



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Diseño de Interiores

“CRITERIOS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO  
APLICADOS PARA LA ZONA PÚBLICA Y DE  
PASAJEROS PARA EL NUEVO DISEÑO DE UN  
AEROPUERTO INTERNACIONAL EN LA  
PROVINCIA DE TRUJILLO 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTO

Autor:

Henry David Millones Sanchez

Asesor:

Arq. Erick Jhunior Bazán Tarrillo

<https://orcid.org/0000-0003-2661-242X>

Trujillo - Perú

2023

## JURADO EVALUADOR

<b>Jurado 1</b> <b>Presidente(a)</b>	<b>Hugo Gualberto Bocanegra Galvan</b>	<b>18108569</b>
	Nombres y Apellidos	N° DNI

<b>Jurado 2</b>	<b>Roberto Octavio Chávez Olivos</b>	<b>18166225</b>
	Nombres y Apellidos	N° DNI

<b>Jurado 3</b>	<b>Kelly Raquel Pazo Sedano</b>	<b>45768987</b>
	Nombres y Apellidos	N° DNI



## INFORME DE SIMILITUD

### Informe turnitin Millones

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>16%</b>	<b>16%</b>	<b>0%</b>	<b>3%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>sedici.unlp.edu.ar</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.usanpedro.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>www.slideshare.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Universitat Politècnica de València</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>cybertesis.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	

## DEDICATORIA

A mi madre, que en todo el tiempo se hizo responsable de mí y ha sido un gran soporte para mi familia. A mi hermano que me trae felicidad todo el tiempo que está a mi lado y fuerzas de seguir adelante para brindarle lo mejor de este mundo. Los seres queridos que siempre esperan lo mejor de mí y se preocupan por que siga adelante y con nuevos prospectos y un mejor futuro siendo responsable y con los valores que me inculcaron.

## **AGRADECIMIENTO**

Desde lo más profundo de mi corazón, agradezco a mi madre, que ha representado un gran pilar para la culminación de esta tesis y la formación de mi persona. Ella ha significado la perseverancia y que, si me encuentro con alguna dificultad, debo analizar todas las posibles variables y ejecutar un plan de acción. Realmente, una admirable persona.

## TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD .....	3
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
TABLA DE CONTENIDOS.....	6
ÍNDICE DE TABLAS .....	9
ÍNDICE DE FIGURAS .....	12
RESUMEN .....	21
ABSTRACT .....	22
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN .....	23
1.1 Realidad problemática.....	23
1.2 Justificación del objeto arquitectónico.....	28
1.3 Objetivo de investigación.....	29
1.4 Determinación de la población insatisfecha.....	30
1.5 Normatividad .....	36
1.6 Referentes .....	40
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA .....	42
2.1 Tipo de investigación .....	42
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	43
2.2.1 Ficha de análisis de casos.....	43
2.2.2 Ficha resumen de análisis de casos .....	45
2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos .....	46
CAPÍTULO 3 RESULTADOS .....	47
3.1 Estudio de casos arquitectónicos .....	47
3.1.1 Aeropuerto Internacional Beijing Daxing .....	47
3.1.2 Aeropuerto Internacional de Madrid Barajas.....	48
3.1.3 Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.....	49
3.1.4 Aeropuerto Internacional Velasco Astete .....	50
3.1.5 Caso de estudio N°01 .....	52

3.1.6	Caso de estudio N°02 .....	66
3.1.7	Caso de estudio N°03 .....	77
3.1.8	Caso de estudio N°04 .....	88
3.1.9	Cuadro resumen.....	99
3.1.10	Conclusiones de casos arquitectónicos .....	100
3.2	Lineamientos de diseño arquitectónico .....	101
3.2.1	Lineamientos técnicos.....	101
3.2.2	Lineamientos teóricos.....	103
3.2.3	Lineamientos finales .....	106
3.3	Dimensionamiento y envergadura .....	116
3.4	Programación arquitectónica.....	131
3.5	Determinación del terreno.....	144
3.5.1	Metodología para determinar el terreno.....	144
3.5.2	Criterios técnicos de elección del terreno.....	145
3.5.3	Diseño de matriz de elección de terreno.....	155
3.5.4	Presentación de terreno .....	156
3.5.5	Matriz final de elección de terreno .....	161
3.5.6	Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado.....	162
3.5.7	Plano perimétrico de terreno seleccionado .....	163
3.5.8	Plano topográfico de terreno seleccionado.....	164
<b>CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL .....</b>		<b>165</b>
4.1	Idea rectora .....	165
4.1.1	Análisis del lugar.....	165
4.1.2	Premisas de diseño arquitectónico.....	186
4.2	Proyecto arquitectónico.....	194
4.2.1	Plano de ubicación y localización.....	195
4.2.2	Planos generales de arquitectura.....	196
4.2.3	Planos del proyecto de arquitectura.....	206
4.2.4	Planos de especialidades .....	222
4.3	Memoria descriptiva.....	245

4.3.1	Memoria descriptiva de arquitectura.....	245
4.3.2	Memoria justificativa de arquitectura .....	268
4.3.3	Memoria de estructuras.....	299
4.3.4	Memoria de instalaciones sanitarias.....	302
4.3.5	Memoria de instalaciones eléctricas .....	309
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL .....		314
5.1	Discusión.....	314
5.2	Conclusiones .....	316
REFERENCIAS .....		317
ANEXOS .....		319

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01. Flujos de pasajeros del 2010 al 2019 del Aeropuerto Martínez de Pinillos .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 02. Proyección de flujo de pasajeros a 30 años.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 03. Proyección de población insatisfecha al 2051 .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 04. Modelo ficha de análisis arquitectónico .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 05. Modelo ficha de resumen de casos analizados.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 06. Ficha descriptiva del caso N° 01 .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 07. Ficha descriptiva del caso N° 02 .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 08. Ficha descriptiva del caso N° 03 .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 09. Ficha descriptiva del caso N° 04 .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 10. Cuadro resumen de los casos analizados y lineamientos.....</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 11. Cuadro comparativo de lineamientos finales .....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 12. Flujo de llegadas y salidas de pasajeros y vuelos al año 2019 .....</b>	<b>124</b>
<b>Tabla 13. Flujo de llegadas y salidas de pasajeros y vuelos del Aeropuerto Internacional de Trujillo del 2019 y del nuevo Aeropuerto proyectado al 2051 .....</b>	<b>126</b>
<b>Tabla 14. Porcentaje de vuelos del Aeropuerto Internacional Velasco Astete del año 2018 y 2019.....</b>	<b>129</b>
<b>Tabla 15. Programación Arquitectónica del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.....</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 16. Diseño de matriz de elección de terreno .....</b>	<b>155</b>
<b>Tabla 17. Parámetros urbanos del terreno seleccionado para el aeropuerto .....</b>	<b>160</b>
<b>Tabla 18. Matriz de ponderación del terreno seleccionado .....</b>	<b>161</b>
<b>Tabla 19. Cuadro de áreas del terreno por nivel .....</b>	<b>245</b>
<b>Tabla 20. Cuadro de acabados - Zona Privada.....</b>	<b>252</b>
<b>Tabla 21. Cuadro de acabados - Zona Pública .....</b>	<b>253</b>
<b>Tabla 22. Cuadro de acabados - Zona Pasajeros.....</b>	<b>254</b>

<b>Tabla 23. Cuadro de acabados - Zona Servicios Generales .....</b>	<b>255</b>
<b>Tabla 24. Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona administración .....</b>	<b>268</b>
<b>Tabla 25. Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona operaciones aéreas .....</b>	<b>270</b>
<b>Tabla 26. Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona compañías aéreas .....</b>	<b>271</b>
<b>Tabla 27. Cuadro de área del Centro de Gestión Aeroportuaria .....</b>	<b>271</b>
<b>Tabla 28. Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona compañías aéreas .....</b>	<b>272</b>
<b>Tabla 29. Área del servicio de transporte de equipaje .....</b>	<b>273</b>
<b>Tabla 30. Mostradores de aerolíneas .....</b>	<b>273</b>
<b>Tabla 31. Oficinas de aerolíneas .....</b>	<b>274</b>
<b>Tabla 32. Porcentaje de mostradores y oficinas .....</b>	<b>274</b>
<b>Tabla 33. Cuadro de área para las oficinas .....</b>	<b>274</b>
<b>Tabla 34. Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona concesiones y/o servicios .....</b>	<b>275</b>
<b>Tabla 35. Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona salidas nacionales .....</b>	<b>277</b>
<b>Tabla 36. Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona llegadas nacionales .....</b>	<b>278</b>
<b>Tabla 37. FMF IATA .....</b>	<b>279</b>
<b>Tabla 38. FMF Plazola .....</b>	<b>280</b>
<b>Tabla 39. Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona salidas internacionales .....</b>	<b>281</b>
<b>Tabla 40. Dimensionamiento de la oferta comercial-duty free .....</b>	<b>281</b>
<b>Tabla 41. Dimensionamiento de la oferta comercial-kioscos .....</b>	<b>282</b>
<b>Tabla 42. Cantidad de kioscos nacional e internacional .....</b>	<b>282</b>
<b>Tabla 43. Cuadro dotación de servicios por espacios .....</b>	<b>282</b>
<b>Tabla 44. Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona llegadas internacionales .....</b>	<b>283</b>
<b>Tabla 45. Cantidad de empleados .....</b>	<b>284</b>
<b>Tabla 46. Cantidad de empleados según categoría .....</b>	<b>284</b>



<b>Tabla 47. Cantidad de plazas de estacionamientos.....</b>	<b>295</b>
<b>Tabla 48. Promedio de estacionamientos del nuevo Aeropuerto.....</b>	<b>295</b>
<b>Tabla 49. Estacionamientos del nuevo Aeropuerto .....</b>	<b>296</b>
<b>Tabla 50. Demanda máxima agua primer nivel – terminal aéreo.....</b>	<b>304</b>
<b>Tabla 51. Demanda máxima agua segundo nivel – terminal aéreo.....</b>	<b>305</b>
<b>Tabla 52. Dotación total de cisterna para terminal aéreo.....</b>	<b>305</b>
<b>Tabla 53. Demanda máxima de agua para torre de control .....</b>	<b>306</b>
<b>Tabla 54. Demanda máxima de agua para taller de comisaría PNP.....</b>	<b>306</b>
<b>Tabla 55. Demanda máxima de agua para hangar.....</b>	<b>306</b>
<b>Tabla 56. Demanda máxima de agua para terminal de carga.....</b>	<b>307</b>
<b>Tabla 57. Demanda máxima de agua no potable para riego.....</b>	<b>307</b>
<b>Tabla 58. Demanda máxima cargas fijas zona privada .....</b>	<b>311</b>
<b>Tabla 59. Demanda máxima cargas fijas zona pública .....</b>	<b>311</b>
<b>Tabla 60. Demanda máxima cargas fijas zona pasajeros.....</b>	<b>312</b>
<b>Tabla 61. Demanda máxima cargas móviles .....</b>	<b>312</b>
<b>Tabla 62. Cálculo demanda máxima de electricidad.....</b>	<b>313</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Tasa de crecimiento anual de pasajeros entre el año 2010 al 2019 .....	31
Figura 02. Proyección de flujo de pasajeros al 2060 del Aeropuerto Internacional de Chinchero .....	32
Figura 03. Proyección al 2051 según suma de tasa de crecimiento anual de pasajeros .....	33
Figura 04. Vista aérea del caso 01 .....	47
Figura 05. Vista frontal del caso 02.....	48
Figura 06. Vista frontal del caso 03.....	49
Figura 07. Vista frontal del caso 04.....	50
Figura 08. Zonificación primer nivel del caso 01 .....	55
Figura 09. Zonificación segundo nivel del caso 01 .....	56
Figura 10. Zonificación tercer nivel del caso 01.....	57
Figura 11. Zonificación cuarto nivel del caso 01.....	58
Figura 12. Gráfico de Función del caso 01 Beijing Daxing .....	59
Figura 13. Geometría del caso 01 .....	60
Figura 14. Gráfico de Forma del caso 01 Beijing Daxing .....	61
Figura 15. Estructuras del caso 01 .....	62
Figura 16. Gráfico de Estructura del caso 01 Beijing Daxing .....	63
Figura 17. Entorno del caso 01 .....	64
Figura 18. Gráfico de Lugar del caso 01 Beijing Daxing .....	65
Figura 19. Zonificación del caso 02 .....	69
Figura 20. Gráfico de Función del caso 02 Madrid Barajas .....	70
Figura 21. Geometría del caso 02 .....	71
Figura 22. Gráfico de Forma del caso 02 Madrid Barajas .....	72
Figura 23. Estructuras del caso 02 .....	73

Figura 24. Gráfico de Estructura del caso 02 Madrid Barajas .....	74
Figura 25. Entorno del caso 02 .....	75
Figura 26. Gráfico de Lugar del caso 02 Madrid Barajas .....	76
Figura 27. Zonificación del caso 03 .....	80
Figura 28. Gráfico de Función del caso 03 Jorge Chávez .....	81
Figura 29. Geometría del caso 03 .....	82
Figura 30. Gráfico de Forma del caso 03 Jorge Chávez.....	83
Figura 31. Estructuras del caso 03 .....	84
Figura 32. Gráfico de Estructura del caso 03 Jorge Chávez.....	85
Figura 33. Entorno del caso 03 .....	86
Figura 34. Gráfico de Lugar del caso 03 Jorge Chávez .....	87
Figura 35. Zonificación del caso 04.....	91
Figura 36. Gráfico de Función del caso 04 Velasco Astete.....	92
Figura 37. Geometría del caso 04.....	93
Figura 38. Gráfico de Forma del caso 04 Velasco Astete .....	94
Figura 39. Estructuras del caso 04.....	95
Figura 40. Gráfico de Estructura del caso 04 Velasco Astete .....	96
Figura 41. Entorno del caso 04 .....	97
Figura 42. Gráfico de Lugar del caso 04 Velasco Astete .....	98
Figura 43. Secuencia de salida de un pasajero nacional en el Aeropuerto .....	118
Figura 44. Secuencia de llegada de un pasajero nacional en el Aeropuerto .....	118
Figura 45. Secuencia de salida de un pasajero internacional en el Aeropuerto .....	119
Figura 46. Secuencia de llegada de un pasajero internacional en el Aeropuerto .....	119
Figura 47. Proyección de flujo de pasajeros al 2051 con factor de crecimiento 4.47% .....	122

<b>Figura 48. Flujo de vuelos en el Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos del 2019 .....</b>	<b>123</b>
<b>Figura 49. Flujo de pasajeros nacional en el Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos 2019 ....</b>	<b>123</b>
<b>Figura 50. Flujo de pasajeros nacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2019 .....</b>	<b>126</b>
<b>Figura 51. Flujo de pasajeros internacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2019 .....</b>	<b>127</b>
<b>Figura 52. Flujo de vuelos internacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2019 .....</b>	<b>127</b>
<b>Figura 53. Flujo de vuelos nacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2019.....</b>	<b>128</b>
<b>Figura 54. Flujo de vuelos internacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2018 .....</b>	<b>128</b>
<b>Figura 55. Flujo de vuelos nacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2018.....</b>	<b>128</b>
<b>Figura 56. Área de reserva futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo .....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 57. Visualización de Avenida Federico Villarreal a terreno de Aeropuerto .....</b>	<b>157</b>
<b>Figura 58. Visualización del terreno desde Prolongación Villareal .....</b>	<b>157</b>
<b>Figura 59. Vista aérea del terreno reservado al Aeropuerto Internacional de Trujillo .....</b>	<b>158</b>
<b>Figura 60. Vista plano de terreno del Futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo .....</b>	<b>158</b>
<b>Figura 61. Corte Longitudinal A-A' Topográfico del terreno .....</b>	<b>159</b>
<b>Figura 62. Corte Transversal B-B' Topográfico del terreno .....</b>	<b>159</b>
<b>Figura 63. Velocidad de vientos del terreno aeroportuario .....</b>	<b>159</b>
<b>Figura 64. Plano de ubicación y localización de terreno seleccionado .....</b>	<b>162</b>
<b>Figura 65. Plano perimétrico de terreno seleccionado .....</b>	<b>163</b>
<b>Figura 66. Plano topográfico de terreno seleccionado.....</b>	<b>164</b>
<b>Figura 67. Directriz de Impacto Urbano del Aeropuerto Internacional .....</b>	<b>165</b>
<b>Figura 68. Secciones Viales para el Aeropuerto Internacional.....</b>	<b>166</b>
<b>Figura 69. Análisis Asoleamiento Equinoccio Otoño .....</b>	<b>167</b>
<b>Figura 70. Equinoccio Otoño 9 am - 5 pm.....</b>	<b>168</b>
<b>Figura 71. Análisis Asoleamiento Solsticio Invierno .....</b>	<b>169</b>

Figura 72. Solsticio Invierno 9 am - 5 pm.....	170
Figura 73. Análisis Asoleamiento Equinoccio Primavera .....	171
Figura 74. Equinoccio Primavera 9 am - 5 pm .....	172
Figura 75. Análisis Asoleamiento Solsticio Verano .....	173
Figura 76. Solsticio Verano 9 am - 5 pm.....	174
Figura 77. Conclusiones Análisis Asoleamiento.....	175
Figura 78. Carta Bioclimática de Givoni.....	176
Figura 79. Análisis Vientos Equinoccio Otoño.....	177
Figura 80. Análisis Vientos Solsticio Invierno .....	178
Figura 81. Análisis Vientos Equinoccio Primavera .....	179
Figura 82. Análisis Vientos Solsticio Verano .....	180
Figura 83. Conclusiones Análisis Vientos.....	181
Figura 84. Análisis de Ruidos .....	182
Figura 85. Análisis de Flujos y Jerarquías Peatonales .....	183
Figura 86. Análisis de Flujos y Jerarquías Vehiculares .....	184
Figura 87. Análisis de Jerarquías Zonales del Terreno.....	185
Figura 88. Propuesta Accesos Vehiculares .....	186
Figura 89. Propuesta Accesos Peatonales.....	187
Figura 90. Propuesta Tensiones Internas .....	188
Figura 91. Microzonificación 2D Primer Nivel.....	189
Figura 92. Microzonificación 2D Segundo Nivel .....	190
Figura 93. Microzonificación 3D.....	191
Figura 94. Aplicación Lineamientos de Diseño 3D .....	192
Figura 95. Aplicación Lineamientos de Detalle 2D.....	193

<b>Figura 96. Plano Ubicación y Localización .....</b>	<b>195</b>
<b>Figura 97. Plano Plot Plan .....</b>	<b>196</b>
<b>Figura 98. Plano Master Plan .....</b>	<b>197</b>
<b>Figura 99. Plan General Primer Nivel Cuadrante A .....</b>	<b>198</b>
<b>Figura 100. Plan General Primer Nivel Cuadrante B .....</b>	<b>199</b>
<b>Figura 101. Plan General Segundo Nivel Cuadrante A .....</b>	<b>200</b>
<b>Figura 102. Plan General Segundo Nivel Cuadrante B .....</b>	<b>201</b>
<b>Figura 103. Cortes Generales Cuadrante A .....</b>	<b>202</b>
<b>Figura 104. Cortes Generales Cuadrante B .....</b>	<b>203</b>
<b>Figura 105. Elevaciones Generales Cuadrante A .....</b>	<b>204</b>
<b>Figura 106. Elevaciones Generales Cuadrante B.....</b>	<b>205</b>
<b>Figura 107. Desarrollo Sector Primer Nivel Cuadrante A.....</b>	<b>206</b>
<b>Figura 108. Desarrollo Sector Primer Nivel Cuadrante B.....</b>	<b>207</b>
<b>Figura 109. Desarrollo Sector Primer Nivel Cuadrante C.....</b>	<b>208</b>
<b>Figura 110. Desarrollo Sector Segundo Nivel Cuadrante A .....</b>	<b>209</b>
<b>Figura 111. Desarrollo Sector Segundo Nivel Cuadrante B .....</b>	<b>210</b>
<b>Figura 112. Desarrollo Sector Segundo Nivel Cuadrante C .....</b>	<b>211</b>
<b>Figura 113. Desarrollo Sector Cortes Longitudinales Cuadrante A .....</b>	<b>212</b>
<b>Figura 114. Desarrollo Sector Cortes Longitudinales Cuadrante B .....</b>	<b>213</b>
<b>Figura 115. Desarrollo Sector Cortes Transversales Cuadrante C-1.....</b>	<b>214</b>
<b>Figura 116. Desarrollo Sector Cortes Transversales Cuadrante C-2 .....</b>	<b>215</b>
<b>Figura 117. Desarrollo Sector Elevaciones Frontal e Izquierda Cuadrante A.....</b>	<b>216</b>
<b>Figura 118. Desarrollo Sector Elevaciones Frontal e Izquierda Cuadrante B.....</b>	<b>217</b>
<b>Figura 119. Desarrollo Sector Elevaciones Posterior Cuadrante B .....</b>	<b>218</b>

<b>Figura 120. Desarrollo Sector Elevaciones Posterior Cuadrante C .....</b>	<b>219</b>
<b>Figura 121. Desarrollo Lamina de Detalle 1 .....</b>	<b>220</b>
<b>Figura 122. Desarrollo Lamina de Detalle 2 .....</b>	<b>221</b>
<b>Figura 123. Plano de Estructura – Cimentación Cuadrante A .....</b>	<b>222</b>
<b>Figura 124. Plano de Estructura – Cimentación Cuadrante B.....</b>	<b>223</b>
<b>Figura 125. Plano de Estructura – Cimentación Cuadrante C .....</b>	<b>224</b>
<b>Figura 126. Plano de Estructura – Losa Primer Nivel Cuadrante A .....</b>	<b>225</b>
<b>Figura 127. Plano de Estructura – Losa Primer Nivel Cuadrante B .....</b>	<b>226</b>
<b>Figura 128. Plano de Estructura – Losa Primer Nivel Cuadrante C .....</b>	<b>227</b>
<b>Figura 129. Plano de Estructura – Losa Segundo Nivel Cuadrante A.....</b>	<b>228</b>
<b>Figura 130. Plano de Estructura – Losa Segundo Nivel Cuadrante B.....</b>	<b>229</b>
<b>Figura 131. Plano de Estructura – Losa Segundo Nivel Cuadrante C.....</b>	<b>230</b>
<b>Figura 132. Matriz General Agua .....</b>	<b>231</b>
<b>Figura 133. Distribución General Agua Primer Nivel Cuadrante A .....</b>	<b>232</b>
<b>Figura 134. Distribución General Agua Primer Nivel Cuadrante B.....</b>	<b>233</b>
<b>Figura 135. Distribución General Agua Primer Nivel Cuadrante C .....</b>	<b>234</b>
<b>Figura 136. Distribución General Agua Segundo Nivel Cuadrante A .....</b>	<b>235</b>
<b>Figura 137. Distribución General Agua Segundo Nivel Cuadrante B .....</b>	<b>236</b>
<b>Figura 138. Distribución General Agua Segundo Nivel Cuadrante C .....</b>	<b>237</b>
<b>Figura 139. Matriz General Desagüe .....</b>	<b>238</b>
<b>Figura 140. Distribución General Desagüe Primer Nivel Cuadrante A .....</b>	<b>239</b>
<b>Figura 141. Distribución General Desagüe Primer Nivel Cuadrante B.....</b>	<b>240</b>
<b>Figura 142. Distribución General Desagüe Primer Nivel Cuadrante C .....</b>	<b>241</b>
<b>Figura 143. Distribución General Desagüe Segundo Nivel Cuadrante A .....</b>	<b>242</b>

<b>Figura 144. Distribución General Desagüe Segundo Nivel Cuadrante B .....</b>	<b>243</b>
<b>Figura 145. Distribución General Desagüe Segundo Nivel Cuadrante C .....</b>	<b>244</b>
<b>Figura 146. Zonificación primer nivel .....</b>	<b>247</b>
<b>Figura 147. Zonificación segundo nivel .....</b>	<b>250</b>
<b>Figura 148. Vista general del proyecto .....</b>	<b>258</b>
<b>Figura 149. Vista perspectiva del proyecto .....</b>	<b>259</b>
<b>Figura 150. Vista frontal del aeropuerto .....</b>	<b>260</b>
<b>Figura 151. Vista sector nacional del aeropuerto .....</b>	<b>261</b>
<b>Figura 152. Vista sector internacional del aeropuerto .....</b>	<b>262</b>
<b>Figura 153. Vista lado aire aeropuerto – Aeronaves .....</b>	<b>263</b>
<b>Figura 154. Vista Check-in internacional.....</b>	<b>264</b>
<b>Figura 155. Vista Sala de espera .....</b>	<b>265</b>
<b>Figura 156. Vista sala de embarque.....</b>	<b>266</b>
<b>Figura 157. Vista sala de última espera .....</b>	<b>267</b>
<b>Figura 158. Flujograma sub zona administración .....</b>	<b>269</b>
<b>Figura 159. Espacios para administración .....</b>	<b>269</b>
<b>Figura 160. Coeficiente de edificación según uso o tipología .....</b>	<b>269</b>
<b>Figura 161. Espacios para operaciones aéreas.....</b>	<b>270</b>
<b>Figura 162. Espacios para compañías aéreas.....</b>	<b>273</b>
<b>Figura 163. Espacios para Concesiones .....</b>	<b>275</b>
<b>Figura 164. FMF comercios comida .....</b>	<b>276</b>
<b>Figura 165. FMF comercios compras .....</b>	<b>276</b>
<b>Figura 166. Torre de control del AICC, Cusco .....</b>	<b>285</b>
<b>Figura 167. Terminal de carga del AICC, Cusco.....</b>	<b>286</b>



