapatas de concreto con varillas de pernos anclando una platina donde se soldarán los perfiles metálicos, interconectando las zapatas para ser más resistente ante movimientos sísmicos, previo ajuste por el estudio de suelos, para poder determinar la capacidad el suelo y de igual manera proponer el tipo de concreto y refuerzos necesarios para la resistencia del proyecto.

### **III. ASPECTOS TECNICOS DE DISEÑO.**

Para llevar a cabo el diseño de la solución estructural y arquitectónica, se ha tenido en cuenta y considerado las normas de ingeniería sísmica (Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Diseño Sísmico Resistente), y tipos de distribuciones de cargas expuestas en el libro de Heino Engel, Sistemas de estructuras, para sistemas no convencionales de coberturas el cual se requiere en el proyecto.

- Forma en planta y elevación en zonas de sistema aporticado: Regular con muros inclinados
- Forma en planta y elevación en zonas de sistema no convencional de estructura metálica: irregular euclidiana con diagonales paralelas con ritmo y repetición.

Sistema Estructural: muros de concreto armado, sistema dual, albañilería armada y aporticado, además de sistemas drywall en muros internos del gimnasio. Cobertura con sistema no convencional de estructuras metálicas en losas deportivas.

#### IV. **NORMAS TECNICAS 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.

#### V. **Planos:**

- Cimientos – E - 01
- Aligerados primer nivel – E - 02
- Aligerados segundo nivel – E - 03
- Aligerados tercer nivel – E - 04
- Planos de techos detalle – E - 05
- Planos de estructura de cobertura ligera – E - 06
- Planos de acabados de techos – E - 07
- Plano de elevaciones de detalle de cobertura – E - 08
- Plano de detalles constructivos en 3d de la cobertura – E - 09

#### 4.4.4 **Memoria de instalaciones sanitarias**

##### 1. **Generalidades**

Se sustenta el desarrollo de las instalaciones sanitarias del proyecto “Centro Especializado de Alto Rendimiento Deportivo de Vóley” el cual está conformado por un diseño integral de instalación de agua potable y desagüe tanto en áreas internas de la arquitectura como en sus áreas exteriores del proyecto; con el objetivo de dotar de agua potable y no potable según lo necesario para su funcionamiento, en base a los parámetros obtenidos del RNE.

##### 2. **Descripción del proyecto**

El equipamiento contiene el diseño de las instalaciones de redes sanitarias de agua potable, iniciando en la llegada de la conexión pública de la calle hasta la cisterna y luego son

impulsadas por la bomba hidroneumática el cual distribuye a todo el proyecto, eliminando así el uso de tanques elevados, teniendo en cuenta que el volumen de las cisternas será resultado del cálculo total, el desfogue del desagüe proveniente de los módulos será hacia el servicio de alcantarillado de la red pública general, todo lo mencionado se encuentra resuelto en base a los planos de arquitectura del proyecto ubicando cada llegada o desfogue según lo requerido.

### **3. Planteamiento del proyecto**

#### **1. SISTEMA DE AGUA POTABLE**

##### **Fuente de suministro:**

El proyecto se abastece de agua a través de la red pública de la calle directamente hacia la cisterna, del mismo modo, otra entrada hacia la calle se encuentra habilitada para el regadío de las áreas verdes, el cual se deja sólo cañería exterior y se articula el ramal interior que se desplaza por las áreas libres para abastecer el regadío de éstas.

##### **Dotación diaria:**

La dotación por día se logra gracias al cálculo de agua necesaria para el proyecto tomando en cuenta las normas y parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (normas técnicas IS – 020).

##### **Red exterior de agua potable:**

Esta red es brindada por un acceso en el exterior del lote para conectar cuando se requiere abastecer agua con camión cisterna para las áreas libres internas del proyecto donde presenta gran área de vegetación contando igualmente con su respectiva cisterna de llegada y posterior ramificación hacia los puntos establecidos según radio de alcance.