<b>Figura 168. Hangar del AICC, Cusco .....</b>	<b>287</b>
<b>Figura 169. Servicio de salvamento y extinción de incendios del AICC, Cusco .....</b>	<b>288</b>
<b>Figura 170. Tratamiento de agua del AICC, Cusco .....</b>	<b>289</b>
<b>Figura 171. Características físicas de la pista del SPRU (Aeropuerto de Trujillo) .....</b>	<b>290</b>
<b>Figura 172. Determinación de las distancias declaradas.....</b>	<b>290</b>
<b>Figura 173. Clave de referencia de aeródromo.....</b>	<b>291</b>
<b>Figura 174. Ancho de pista .....</b>	<b>291</b>
<b>Figura 175. Ancho de la calle de rodaje.....</b>	<b>292</b>
<b>Figura 176. Dimensiones de las calles de rodaje .....</b>	<b>292</b>
<b>Figura 177. Dimensiones del Air bus 319 y Boeing 747-800 .....</b>	<b>293</b>
<b>Figura 178. Distancias mínimas entre aeronaves en la plataforma de estacionamiento .....</b>	<b>293</b>
<b>Figura 179. Dotación de estacionamientos para discapacitados.....</b>	<b>296</b>
<b>Figura 180. Noticia sobre reserva para futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo .....</b>	<b>319</b>
<b>Figura 181. Localización y dotación urbana Aeropuerto mediano alcance según SEDESOL .....</b>	<b>320</b>
<b>Figura 182. Ubicación urbana Aeropuerto mediano alcance según SEDESOL .....</b>	<b>321</b>
<b>Figura 183. Selección del predio Aeropuerto mediano alcance según SEDESOL .....</b>	<b>322</b>
<b>Figura 184. Programa arquitectónico Aeropuerto mediano alcance según SEDESOL .....</b>	<b>323</b>
<b>Figura 185. Localización y dotación urbana Aeropuerto largo alcance según SEDESOL .....</b>	<b>324</b>
<b>Figura 186. Ubicación urbana Aeropuerto largo alcance según SEDESOL .....</b>	<b>325</b>
<b>Figura 187. Selección del predio Aeropuerto largo según SEDESOL .....</b>	<b>326</b>
<b>Figura 188. Programa arquitectónico Aeropuerto largo alcance según SEDESOL.....</b>	<b>327</b>
<b>Figura 189. Propuestas de expansión urbana Trujillo .....</b>	<b>328</b>
<b>Figura 190. Propuestas de circuitos de articulación Trujillo.....</b>	<b>329</b>
<b>Figura 191. Mapa de clasificación de suelos.....</b>	<b>330</b>

<b>Figura 192. Mapa de peligros geológicos.....</b>	<b>331</b>
<b>Figura 193. Mapa de peligros hidrológicos .....</b>	<b>332</b>
<b>Figura 194. Mapa de peligros naturales .....</b>	<b>333</b>
<b>Figura 195. Mapa de peligros tecnológicos.....</b>	<b>334</b>
<b>Figura 196. Mapa de riesgos.....</b>	<b>335</b>
<b>Figura 197. Área de reserva del futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo .....</b>	<b>336</b>

## RESUMEN

El propósito principal de este estudio es desarrollar un enfoque de confort térmico pasivo para el nuevo diseño de nuevos aeropuertos internacionales, puesto que no existen estrategias o mecanismos para regular naturalmente el frío y el calor dentro de los aeropuertos del Perú, conllevando a una ardua revisión documental de estudios teóricos y arquitectónicos, referentes y normativas nacionales e internacionales, en presentar como es que condiciona el uso de diversos principios, tales como elementos cenitales para captación de luz natural, el empleo de módulos de doble alturas para generar una mayor percepción del espacio, claridad e iluminación interna, la orientación de vanos alargados translúcidos propicia mayor captación de visuales e iluminación natural, elementos naturales para romper el viento excesivo en invierno u orientar los volúmenes de norte a sur para evitar el asoleamiento profundo en verano, entre otros, contribuyen a diseñar o plasmar el diseño eficiente para configurar dentro del proyecto un mejor confort o sensación térmica para los usuarios. En última instancia, esto forma la base para el diseño de todo el objeto arquitectónico que se explyea en el presente documento de investigación cuantitativa.

**Palabras clave:** Aeropuerto Internacional, criterios de confort térmico pasivo, temperatura interna, sensación térmica, luz natural, ventilación natural.

## ABSTRACT

The main purpose of this study is to develop a passive thermal comfort approach for the new design of new international airports, since there are no strategies or mechanisms to naturally regulate the cold and heat inside the airports of Peru, leading to an arduous documentary review of theoretical and architectural studies, references and national and international regulations, to present how it conditions the use of various principles, such as zenithal elements to capture natural light, the use of double-height modules to generate a greater perception of space, clarity and internal lighting, the orientation of translucent elongated openings for greater visual capture and natural lighting, natural elements to break the excessive wind in winter or orienting the volumes from north to south to avoid deep sunlight in summer, among others, contribute to design or shape the efficient design to configure within the project a better comfort or thermal sensation for the users. Ultimately, this forms the basis for the design of the entire architectural object that is explored in this quantitative research paper.

Key words: International airport, passive thermal comfort criteria, internal temperature, thermal sensation, natural light, natural ventilation.

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

Con el paso del tiempo, se presenta un conmensurable incremento significativo en las aerolíneas de bajo costo, puesto a esto se presenta un alza en cuanto a cantidad de vuelos dentro de un aeropuerto y según las tendencias actuales, se descubre un revelador aumento en el flujo de pasajeros a futuro, por lo que el actual aeropuerto no contaría con la infraestructura idónea para satisfacer esta demanda ,y a su vez, suscitaría una mayor afluencia y permanencia de usuarios dentro del terminal aéreo, conllevando así a una mayor demanda energética por el uso de sus instalaciones y mantenimiento de éste con energía artificial a lo largo del día.

De acuerdo con Velásquez, S. y Malagón, D. (2016), “el calor generado por la cantidad de personas dentro del aeropuerto, produce acumulación de gases y que se altere el confort térmico” (p.48) convirtiendo estos parámetros en la alteración de la sensación térmica y temperatura del lugar, lo cual no existen mecanismos actuales en casos análogos de aeropuertos para regular el calor o frío dentro de esta misma.

Para la planificación integradora, es importante llevar a cabo tales modificaciones en los edificios (arquitectura y sistemas de climatización) para reducir al máximo la escasez de aire acondicionado artificial. (...) La mayoría de las veces, los edificios deben estar orientados hacia el norte o hacia el sol durante todo el día, Esto favorece tanto el aprovechamiento de la radiación solar para normalizar el calor en los edificios y sus interiores, como la iluminación y ventilación, así lo define el Bach. Arq. Conovilca Alcántara Mercedes (2013). (...) Al diseñar, se debe llegar a un acuerdo considerando materiales que puedan brindar comodidad a los pasajeros durante su estadía en el aeropuerto. (...) Deben considerarse aspectos de dirección, factibilidad y condiciones

urbanas, ya que ayudan a reducir la luz solar directa al edificio, reducen el tráfico, utilizan el medio ambiente y logran la satisfacción del cliente. (Silva, 2018, p. 79,80,81).

Mundialmente, se encuentra un buen ejemplo el cual es el Aeropuerto de Barajas Adolfo Suárez en Madrid, España, puesto que su última terminal construida trae consigo principios arquitectónicos dirigidos a reducir significativamente la climatización artificial mediante el uso de claraboyas a lo largo de toda su cobertura y también impulsa mucho el uso de luz natural gracias a la orientación notable de su edificio en cuanto al norte para la mayor ganancia de luz solar durante el día, y a su vez, usa materiales sustentables como el bambú en su cobertura, ofreciendo en conjunto un confort térmico apropiado a los usuarios de este terminal aéreo.

En el ámbito peruano, los aeropuertos cumplen con ciertos requisitos para la optimización de sus servicios con relación a las variables naturales que influyen en los terminales, mas no son suficiente porque cuenta con limitaciones (iluminación y ventilación) a lo largo de la jornada y es por el mismo hecho de no tener en cuenta criterios de confort térmico pasivo. Debido a esto, no se considera el uso de materiales sostenibles ni la regulación de temperatura interna naturalmente mediante la ventilación e iluminación pasiva sin reducir gastos energéticos artificiales en el aeropuerto.

En la provincia de Trujillo, el actual aeropuerto no se desarrolló bajo varias premisas de diseño, teniendo en cuenta en primer lugar por el emplazamiento de la pista de aterrizaje, su ubicación por la frecuente cancelación de vuelos por la niebla y neblina y, además, por los altos peligros a desastres naturales que lo rodean, finalmente, por ausencia de materiales sustentables y la falta de confortabilidad de los pasajeros en sus instalaciones en cuanto a confort térmico por la alta ventilación e iluminación artificial que maneja este equipamiento.

Se mejorará el ambiente dentro y fuera de la terminal para promover las rutas para caminar mientras se brindan nuevos espacios públicos y senderos verdes con la plantación de árboles apropiada para el confort térmico. (...) La inercia térmica junto con los elementos de protección solar de los vanos de vidrio ayuda a mitigar el aumento de temperatura provocado por la radiación solar. La inercia térmica proporciona confort térmico en interiores cuando hay cambios rápidos en la temperatura exterior o la luz solar. (...) Las plantas se utilizan dentro del proyecto para contribuir al confort térmico, reducir la temperatura y dar sombra, así como integrar el entorno natural en el interior del edificio. (Correa, Malagón, y Peña 2015, p.11,41,43).

A nivel global, en Changi, Singapur, existe el aeropuerto internacional de Changi, el cual fue diseñado y construido mediante criterios sostenibles con la implementación de áreas verdes internas en el terminal aéreo, los cuales generan micro climas en los interiores por la alta gama de vegetación y los cuales hacen más atractivos los recorridos para los usuarios y, además, con la inclusión de los patios interiores abiertos con plantas favorece la regulación de la temperatura interna y de una manera amortigua los saltos térmicos producidos dentro del aeropuerto.

A nivel nacional, las infraestructuras aeroportuarias no manejan estos criterios sostenibles que de una forma u otra lograrían disminuir el impacto ambiental que producen este tipo de proyecto de gran envergadura ni tampoco se piensa en la sensación o cambio que generaría esto a los pasajeros o trabajadores dentro de sus instalaciones por las mejoras medioambientales al interior o exterior de la terminal, de igual manera, no se utilizan diseños paisajísticos claros o visibles en exteriores de los aeropuertos en el Perú y mucho menos al interno del proyecto.

A nivel local, la urbe de Trujillo no presenta ni un poco el manejo de áreas verdes en las zonas interconectadas del Aeropuerto Internacional Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos, esto significa un grado de interés mínimo en el medio ambiente y la percepción negativa de los usuarios al usar las instalaciones del actual aeropuerto, igualmente, no se considera las ventajas del uso de vegetación en relación al aporte de éste con el confort térmico que se lograría con un buen uso de áreas verdes al interior del terminal aéreo y el amortiguamiento de temperatura tanto en verano como invierno.

La ventilación natural utiliza estos recursos naturales para lograr un confort térmico aceptable, garantizar una calidad del aire interior óptima y resolver los problemas que plantean los sistemas de ventilación mecánica, como el ruido o los costos de mantenimiento. (...) Durante miles de años, se ha aprovechado el poder de la naturaleza para lograr el confort y la calidad del aire. (...) Mayor velocidad del viento durante el día y alta ventilación durante la noche para mejorar el confort térmico en verano. (...) Hay varias variables modificables que afectan el intercambio de calor entre la persona y el ambiente y contribuyen a la sensación de confort, Estos son la temperatura del aire, la temperatura de las paredes y los objetos circundantes, la humedad, la actividad física, el tipo de ropa y la velocidad del aire. (...) Esto confirma que el uso de cercas de madera es parte de la tarea de mantener una temperatura constante en relación con la zona intermedia y el clima exterior. (Hornero, 2013, p.5, 10, 12, 25, 116).

A nivel internacional, las nuevas generaciones de aeropuertos se vienen consolidando mediante el uso de envolventes que captan la mayor parte de iluminación cenital y a su vez ventilación cruzado por el ingreso de aire mediante las fachadas y los techos, esto garantiza la regulación de la temperatura interna del aire esencialmente, obteniendo altos estándares de confort térmico que al mismo tiempo influye en las



paredes y los objetos pertenecientes a la terminal aérea. Con esto se puede mantener los intercambios térmicos entre la climatología interna y externa.

En el territorio nacional aún no se da ningún caso análogo que implemente las aberturas en las envolventes o cubiertas, por lo que todavía no se puede determinar un aprovechamiento máximo de los vientos que rodean los aeropuertos nacionales, las sensaciones de confort térmico se ven altamente comprometidas con estos criterios de intercambiar temperaturas de aire en medio del interno y externo. Por eso, conlleva a urgentemente considerar los recursos naturales y fusionarlos con la arquitectura mediante un diseño integral para los futuros aeropuertos a construir.

En la ciudad de Trujillo, ninguna infraestructura aeroportuaria es netamente diseñada con fines sostenibles, por ende, se ve reflejado la ausencia de criterios de confort térmico pasivo, no se toma en cuenta la temperatura del aire, la velocidad de éste, la humedad que rodea, conllevando al desarrollo a futuro de un nuevo aeropuerto de carácter internacional en el cual se incluya parámetros en cuanto al confort térmico y que parte de su objetivo sea la reducción considerable de elementos artificiales.

Dado lo anterior, si la ciudad continúa manteniendo el aeropuerto existente, los problemas de exportación continuarán y la futura demanda turística de La Libertad aumentará, paralizando la economía. De igual forma, la sustentabilidad de este aeropuerto debe ser considerada como un criterio de confort térmico pasivo, por lo que desconocer el impacto ambiental y el confort térmico para los usuarios es negativo y el resultado es permanente. Primero, el consumo de energía no solo es costoso y a la larga se convierte en el equipamiento de construcción más contaminante de la región de La Libertad, sino que segundo, puede causar síntomas insalubres para los pasajeros y acompañantes.

Finalmente, se concluye la proyección de un moderno terminal aeroportuario internacional en la ciudad de Trujillo es indispensable para un desarrollo sostenible del mismo y potenciar a esta ciudad en ámbitos económicos, turísticos y culturales. De tal forma, el nuevo aeropuerto garantizará el confort de los trabajadores, pasajeros y acompañantes gracias al desarrollo eficiente de criterios de confort térmico pasivos aplicados para la terminal aérea con la finalidad de minimizar el impacto ambiental y de las deficiencias mismas de un aeropuerto en cuanto a optimización de energía activa.

## **1.2 Justificación del objeto arquitectónico**

La presente investigación se justifica puesto que el actual Aeropuerto Internacional Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos, en el Distrito de Huanchaco, en la Provincia de Trujillo, presenta deficiencias respecto a su emplazamiento como infraestructura aeroportuaria, esto de acuerdo al cruce de información dada bajo las normativas dadas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en las cuales se rescata el posicionamiento y emplazamiento de la pista de aterrizaje según los vientos predominantes en la mayor parte del año conforme a su localización, por lo que el actual aeropuerto en la Provincia de Trujillo no cumpliría con esta norma de acuerdo con registros y análisis, ocasionando efectos negativos de éste mismo con relación a los vientos, a su vez produciendo cancelación de vuelos o impedimento de aterrizajes por la niebla o neblina que concurren cerca del litoral donde se encuentra el proyecto mismo.

Al mismo tiempo, debido a su localización del actual aeropuerto de Trujillo y en consonancia con datos otorgados por Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el proyecto se encuentra en una zona vulnerable, en un riesgo de nivel alto, puesto que se evidencia bajo mapas obtenidos de los anexos de INDECI peligros naturales, geológicos, hidrológicos, riesgos de inundación por el fenómeno de El Niño por la

cercanía a la quebrada del León Dormido en el distrito de huanchaco y su constante con respecto a la alta probabilidad de tsunamis, sismos y flujos de lodos por su ubicación. (Proyecto INDECI PNUD, 2010-2011)

No obstante, el equipamiento citado anteriormente, no cuenta con sistemas o estrategias con respecto a limitar el uso de energía activa, la cual es la mayor demanda en este tipo de infraestructuras por el elevado consumo diario de energía térmica, por lo consiguiente, esta tesis se enfocará en revertir dicho inconveniente, el cual contribuirá a no solo reducir o minimizar el impacto al medio ambiente, sino que contribuirá con la evaluación y diseño de un aeropuerto entre su envolvente y estructura de la terminal de pasajeros para el aprovechamiento máximo en cuanto a criterios de confort térmico pasivo.

En última instancia, se afirma una tendencia con el fenómeno aerocomercial de los vuelos de bajo costo y el crecimiento de pasajeros anuales; desde el año 2010 se estimó una cantidad de 291,039 pasajeros al 2019 con un aumento de 645,400 a nivel nacional, de acuerdo a datos de La Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC), lo que significa un incremento promedio del 8.32% en la última década, por lo que el autor propone la construcción de un nuevo aeropuerto para satisfacer una demanda futura insatisfecha bajo cálculos que se justifican según el ítem 1.4 Determinación de la población insatisfecha.

### **1.3** Objetivo de investigación

Determinar de qué manera los criterios de confort térmico pasivo aplicados para la zona pública y de pasajeros condicionan en el diseño para el nuevo aeropuerto internacional en la provincia de Trujillo 2021.

#### 1.4 Determinación de la población insatisfecha

Para precisar la cantidad de pasajeros a futuro sin satisfacer, hallar esta población insatisfecha, se debe recurrir en primera instancia a datos que fluctúan en la última década en relación al flujo de pasajeros anual con el fin de encontrar un factor de crecimiento por año, teniendo esta consideración, se tomará como referencia el actual Aeropuerto FAP Capitán Carlos Martínez de Pinillos en la provincia de Trujillo, con el fin de obtener datos estadísticos entre los años 2010 al 2019, no se tendrá en cuenta el año 2020 al ser este un año atípico en la aviación comercial por la actual pandemia COVID-19, reflejados en la siguiente tabla:

**Tabla 01**

*Flujos de pasajeros del 2010 al 2019 del Aeropuerto Martínez de Pinillos*

<b>Años</b>	<b>Flujo Pasajeros Anual</b>
2010	291 039
2011	351 973
2012	402 439
2013	430 621
2014	480 057
2015	494 875
2016	560 922
2017	618 798
2018	611 944
2019	645 400

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de pasajeros que llegan y viajan anualmente desde el aeropuerto de Trujillo.

Conforme a los datos obtenidos, se puede hallar un factor de crecimiento de cada año (2010-2019) a partir de los datos de CORPAC, por consiguiente, para encontrar una tasa de crecimiento entre año y año se evaluará con la siguiente formula:  $((\text{valor final} - \text{valor inicial}) / \text{valor final}) * 100$ .

En este proceso para determinar la tasa de crecimiento anual, se presencia los porcentajes obtenidos de cada operación entre año y año en la siguiente barra de datos, de lo cual se obtiene que el promedio porcentaje de la última década en cuanto al flujo de pasajeros anuales es de 8.32%.

**Figura 01**

*Tasa de crecimiento anual de pasajeros entre el año 2010 al 2019*



**Año 2010:** 291 039 – **Año 2011:** 351 973 – **Año 2012:** 402 439 – **Año 2013:** 430 621  
**Año 2014:** 480 057 – **Año 2015:** 494 875 – **Año 2016:** 560 922 – **Año 2017:** 618 798  
**Año 2018:** 611 944 – **Año 2019:** 645 400

Nota: El grafico representa los porcentajes promedio de aumento de pasajeros.

Conociendo el porcentaje promedio, se podrá obtener la proyección de flujo de pasajeros dentro de 30 años bajo la siguiente formula:  $(\text{presente}) : (\text{pasado}) * (1 + \text{tasa de crecimiento})^n$ , donde n es el número de periodo de tiempo.

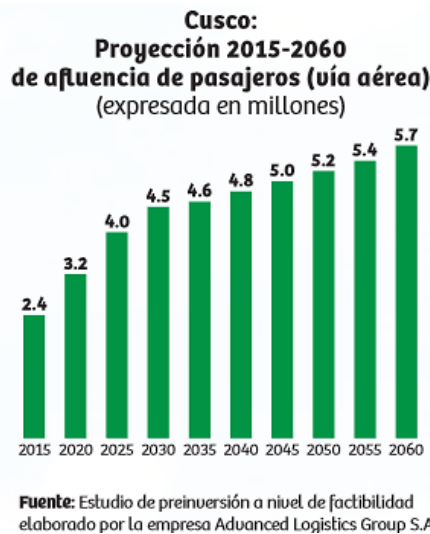


## Comparación de población insatisfecha con caso de aeropuerto nacional

Desde otra perspectiva, se acogieron datos estadísticos del futuro Aeropuerto Internacional de Chinchero de Cusco, conforme información proporcionada por Pro Inversión, y de acuerdo con los análisis obtenidos refleja lo siguiente:

**Figura 02**

*Proyección de flujo de pasajeros al 2060 del Aeropuerto Internacional de Chinchero*



Nota. La imagen muestra la proyección de flujo de pasajeros por Grupo Logística Avanzada S.A.

Se realiza la comparativa pertinente entre ambas proyecciones para estimar una correlación entre ambos aeropuertos y su aumento y corroborar que el cálculo de la población insatisfecha para esta tesis no sea desmesurado ni exiguo.

**Tabla 02**

*Proyección de flujo de pasajeros a 30 años*

Ítem	Proyección 30 años	Pasajeros anual Tesis	Proyección 30 años	Pasajeros anual AICH
Año Actual	2019	645 400	2020	3 200 000
Proyección	2051	7 097 224	2050	5 200 000
Afluencia Proyectada	=	6 451 824	>	2 000 000

Nota: Se aprecia la afluencia proyectada para el aeropuerto de Trujillo al 2051.

Como se demuestra en la tabla anterior, se aprecia una proporción descomulgada, puesto que para la proyección a 30 años de esta tesis significa un aumento de 6 millones aproximados de pasajeros, mientras que, para el caso nacional, el cual su proyección de pasajeros fue elaborada por una empresa de logística avanzada, presenta un aumento de 2 millones solamente en los próximos 30 años desde la fecha establecida según los gráficos de la Figura 2. Proyección de flujo de pasajeros al 2060 del Aeropuerto Internacional de Chinchero.

En consecuencia, se determinará exactamente que porcentajes de tasa de crecimiento entre año y año, conforme la Figura 1. Tasa de crecimiento anual, serán los eficientes para hallar la proyección adecuada para el de esta tesis segundo la información dada.

**Figura 03**

*Proyección al 2051 según suma de tasa de crecimiento anual de pasajeros*

2 PROMEDIOS			3 PROMEDIOS			4 PROMEDIOS		
Suma Prom.	4		Suma Prom.	13		Suma Prom.	25	
	2.03			4.47			6.30	
<b>Año final</b>	<b>1+Prom.</b>	<b>Año Futuro</b>	<b>Año final</b>	<b>1+Prom.</b>	<b>Año Futuro</b>	<b>Año final</b>	<b>1+Prom.</b>	<b>Año Futuro</b>
645,400	1.0203	30	645,400	1.0447	30	645,400	1.063	30
	1.827			3.713			6.252	
Poblacion Insatisfecha	<b>1,179,412</b>	534,012	Poblacion Insatisfecha	<b>2,396,497</b>	<b>Diferencia</b> <b>1,751,097</b>	Poblacion Insatisfecha	<b>4,034,845</b>	3,389,445
		178,004			<b>583,699</b>			
5 PROMEDIOS			6 PROMEDIOS			7 PROMEDIOS		
Suma Prom.	28		Suma Prom.	38		Suma Prom.	45	
	5.64			6.41			6.43	
<b>Año final</b>	<b>1+Prom.</b>	<b>Año Futuro</b>	<b>Año final</b>	<b>1+Prom.</b>	<b>Año Futuro</b>	<b>Año final</b>	<b>1+Prom.</b>	<b>Año Futuro</b>
645,400	1.0564	30	645,400	1.0641	30	645,400	1.0643	30
	5.186			6.449			6.485	
Poblacion Insatisfecha	<b>3,347,193</b>	2,701,793	Poblacion Insatisfecha	<b>4,162,002</b>	3,516,602	Poblacion Insatisfecha	<b>4,185,534</b>	3,540,134
		900,598						
8 PROMEDIOS			9 PROMEDIOS					
Suma Prom.	58		Suma Prom.	75				
	7.20			8.32				
<b>Año final</b>	<b>1+Prom.</b>	<b>Año Futuro</b>	<b>Año final</b>	<b>1+Prom.</b>	<b>Año Futuro</b>			
645,400	1.072	30	645,400	1.0832	30			
	8.051			10.997				
Poblacion Insatisfecha	<b>5,196,040</b>	4,550,640	Poblacion Insatisfecha	<b>7,097,224</b>	6,451,824			

Nota: La figura muestra las diferentes sumas de promedios agrupadas, más el uso de la fórmula de factor de crecimiento anual y el cálculo de la población insatisfecha a 30 años.

### Proyección de población insatisfecha al 2051

Luego de un contraste entre la suma de las diferentes tasas de crecimiento anual de pasajeros por suma de años contiguos realizados en la figura anterior, se llegó a un consenso que la suma de promedios de 3 años, 2019; 2018 y 2017, es la idónea, debido que llega a una correlación más cercana con la del análisis del caso análogo nacional demostrada en la siguiente tabla.

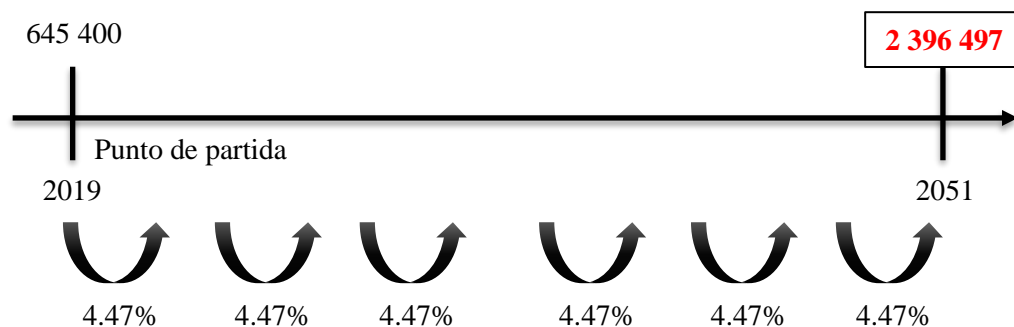
**Tabla 03**

*Proyección de población insatisfecha al 2051*

Ítem	Proyección 30 años	Pasajeros anual Tesis	Proyección 30 años	Pasajeros anual AICH
Año Actual	2019	645 400	2020	3 200 000
Proyección	2051	2 396 497	2050	5 200 000
Afluencia Proyectada por 30 Años	=	1 751 097	<	2 000 000
Afluencia Proyectada por Década	=	583 699	<	666 666

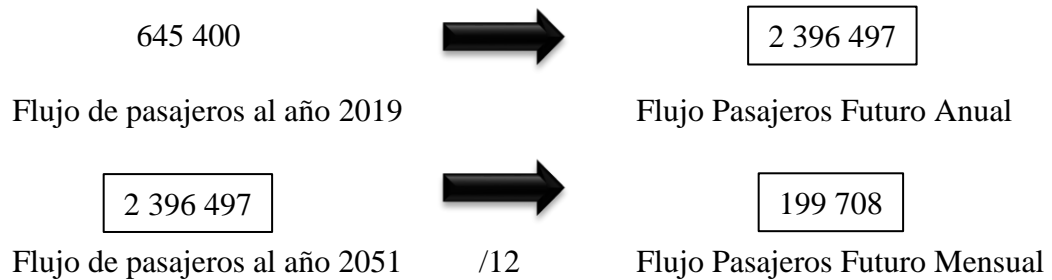
Nota: La tabla muestra la cantidad de pasajeros proyectada a satisfacer a 30 años.

En conformidad de los antecedentes analizados, se supone que la proyección para un nuevo aeropuerto en la provincia de Trujillo debería ser menor al de Cusco, debido a la afluencia de pasajeros registrado a lo largo de los años. Es por esto que el factor del promedio de porcentajes es de 4.47% y su flujo de pasajeros es 2 396 497.

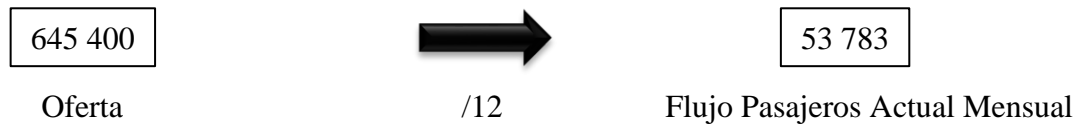




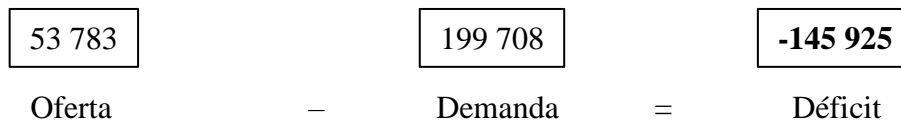
El flujo de pasajeros al año 2051 se representaría de la siguiente manera: (645,400) \* (1+ 0.0447)<sup>30</sup>, y a tenor de estos cálculos realizados, la demanda en cuanto a flujos de pasajeros anual se proyecta a 2 396 497 pasajeros al año 2051. En efecto, para encontrar la demanda máxima en un mes se tendrá que dividir cantidad total obtenida en el cálculo anterior entre la cantidad de meses en un año.



Teniendo en cuenta la oferta actual, en la ciudad de Trujillo, se tomará el registro del año 2019 como último valor registrado efectivamente en los datos CORPAC, con un total de 645 400 pasajeros al año 2019 en su aeropuerto, para esto se dividirá entre la cantidad de meses en un año para hallar la oferta máxima en un mes actual.



Al obtener estos datos, podemos considerar un déficit de pasajeros sin satisfacer mediante la oferta y la demanda y de esta manera hallar un déficit para el año 2051, demostrado de la siguiente manera.



Tomando en cuenta la oferta máxima mensual actual en cuanto a flujo de pasajeros, la cual es 53,783, se le resta la demanda máxima mensual futura obtenida, la cual es 199,708 pasajeros, dando así un déficit como resultado de **145,925** pasajeros al año 2051 para satisfacer esta demanda futura.

## 1.5 Normatividad

Norma Técnica a.110 transportes y comunicaciones (RNE 2014). Esta norma técnica se aplica a los edificios utilizados para el transporte y la comunicación, independientemente de su naturaleza. Estas normas ayudan a clasificar y conocer los aspectos generales de este tipo de instituciones: Capítulo I: Aspectos generales, Artículo 1, Artículo 2; Capítulo II, Artículo 3; Sub-Capítulo I: Aeropuertos, Artículo 4; Sub-Capitulo II: Terminales Terrestres, Artículo 7.

Norma técnica a.120 Acceso universal en edificios (RNE.2019). Esta norma técnica establece las condiciones y especificaciones mínimas para el diseño de ingeniería de edificios desde la perspectiva de las personas con discapacidad y garantiza la accesibilidad a través de principios de diseño universal. Esta norma especifica las características de diseño (entradas, aceras, rampas, ascensores, señalización) que garantizan la accesibilidad. Capítulo II: Condiciones Generales de accesibilidad y funcionalidad: Artículo 4, Artículo 5, Artículo 6, Artículo 7, Artículo 8, Artículo 9; Sub-Capitulo II: Mobiliario, Artículo 12, Artículo 13, Artículo 14, Artículo 15, Artículo 16, Artículo 18, Artículo 19; Sub-Capítulo IV: Estacionamientos, Artículo 21, Artículo 22, Artículo 24; Capítulo III Condiciones específicas según cada tipo de edificación: Artículo 28, Capítulo V: Señalización, Artículo 31.

Norma Técnica A.130 Requisitos de Seguridad (RNE.2012). Este estándar se utiliza de acuerdo con el propósito del edificio y el número de personas, y se deben seguir los requisitos de seguridad y prevención de accidentes para proteger la vida humana. Hable sobre los requisitos esenciales para un equipo seguro y eficiente, la distancia que recorren los evacuados desde el punto más lejano, rampas, cálculos de salidas de emergencia, pasarelas por las que caminan las personas, ascensores y anchos, coeficientes. Capítulo I: Sistema de Evacuación: Artículo 3; Sub-Capítulo I:

Puertas de evacuación, Artículo 5, Artículo 6, Artículo 8, Artículo 9; Sub Capitulo II: Medios de evacuación: Artículo 12, Artículo 13, Artículo 14, Artículo 16, Artículo 17, Artículo 18; Sub Capitulo III: Cálculo de capacidad de medios de evacuación: Artículo 20, Artículo 21, Artículo 22, Artículo 23, Artículo 26, Artículo 27, Capítulo II: Señalización de Seguridad, Artículo 37, Artículo 38, Artículo 39.

Convenio de Chicago, Anexo 14 Aeródromos (OACI/ICAO, 1944). El siguiente convenio sobre Aviación Civil Internacional maneja los criterios sobre diseño eficiente y operaciones de aeródromos, los requisitos que deben cumplir sobre proyectar un aeropuerto a base de sistemas de referencia comunes y procedimientos específicos y puntos de referencia de un aeródromo. A ello contribuye que prescribe las normas aplicables a la operación de aeródromos, las consideraciones y especificaciones necesarias que rigen los datos aéreos rutinarios, básicos y críticos, además, La interpretación de las especificaciones contenidas en este reglamento depende de la definición y criterios de competencia de la DGAC. Capítulo I: Generalidades: Número 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 1.8; Capítulo II: Datos Sobre los Aeródromos: Número 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 2.7, 2.8; Capítulo III: Características Físicas: Número 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.9, 3.11, 3.13; Capítulo VIII: Sistemas Eléctricos: Numero 8.1, 8.2, 8.3; Capítulo IX: Servicios Operaciones, Equipo e Instalaciones de Aeródromo: Número 9.1, 9.2, 9.3, 9.5, 9.6, 9.9; Capítulo X: Mantenimiento de Aeródromo: Número 10.1, 10.3, 10.5.

Convenio de Chicago, Manuales de Diseño Parte 2: Calles de Rodaje, Plataformas y Terminales de Carga (OACI/ICAO, 1944). En el presente manual tiene por finalidad disponer el largo de pista para efectos de aterrizaje o despegue, ancho de pista según número y letra clave para el avión según norma OACI, ancho de calles de rodaje principal y de salida rápida, dimensiones y distancias mínimas entre aviones en las plataformas de aeronaves. En este manual denota las principales consideraciones a

tomar en cuenta en el diseño de un aeropuerto y sus proximidades y la necesidad de planificar la utilización de los elementos en el terreno. Capítulo I: Generalidades: Número 1.1, 1.3; Capítulo II: Datos Sobre los Aeródromos: Número 2.2, 2.8, 2.13; Capítulo III: Características Físicas: Número 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14; Apéndice 5: Requisitos de Calidad de los Datos Aeronáuticos; Apéndice 4: Estudios Aeronáuticos.

Convenio de Chicago, Manuales de Planificación Parte 1: Planificación General (OACI/ICAO,1944). En el presente manual tiene como objeto normar diseño de aeropuertos, datos aeronáuticos, dimensiones de aeródromos y la pista, distancias declaradas, plataformas, puesto de estacionamiento para aeronaves, indicadores de dirección del viento, de aterrizaje y generalidades. Esta norma contribuye con características generales de diseño en una planificación general de un aeropuerto. Capítulo I: Generalidades: Número 1.5; Capítulo II: Datos Sobre los Aeródromos: Número 2.1, 2.5, 2.8; Capítulo 3: Características Físicas: Número 3.1, 3.13, 3.14; Capítulo 5: Ayudas Visuales para la Navegación: Número 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5. Capítulo IV: Utilización del terreno: Número 4.1, 4.2, 4.4, 4.5; Capítulo V: Planificación de la Utilización de los Terrenos: Número 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6.

Convenio de Chicago, Manuales de Servicio Parte 6: Limitación de obstáculos (OACI/ICAO, 1944). Los lineamientos actuales establecen el control y seguimiento de interfaces de obstáculos, criterios de identificación y evaluación de estas superficies, superficies de transición, niveles interiores, conos, aproximaciones y ascensos al despegue como estándares de pista. Aproximación y pista para aterrizaje de precisión. En este manual confiere las consideraciones en las superficies limitadoras de obstáculos, requisitos de la limitación y objetos situados fuera de las superficies limitadores de obstáculos, a su vez, objetos que hay que señalar o iluminar e

indicadores y dispositivos de señalización. Capítulo IV: Restricción de Eliminación de Obstáculos: Número 4.1, 4.2, 4.3, 4.4; Capítulo V: Ayudas Visuales para la Navegación: Número 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5; Capítulo VI: Ayudas Visuales Indicadoras de Obstáculos; Numero 6.1, 6.2; Capitulo 10: Mantenimiento de Aeródromo: Número 10.5

Convenio de Chicago, Manuales de Servicio Parte 7: Planificación de emergencia en los aeropuertos (OACI/ICAO, 1944). Este documento contiene el texto del Convenio Internacional de Aviación Civil, en el cual se considera la elaboración de planes de contingencia para la operación de aeronaves y otras actividades estacionadas en aeródromos aprobados por la DGAC., además, prever la coordinación de las medidas a adoptarse frente a una emergencia en el presente o en sus inmediaciones, tales como emergencias a aeronaves y salud pública, con la finalidad de proporcionar servicios y equipos de salvamento y de extinción de incendios para hacer frente a los accidentes o incidentes. Estos documentos, denominados acuerdos, describen la planificación de emergencias del aeródromo, el salvamento y extinción de incendios, la reducción del riesgo de colisión para el mantenimiento de aeronaves en tierra y plataformas, la operación de vehículos del aeródromo, la guía del aeródromo y los sistemas de control de tránsito. Superficie, ubicación de equipos e instalaciones en zona de trabajo y sistema autónomo de aviso de salida de pista. Capítulo IX: Servicios Operaciones, Equipo e Instalaciones de Aeródromo: Número 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, .910, 9.11, 9.12; Apéndice 14: Superficies de Protección a las Ayudas a la Navegación Aérea.

## 1.6 Referentes

Circular de asesoramiento de la Administración Federal de Aviación (FAA). El propósito de este documento es brindar orientación, pautas, instrucciones e información necesaria para garantizar que el personal involucrado en la adquisición, prueba de aceptación, aceptación, compra e instalación de productos de aviación sepa que los productos de aviación en cuestión cumplen con ciertos estándares. Operación segura y seguridad de vuelo. Esta CA proporciona algunos medios aceptables para la DGAC, para el cumplimiento del Anexo 8 de OACI y la RAP 21 en las siguientes secciones: RAP 21.506: Aceptación de Materiales, Partes y Componentes. RAP 21.508: Aceptación de Partes para Reemplazo o Modificaciones; y Materiales, Partes, Procesos y Componentes.

Manual de diseño de aeródromos de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). El Manual de diseño de aeródromos satisface la necesidad de textos de orientación sobre el diseño geométrico de pistas y otros elementos relacionados de aeródromos, márgenes de pista, zonas de seguridad, zonas libres de obstrucciones, datos de posición del viento y pistas. Proporciona la explicación de los términos generales y claves de referencia de un aeródromo, factores relacionados con el emplazamiento, orientación y número de pistas de éste mismo, aparte de presentar criterios y parámetros en cuanto a la futura evolución de las aeronaves y sus tendencias en características físicas del terminal aeroportuario.

Asociación de Transporte Aéreo (IATA). El propósito de este documento es ayudar a las aerolíneas a operar de manera segura, eficiente y económica de acuerdo con reglas específicas, simplificar los procesos de viaje y transporte y familiarizarse con las complejidades de la industria de las aerolíneas. Brinda factores como el metro cuadrado por persona en el área de Check in, migraciones tanto salida como llegada y

la sala de embarque, personas de pie y sentado, sala de recojo de equipaje, con el fin de encontrar el factor mínimo funcional basado en IATA para estos espacios según los valores de un aeropuerto. Asimismo, proporciona requisitos mínimos técnicos en la planificación de un terminal de pasajeros en cuestión al nivel de servicio que este proponga en según sus funciones en varias características, tales como la calidad y el tráfico de pasajeros, dando a lugar metros cuadrados mínimos por persona.

Enciclopedia de Arquitectura Plazola (Plazola, s.f.), volumen 1: Aduana, aeropuerto y asistencia social. La presente enciclopedia tiene como propósito brindar la indagación en cuanto a estudio y dimensionamiento de los espacios de un aeropuerto a través de ilustraciones, casos analizados en cuanto a actividades del pasajero, planificación, ubicación, tipos de vuelos, etc. Asimismo, presentar programas generales de un aeropuerto para vuelo nacional e internacional y flujogramas de los movimientos de pasajeros, equipaje y vehículos Este libro ofrece áreas aceptables para espacios dentro de un aeropuerto, tales como oficinas de compañías aéreas, concesiones, restaurantes, bar, servicios sanitarios de hombre y mujeres, bancos de cambio de moneda, teléfonos públicos, retiros de equipaje nacional e internacional, salas de bienvenida, tienda libre de impuestos, etc. También, presenta los diversos ambientes bajo un programa arquitectónico que deberían tener cada zona indispensable como mínimo dentro del aeródromo y a su vez muestra los factores mínimos funcionales para comercios de compra y comida, como también el promedio de pasajeros y acompañante en salidas y llegadas de vuelos, entre otros.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

Es una investigación no experimental descriptiva, cualitativa, la presente investigación se divide en tres fases.

#### ➤ **Primera fase, revisión documental**

Método: Revisión de artículos primarios sobre investigaciones científicas. Como normatividad, libros, referentes externos, guías, decretos.

Propósito:

- Precisar el tema de estudio.
- Profundizar la realidad problemática.
- Determinar los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico, en las componentes de forma, función, sistema estructura y lugar o entorno.
- Los indicadores son elementos arquitectónicos descritos de modo preciso e inequívoco, que orientan el diseño arquitectónico.
- Materiales: muestra de artículos (5 documentos, entre guías, libros y normas).
- Procedimiento: identificación de los indicadores más frecuentes que caracterizan la variable.

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

Método: Análisis arquitectónicos de los alineamientos técnicos de diseño en planos e imágenes.

Propósito:

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



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

Procedimiento:

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

➤ **Tercera fase, Ejecución del diseño arquitectónico**

Método: Aplicación de los indicadores arquitectónicos en el entorno específico.

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

## 2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

### 2.2.1 Ficha de análisis de casos

La ficha de análisis de caso se utiliza para analizar las cuatro opciones de construcción seleccionadas, teniendo en cuenta las características generales del proyecto, tales como ubicación, fecha de construcción, características del edificio y descripción general del proyecto. Cuando se completa el análisis del caso, se compara mediante una tabla de comparación en la que se pueden verificar los indicadores por consenso, lo que ayuda a determinar la estructura del proyecto.

**Tabla 04**

*Modelo ficha de análisis arquitectónico*

GENERALIDADES	
Proyecto:	Año del diseño:
Proyectista:	País:
Área techada:	Área libre:
Área terreno:	Número pisos:
ANÁLISIS FUNCION ARQUITECTÓNICA	
Accesos peatonales:	
Accesos vehiculares:	
Zonificación:	

---

**Geometría en planta:**

---

---

**Circulación en planta:**

---

---

**Circulación en vertical:**

---

---

**Ventilación e iluminación:**

---

---

**Organización del espacio en planta:**

---

---

### ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

---

---

**Tipo de geometría en 3D:**

---

---

**Elementos primarios de composición:**

---

---

**Principios compositivos de la forma:**

---

---

**Proporción y escala:**

---

---

### ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

---

---

**Sistema estructural convencional:**

---

---

**Sistema estructural no convencional:**

---

---

**Proporción de la estructura:**

---

---

### ANÁLISIS CON EL ENTORNO O LUGAR

---

---

**Estrategia de posicionamiento:**

---

---

**Estrategia de emplazamiento:**

---

Nota: La tabla es el modelo de una ficha arquitectónica que se usará para evaluar los diferentes casos análogos para este proyecto.

### 2.2.2 Ficha resumen de análisis de casos

Por consiguiente, con los datos recolectados a través de los casos análogos en conformidad de su función arquitectónica, forma, sistemas estructurales y el entorno de los proyectos seleccionados, se determinará y cualificará los lineamientos técnicos que poseen cada proyecto estudiado.

**Tabla 05**

*Modelo ficha de resumen de casos analizados*

LINEAMIENTOS TECNICOS DE DISEÑO ARQUITECTONICO	CASO 01	CASO 02	CASO 03	CASO 04	RESULTADOS
<b>FUNCIÓN</b>					
1.					
2.					
3.					
<b>FORMA</b>					
1.					
2.					
3.					
<b>ESTRUCTURA</b>					
1.					
2.					
3.					
<b>LUGAR</b>					
1.					
2.					
3.					

Nota: Esta tabla es un resumen en cuanto a función, forma, estructura y lugar para los casos analizados.

### 2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos

El dimensionamiento y envergadura de este proyecto se establecerá partiendo inicialmente de los datos estadísticos sobre el promedio de la tasa de crecimiento anual de pasajeros en base a los datos obtenidos de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC S.A.). Luego para determinar la envergadura, se desarrolla el cálculo referente a la población insatisfecha en la provincia de Trujillo, al tener los flujos anuales, diarios, en hora punta de vuelos y movimiento de pasajeros al año y día,  $Vuelos\ proyectados = Vuelos\ de\ entrada\ diario (1+T.C./100)^n$ . Seguidamente, se realizará una comparativa con un caso análogo próximo al flujo de vuelos y pasajeros para hallar una correlación en ambas cantidades.

Posteriormente, hallar los componentes que orienten el diseño arquitectónico de un Aeropuerto Internacional, con el uso de normativa nacional, específicamente el RNE y Regulaciones Aeronáuticas del Perú; de igual manera con reglamentos internacionales: Anexo 14 (OACI): Aeródromos, Volumen. I: Diseño y Operaciones de Aeródromos, Enciclopedia de Arquitectura Plazola (Plazola, s.f.), volumen 1: Aduana, aeropuerto y asistencia social y SEDESOL. Por último, obtener el cálculo final con respecto a la capacidad de atención en hora punta del aeropuerto.

## CAPÍTULO 3

## RESULTADOS

### 3.1 Estudio de casos arquitectónicos

#### Presentación de casos.

##### ✓ Casos Internacionales:

- Aeropuerto Internacional Beijing Daxing
- Aeropuerto Internacional de Madrid Barajas

##### ✓ Casos Nacionales:

- Aeropuerto Internacional Jorge Chávez
- Aeropuerto Internacional Velasco Astete

#### 3.1.1 Aeropuerto Internacional Beijing Daxing

##### Figura 04

*Vista aérea del caso 01*



Nota: Imagen aérea del Aeropuerto Internacional Beijín Daxing. Tomado de Archdaily.pe.



### **Reseña del proyecto:**

El Aeropuerto Internacional de Beijing Daxing (IATA: PKX, ICAO: ZBAD) es el aeropuerto internacional que da servicio a la ciudad de Beijing y sus alrededores. Después de casi cinco años de construcción, el aeropuerto abrió el 25 de septiembre de 2019. Fue construido en partes del distrito de Daxing y el distrito de Guangyang de Langfang, provincia de Hebei, 46 kilómetros al sur del centro de la ciudad. Creada para aliviar los aeropuertos de la capital existentes, esta infraestructura aérea a gran escala se convertirá en un importante centro de transporte en una región donde la demanda mundial de viajes internacionales es más alta, y se integrará completamente a la red de transporte en expansión del país con mayor sostenibilidad y calidad.

### **3.1.2 Aeropuerto Internacional de Madrid Barajas**

**Figura 05**

*Vista frontal del caso 02*



Nota: Esta imagen muestra una fachada del Aeropuerto Internacional Madrid Barajas. Tomado de Archdaily.pe.

### **Reseña del proyecto:**

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas (IATA: MAD, ICAO: LEMD) es un aeropuerto público español propiedad de Aena, ubicado a 12 km al noreste del centro de Madrid. Es el primer aeropuerto de España por tráfico de pasajeros, carga y operaciones, el 5° de Europa y el 24° del mundo por tráfico de pasajeros. Construido sobre aproximadamente 500.000 metros cuadrados (distribuidos en seis plantas), el aeropuerto cuenta con 174 mostradores de facturación y 38 puntos de contacto de aeronaves a través de un puente aéreo ubicado en el muelle de embarque de 1,2 km de longitud. El edificio terminal se caracteriza por tres módulos de línea (Facturación, Procesador y Muelle) que cumplen diferentes funciones dependiendo del flujo de pasajeros.