### Distribución interior:

Para hacer llegar agua a los ambientes necesarios se requiere redes de tubería con diámetros de ½” en ramificación interna de ambientes, 1” en ramas principales y 2” del ramal de la calle hacia la cisterna según se necesite detallado en el plano

## 2. SISTEMA DE DESAGÜE

### 2.1 Red exterior de desagüe.

El sistema será funcional a través de un recorrido por gravedad calculando cada buzón para que la pendiente sea la adecuada, el cual permitirá la evacuación de los desechos que conectarán hacia el colector general de la red pública con un ángulo en sentido de la dirección del ramal.

### 2.2 Red interior de desagüe.

Este sistema cubre todos los sectores del proyecto, el cual se encuentra conformado por tuberías de 2” para agua, 4” para desechos sólidos, y tuberías de ventilación de 2” todas de PVC.

## 1. CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA POTABLE - CISTERNA 1

*Tabla 27. Cálculo de capacidad de cisternas agua potable*

ZONAS	DOTACIÓN	CANTIDAD	TOTAL	M3
Dormitorios	500 L c/u	22	11000 L	11 m3
Comedor	2000 L	Hasta 40 m2	2000 L	2 m3
Oficinas	6L/día x m2	275m2	1650 L	1.7 m3
Lavandería	30L/kg de ropa	88 kg/día	2640 L	2.6 m3
Depósitos y almacenes	0.50 L/m2	40 m2	20 L	0.02 m3
Gimnasio y losas	10 L/m2	759 m2	7590 L	7.6 m3
Servicios Generales	0.50 L/m2	152 m2	76 L	0.08 m3
Sauna e hidromasajes	10L/m2	43 m2	430 L	0.4 m3
<b>TOTAL M3</b>				<b>25.4 M3</b>
<b>DOTACIÓN DE AGUA PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS mínimo</b>				<b>25.00 M3</b>
<b>DOTACIÓN TOTAL DE AGUA FRÍA</b>				<b>50.4 M3</b>

Fuente: Elaboración propia

## 2. SISTEMA DE AGUA CALIENTE.

Tabla 28. Calculo de dotación de agua caliente

ZONAS	DOTACIÓN	CANTIDAD	TOTAL	M3
Dormitorios	500 L c/u	22	11000 L	11 m3
Lavandería	30L/kg de ropa	88 kg/día	2640 L	2.6 m3
Sauna e hidromasajes	10L/m2	43 m2	430 L	0.4 m3
<b>TOTAL M3</b>				<b>14.0 M3</b>

Fuente: Elaboración propia

Considerando en el proyecto un área de 25.24 m<sup>2</sup> con altura de 2.55 m llegando a 64.4 m<sup>3</sup> de agua, igualando al cálculo de 64.4 m<sup>3</sup>, sin contar el espacio entre el suelo y el nivel del agua superior, el cual será el volumen total de la cisterna N° 1, teniendo en cuenta que es fuera del primer llenado.

## 3. CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA NO POTABLE - CISTERNA 2

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

Tabla 29. Calculo de dotación de agua para regadío

CÁLCULO DE DOTACIÓN TOTAL DE AGUA NO POTABLE PARA JARDINES Y LOSAS				
RNE	PROYECTO			SUB TOTAL
ZONA	DOTACIÓN	AMBIENTES	ÁREA	
Zona Paisajística	2 L/m2	Área verde	4,685 m2	9370 L
Losas deportivas	2 L/m2	Área verde	2634 m2	5368 L
<b>TOTAL DE LITROS</b>				<b>14 738 L</b>
<b>TOTAL DE M3</b>				<b>14.7 M3</b>

Fuente: Elaboración propia

Considerando en el proyecto un área de 7.80 m<sup>2</sup> con altura de 2 m llegando a 15.60 m<sup>3</sup> de agua no potable para regadío sin contar el espacio entre el suelo y el nivel del agua superior, el cual será el volumen total de la cisterna N° 2, teniendo en cuenta que es fuera del primer llenado.

#### **4. Planos**

- Red matriz de agua – IS 1
- Red agua sector primer nivel – IS 2
- Red agua sector segundo nivel – IS 3
- Red agua sector tercer nivel – IS 4
- Red matriz desagüe – IS 5
- Red de desagüe sector primer nivel – IS 6
- Red de desagüe sector segundo nivel – IS 7
- Red de desagüe sector tercer nivel – IS 8

#### **4.4.5 Memoria de instalaciones eléctricas**

##### **1. Generalidades**

El objeto arquitectónico “Centro Especializado de Alto Rendimiento Deportivo de Vóley”, comprende el desarrollo de instalaciones eléctricas tanto interiores y exteriores de la arquitectura abarcando la adecuada iluminación dentro del lote, abarcando sistemas de alumbrado y tomacorrientes con el cálculo adecuado de demanda para abastecer todos los equipos plasmados en la arquitectura, utilizando los datos del RNE y del Reglamento del Código Nacional de Electricidad.

##### **2. Descripción del proyecto**

El equipamiento contiene el diseño de las instalaciones de redes eléctricas, iniciando en la llegada de la conexión pública de la calle hasta la sub estación eléctrica la cual reparte al

tablero general que distribuye a los sub tableros siempre que no abastezcan a más de 20 puntos eléctricos, en sus respectivas ubicaciones estratégicas, todo lo mencionado se encuentra resuelto en base a los planos de arquitectura del proyecto ubicando cada conexión según lo requerido.

El proyecto se encuentra comprendido por los siguientes circuitos:

- Circuito de acometida.
- Circuito de alimentador.
- Diseño y localización de los tableros y cajas de distribución.
- Distribución hacia los artefactos de techo y pared.

## **I. SUMINISTRO DE ENERGÍA:**

El lote cuenta con un suministro eléctrico en sistema 380/ 220V, con el punto de suministro desde las redes existentes de la calle pertenecientes a Hidrandina S.A. hacia el banco de medidores.

## **II. TABLEROS ELÉCTRICOS:**

De la sub estación eléctrica va directamente al tablero general que distribuirá la energía eléctrica del proyecto, equipado con interruptores termo magnéticos, diferenciales y salva vidas, se instalaran en las ubicaciones mostradas en los planos de Instalaciones Eléctricas, donde se muestra los esquemas de conexiones y circuitos. La interconexión del tendido eléctrico se da a través de buzones eléctricos, del cual se alimenta cada tablero, teniendo de tipo para empotrar en la pared.

### III. ALUMBRADO.

La distribución del alumbrado hacia los ambientes se dará de acuerdo a la distribución mostrada en los planos de arquitectura, controlándolos a través de interruptores de tipo convencional los mismos que serán conectados a través de tuberías PVC-Pesados empotrados en los techos y muros según corresponda.

### IV. TOMACORRIENTES.

Los tomacorrientes propuestos son dobles con puesta tierra todos, colocados de acuerdo a lo que se muestra en los planos de instalaciones eléctricas.

### Máxima demanda de potencia

*Tabla 30. Calculo de eléctricas demanda máxima*

ITEM	DESCRIPCION	AREA m2	CU(W/m2)	PI(W/m2)	FD %	D.M (w)
<b>A</b>						
<b>CARGAS FIJA</b>						
1	<i>Servicios generales</i>					
	Alumbrado y tomacorrientes	204	18	3672	0.7	2571
2	<i>Atención - Oficinas</i>					
	Alumbrado y tomacorrientes	171	25	4275	0.4	1710
3	<i>Comedor y cocina</i>					
	Alumbrado y tomacorrientes	97	10	970	1	970
4	<i>Talleres de Formación</i>					
	Losas deportivas	2634	90	237 060	1	237 060