### **3.1.3 Aeropuerto Internacional Jorge Chávez**

#### **Figura 06**

*Vista frontal del caso 03*



Nota: LA imagen muestra la fachada principal del Aeropuerto LIM. Tomado de Lima-airport.com.



### **Reseña del proyecto:**

El Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (IATA: LIM, ICAO: SPJC) es el principal aeropuerto de Perú, ubicado en Callao, cerca del área metropolitana de Lima. Es el más importante del Perú porque está ubicado en la provincia constitucional del Callao y alberga la mayoría de los vuelos internacionales y domésticos atendiendo a más de 23.000.000 de pasajeros al año. El Aeropuerto Internacional Jorge Chávez cuenta con el servicio de consigna de equipajes que funciona las 24 horas del día, para quienes quieran salir del aeropuerto de Lima durante una escala corta o larga y deseen visitar las instalaciones del recinto. Actualmente procura una ampliación tanto para la pista de aterrizaje como la terminal de pasajeros y servicios complementarios para una demanda mayor de pasajeros.

#### **3.1.4 Aeropuerto Internacional Velasco Astete**

##### **Figura 07**

*Vista frontal del caso 04*



Nota: La imagen muestra la fachada principal del Aeropuerto CUZ. Tomado de Corpac.gob.pe



### **Reseña del proyecto:**

El Aeropuerto Internacional Teniente Alejandro Velasco Astete está ubicado en Cusco, la ciudad peruana con uno de sus mayores atractivos turísticos. Su nombre está asociado a Alejandro Velasco Astete, el piloto peruano que cruzó por primera vez los Andes en un vuelo de Lima a Cusco en 1925. Aceptamos vuelos desde algunos puntos del Perú y algunos destinos internacionales. La pista está totalmente pavimentada. Según estadísticas de CORPAC, aproximadamente 4 millones de pasajeros utilizaron el aeropuerto en 2019. El Aeropuerto de Cusco es la principal puerta de entrada de la ruta turística sudamericana y un punto imprescindible para llegar a las ruinas de Machu Picchu. Este aeropuerto tiene uno de los tráficos aéreos más altos del sur de los Estados Unidos.

### 3.1.5 Caso de estudio N°01

**Tabla 06**

*Ficha descriptiva del caso N° 01*

FICHA DE ANALISIS ARQUITECTONICOS	
GENERALIDADES	
Proyecto: Aeropuerto Internacional Beijing Daxing	Año del diseño: 2015-2019
Proyectista: Zaha Hadid	País: China
Área techada: 700.000 m <sup>2</sup>	Área libre: - m <sup>2</sup>
Área terreno: 4662 hectáreas	Número pisos: 4
ANÁLISIS FUNCION ARQUITECTÓNICA	
<b>Accesos peatonales:</b>	
Distribuidos en el núcleo central	
<b>Accesos vehiculares:</b>	
Edificio vehicular	
<b>Zonificación:</b>	
Lado tierra, lado aire, zona ciudad aeroportuaria	
<b>Geometría en planta:</b>	
Geometría no euclidiana	
<b>Circulación en planta:</b>	
Circulación radial	
<b>Circulación en vertical:</b>	
Escaleras integradas y ascensores	
<b>Ventilación e iluminación:</b>	
Sistema directo e indirecto	
<b>Organización del espacio en planta:</b>	
Organización radial	
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTONICA	
<b>Tipo de geometría en 3D:</b>	
Geometría no euclidiana	
<b>Elementos primarios de composición:</b>	
Volumen no euclidiano con líneas y curvas	
<b>Principios compositivos de la forma:</b>	
Volúmenes no euclidianos usando transformación en base de una estrella	

---

**Proporción y escala:**

---

Escala monumental

---

**ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL**

---

**Sistema estructural convencional:**

---

Sistema concreto pre tensionado y acero estructural

---

**Sistema estructural no convencional:**

---

Estructura columnas acero gigantes en “C”

---

**Proporción de la estructura:**

---

Espacio interior 1 a 4 en escala humana

---

**ANÁLISIS CON EL ENTORNO O LUGAR**

---

**Estrategia de posicionamiento:**

---

Apilamiento

---

**Estrategia de emplazamiento:**

---

Volumen sobre el terreno

---

Nota: La tabla describe análisis arquitectónico tanto en función como forma, además el análisis estructural como el entorno del aeropuerto Internacional Beijing Daxing.

**Función:** El objeto arquitectónico se comporta como una ciudad aeroportuaria, por sus grandes dimensiones alberga múltiples funciones, tales como hoteles, plazas de estación de trenes, buses, vehículos, entre otros. Su distribución es de forma radial para la disminución de recorridos entre el punto de ingreso y los puntos de embarque, es decir, mantiene un núcleo central (check in) la cual dispersa a los pasajeros por sus diversas ramas (terminales-zonas de embarque). A diferencia de los demás aeropuertos, este maneja amplias áreas verdes y patios internos entre las diferentes terminales, logrando interactividad entre la naturaleza y el proyecto y al mismo tiempo consiguiendo iluminar y ventilar sus espacios.

**Forma:** El proyecto se conmensura a lo largo de sus 8 pilares gigantes en formas de “C”, enormes columnas de acero la cual le daría estas formas orgánicas

al recinto y sus cubiertas onduladas. La forma exacta de describirlo es la de una estrella, teniendo en cuenta es uso de luz cenital en su techo y la apertura que existe en sus columnas, la mayor la conformaría para un patio central, dándole así la forma radial a las terminales, a la lejanía se observa la superposición de planos, niveles generando una forma futurista en su diseño y encaje. Denota gran flexibilidad al usar con mayor el acero en sus estructuras y el uso de colores cálidos, dando mayor percepción del lugar y al mismo tiempo usando una escala monumental de triple y cuádruple altura generando así un gran flujo de aire e iluminación.

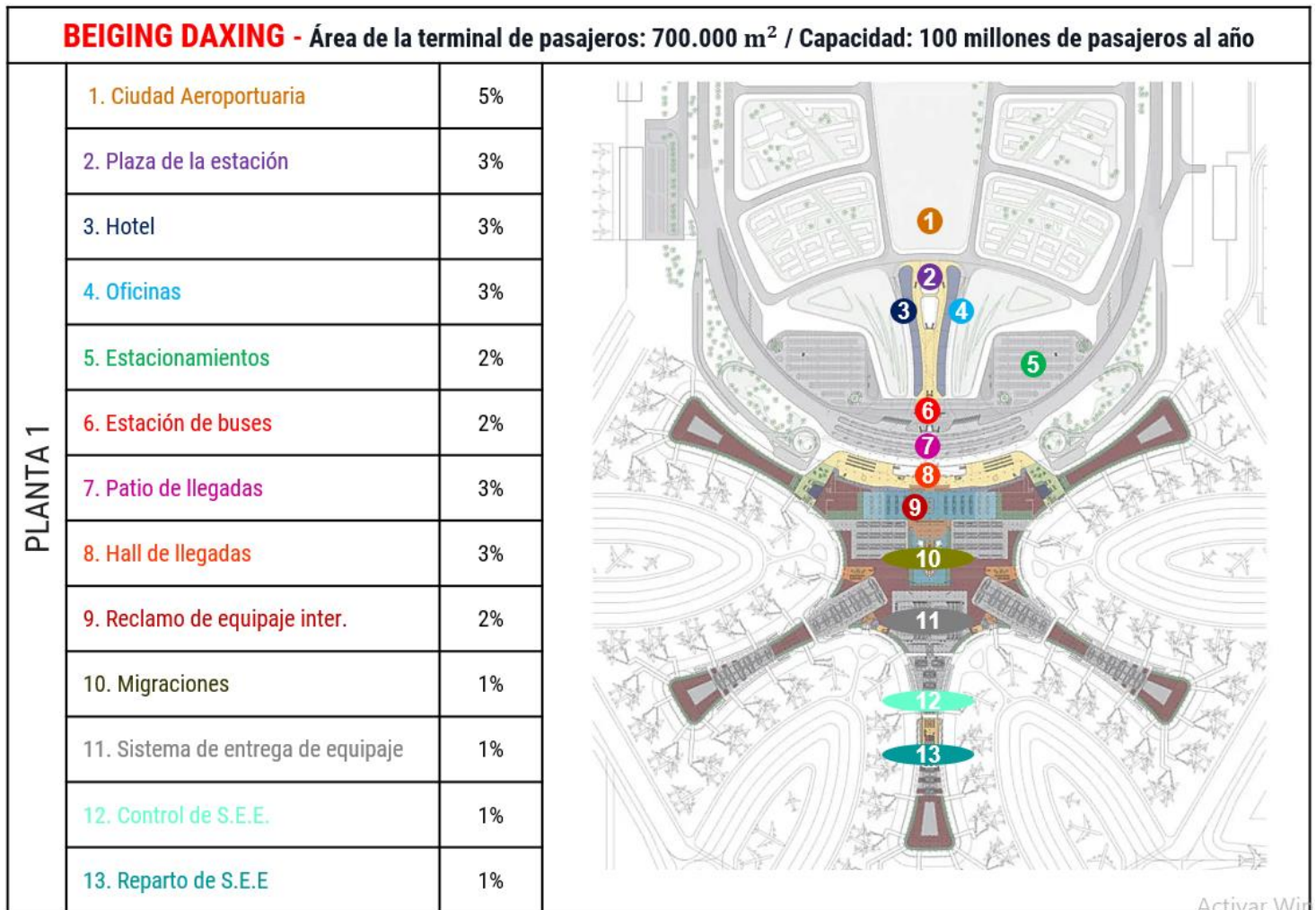
**Estructura:** El Proyecto se basa en 8 formas fluidas que llegan desde el suelo hasta lo más alto del aeropuerto, están denominadas las columnas “C”, grandes pilares de acero estructural que se extienden y se interconectan a lo largo de todo los terminales, utilizando solo concreto armado para los cimientos, realmente genera una ligereza estructural al proyecto, de tal manera estos tramos estructurales cumplen una función de conectar de piso a techo como una sola trama en conjunto que se desplaza por todo el contorno del aeropuerto, articulando cada punto y generando formas orgánicas.

**Relación con el entorno:** El recinto arquitectónico no presenta zonas urbanas aledañas, por lo que sus extensas dimensiones y alturas no perjudica ningún patrón formal o perfil arquitectónico existente en la zona, se amerita una gran conectividad de medios de transporte tanto por tierra como bajo esta misma, grandes circulaciones articuladas entre el aeropuerto y la zona urbana. Sus diferentes terminales están dispuestas de tal manera que sus pistas de aterrizaje direccionen al mismo punto por la orientación predominante de los vientos.

**Gráficos de Función:**

**Figura 08**

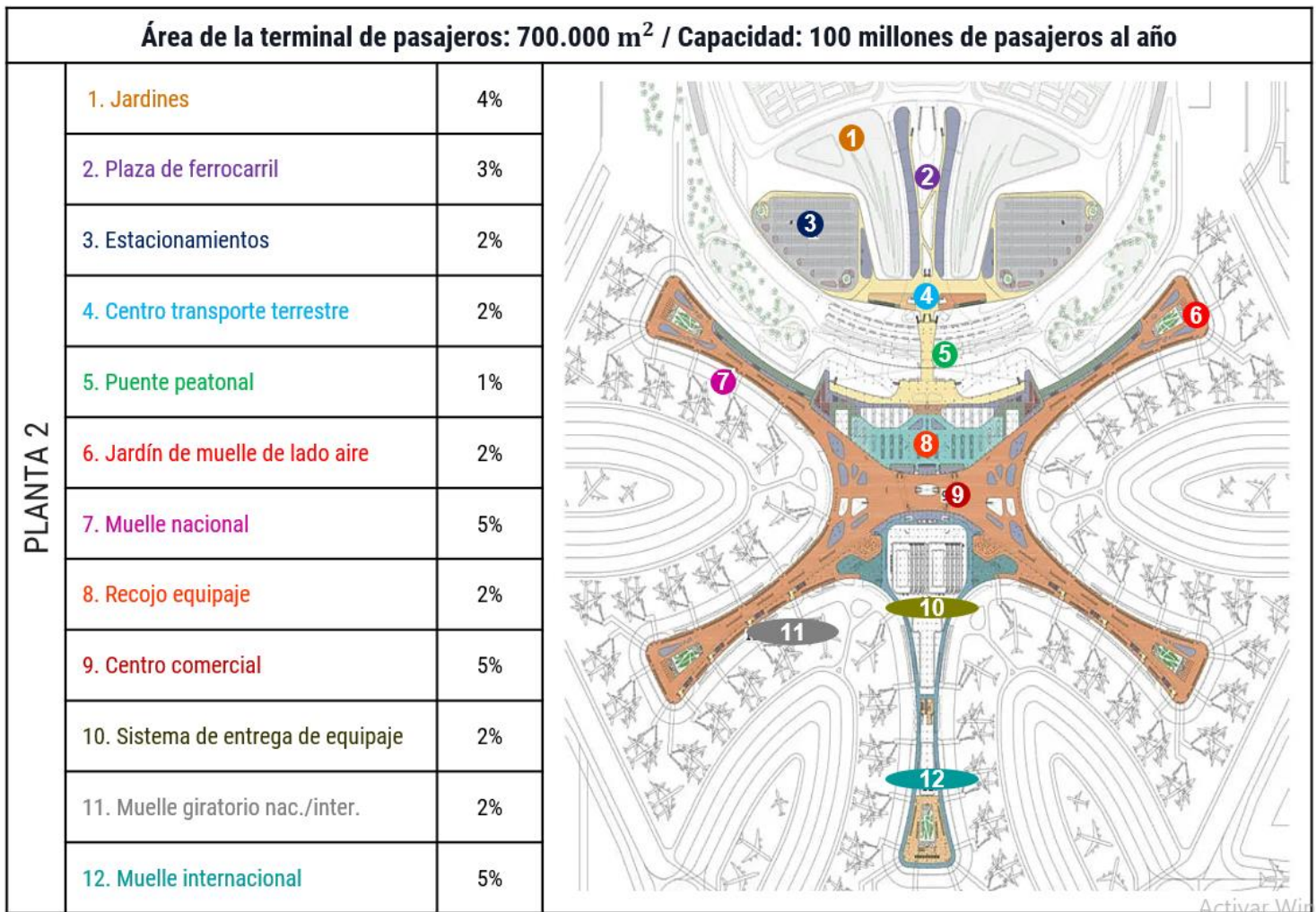
*Zonificación primer nivel del caso 01*



Nota: La figura muestra la zonificación del primer nivel del caso 01 y un cuadro de porcentajes por cada zona. Adaptado de Archdaily.pe.

**Figura 09**

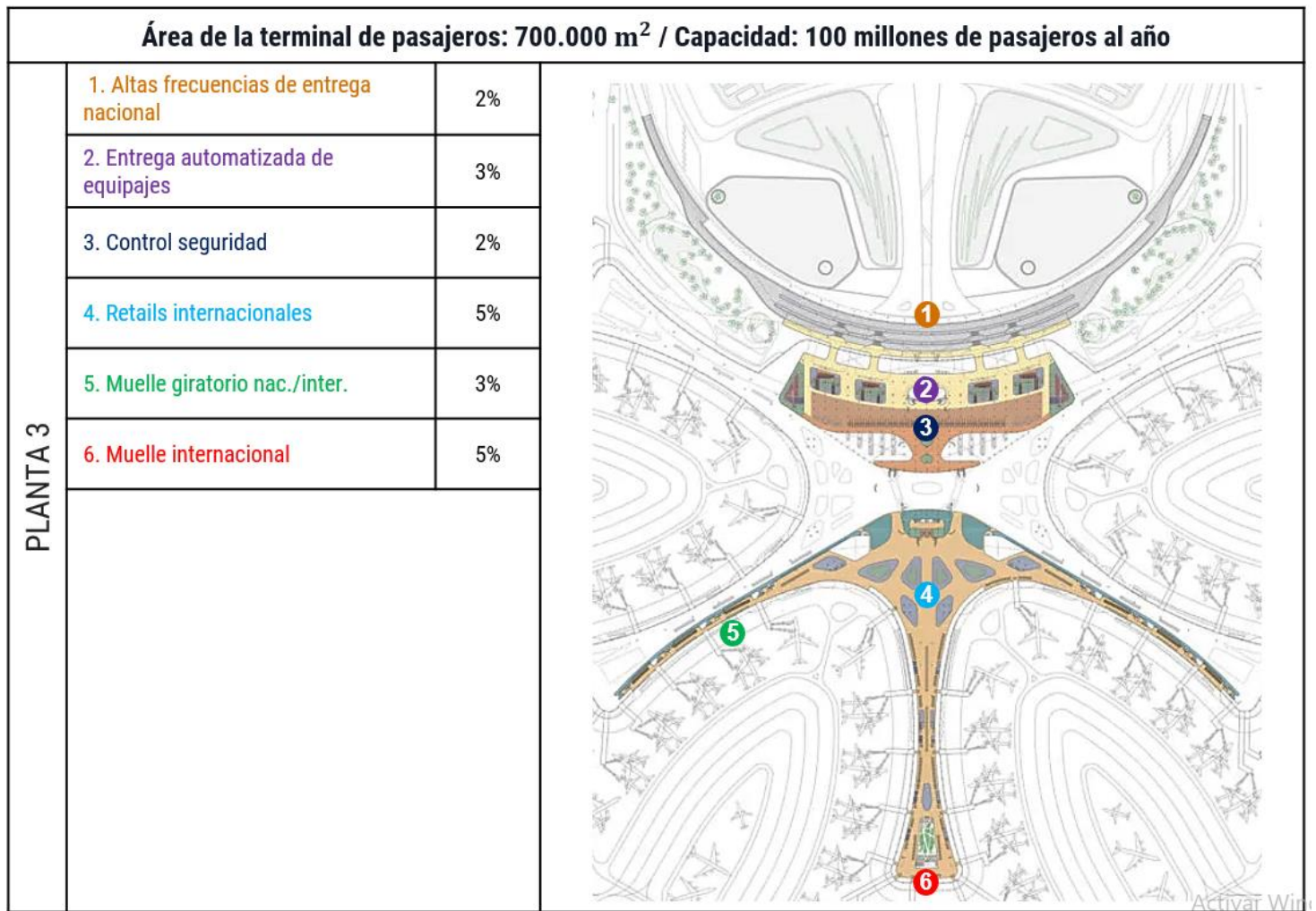
*Zonificación segundo nivel del caso 01*



Nota: La figura muestra la zonificación del segundo nivel del caso 01 y un cuadro de porcentajes por cada zona. Adaptado de Archdaily.pe.

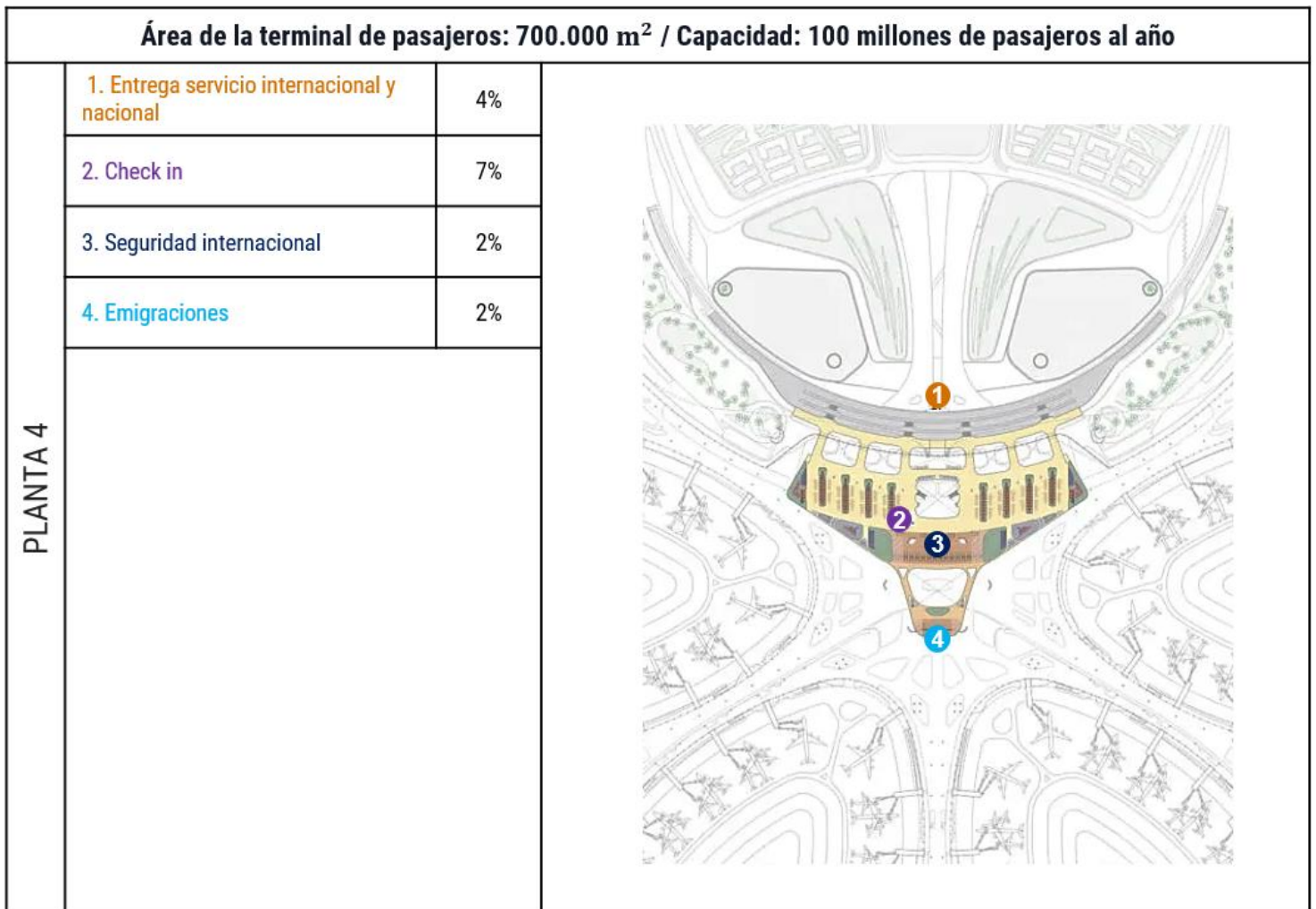


**Figura 10**  
*Zonificación tercer nivel del caso 01*



Nota: La figura muestra la zonificación del tercer nivel del caso 01 y un cuadro de porcentajes por cada zona. Adaptado de Archdaily.pe.

**Figura 11**  
*Zonificación cuarto nivel del caso 01*



Nota: La figura muestra la zonificación del cuarto nivel del caso 01 y un cuadro de porcentajes por cada zona. Adaptado de Archdaily.pe.