5	<i>Sala de conferencias</i>					
	Alumbrado y tomacorrientes	70	85	5950	1	5 950
6	<i>Gimnasio</i>					
	Alumbrado y tomacorrientes	320	30	9600	1	9600
7	<i>Dormitorios</i>					
	Alumbrado y tomacorrientes	800	8	6400	1	6400
8	<i>Zona de relajación</i>					
	Alumbrado y tomacorrientes	85	57	4845	0.4	1938
9	<i>Zona de investigación</i>					
	Alumbrado y tomacorrientes	300	18	5400	0.4	2160
10	Servicios higiénicos de losas					
	Alumbrado y tomacorrientes	253	18	4554	0.4	1822
<b>TOTAL DE CARGAS FIJAS</b>						268 243

CANT.	DESCRIPCION	AREA m2	CU(W/m2)	PI(W/m2)	FD %	D.M (w)
<b>B</b>	<b>CARGAS MOVILES</b>					
1	Bomba Hidroneumática de 1HP 745.3	-	-	745.3	1	746
2	Congeladoras 500 W c/u	-	-	1000	1	1000
46	Computadoras 1200 W c/u	-	-	55 200	1	55 200
3	Refrigeradora 350 W c/u	-	-	1050	1	1050
2	Campana Extractora 300 W c/u	-	-	600	1	600
2	Microondas 1200 W c/u	-	-	2400	1	2400
2	Olla Arrocera 1000 W c/u	-	-	200	1	200

2	Batidora 200 W c/u	-	-	400	1	400
2	Licuadaora 300 W c/u	-	-	600	1	600
4	Cafetera 250 W c/u	-	-	1000	1	1000
2	Hervidora 1500 W c/u	-	-	3000	1	3000
2	Tostadora 1000 W c/u	-	-	2000	1	2000
2	Horno Rotatorio 1500 W c/u	-	-	3000	1	3000
2	Cocina Eléctrica 4500 W c/u	-	-	9000	1	9000
35	Televisores 100 W c/u	-	-	35 000	1	35 000
2	Impresoras 150 W c/u	-	-	300	1	300
2	Fotocopiadora 900 W c/u	-	-	1800	1	1800
4	Proyectores 65 W c/u	-	-	260	1	260
38	Teléfonos 25 W c/u	-	-	950	1	950
38	Celulares 10 W c/u	-	-	380	1	380
1	Monta cargas 3100 W c/u	-	-	3100	1	3100
1	Caldero 1200 W c/u	-	-	1200	1	1200
2	Máquinas de Coser 90 W c/u	-	-	180	1	180
1	Remalladora 70 W c/u	-	-	70	1	70
1	Recubridora 70 W c/u	-	-	70	1	70
3	Plancha 1000 W c/u	-	-	3000	1	3000
46	Router 30 W c/u	-	-	1380	1	1380
10	Modem 30 W c/u	-	-	300	1	300
5	Equipos de Sonido 650 W c/u	-	-	3250	1	3250
5	Cortadoras de Césped 552W c/u	-	-	2760	1	2760
10	Aspiradora 1300 W c/u	-	-	13 000	1	13 000
10	Luz de emergencia 55 W c/u	-	-	550	1	550
3	Lavadoras 500 W c/u	-	-	1500	1	1500
11	Trotadoras 1300 W c/u	-	-	14 300	1	14 300
4	Bicicleta estacionaria 600 W c/u	-	-	2400	1	2400
1	Balanza con IMC 50 W c/u	-	-	50	1	50
1	Trotadora bajo agua 350 W c/u	-	-	350	1	350
1	Maquias de electro terapia 700 W todas	-	-	700	1	700
1	Cámara fría 2300 W c/u	-	-	2300	1	2300

---

**TOTAL DE CARGAS MOVILES**

**171 056**

---

**TOTAL MAXIMA DEMANDA**

**439 299**

---

**TOTAL, DEMANDA MÀXIMA = 439.30 KV.**

*Fuente: Elaboración propia*

### **3. Planos**

- Matriz de eléctricas IE 1
- Red de alumbrado sector primer nivel IE 2
- Red de alumbrado sector segundo nivel IE 3
- Red de alumbrado sector tercer nivel IE 4
- Red de tomacorrientes sector primer nivel IE 5
- Red de tomacorrientes sector segundo nivel IE 6
- Red de tomacorrientes sector tercer nivel IE 7