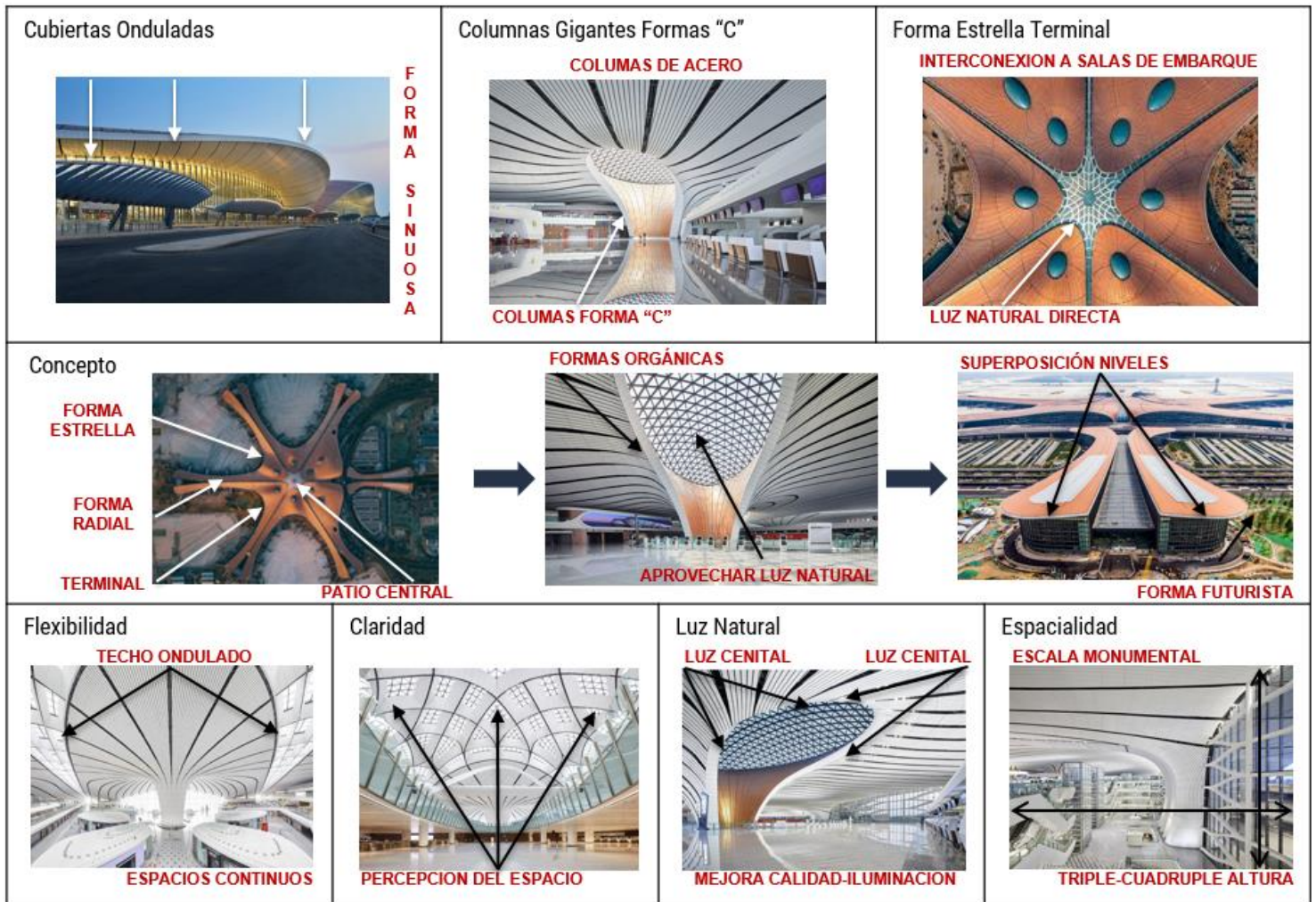


**Figura 12**

*Gráfico de Función del caso 01 Beijing Daxing*

**Gráficos de Forma:**

**Figura 13**  
*Geometría del caso 01*



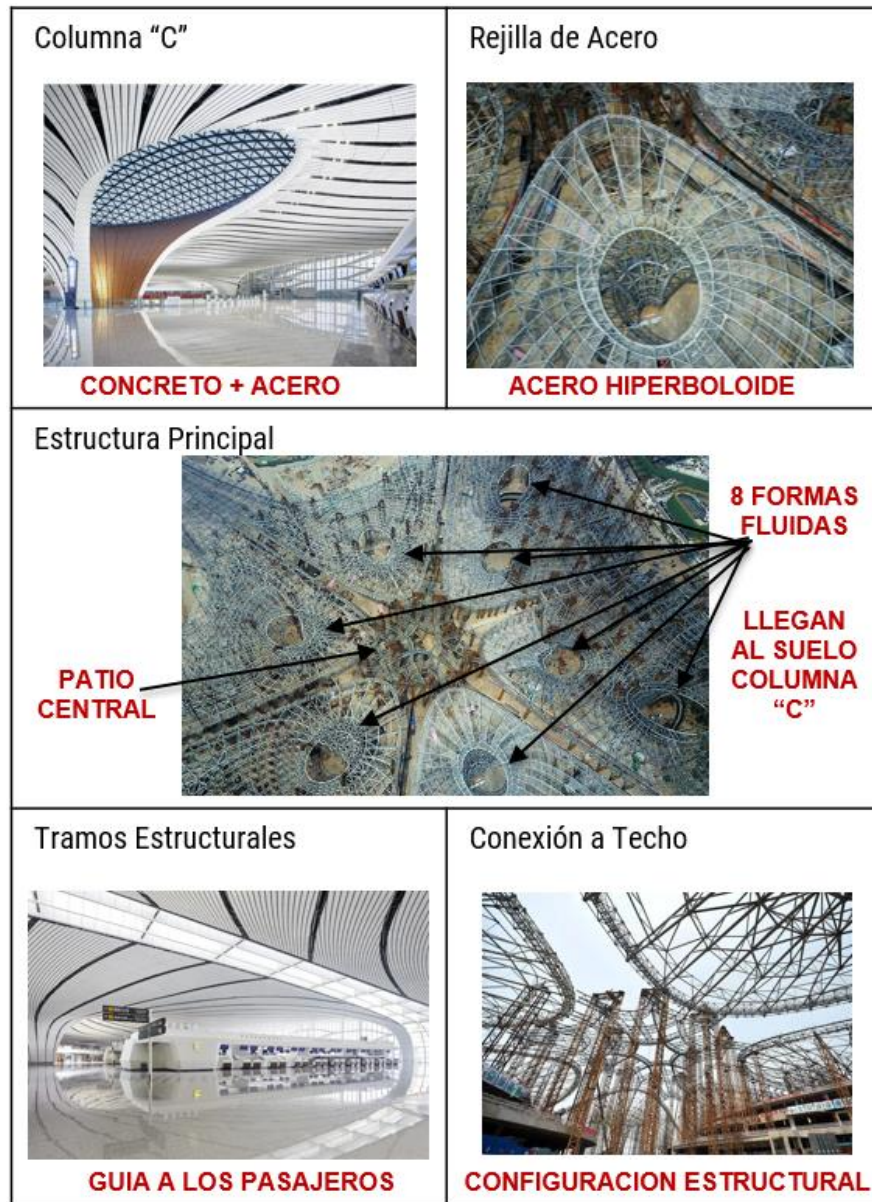
Nota: La figura muestra el análisis de forma caso 01. Adaptado de Archdaily.pe.

**Figura 14**

*Gráfico de Forma del caso 01 Beijing Daxing*

**Gráficos de Estructura:**

**Figura 15**  
*Estructuras del caso 01*



Nota: La figura muestra el análisis de estructura del caso 01. Adaptado de Archdaily.pe.

**Figura 16**

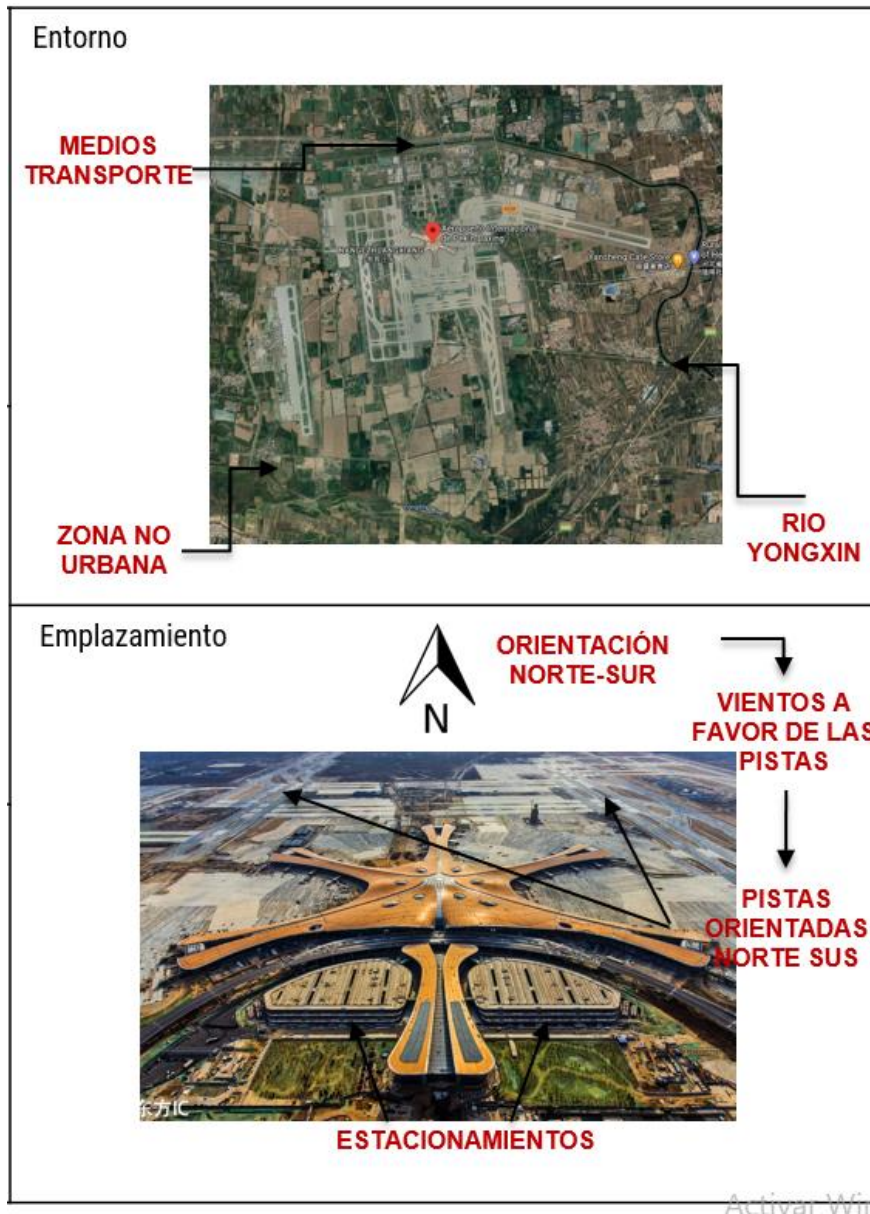
*Gráfico de Estructura del caso 01 Beijing Daxing*



**Gráficos de Lugar:**

**Figura 17**

*Entorno del caso 01*



Nota: La figura muestra el análisis de lugar del caso 01. Adaptado de Archdaily.pe.

**Figura 18**

*Gráfico de Lugar del caso 01 Beijing Daxing*

### 3.1.6 Caso de estudio N°02

**Tabla 07**

*Ficha descriptiva del caso N° 02*

FICHA DE ANALISIS ARQUITECTONICOS	
GENERALIDADES	
<b>Proyecto:</b> Aeropuerto Internacional De Madrid Barajas	<b>Año del diseño:</b> 1931
<b>Proyectista:</b> Marques de los Álamos	<b>País:</b> España
<b>Área techada:</b> 470.000 m <sup>2</sup>	<b>Área libre:</b> - m <sup>2</sup>
<b>Área terreno:</b> - hectáreas	<b>Número pisos:</b> 3
ANÁLISIS FUNCION ARQUITECTÓNICA	
<b>Accesos peatonales:</b>	
Distribuidos en cada terminal	
<b>Accesos vehiculares:</b>	
1 acceso vehicular	
<b>Zonificación:</b>	
6 zonas: zona privada, zona pública, zona de pasajeros, zona de servicios, zona de aviación general y zona de carga.	
<b>Geometría en planta:</b>	
Geometría euclidiana regular	
<b>Circulación en planta:</b>	
Circulación lineal	
<b>Circulación en vertical:</b>	
Escaleras integradas y ascensores	
<b>Ventilación e iluminación:</b>	
Sistema directo e indirecto	
<b>Organización del espacio en planta:</b>	
Organización lineal	
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTONICA	
<b>Tipo de geometría en 3D:</b>	
Geometría euclidiana irregular	
<b>Elementos primarios de composición:</b>	
Volumen no euclidiano	
<b>Principios compositivos de la forma:</b>	



---

Volúmenes euclidianos con cobertura no euclidiana

---

**Proporción y escala:**

---

Escala monumental

---

---

### ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

---

**Sistema estructural convencional:**

---

Sistema concreto pre tensado y acero

---

**Sistema estructural no convencional:**

---

Sistema acero estructural

---

**Proporción de la estructura:**

---

Espacio interior 1 a 3 en escala humana

---

---

### ANÁLISIS CON EL ENTORNO O LUGAR

---

**Estrategia de posicionamiento:**

---

Apilamiento

---

**Estrategia de emplazamiento:**

---

Volumen sobre el terreno

---

Nota: La tabla describe análisis arquitectónico tanto en función como forma, además el análisis estructural como el entorno del aeropuerto Internacional Madrid Barajas.

**Función:** El proyecto se divide en varias terminales interconectadas entre sí tanto como en primera planta o por el sub suelo vía tren, estas cuentan con accesos diferenciados para llegadas y salidas de vuelos y cada uno cuenta con aparcamiento de vehículos y buses. Sus plantas responden a formas no euclidianas por el mismo dinamismo que le da sus estructuras, en sus primeros niveles se desarrollan las necesidades de los pasajeros, mientras tanto en el tercero o cuarto nivel son afines a temas administrativos del aeropuerto, salvo unas que cuenta áreas para clientes vip. Manejan ambas fachadas libres, por lo cual el aeropuerto cuenta con ventilación e iluminación natural al máximo.

**Forma:** El proyecto logra transformar la rectitud de la terminal mediante cubiertas onduladas, cubiertas vegetal-tira de bambú, lo cual genera formas sinuosas y dando una impresión de flexibilidad en el techo y por sus espacios

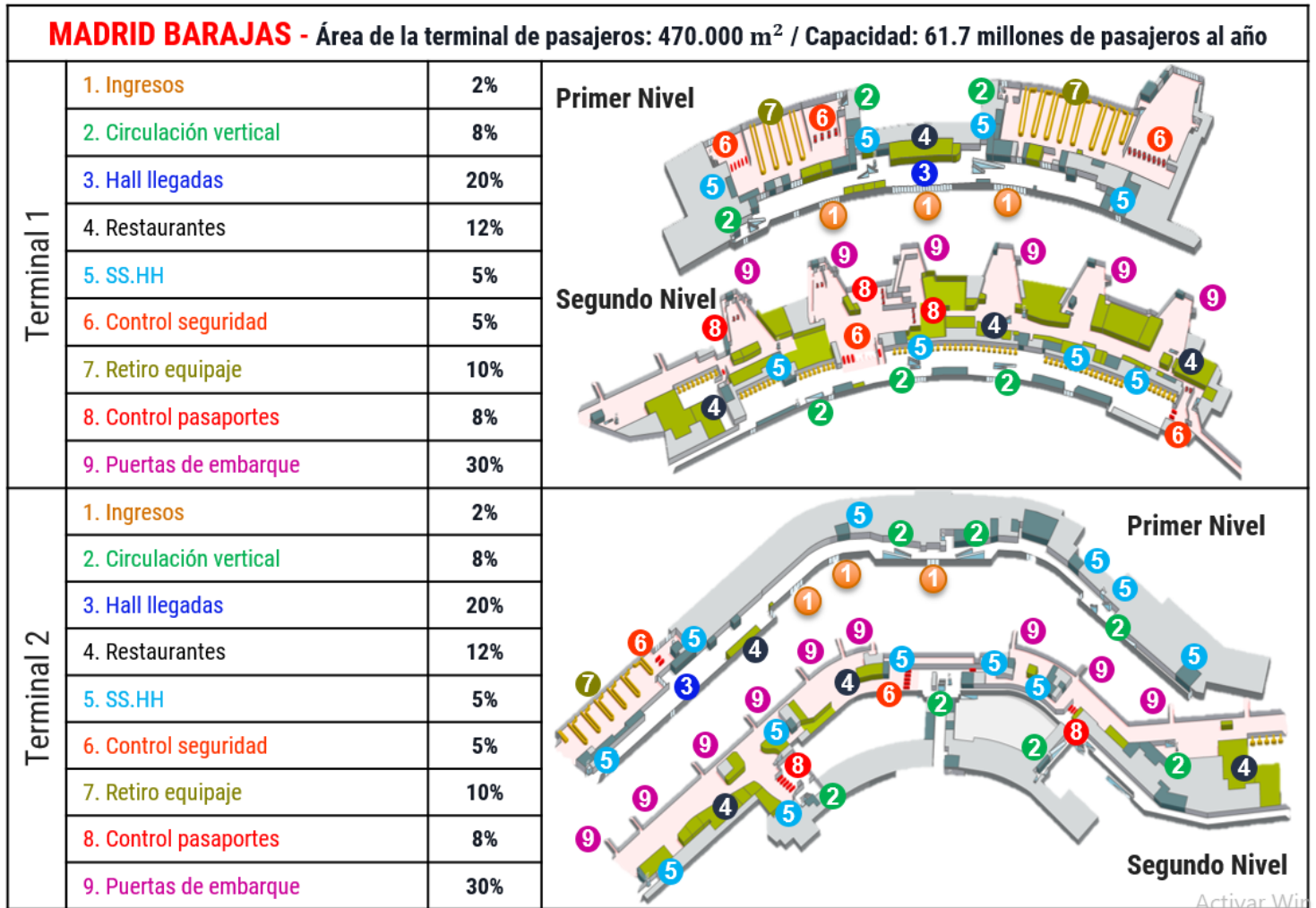
continuos debido a las columnas en pares de forma de “Y”, otorgando una claridad y ligereza en la percepción del espacio, además, mediante la forma otorga luz natural por el uso de luz cenital, donde mejora la calidad e iluminación y manejando una espacialidad de doble y triple altura por la grandes dimensiones de sus estructuras de concreto y acero, las cuales manejan una gama de colores de azul oscuro al rojo a lo largo de la terminal con el fin de identificar zonas..

**Estructura:** La infraestructura de este aeropuerto responde a la fusión del hormigón armado con el acero estructural, se desarrolla con placas en forma de “H”, grandes pilares distribuidos uniformemente a lo largo de la terminal y sobre este se conecta con alas de acero prefabricado, con la función de aligerar carga estructural y sostener la cobertura que a su vez es de acero con formas no euclidianas y cubiertas de elemento naturales como es el bambú. En este caso presenta una secuencia repetitiva, módulos secuenciales de esta fusión de sistemas estructurales, otorgando formas dinámicas y con movimiento en la cobertura del aeropuerto.

**Relación con el entorno:** El proyecto cuenta con varias terminales interconectadas situadas en una zona sin urbanizar, lo cual hace propicio la disposición del terreno a libre uso para el aeropuerto y sus configuraciones respecto a sus terminales y pistas de aterrizaje. Las disposiciones de sus terminales direccionan de este a oeste para el aprovechamiento máximo de la luz natural, gracias a sus fachadas y claraboyas y a su vez la continuación de su techo busca un sombreado externo en las zonas con mayor incidencia solar, de tal manera que se integra con el entorno por sus formas no euclidianas tanto en las coberturas como estructura.

**Gráficos de Función:**

**Figura 19**  
Zonificación del caso 02



Nota: La figura muestra la zonificación del primer y segundo nivel del caso 02 y un cuadro de porcentajes por cada zona. Adaptado de Archdaily.pe.

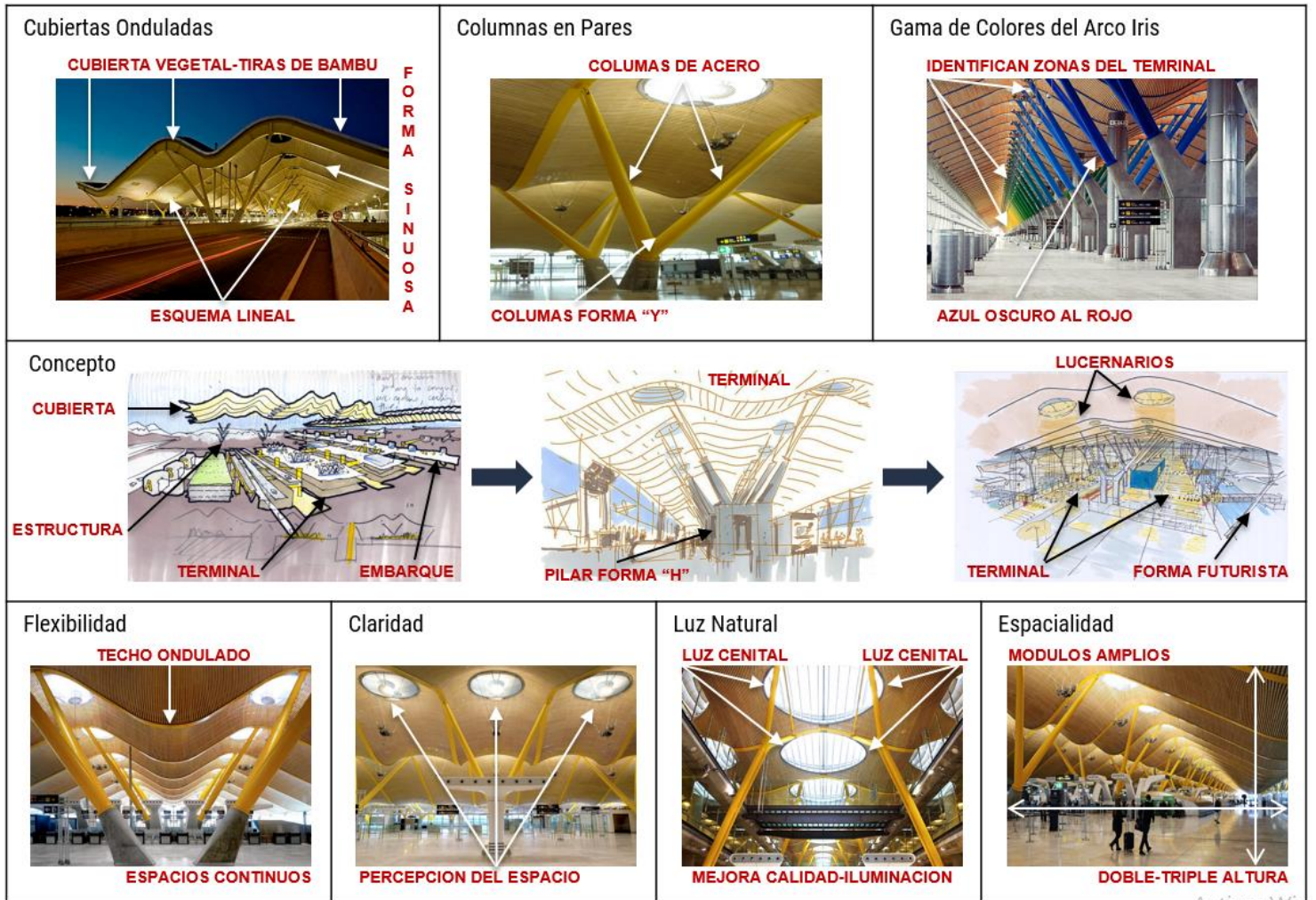
**Figura 20**

*Gráfico de Función del caso 02 Madrid Barajas*

**Gráficos de Forma:**

**Figura 21**

*Geometría del caso 02*



Nota: La figura muestra el análisis de forma del caso 02. Adaptado de Archdaily.pe.

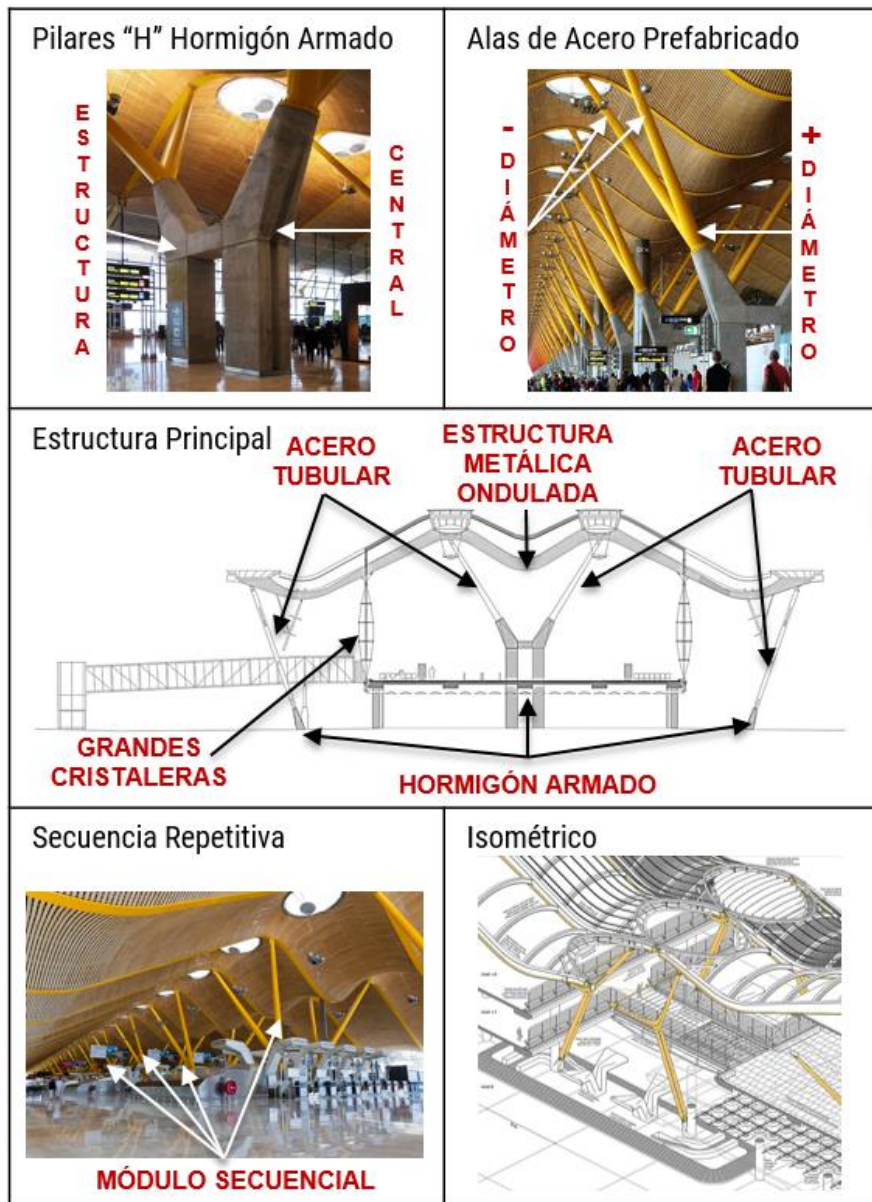
**Figura 22**

*Gráfico de Forma del caso 02 Madrid Barajas*



**Gráficos de Estructura:**

**Figura 23**  
*Estructuras del caso 02*



Nota: La figura muestra el análisis de estructura del caso 02. Adaptado de Archdaily.pe.



**Figura 24**

*Gráfico de Estructura del caso 02 Madrid Barajas*

**Gráficos de Lugar:**

**Figura 25**

*Entorno del caso 02*



Nota: La figura muestra el análisis de lugar del caso 02. Adaptado de Archdaily.pe.

**Figura 26**

*Gráfico de Lugar del caso 02 Madrid Barajas*

### 3.1.7 Caso de estudio N°03

**Tabla 08**

*Ficha descriptiva del caso N° 03*

FICHA DE ANALISIS ARQUITECTONICOS	
GENERALIDADES	
<b>Proyecto:</b> Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	<b>Año del diseño:</b> 1960-1965
<b>Proyectista:</b> Carlos Arana, Antenor Orrego	<b>País:</b> Perú
<b>Área techada:</b> 89.330 m <sup>2</sup>	<b>Área libre:</b> - m <sup>2</sup>
<b>Área terreno:</b> - hectáreas	<b>Número pisos:</b> 2
ANÁLISIS FUNCION ARQUITECTÓNICA	
<b>Accesos peatonales:</b>	
Distribuidos en la fachada principal	
<b>Accesos vehiculares:</b>	
1 acceso vehicular y de buses	
<b>Zonificación:</b>	
6 zonas: zona privada, zona pública, zona de pasajeros, zona de servicios, zona de aviación general y zona de carga.	
<b>Geometría en planta:</b>	
Geometría euclidiana regular	
<b>Circulación en planta:</b>	
Circulación lineal	
<b>Circulación en vertical:</b>	
Escaleras y ascensores	
<b>Ventilación e iluminación:</b>	
Sistema directo e indirecto	
<b>Organización del espacio en planta:</b>	
Organización lineal	
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTONICA	
<b>Tipo de geometría en 3D:</b>	
Geometría euclidiana regular	
<b>Elementos primarios de composición:</b>	
Volumen euclidiano con translucidos en la fachada	
<b>Principios compositivos de la forma:</b>	

---

Volúmenes euclidianos contrapunto y jerarquía en la torre de control

---

**Proporción y escala:**

---

Por la continuidad horizontal es normal

---

---

### ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

---

**Sistema estructural convencional:**

---

Sistema concreto pre tensionado, aporticado y acero estructural

---

**Sistema estructural no convencional:**

---

No presenta

---

**Proporción de la estructura:**

---

Espacio interior 1 a 2 en escala humana

---

---

### ANÁLISIS CON EL ENTORNO O LUGAR

---

**Estrategia de posicionamiento:**

---

Apilamiento

---

**Estrategia de emplazamiento:**

---

Volumen sobre el terreno

---

Nota: La tabla describe análisis arquitectónico tanto en función como forma, además el análisis estructural como el entorno del aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

**Función:** El proyecto, según su infraestructura, cuenta con accesos diferenciados tanto para llegadas y salidas de vuelos nacionales e internacionales, todos estos ubicados en su fachada principal, cuenta con 1 acceso vehicular y de buses. Está diferenciado por dos partes: lado aire y lado tierra, la cual el lado tierra está compuesto por 7 zonas: zona privada, zona pública, zona de pasajeros, zona de servicios, zona industrial, zona de aviación general y zona de carga. La diagramación de su planta es geoméricamente euclidiana distribuido en 2 niveles, sus ambientes se distribuyen de forma lineal y el objeto arquitectónico se ilumina a través de su fachada principal por un muro cortina de doble altura mas no llega iluminar todo el recinto, por lo que cuenta la mayor parte con iluminación artificial y su ventilación de igual manera.

**Forma:** El proyecto se desarrolla bajo dos volúmenes estrictamente euclidianos y pesados, el cual genera una jerarquía entre el volumen horizontal de mayor proporción y el vertical que marca un contrapunto en el equipamiento, existe una continuidad en su fachada y repetición y pauta en lo que es su fachada principal, denota una rigidez y forma lineal en la percepción de la volumetría, en muy en cuanto a ambos bloques denotan pesadez y una espacialidad de doble altura en el terminal de pasajeros.

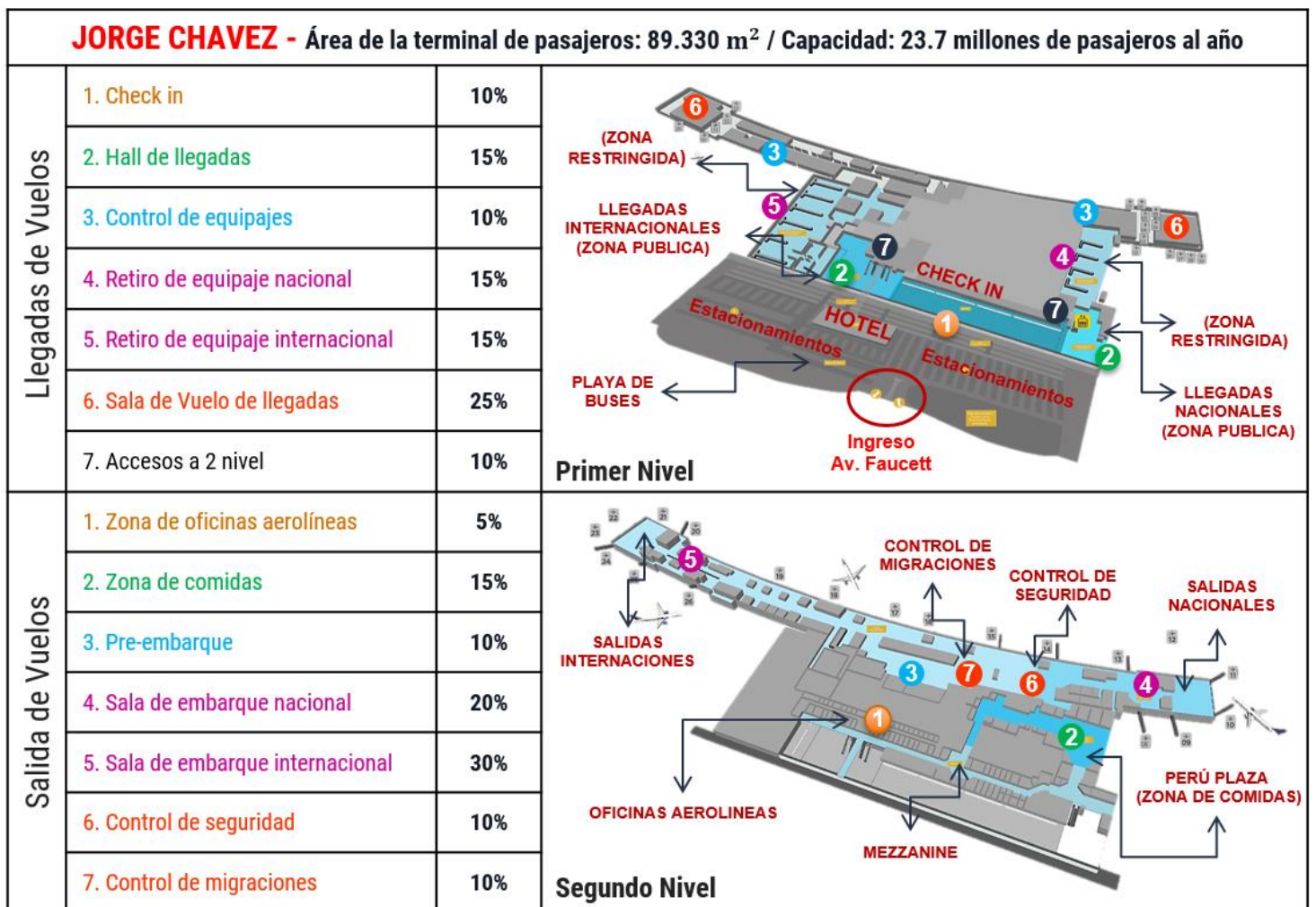
**Estructura:** El objeto arquitectónico se desarrolló en base a dos sistemas estructurales, el concreto pre tensado, el cual se modula bajo columnas de 6 a 9 metros de luz y el uso de acero estructural que aligera y a su vez se apoya con el espigón del aeropuerto, de tal manera conecta mediante un puente el hotel y la terminal de pasajeros que este aeropuerto posee. Estos sistemas actúan en conjunto mediante una modulación final a lo largo de todo el proyecto.

**Relación con el entorno:** El recinto arquitectónico se emplaza alejado de la zona urbana por los factores que este tipo de proyecto posee, se emplaza al este para la obtención máxima de iluminación natural por su fachada, cuenta con un área de expansión posterior a este, ocupa un gran terreno y se encuentra libre de obstáculos en cuanto a la pista de aterrizaje. Su verticalidad y horizontalidad considerable no interfiere con las zonas aledañas.

**Gráficos de Función:**

**Figura 27**

Zonificación del caso 03



Nota: La figura muestra la zonificación del primer y segundo nivel del caso 03 y un cuadro de porcentajes por cada zona. Adaptado de Lima-airport.com.



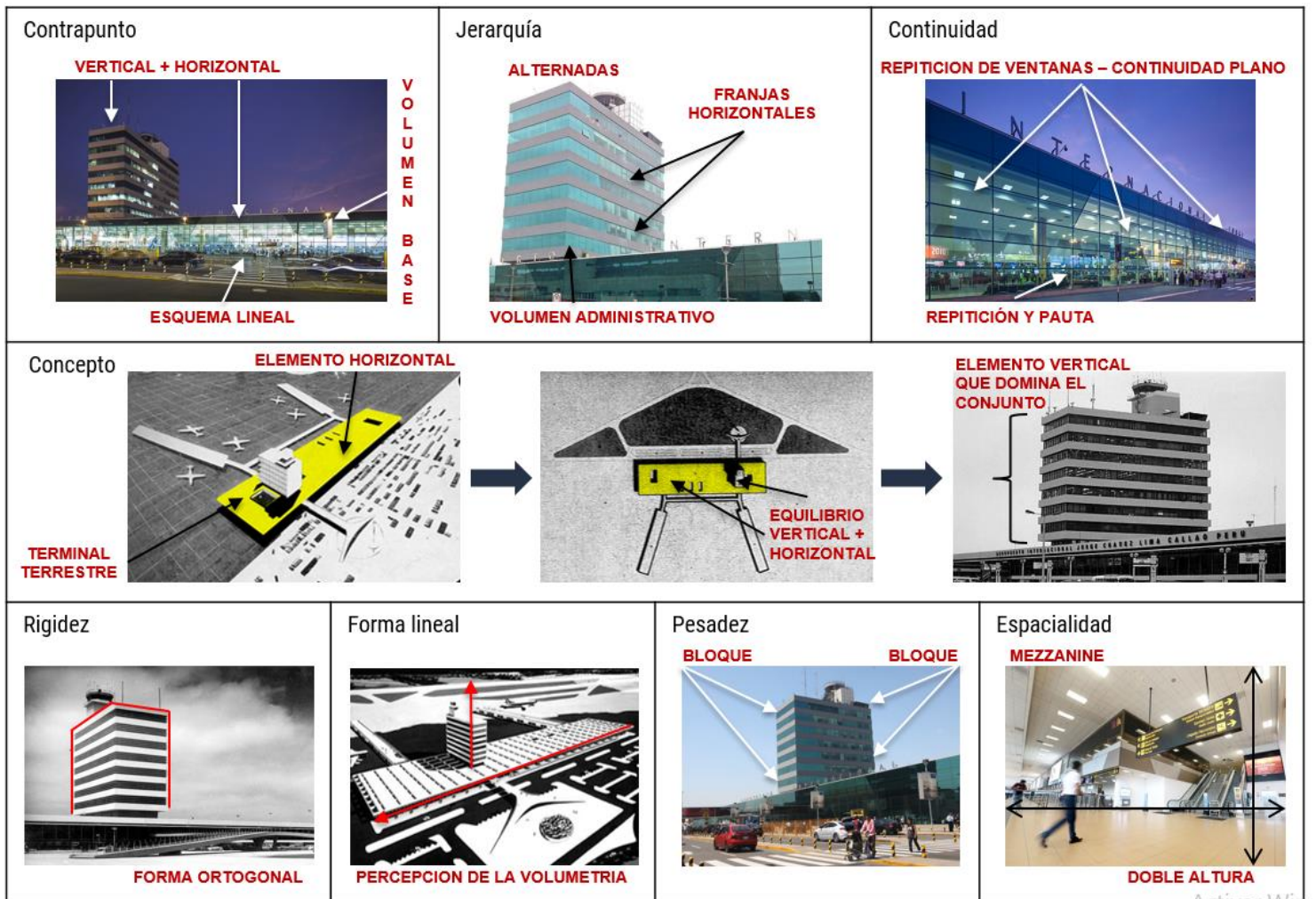
**Figura 28**

*Gráfico de Función del caso 03 Jorge Chávez*

**Gráficos de Forma:**

**Figura 29**

*Geometría del caso 03*



Nota: La figura muestra el análisis de forma del caso 03. Adaptado de Lima-airport.com.

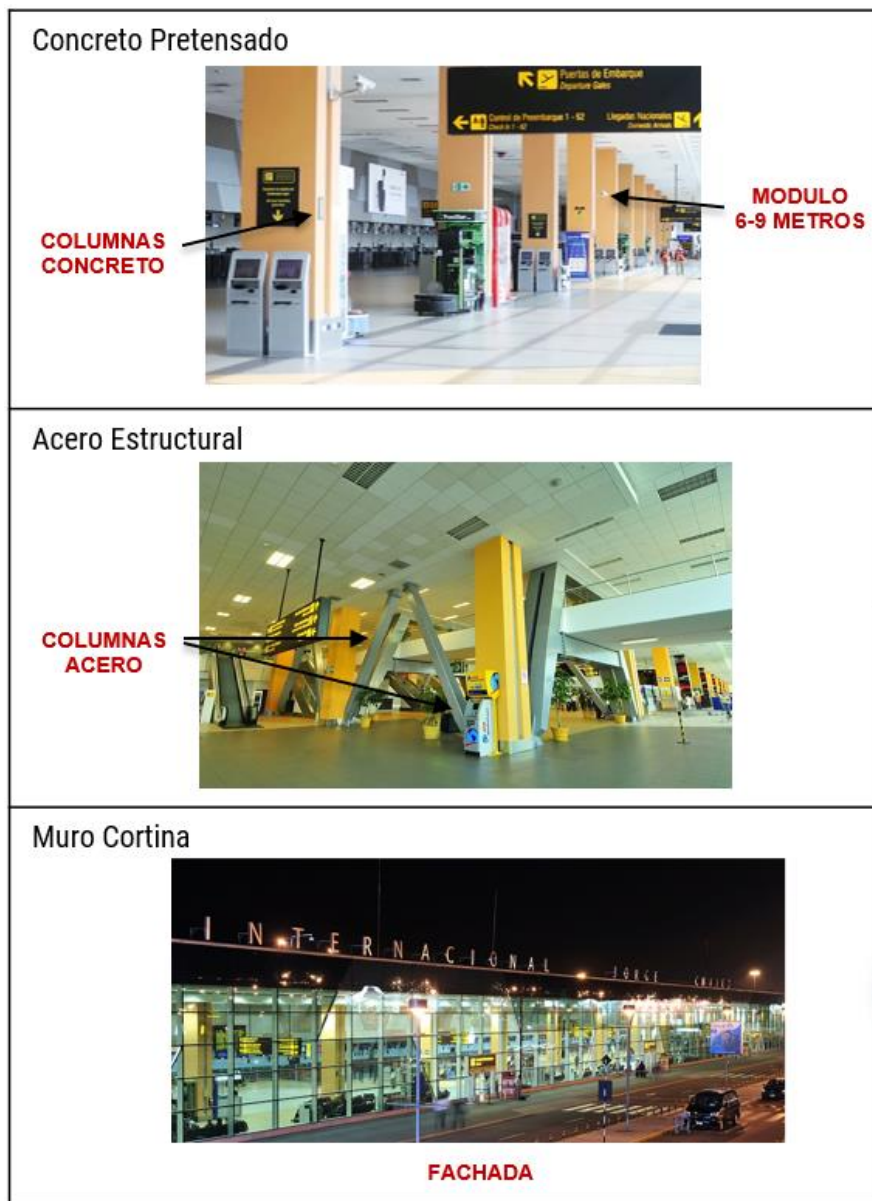
**Figura 30**

*Gráfico de Forma del caso 03 Jorge Chávez*

**Gráficos de Estructura:**

**Figura 31**

*Estructuras del caso 03*



Nota: La figura muestra el análisis de estructura del caso 03. Adaptado de.Lima-airport.com.

**Figura 32**

*Gráfico de Estructura del caso 03 Jorge Chávez*

**Gráficos de Lugar:**

**Figura 33**

*Entorno del caso 03*



Nota: La figura muestra el análisis de lugar del caso 03. Adaptado de Lima-airport.com.

**Figura 34**

*Gráfico de Lugar del caso 03 Jorge Chávez*



### 3.1.8 Caso de estudio N°04

**Tabla 09**

*Ficha descriptiva del caso N° 04*

FICHA DE ANALISIS ARQUITECTONICOS	
GENERALIDADES	
<b>Proyecto:</b> Aeropuerto Internacional Velasco Astete	<b>Año del diseño:</b> 1964
<b>Proyectista:</b> -	<b>País:</b> Perú
<b>Área techada:</b> 14.000 m <sup>2</sup>	<b>Área libre:</b> - m <sup>2</sup>
<b>Área terreno:</b> - hectáreas	<b>Número pisos:</b> 2
ANÁLISIS FUNCION ARQUITECTÓNICA	
<b>Accesos peatonales:</b>	
Distribuidos en la fachada principal	
<b>Accesos vehiculares:</b>	
1 acceso vehicular	
<b>Zonificación:</b>	
6 zonas: zona privada, zona pública, zona de pasajeros, zona de servicios, zona de aviación general y zona de carga.	
<b>Geometría en planta:</b>	
Geometría euclidiana regular	
<b>Circulación en planta:</b>	
Circulación lineal	
<b>Circulación en vertical:</b>	
Escaleras y ascensores	
<b>Ventilación e iluminación:</b>	
Sistema indirecto	
<b>Organización del espacio en planta:</b>	
Organización lineal	
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTONICA	
<b>Tipo de geometría en 3D:</b>	
Geometría euclidiana regular	
<b>Elementos primarios de composición:</b>	
Volumen euclidiano con translucidos	
<b>Principios compositivos de la forma:</b>	
Volúmenes euclidianos con ritmo y repetición , sustracción y jerarquía en el principal	

---

**Proporción y escala:**

---

Por la continuidad horizontal es normal

---

**ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL**

---

**Sistema estructural convencional:**

---

Sistema concreto pre tensado y aporticado

---

**Sistema estructural no convencional:**

---

No presenta

---

**Proporción de la estructura:**

---

Espacio interior 1 a 2 en escala humana

---

**ANÁLISIS CON EL ENTORNO O LUGAR**

---

**Estrategia de posicionamiento:**

---

Apilamiento

---

**Estrategia de emplazamiento:**

---

Volumen sobre el terreno

---

Nota: La tabla describe análisis arquitectónico tanto en función como forma, además el análisis estructural como el entorno del aeropuerto Internacional Velasco Astete.

**Función:** El objeto arquitectónico cuenta con accesos diferenciados, 1 para llegadas y otro para salidas de vuelos nacionales e internacionales, 2 accesos peatonales ubicados en su fachada principal, cuenta con 1 acceso vehicular. Está compuesto por 6 zonas: zona privada, zona pública, zona de pasajeros, zona de servicios, zona de aviación general y zona de carga. Su planta es netamente euclidiana distribuido en 2 niveles, los espacios arquitectónicos se desplazan de forma lineal y el objeto arquitectónico se ilumina a través de su fachada principal por ventanas alargadas de pie a techo, presenta en la mayor parte de la edificación iluminación artificial y su ventilación de igual manera.

**Forma:** El equipamiento presenta un volumen sólido, longitudinal y rígido, por lo que se aprecia una continuidad de plano a lo largo de esta infraestructura aeroportuaria, su elemento jerárquico es la torre de control que se erige sobre la terminal. Presenta elementos translucidos en su fachada principal, lo cual se

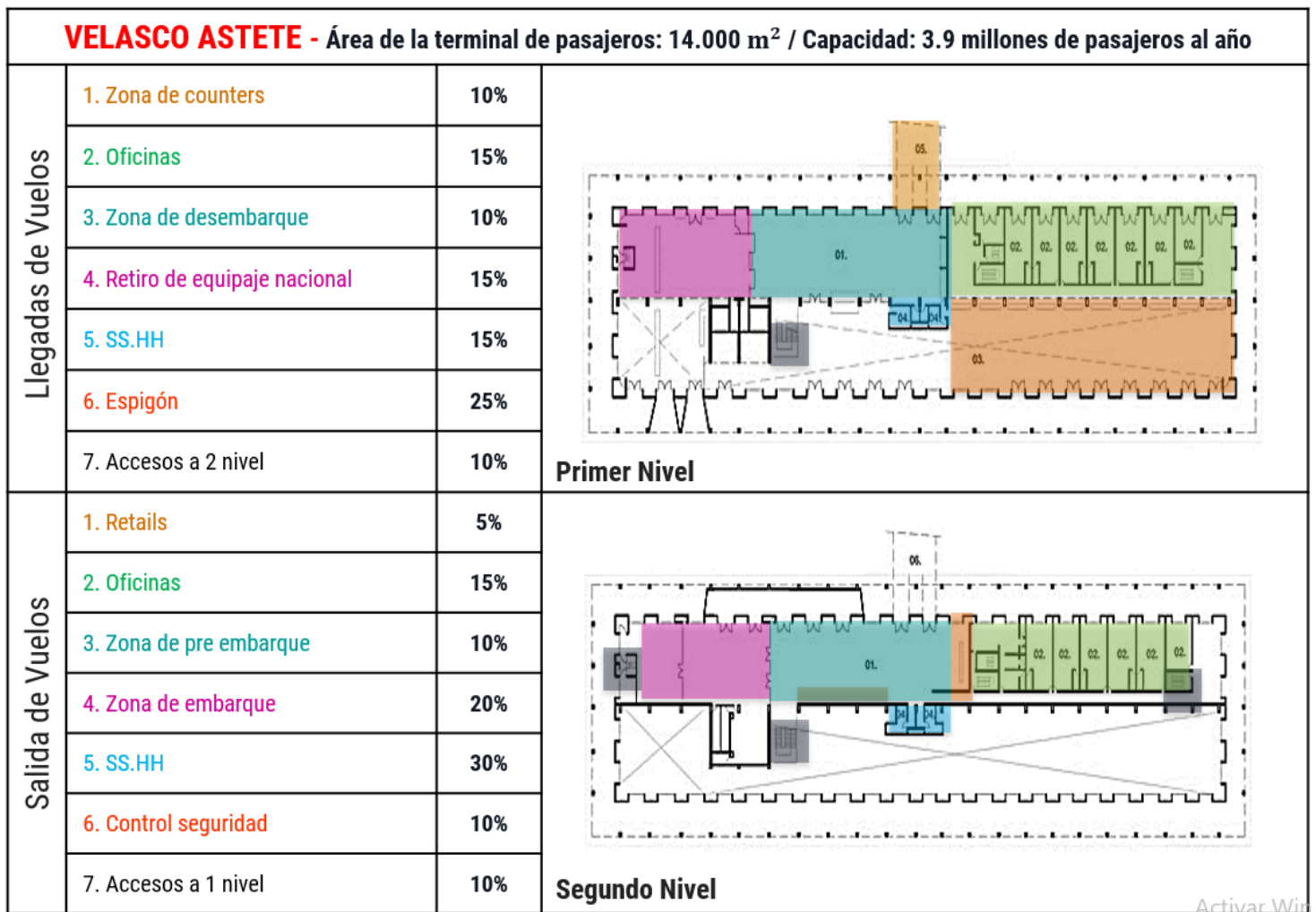
encasilla en una repetición de elementos ortogonales entre muro y ventana. Su espacialidad de doble altura mediante un mezzanine.