## **CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL**

### **5.1 Discusión**

El ritmo y la asimetría es la base para encaminar un adecuado acondicionamiento acústico al transformar el interior del espacio, tras lo evidenciado la aplicación de perspectiva multifocal y volúmenes de tipo convexos con patrones hiperbólicos general una volumetría cambiante y sin repetición, además de sustracciones hacia el interior lo cual elimina toda cara paralela en el interior de tal modo que la propagación de ondas sonoras será en decreciente; complementando el uso de volúmenes con base trapezoidal y espacios deprimidos orientando el lado menor a la mayor fuente de ruido exterior al proyecto, disminuye la propagación de ondas provenientes fuera del lote disminuyendo la interacción de ellas hacia el interior de la arquitectura; adicionando las camas múltiples estructurales empleando sistemas no convencionales y convencionales con materiales aislantes en muros y en interior de ambientes, se logra el aislamiento adecuado en el interior evitando simetría, ruidos exteriores y propagación interna de ruidos por transmisión en sólidos.

## 5.2 Conclusiones

En síntesis, se logró diseñar adecuadamente un Centro Especializado de Alto Rendimiento Deportivo de Vóley basado en las estrategias geométricas para el Acondicionamiento Acústico en la provincia de Trujillo en el 2020, a través de los casos analizados obteniendo los lineamientos que condicionan la forma del espacio para disminuir las reverberaciones internas al momento de realizar las prácticas deportivas, abarcando el comportamiento del sonido, su interacción con distintos materiales y formas de espacios, y su eliminación por elementos y emplazamientos exteriores del objeto arquitectónico.

Con respecto a los lineamientos de forma apreciables en 3D, se evidenció y aplicó como más importantes e indispensables dos, aplicar en la volumetría perspectiva multifocal con escala monumental en recintos de entrenamiento deportivo, generando volúmenes con ángulos agudos en distintas direcciones empleando el ritmo para unidad compositiva, resultando un espacio asimétrico; del mismo modo, emplear volúmenes de tipo convexo con patrones hiperbólicos, para generar volúmenes ortogonales con sustracciones hacia el interior del ambiente, eliminando así las caras paralelas, tomando ambos lineamientos entre otros, se logró un adecuado espacio sin propagaciones sonoras en el interior.

En cuanto a los lineamientos de detalle, el que repercute más en el cerramiento del espacio es generar capas múltiples capas estructurales empleando sistemas convencionales y no convencionales con materiales aislantes en muros, logrando así amplios espacios y con el material aislante, disminuye las ondas sonoras en el interior al emplear materiales rugosos y porosos donde disminuye fuertemente el sonido al contacto con las superficies y no se propaga.

En última instancia en cuanto a lineamientos de materiales, como se venía mencionando el uso de materiales rugosos y porosos como lana de madera, concreto expuesto, entre otros; superficies irregulares, generan un óptimo confort acústico al eliminar el rebote de las ondas sonoras en las aristas y disminuir la reverberación y eco en el interior.

## REFERENCIAS

Avila G. (2020), *Estrategias geométricas para el acondicionamiento acústico en el diseño de arquitectura deportiva de alta competencia en Trujillo 2020*, (Tesis de pregrado).

Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

Bazo R. (2016), *Centro de Alto Rendimiento Deportivo para Futbolistas*, (Tesis de pregrado).