**Estructura:** El proyecto presenta únicamente un sistema estructural, el concreto pretensado, modulando de esta manera columnas de concreto entre 6 a 9 metros a lo largo de toda la terminal, provocando que este mantenga una retícula en tanto si distribución y forma del aeropuerto. Presenta detalles de casetón en su cielo raso, lo cual configura un aligeramiento en la estructura por la reducción de peso en la cobertura.

**Relación con el entorno:** El objeto arquitectónico se encuentra rodeado de la zona urbana por la expansión de esta misma, generando disconformidad con los usuarios de alrededor debido al tipo de operaciones que se realizan dentro de un aeropuerto. Eso sí, mantiene los principios de orientación de su pista de aterrizaje con los vientos predominantes, más el ruido ocasionado por los mismos aviones fatigan a la urbe, lo que ocasionaría un pronto reemplazo del aeropuerto del Cusco.

**Gráficos de Función:**

**Figura 35**  
Zonificación del caso 04



Nota: La figura muestra la zonificación del primer y segundo nivel del caso 04 y un cuadro de porcentajes por cada zona. Adaptado de Corpac.gob.pe

**Figura 36**

*Gráfico de Función del caso 04 Velasco Astete*

**Gráficos de Forma:**

**Figura 37**  
Geometría del caso 04



Nota: La figura muestra el análisis de forma del caso 04. Adaptado de Corpac.gov.pe

**Figura 38**

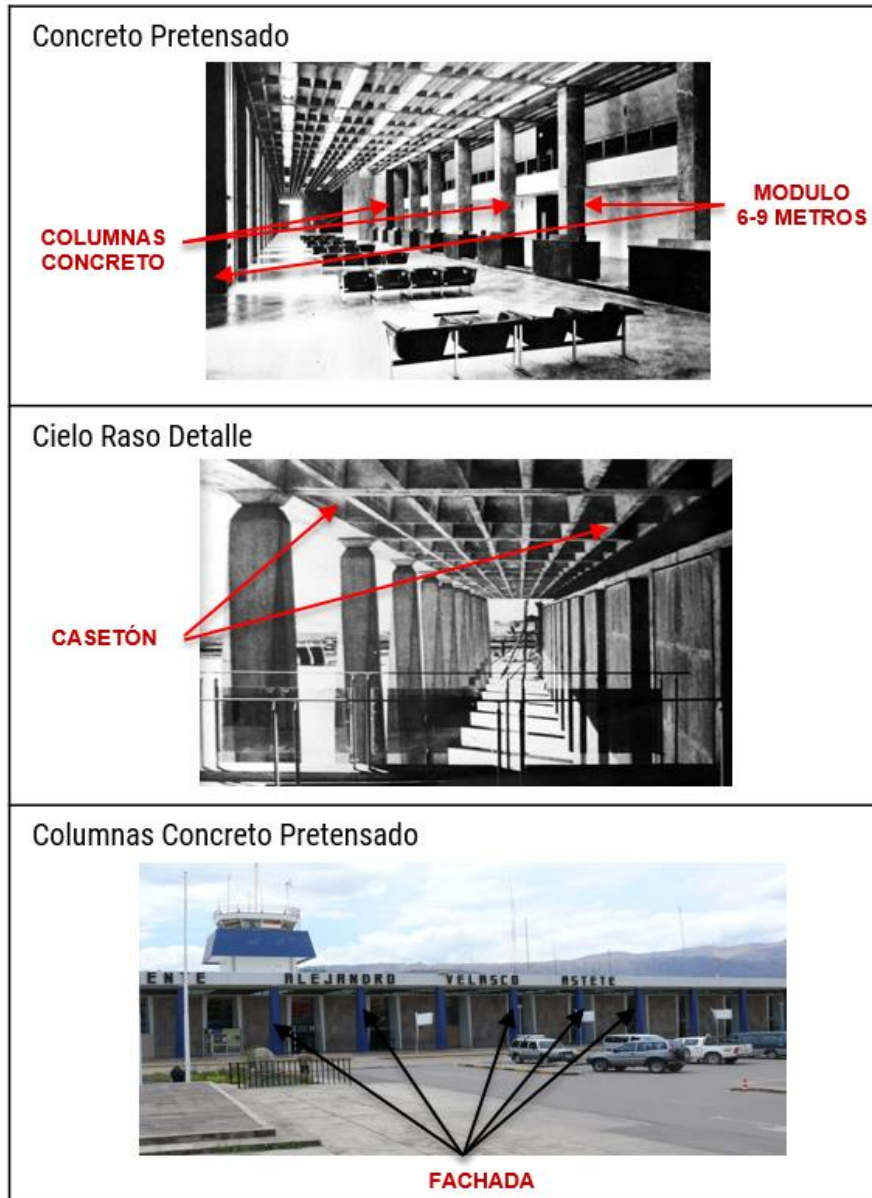
*Gráfico de Forma del caso 04 Velasco Astete*



**Gráficos de Estructura:**

**Figura 39**

*Estructuras del caso 04*



Nota: La figura muestra el análisis de estructura del caso 04. Adaptado de Corpac.gob.pe

**Figura 40**

*Gráfico de Estructura del caso 04 Velasco Astete*

**Gráficos de Lugar:**

**Figura 41**

*Entorno del caso 04*



Nota: La figura muestra el análisis de lugar del caso 04. Adaptado de Corpac.gob.pe

**Figura 42**

*Gráfico de Lugar del caso 04 Velasco Astete*

### 3.1.9 Cuadro resumen

**Tabla 10**

*Cuadro resumen de los casos analizados y lineamientos*

<b>LINEAMIENTOS TECNICOS DE DISEÑO ARQUITECTONICO</b>	<b>CASO 01</b> Aeropuerto Internacional Beijing Daxing	<b>CASO 02</b> Aeropuerto Internacional Madrid Barajas	<b>CASO 03</b> Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	<b>CASO 04</b> Aeropuerto Internacional Velasco Astete	<b>RESULTADOS</b>
<b>FUNCIÓN</b>					
4. Uso de geometría euclidiana en planta		X	x	x	Caso 2,3 y 4
5. Zonificación de plantas geométricas euclidianas		X	x	x	Caso 2,3 y 4
6. Uso de circulaciones lineales	x	X	x	x	Caso 1,2,3 y 4
<b>FORMA</b>					
4. Aplicación de formas volumétricas con doble altura			x	x	Caso 3 y 4
5. Aplicación de claraboyas euclidianas	x	X			Caso 1 y 2
6. Aplicación geometría euclidiana regular		X	x	x	Caso 2,3 y 4
<b>ESTRUCTURA</b>					
4. Uso del sistema estructural pre tensado	x	X	x	x	Caso 1,2,3 y 4
5. Uso del sistema de acero estructural	x	X	x	x	Caso 1,2,3 y 4
6. Aplicación de elementos translucidos	x	X	x		Caso 1,2 y3
<b>LUGAR</b>					
4. Aplicación de envolvente euclidiana	x	X			Caso 1 y2
5. Aplicación de geometría 3d euclidiana regular			x	x	Caso 3 y 4
6. Uso de vías con fácil accesibilidad	x	X	x	x	Caso 1,2,3 y 4

Nota: Esta tabla muestra los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico y la similitud entre los casos análogos analizados.

### 3.1.10 Conclusiones de casos arquitectónicos

Se ha verificado mediante el análisis de casos arquitectónicos y el cuadro comparativo, la veracidad en cuanto al cumplimiento de los siguientes lineamientos técnicos de diseño más frecuentes en los casos analizados tanto nacionales como internacionales:

#### **Función:**

- Se coteja en los casos N° 1 y 2, las plantas a utilizar son tres a más niveles y los casos N° 3 y 4, son de dos plantas a utilizar.
- Se coteja en los casos N° 1,2,3 y 4, la zona Check in se encuentra en medio de la zona de llegadas nacionales como internacionales.
- Se coteja en los casos N° 1,2,3 y 4, la zona de llegadas se ubica en primer nivel, mientras la zona de salidas en el segundo.
- Se coteja en los casos N° 1,2,3 y 4, el recojo de equipajes es una zona restringida, único uso de pasajeros recién llegados.

#### **Forma:**

- Se coteja en los casos N° 1 y 2, la volumetría responde a formas no euclidianas.
- Se coteja en los casos N° 3 y 4, la volumetría responde a formas euclidianas.
- Se coteja en los casos N° 1 y 2, el criterio en espacialidad el uso de escala monumental.
- Se coteja en los casos N° 3 y 4, el criterio en espacialidad el uso de escala normal.

### **Estructura:**

- Se coteja en los casos N° 1 y 2, la presencia de acero estructural para el trabajo de formas no euclidianas.
- Se coteja en los casos N° 3 y 4, la presencia de concreto armado pre tensado para el uso de largas luces.
- Se coteja en los casos N° 1,2 y 3, el uso del acero para aliviar la carga estructural.

### **Lugar**

- Se coteja en los casos N° 1,2,3 y 4, la ubicación del proyecto fuera del casco urbano.
- Se coteja en los casos N° 1.2.3 y 4, los criterios de accesibilidad desde el aeropuerto hasta la zona urbana.
- Se coteja en los casos N° 1,2,3 y 4, la orientación de los aeropuertos según los vientos predominantes de la zona.

## **3.2 Lineamientos de diseño arquitectónico**

### **3.2.1 Lineamientos técnicos**

Conforme con los casos analizados y las conclusiones alcanzadas, se dispone los criterios para lograr el diseño arquitectónico, en consecuencia, los siguientes lineamientos de diseño técnicos son:

#### ***Lineamientos técnicos correspondiente a la función arquitectónica:***

1. Utilización de alamedas o lugares abiertos integrados para lograr que el objeto arquitectónico exteriorice espacios públicos paisajísticos, con el fin de lograr una constante relación con el contexto y genera plataformas de descarga peatonal a los pasajeros y/o acompañantes.



2. Aplicación de desplazamiento lineal horizontal en planta en relación al eje ordenador de la composición del proyecto arquitectónico, con la finalidad de conectar los ambientes interiores a una menor distancia de recorrido en el menor tiempo posible y así lograr una funcionalidad libre y limpia del usuario.
3. Uso de geometría euclidiana en zonas de pasajeros dentro del aeropuerto, para distribuir áreas regulares y espacios arquitectónicos óptimos con la finalidad de brindar el máximo confort a los usuarios.

***Lineamientos técnicos correspondiente a la forma arquitectónica:***

4. Aplicación de formas volumétricas con doble altura, en relación a la espacialidad, para generar espacios arquitectónicos en proporción 2 a 1 a la escala humana y lograr mayor amplitud dentro del aeropuerto mismo.
5. Empleo de volúmenes voladizos no euclidianos en las cubiertas o coberturas, con la finalidad de originar carácter y movimiento al proyecto y aprovechar la sombra según la función que se desatolle bajo ese volumen.
6. Utilización de geometría no euclidiana en la terminal de pasajeros, para generar una ventilación cruzada o cenital con tácticas de ventilación e iluminación natural, optimizar en confort térmico interno en el proyecto.

***Lineamientos técnicos correspondiente a la estructura arquitectónica:***

7. Aplicación del sistema estructural convencional como sistema aporticado post tensando, pretensado para generar grandes luces como estructura principal con secciones reticulares en la zona de pasajeros, pública y privada del aeropuerto internacional.
8. Uso del sistema de acero estructural en la cobertura no convencional, para aligerar carga total del aeropuerto y lograr grandes luces que resultara como un volumen funcional a los espacios interiores del proyecto.

9. Aplicación de elementos verticales translúcidos como componentes constructivos de cerramientos, para generar fachadas ligeras y permitir el ingreso directo de luz natural para la obtención de energía térmica pasiva.

***Lineamientos técnicos correspondiente con el entorno o lugar:***

10. Utilización de plataformas de descarga peatonal emplazado en el ingreso de llegadas y salidas al aeropuerto, para enmarcar el acceso peatonal principal y jerarquizar el ingreso principal con el uso de escalas monumentales.
11. Empleo de rotondas de mediana longitud en relación del aeropuerto al casco urbano, para facilitar el flujo vehicular en las intersecciones entre carretera y la conectividad del usuario al proyecto arquitectónico.
12. Aplicación de superficies translúcidas curvilíneas en las fachadas principales, con el fin de brindar un mejor acondicionamiento del ambiente y mantener una buena iluminación y ventilación interna del aeropuerto.

### **3.2.2 Lineamientos teóricos**

Los siguientes lineamientos teóricos fueron tomados de la investigación de Millones, H. (2021). *Criterios de confort térmico pasivo aplicados en la zona pública y de pasajeros para el nuevo diseño de un aeropuerto internacional en la provincia de Trujillo 2021* (tesina). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. En el cual los lineamientos se obtuvieron mediante un análisis previo de casos arquitectónicos, comprobándose el cumplimiento de los criterios arquitectónicos de aplicación y posteriormente transformándose en lineamientos de diseño.

#### **Lineamientos teóricos de 3D:**

- Aplicación de sustracciones volumétricas no euclidianas para generar plataformas peatonales externas y áreas verdes alrededor del objeto arquitectónico en la parte lado tierra en la zona publica y pasajeros alrededor

de los accesos de llegada y salida de pasajeros nacional e internacional generando espacios abiertos de interacción, refrigeración y/o esparcimiento para los pasajeros y/o acompañantes alrededor del Aeropuerto Internacional.

- Aplicación de direccionamiento de la volumetría no euclidiana perpendicular a la prominencia de la rosa de vientos predominantes en la zona de pasajeros nacionales e internacionales y zona pública en las áreas de embarque y desembarque y concesionarias impactando con los cerramientos exteriores de la volumetría a consecuencia de acrecentar el confort térmico interno.
- Generación de volúmenes no euclidianos para captación de luz natural a partir de elementos cenitales en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las salas de pre embarque generando de esta manera mayor claridad espacial y confortabilidad visual en el recorrido de los pasajeros en los distintos ambientes.
- Utilización de volúmenes en escala monumental para orientarlos en el eje norte a sur en la parte de lado tierra en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros, las áreas de documentación nacional e internacional y en la zona pública en las áreas de concesiones y/o servicios evitando el asoleamiento profundo en verano y de esta manera eludiendo la ausencia de incidencia solar en las zonas más importantes del aeropuerto donde circundan la mayor parte de pasajeros.
- Orientación de vanos alargados translucidos laminados de PVB saflex acústico para mayor captación de visuales e iluminación solar en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros, las áreas de documentación nacional e internacional y en la zona pública en las áreas de concesiones y/o servicios los cuales propician un goce máximo de

los rayos solares durante la mayor cantidad de horas durante el día y para que estos logren un alcance longitudinal máximo en la superficie de los espacios.

- Empleo de módulos amplios de dobles alturas para ganar mayor percepción del espacio e iluminación en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las áreas de documentación nacional e internacional para mejorar la calidad espacial, tanto en altura como claridad lumínica, durante la transición de los pasajeros y/o acompañantes dentro de los espacios del aeropuerto.
- Generación de volúmenes geométricos no euclidianos con cubierta doble para aislamiento térmico en la zona privada, pública y de pasajeros a lo largo de todo el objeto arquitectónico enriqueciendo el confort térmico, evitando el calentamiento de la cobertura y ahorro energético en los costos del aeropuerto.
- Uso de cortinas rompe vientos con árboles y arbustos lineales en planta que forman una barrera opuesta a la dirección del viento en la zona privada, pública y de pasajeros dentro de todo el aeropuerto conservando y preservando los recursos que ofrece el lugar o para refrescar el sitio y a su vez fomentando el menor consumo energético posible.

#### **Lineamientos teóricos correspondiente a detalle:**

- Implementación de muro cortina en fachadas de grosor de 8mm. para captación de luz solar en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las áreas de documentación nacional e internacional generando un sistema auto portante ligero y continua a lo largo de toda la fachada principal del aeropuerto para los vanos de grandes dimensiones, los cuales permitirán de manera factible el ingreso de luz solar.

- Aplicación de vidrio cristal templado con adhesivo curable UV a base metálica para vanos cenitales como claraboyas en la zona de pasajeros, pública y privada en todas las áreas de toda la terminal de pasajeros generando el ingreso gradual de iluminación y ventilación natural, evitando pérdidas de calor o aumentos de este mismo.

#### **Lineamientos teóricos correspondiente a materiales:**

- Utilización de láminas de aluminio nervada, fieltro de fibra, laminas autoadhesivas y lana roca de vidrio semirrígida para estructura de cobertura de acero panel sándwich in situ en la zona privada, pública y de pasajeros dentro de todo el aeropuerto para permitir conservar de manera eficaz la temperatura interior en situaciones de frío extremo con la finalidad de no depender mucho de sistemas de calefacción artificial.
- Empleo de paneles de madera pino verticales fijos a base metálica para elemento constructivo de cerramiento en la zona privada, pública y de pasajeros a lo largo de todo el proyecto con la intención de ser un aislamiento térmico, reducir el consumo energético desde el punto de vista térmico y conexión del usuario con la naturaleza.

#### **3.2.3 Lineamientos finales**

Los siguientes lineamientos son de carácter definitivo con acorde a la comparación entre los lineamientos técnicos y los lineamientos teóricos previamente logrados, las relaciones a establecer son directa, similar u opuesta, habido cuenta que tienen un impacto directo en el diseño de objeto arquitectónico, puesto que a esto los tipos de comparación a realizar entre cada tipo de lineamiento con el fin de detectar posesión de similitud, oposición, complementariedad, irrelevancia o son anti-normatividad.

**Tabla 11**

*Cuadro comparativo de lineamientos finales*

**CUADRO COMPARATIVO DE LINEAMIENTOS FINALES**

**LINEAMIENTOS TÉCNICOS**

**LINEAMIENTOS TEÓRICOS**

**SIMILITUD**

Utilización de alamedas o lugares abiertos integrados para lograr que el objeto arquitectónico exteriorice espacios públicos paisajísticos, con el fin de lograr una constante relación con el contexto y genera plataformas de descarga peatonal a los pasajeros y/o acompañantes.

Aplicación de sustracciones volumétricas no euclidianas para generar plataformas peatonales externas y áreas verdes alrededor del objeto arquitectónico en la parte lado tierra en la zona pública y pasajeros alrededor de los accesos de llegada y salida de pasajeros nacional e internacional generando espacios abiertos de interacción, refrigeración y/o esparcimiento para los pasajeros y/o acompañantes alrededor del Aeropuerto Internacional.

Aplicación de superficies translúcidas curvilíneas en las fachadas principales, con el fin de brindar un mejor acondicionamiento del ambiente y mantener una buena iluminación y ventilación interna del aeropuerto.

Orientación de vanos alargados translucidos laminados de PVB saflex acústico para mayor captación de visuales e iluminación solar en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros, las áreas de documentación nacional e internacional y en la zona pública en las áreas de concesiones y/o servicios los cuales propician un goce máximo de los rayos solares durante la mayor cantidad de horas durante el día y para que estos logren un alcance longitudinal máximo en la superficie de los espacios.

Aplicación de formas volumétricas con doble altura, en relación a la espacialidad, para generar espacios arquitectónicos en proporción 2 a 1 a la escala humana y lograr mayor amplitud dentro del aeropuerto mismo.

Empleo de módulos amplios de dobles alturas para ganar mayor percepción del espacio e iluminación en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las áreas de documentación nacional e internacional para mejorar la calidad espacial, tanto en altura como claridad lumínica, durante la transición de los pasajeros y/o acompañantes dentro de los espacios del aeropuerto.

Aplicación de elementos verticales translúcidos como componentes constructivos de cerramientos, para generar fachadas ligeras y permitir el ingreso directo de luz natural para la obtención de energía térmica pasiva.

Implementación de muro cortina en fachadas de grosor de 8mm. para captación de luz solar en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las áreas de documentación nacional e internacional generando un sistema auto portante ligero y continua a lo largo de toda la fachada principal del aeropuerto para los vanos de grandes dimensiones, los cuales permitirán de manera factible el ingreso de luz solar.

**COMPLEMENTARIEDAD**

Utilización de geometría no euclidiana en la terminal de pasajeros, para generar una ventilación cruzada o cenital con tácticas de ventilación e iluminación natural, optimizar en confort térmico interno en el proyecto.

Generación de volúmenes no euclidianos para captación de luz natural a partir de elementos cenitales en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las salas de pre embarque generando de esta manera mayor claridad espacial y confortabilidad visual en el recorrido de los pasajeros en los distintos ambientes.

Empleo de volúmenes voladizos no euclidianos en las cubiertas o coberturas, con la finalidad de originar carácter y movimiento al

Generación de volúmenes geométricos no euclidianos con cubierta doble para aislamiento térmico en la zona privada, pública y de pasajeros a lo largo de todo el objeto arquitectónico

proyecto y aprovechar la sombra según la función que se desatolle bajo ese volumen.

enriqueciendo el confort térmico, evitando el calentamiento de la cobertura y ahorro energético en los costos del aeropuerto.

### OPOSICIÓN

Utilización de plataformas de descarga peatonal emplazado en el ingreso de llegadas y salidas al aeropuerto, para enmarcar el acceso peatonal principal y jerarquizar el ingreso principal con el uso de escalas monumentales.

Aplicación de direccionamiento de la volumetría no euclidiana perpendicular a la prominencia de la rosa de vientos predominantes en la zona de pasajeros nacionales e internacionales y zona pública en las áreas de embarque y desembarque y concesionarias impactando con los cerramientos exteriores de la volumetría a consecuencia de acrecentar el confort térmico interno.

Uso de geometría euclidiana en zonas de pasajeros dentro del aeropuerto, para distribuir áreas regulares y espacios arquitectónicos óptimos con la finalidad de brindar el máximo confort a los usuarios.

Utilización de volúmenes en escala monumental para orientarlos en el eje norte a sur en la parte de lado tierra en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros, las áreas de documentación nacional e internacional y en la zona pública en las áreas de concesiones y/o servicios evitando el asoleamiento profundo en verano y de esta manera eludiendo la ausencia de incidencia solar en las zonas más importantes del aeropuerto donde circundan la mayor parte de pasajeros.

### IRRELEVANCIA

Aplicación de desplazamiento lineal horizontal en planta en relación al eje ordenador de la composición del proyecto arquitectónico, con la finalidad de conectar los ambientes interiores a una menor distancia de recorrido en el menor tiempo posible y así lograr una funcionalidad libre y limpia del usuario.

Uso de cortinas rompe vientos con árboles y arbustos lineales en planta que forman una barrera opuesta a la dirección del viento en la zona privada, pública y de pasajeros dentro de todo el aeropuerto conservando y preservando los recursos que ofrece el lugar o para refrescar el sitio y a su vez fomentando el menor consumo energético posible.

Empleo de rotondas de mediana longitud en relación del aeropuerto al casco urbano, para facilitar el flujo vehicular en las intersecciones entre carretera y la conectividad del usuario al proyecto arquitectónico.

Aplicación de vidrio cristal templado con adhesivo curable UV a base metálica para vanos cenitales como claraboyas en la zona de pasajeros, pública y privada en todas las áreas de toda la terminal de pasajeros generando el ingreso gradual de iluminación y ventilación natural, evitando pérdidas de calor o aumentos de este mismo.

Aplicación del sistema estructural convencional como sistema aporticado post tensando, pretensado para generar grandes luces como estructura principal con secciones reticulares en la zona de pasajeros, pública y privada del aeropuerto internacional.

Empleo de paneles de madera pino verticales fijos a base metálica para elemento constructivo de cerramiento en la zona privada, pública y de pasajeros a lo largo de todo el proyecto con la intención de ser un aislamiento térmico, reducir el consumo energético desde el punto de vista térmico y conexión del usuario con la naturaleza.

Uso del sistema de acero estructural en la cobertura no convencional, para aligerar carga total del aeropuerto y lograr grandes luces que resultara como un volumen funcional a los espacios interiores del proyecto.

Utilización de láminas de aluminio nervada, fieltro de fibra, laminas autoadhesivas y lana roca de vidrio semirrígida para estructura de cobertura de acero panel sándwich in situ en la zona privada, pública y de pasajeros dentro de todo el aeropuerto para permitir conservar de manera eficaz la temperatura interior en situaciones de frío extremo con la finalidad de no depender mucho de sistemas de calefacción artificial.

### ANTI-NORMATIVIDAD

Nota: Esta tabla presenta la comparativa entre los lineamientos técnicos y teóricos.