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

Centro de Alto Rendimiento deportivo de Remo do Pochinho, Archdaily. Recuperado de:

<https://www.archdaily.pe/pe/9mGkyaYidR/centro-de-alto-rendimiento-de-remo-do-pocinho-alvaro-fernandes-andrade#>

Centro Deportivo y Cultural de Podcetrtek, Eslovenia / Enota, Archdaily. Recuperado de:

<https://www.archdaily.pe/pe/609625/podcetrtek-sports-hall-enota>

Compendios estadístico nacional del Instituto Peruano del Deporte (IPD) – 2013, recuperado de:

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1097/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1097/libro.pdf)

Compendios estadístico nacional del Instituto Peruano del Deporte (IPD) – 2014, recuperado de:

[https://sistemas.ipd.gob.pe/secgral/Transparencia/info\\_estadistica/compendios/comp\\_est\\_2014.pdf](https://sistemas.ipd.gob.pe/secgral/Transparencia/info_estadistica/compendios/comp_est_2014.pdf)

Compendios estadístico nacional del Instituto Peruano del Deporte (IPD) – 2015, recuperado de:

[https://sistemas.ipd.gob.pe/secgral/Transparencia/info\\_estadistica/compendios/comp\\_est\\_2015.pdf](https://sistemas.ipd.gob.pe/secgral/Transparencia/info_estadistica/compendios/comp_est_2015.pdf)

Compendios estadístico nacional del Instituto Peruano del Deporte (IPD) – 2016, recuperado

de:

[https://sistemas.ipd.gob.pe/secgral/Transparencia/info\\_estadistica/compendios/comp\\_est\\_2016.pdf](https://sistemas.ipd.gob.pe/secgral/Transparencia/info_estadistica/compendios/comp_est_2016.pdf)

Compendios estadístico nacional del Instituto Peruano del Deporte (IPD) – 2017, recuperado

de:

[https://sistemas.ipd.gob.pe/secgral/Transparencia/info\\_estadistica/compendios/comp\\_est\\_2017.pdf](https://sistemas.ipd.gob.pe/secgral/Transparencia/info_estadistica/compendios/comp_est_2017.pdf)

Federación Internacional de Voleibol (FIVB, 2016). Reglas oficiales del voleibol,

instalaciones y equipamiento. Recuperado de: [https://www.fivb.org/EN/Refereeing-Rules/documents/FIVB-Volleyball\\_Rules\\_2017-2020-SP-v01.pdf](https://www.fivb.org/EN/Refereeing-Rules/documents/FIVB-Volleyball_Rules_2017-2020-SP-v01.pdf)

Freytas M. (2016), *Centro educativo para el desarrollo de talentos deportivos en el Rímac*,

(Tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú

Giménez M. (2019), *Centro de alto rendimiento “Instalación deportiva óptima”*, (tesis de

pregrado). Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid, España.

Ministerio de salud (MINSA, 2014). Norma técnica de salud “Infraestructura y equipamiento

de los establecimientos de salud del segundo nivel de atención”.

Muñoz C. (2017), *Centro de alto rendimiento de Karate* (Tesis de pregrado). Universidad

Ricardo Palma, Lima, Perú.

Neufert vol. 16 (2009), *El Arte de Proyectar, Instalaciones deportivas*; México.

Normativa española sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE, 2011).

Parámetros para un campo de voleibol. España.

Plan nacional del deporte 2011 – 2030, Instituto Peruano del Deporte (IPD), recuperado de:

<http://www.ipd.gob.pe/images/documentos-digitales/documentos-mapasitio/plan-nacional-deporte-2011-2030.pdf>

Plazola vol. 4 (1996), Arquitectura Deportiva, características de un campo de vóley; México.

Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT, 2012).

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2014). Norma A.010. Condiciones generales de diseño, recuperado de:

<https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2014). Norma A.030. Hospedaje, recuperado de: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2006). Norma A.080. Oficinas, recuperado de: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2012). Norma A.100. Recreación y deportes, recuperado de: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2019). Norma A.120. Accesibilidad universal en edificaciones, recuperado de:

<https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2012). Norma A.130. Requisitos de seguridad, recuperado de: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

Unidad deportiva Antanasio Girardot, Coliseo Iban de Bodieut, Archdaily. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/02-92222/escenarios-deportivos-giancarlo-mazzanti-felipe-mesa-planb>

## ANEXOS

Anexo 1, Instalaciones deportivas bajo tribunas en Loreto y gimnasio, Perú.





Anexo 2, Instalaciones deportivas de gimnasia en Trujillo, La Libertad, Perú.