## **Conclusiones y verificación**

### **Lineamientos en 3D:**

- Se verifica la aplicación de direccionamiento de la volumetría no euclidiana perpendicular a la prominencia de la rosa de vientos predominantes en la zona de pasajeros nacionales e internacionales y zona pública en las áreas de embarque y desembarque y concesionarias impactando con los cerramientos exteriores de la volumetría a consecuencia de acrecentar el confort térmico interno y debido a ello, se conserva este lineamiento con el fin de garantizar el confort a los usuarios con respecto a los factores climáticos y su alcance al objeto arquitectónico.
- Se verifica la generación de volúmenes no euclidianos para captación de luz natural a partir de elementos cenitales en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las salas de pre embarque generando de esta manera mayor claridad espacial y confortabilidad visual en el recorrido de los pasajeros en los distintos ambientes, puesto a esto, se conserva este lineamiento por trascendencia como criterio de confort térmico pasivo al proyecto arquitectónico.
- Se verifica la utilización de volúmenes en escala monumental para orientarlos en el eje norte a sur en la parte de lado tierra en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros, las áreas de documentación nacional e internacional y en la zona pública en las áreas de concesiones y/o servicios evitando el asoleamiento profundo en verano y de esta manera eludiendo la ausencia de incidencia solar en las zonas más importantes del aeropuerto donde circundan la mayor parte de pasajeros, por

lo tanto, predomina este lineamiento por la escala adecuada a utilizar con respecto a la envergadura de este proyecto.

- Se verifica la orientación de vanos alargados translucidos laminados de PVB saflex acústico para mayor captación de visuales e iluminación solar en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros, las áreas de documentación nacional e internacional y en la zona pública en las áreas de concesiones y/o servicios los cuales propician un goce máximo de los rayos solares durante la mayor cantidad de horas durante el día y para que estos logren un alcance longitudinal máximo en la superficie de los espacios, a consecuencia, se conserva este lineamiento por la maniobra de ubicar los vanos alargados translucidos en ciertas zonas del proyecto.
- Se verifica el empleo de módulos amplios de dobles alturas para ganar mayor percepción del espacio e iluminación en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las áreas de documentación nacional e internacional para mejorar la calidad espacial, tanto en altura como claridad lumínica, durante la transición de los pasajeros y/o acompañantes dentro de los espacios del aeropuerto, debido a esto, permanece este lineamiento debido a la espacialidad y amplitud usada con la altura proporcionada dentro del objeto arquitectónico.
- Se verifica la generación de volúmenes geométricos no euclidianos con cubierta doble para aislamiento térmico en la zona privada, pública y de pasajeros a lo largo de todo el objeto arquitectónico enriqueciendo el confort térmico, evitando el calentamiento de la cobertura y ahorro energético en los costos del aeropuerto, por consiguiente, prevalece este lineamiento por la

táctica usada en la cobertura al aislar los factores térmicos sobre el aeropuerto internacional y beneficiar el confort de los usuarios.

#### **Lineamientos en planta:**

- Se verifica la aplicación de sustracciones volumétricas no euclidianas para generar plataformas peatonales externas y áreas verdes alrededor del objeto arquitectónico en la parte lado tierra en la zona pública y pasajeros alrededor de los accesos de llegada y salida de pasajeros nacional e internacional generando espacios abiertos de interacción, refrigeración y/o esparcimiento para los pasajeros y/o acompañantes alrededor del Aeropuerto Internacional y se conserva este lineamiento por prevalecer la constante relación con el entorno, las sombras proyectadas, los retiros al proyecto.
- Se verifica el uso de cortinas rompe vientos con árboles y arbustos lineales en planta que forman una barrera opuesta a la dirección del viento en la zona privada, pública y de pasajeros dentro de todo el aeropuerto conservando y preservando los recursos que ofrece el lugar o para refrescar el sitio y a su vez fomentando el menor consumo energético posible, debido a esto, se conserva este lineamiento por la estrategia de cortar los vientos fríos en determinada temporada del año con respecto al objeto arquitectónico.

#### **Lineamientos de detalle:**

- Se verifica la implementación de muro cortina en fachadas de grosor de 8mm. para captación de luz solar en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las áreas de documentación nacional e internacional generando un sistema auto portante ligero y continua a lo largo de toda la fachada principal del aeropuerto para los vanos de grandes dimensiones, los cuales permitirán de manera factible el ingreso de

luz solar, puesto a esto, prevalece este lineamiento por la estrategia de máxima captación de rayos solares al interior del proyecto.

- Se verifica la aplicación de vidrio cristal templado con adhesivo curable UV a base metálica para vanos cenitales como claraboyas en la zona de pasajeros, pública y privada en todas las áreas de toda la terminal de pasajeros generando el ingreso gradual de iluminación y ventilación natural, evitando pérdidas de calor o aumentos de este mismo, por consiguiente, predomina este lineamiento debido a la técnica empleada en las cubiertas del proyecto.

#### **Lineamientos de materiales:**

- Se verifica la utilización de láminas de aluminio nervada, fieltro de fibra, laminas autoadhesivas y lana roca de vidrio semirrígida para estructura de cobertura de acero panel sándwich in situ en la zona privada, pública y de pasajeros dentro de todo el aeropuerto para permitir conservar de manera eficaz la temperatura interior en situaciones de frío extremo con la finalidad de no depender mucho de sistemas de calefacción artificial, por lo tanto, se impone este lineamiento por la utilización de los diferentes materiales a contribuir con el aislamiento térmico dentro del objeto arquitectónico.
- Se verifica el empleo de paneles de madera pino verticales fijos a base metálica para elemento constructivo de cerramiento en la zona privada, pública y de pasajeros a lo largo de todo el proyecto con la intención de ser un aislamiento térmico, reducir el consumo energético desde el punto de vista térmico y conexión del usuario con la naturaleza, debido a esto, se conserva este lineamiento por la captación del calor por este material empleado a lo largo de los cerramientos del proyecto.

### **Lista de lineamientos finales**

#### **Lineamientos finales correspondientes a un 3D:**

1. Aplicación de direccionamiento de la volumetría no euclidiana perpendicular a la prominencia de la rosa de vientos predominantes en la zona de pasajeros nacionales e internacionales y zona pública en las áreas de embarque y desembarque y concesionarias impactando con los cerramientos exteriores de la volumetría a consecuencia de acrecentar el confort térmico interno.
2. Generación de volúmenes no euclidianos para captación de luz natural a partir de elementos cenitales en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las salas de pre embarque generando de esta manera mayor claridad espacial y confortabilidad visual en el recorrido de los pasajeros en los distintos ambientes.
3. Utilización de volúmenes en escala monumental para orientarlos en el eje norte a sur en la parte de lado tierra en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros, las áreas de documentación nacional e internacional y en la zona pública en las áreas de concesiones y/o servicios evitando el asoleamiento profundo en verano y de esta manera eludiendo la ausencia de incidencia solar en las zonas más importantes del aeropuerto donde circundan la mayor parte de pasajeros.
4. Orientación de vanos alargados translucidos laminados de PVB saflex acústico para mayor captación de visuales e iluminación solar en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros, las áreas de documentación nacional e internacional y en la zona pública en las áreas de concesiones y/o servicios los cuales propician un goce máximo de

los rayos solares durante la mayor cantidad de horas durante el día y para que estos logren un alcance longitudinal máximo en la superficie de los espacios.

5. Empleo de módulos amplios de dobles alturas para ganar mayor percepción del espacio e iluminación en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las áreas de documentación nacional e internacional para mejorar la calidad espacial, tanto en altura como claridad lumínica, durante la transición de los pasajeros y/o acompañantes dentro de los espacios del aeropuerto.
6. Generación de volúmenes geométricos no euclidianos con cubierta doble para aislamiento térmico en la zona privada, pública y de pasajeros a lo largo de todo el objeto arquitectónico enriqueciendo el confort térmico, evitando el calentamiento de la cobertura y ahorro energético en los costos del aeropuerto.

**Lineamientos finales correspondientes a función:**

7. Aplicación de sustracciones volumétricas no euclidianas para generar plataformas peatonales externas y áreas verdes alrededor del objeto arquitectónico en la parte lado tierra en la zona pública y pasajeros alrededor de los accesos de llegada y salida de pasajeros nacional e internacional generando espacios abiertos de interacción, refrigeración y/o esparcimiento para los pasajeros y/o acompañantes alrededor del Aeropuerto Internacional.
8. Uso de cortinas rompe vientos con árboles y arbustos lineales en planta que forman una barrera opuesta a la dirección del viento en la zona privada, pública y de pasajeros dentro de todo el aeropuerto conservando y preservando los recursos que ofrece el lugar o para refrescar el sitio y a su vez fomentando el menor consumo energético posible.

**Lineamientos finales correspondientes a detalles:**

9. Implementación de muro cortina en fachadas de grosor de 8mm. para captación de luz solar en la zona de pasajeros en las áreas de los vestíbulos de llegada y salida de pasajeros y las áreas de documentación nacional e internacional generando un sistema auto portante ligero y continua a lo largo de toda la fachada principal del aeropuerto para los vanos de grandes dimensiones, los cuales permitirán de manera factible el ingreso de luz solar.
10. Aplicación de vidrio cristal templado con adhesivo curable UV a base metálica para vanos cenitales como claraboyas en la zona de pasajeros, pública y privada en todas las áreas de toda la terminal de pasajeros generando el ingreso gradual de iluminación y ventilación natural, evitando pérdidas de calor o aumentos de este mismo.

**Lineamientos finales correspondientes a materiales:**

11. Utilización de láminas de aluminio nervada, fieltro de fibra, laminas autoadhesivas y lana roca de vidrio semirrígida para estructura de cobertura de acero panel sándwich in situ en la zona privada, pública y de pasajeros dentro de todo el aeropuerto para permitir conservar de manera eficaz la temperatura interior en situaciones de frío extremo con la finalidad de no depender mucho de sistemas de calefacción artificial.
12. Empleo de paneles de madera pino verticales fijos a base metálica para elemento constructivo de cerramiento en la zona privada, pública y de pasajeros a lo largo de todo el proyecto con la intención de ser un aislamiento térmico, reducir el consumo energético desde el punto de vista térmico y conexión del usuario con la naturaleza.



### 3.3 Dimensionamiento y envergadura

#### **Definición del objeto arquitectónico**

De acuerdo a la normativa local O.M. N° 001-2012-MPT, se presenta la siguiente referencia con respecto a un aeropuerto internacional, que a tenor del Reglamento del Plan de Desarrollo Urbano Metropolitano de la Provincia de Trujillo 2012-2022, indica que es una infraestructura de apoyo para el desarrollo de las actividades de negocios y turismo de la región.

En la norma sectorial D.S. N° 050-2001-MTC del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, indica que un aeropuerto es de uso público que cuenta con edificaciones, instalaciones, equipos y servicios destinado en forma habitual a la llegada, salida y movimiento de aeronaves, pasajeros y carga en su superficie. Con correspondencia a la categoría internacional, menciona la prestación normalmente de servicios de aduana, sanidad, migraciones y otros complementarios.

De acuerdo con las regulaciones nacionales, el Reglamento Nacional de Edificaciones, los códigos de construcción nacionales definen un aeropuerto como un conjunto de edificios que contienen instalaciones y equipos para el movimiento de personas y/o carga aérea a nivel nacional o internacional.

En el ámbito normativo internacional se encuentra SEDESOL, Secretaría Desarrollo Social-México, el cual encuadra a un aeropuerto como un elemento que permite realizar vuelos nacionales, internacionales o intercontinentales y los categoriza en corto, mediano y largo alcance; por ende, a cada uno lo diferencia por la capacidad máxima en el tipo de aviones, dimensiones de la terminal de pasajeros, el número de pistas de aterrizaje y su programa arquitectónico.

En última instancia, la Organización de Aviación Civil Internacional clasifica los aeropuertos de acuerdo a sus características económicas y con arreglo a la cantidad de

habitantes. Los tamaños de este tipo de equipamiento varían a tenor de la población, en el tamaño A (Transoceánico - admiten aviones de hasta 135 toneladas) es mayor a 250,00 habitantes, el B (Transcontinental - admite hasta 90 T.) es de 50,000 a 250,000 hab., el C (Internacional - admite hasta 60 T.) oscila entre 25,000 a 50,000 hab., el D (Nacional - admite hasta 40 T.) entre 10,000 y 25,000 hab. y el E (Local - admite hasta 27 T.) menos de 10,000 habitantes.

En consonancia con el PDUM, enmarca que el departamento de La Libertad contribuye con el 4.4% al PBI nacional, después de Lima (47.3%) y Arequipa (5.2%) y hace referencia que Trujillo es un importante centro urbano industrial en el norte del Perú, un importante centro de servicios y equipamientos sociales desde Lima hacia el norte, y un importante centro urbano de apoyo para las actividades agrícolas en el departamento de la Libertad. En conformidad con su población según el censo del Instituto Nacional de Estadística- INEI en el 2017, la Provincia de Trujillo alberga 970,016 habitantes.

En conclusión, conforme al cruce de datos de OACI, PDUM y el INEI, la provincia de Trujillo permisiblemente lograría la categoría A en el tipo de aeropuertos, pero en función al volumen de tráfico aéreo, el núcleo de la población y su situación geográfica, se optaría por categorizar al tipo C (Aeropuerto Internacional o comercial) con el fin de convertirlo en un centro de conexión a nivel nacional y de exportación por la alta demanda que posee la región.

### Definición de usuario que demanda los servicios

A. **Pasajeros:** Se tiene en cuenta de una persona que viaja en un vehículo, en este caso es un avión y el cual no conduce ni pertenece a la tripulación. Este momento se da desde que el viajero tiene que volar hasta llegar a su destino y pasa por diferentes fases dentro del aeropuerto, además uno se convierte en pasajero desde que reserva un boleto de avión.

A.1. **Pasajero nacional:** Aquellas personas que se transportan dentro del territorio nacional y realizaran diferentes fases importantes tanto en llegada y como en salida de vuelos, por lo que desde su traslado al aeropuerto origen pasara por controles de seguridad hasta llegar al lado aire del aeropuerto.

**Figura 43**

*Secuencia de salida de un pasajero nacional en el Aeropuerto*



Nota: La figura muestra cual es el orden de salida de un pasajero nacional dentro del aeropuerto.

**Figura 44**

*Secuencia de llegada de un pasajero nacional en el Aeropuerto*



Nota: La figura muestra cual es el orden de llegada de un pasajero nacional dentro del aeropuerto.

A.2. **Pasajero internacional:** Aquellas personas que se desplazan por fuera del país y que efectúa las mismas fases que un pasajero nacional dentro del aeropuerto, pero agregando el control de migraciones, aduanas si es que lleva consigo algo que declarar y sanidad si fuera necesario.

**Figura 45**

*Secuencia de salida de un pasajero internacional en el Aeropuerto*



Nota: La figura muestra cual es el orden de salida de un pasajero internacional en el aeropuerto.

**Figura 46**

*Secuencia de llegada de un pasajero internacional en el Aeropuerto*



Nota: La figura muestra cual es el orden de llegada de un pasajero internacional en el aeropuerto.

A.3. **Pasajero en escala:** Aquella persona que se está en transición dentro del aeropuerto y tiene acceso al embarque hasta su siguiente vuelo.

B. **Acompañantes:** Son las personas que suman a los pasajeros tanto nacionales e internacionales y su estancia se limita dentro de la terminal de pasajeros en las zonas públicas.

### **Definición de indicadores básicos de servicio**

De acuerdo con la Dirección General de Aeronáutica Civil del Perú (DGAC), la cual cumple con las funciones asignadas por la ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley N° 27261, y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 050-2001-MTC, hace referencia que entre los servicios más importantes para efectos de diseño de un aeropuerto internacional o comercial son los siguientes:

- a) Embarque y desembarque de pasajeros
- b) Equipaje y mercancías
- c) Suministro de alimentos
- d) Estacionamiento para pasajeros
- e) Aterrizaje y despegue de aeronaves
- f) Control de tránsito de aeronaves
- g) Reabastecimiento de combustible y mantenimiento de aeronaves
- h) Equipos de apoyo terrestre en plataforma
- i) Operadores de base fija
- j) Servicio de carga
- k) Estacionamiento de aeronaves
- l) Servicio de salvamento y contra incendios
- m) Servicio de seguridad
- n) Servicios generales

Por consiguiente, se distinguió 9 zonas a evaluar en el proyecto planteado, de las cuales se dividirán en dos partes del aeropuerto, lado aire y lado tierra; y las cuales deberán complacer las exigencias del usuario.

### Lado Tierra

- 1. Zona Privada:** uso exclusivo de las compañías aéreas, autoridad portuaria y empleados.
- 2. Zona Pública:** donde se encuentra la venta de boletas, facturación, zonas comerciales, salas de salidas y llegadas y comunicación con otros medios de transporte.
- 3. Zona de Pasajeros:** un área accesible solo para pasajeros que entran y salen después de pasar por los puntos de control de seguridad.

### Lado Aire

- 4. Zona de Operaciones:** se encarga del control de tránsito de aeronaves del aeropuerto, evitando colisiones o incidencias y regulando el tráfico aéreo.
- 5. Zona de Carga:** espacio para la manipulación e inspección de la carga, cargas especiales, de almacenaje pequeña, carga media y pesada.
- 6. Zona de Servicios Complementarios:** se compone de los hangares y los puestos de bomberos y policía para salvamento del aeropuerto.
- 7. Zona de Servicios Generales:** zona para desarrollo importante de actividades operativas, adecuación de espacios e instalaciones.
- 8. Zona Aeronáutica:** esta zona es una pista que consta de: Un área libre de obstrucciones en la que parte de la plataforma de aterrizaje se eleva en caso de que se aborte un despegue.

### Capacidad de atención / terminal de pasajeros

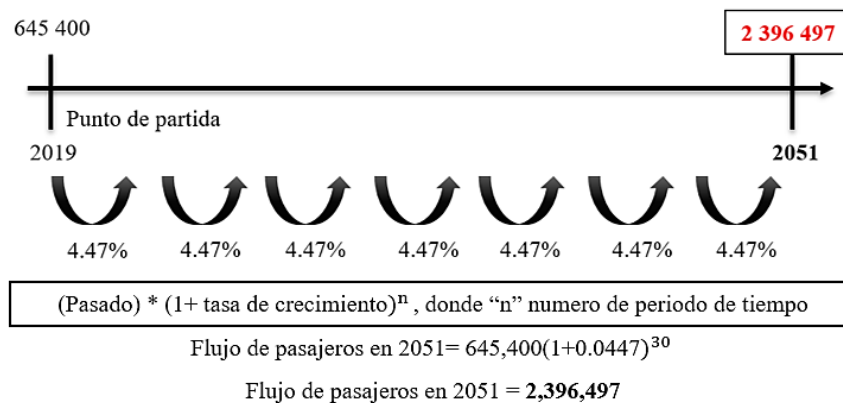
Se procederá a realizar diversos pasos como la comparación de flujo de vuelos y pasajeros con el caso local Martínez de Pinillos, para luego realizar una proyección de flujo de pasajeros y vuelos al año 2051 y con esto poder correlacionar con el caso nacional Velasco Astete, por tener una cantidad próxima de pasajeros anual, y de esta manera obtener un porcentaje exacto en tanto vuelos nacionales e internacionales que nos permitirá determinar la capacidad en llegadas y salidas en cuanto a volumen de pasajeros y acompañantes en hora punta.

### Proyección cuantía de vuelos y pasajeros al año 2051

Para hallar el aforo total del aeropuerto, primero se recurre al porcentaje promedio de la tasa de crecimiento anual de pasajeros obtenida en el ítem 1.4 Determinación de la población insatisfecha, el cual es de 4.47%, con el fin de aplicar cálculos de proyección a 30 años, de tal forma que el objeto arquitectónico a plantear obtuvo 2 396 497 de pasajeros anuales que concurrirán al año 2051. Según esto, se podrá resolver cuanto es el número de vuelos que habrá durante un día y, a su vez, percatarse el número exacto de vuelos en hora punta en el aeropuerto internacional a plantear en esta tesis.

**Figura 47**

*Proyección de flujo de pasajeros al 2051 con factor de crecimiento 4.47%*



Nota: La figura muestra el factor de crecimiento y flujo de pasajeros al año 2051.



### Comparación de flujo de pasajeros con caso de aeropuerto local

Por otra parte, se toman datos estadísticos del Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos del 2019 en cuanto a flujo de vuelos anuales, diarios, en hora punta y en movimiento de pasajeros al año y día, los cuales, según esta recolección de data, se podrá obtener resultados a la proyección de los mismos ítems para el aeropuerto internacional al 2051. Para empezar, según el flujo de vuelos anuales se obtiene que se realizaron 5,471 vuelos de entrada y 5,485 de llegada, dando un total de 10,956 vuelos al año 2019.

**Figura 48**

*Flujo de vuelos en el Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos del 2019*

CENTRO GENERAL DE OPERACIONES  
AERÓDROMOS DE LA REGION  
CORPAC S.A. NACIONAL  
*¡Cielos peruanos en buenas manos!* 2019

AEROPUERTOS/ AERODROMOS	TOTAL		TOTAL (E/S)
	Entrada	Salida	
TINGO MARIA	491	492	983
TOCACHE	83	83	166
<b>TRUJILLO</b>	<b>5,471</b>	<b>5,485</b>	<b>10,956</b>

Nota: La figura presenta el flujo de vuelos del aeropuerto de Trujillo. Tomado de CORPAC

A esto se le suma, según datos CORPAC S.A., dentro del aeropuerto se recibió 24 vuelos regulares y de aviación general al día dentro del mes más concurrido en temporada alta (segunda quincena de diciembre), es decir un total de 12 vuelos de salidas y 12 de llegada.

**Figura 49**

*Flujo de pasajeros nacional en el Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos 2019*

CENTRO GENERAL DE PASAJEROS  
AERÓDROMOS DE LA REGION  
CORPAC S.A. NACIONAL  
*¡Cielos peruanos en buenas manos!* 2019

AEROPUERTOS/ AERODROMOS	TOTAL		TOTAL (E/S)
	Entrada	Salida	
TINGO MARIA	12,001	12,367	24,368
TOCACHE	306	447	753
<b>TRUJILLO *</b>	<b>321,087</b>	<b>324,313</b>	<b>645,400</b>

Nota: La figura presenta el flujo de pasajeros del aeropuerto de Trujillo. Tomado de CORPAC

Después, se observa que al año 2019 el flujo de pasajeros en el Aeropuerto Martínez de Pinillos en Trujillo fue de 321,087 usuarios en vuelos de llegada y 324,313 de salida, lo que da un total de 645,400 pasajeros anual en total en vuelos regulares, no regulares y de aviación general.

En tanto a vuelos en hora punta, se realizó un promedio entre 3 días del mes con mayor demanda (diciembre) para obtener una cantidad exacta en cuanto a la demanda más alta en un día en cuanto movimiento de operaciones aéreas, dando así a lugar un total de 5 vuelos de llegada en el turno de la mañana y por la noche se llevaron a cabo otros 5 vuelos de salida.

A esto tenemos que hallar un aproximado de personas que volaron a diario, entonces se procederá a dividir la cantidad total de pasajeros anuales entre 364, días equivalentes al año no bisiesto 2019, obteniendo un total de 1772 pasajeros al día y repartiendo equitativamente tanto en vuelos de llegadas como de salidas, se obtendría un promedio de 886 pasajeros por cada tipo de vuelo.

**Tabla 12**

*Flujo de llegadas y salidas de pasajeros y vuelos al año 2019*

Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos			
Ítem	Llegadas	Salidas	Total
Vuelos/Año	5,471	5,485	10,956
Vuelos/Día	12	12	24
Vuelos/Día/Hora Punta	5	5	10
Pasajeros/Año	321,087	324,4313	645,400
Pasajeros/Día	886	886	1,772

Nota: Esta tabla menciona las salidas y llegadas de pasajeros por año, día y hora punta a base de datos del Portal COPAC S.A.

### Proyección de flujo de pasajeros y vuelos al 2051

A continuación, con base de los datos obtenidos en la tabla 12. Flujo de llegadas y salidas de pasajeros y vuelos al año 2019 del Aeropuerto actual de Trujillo, se utilizarán en la fórmula de vuelos proyectados con el fin de obtener la cantidad específica en cuanto a vuelos diarios, cada hora, y flujo de pasajeros al año 2051.

$$\text{Vuelos proyectados} = \text{Vuelos de entrada diario} (1+T.C./100)^n$$

- a) Vuelos de llegada diaria al año 2051

$$\text{Vuelos proyectados} = 12 (1+4.47/100)^{30}$$

$$\text{Vuelos proyectados} = 45 \text{ vuelos de llegada diario}$$

- b) Vuelos de salida diaria al año 2051 =  $12 (1+4.47/100)^{30}$

$$\text{Vuelos proyectados} = 45 \text{ vuelos de salida diario}$$

- c) Vuelos de llegada diaria cada hora punta al año 2051

$$\text{Vuelos por hora proyectado} = 5(1+4.47/100)^{30}$$

$$\text{Vuelos por hora proyectado} = 19 \text{ vuelos de llegada en hora punta}$$

- d) Vuelos de salida diaria cada hora punta al año 2051

$$\text{Vuelos por hora proyectado} = 5(1+4.47/100)^{30}$$

$$\text{Vuelos por hora proyectado} = 19 \text{ vuelos de salida en hora punta}$$

- e) Flujo de movimiento de pasajeros de llegada al día al año 2051

$$\text{Flujo de pasajeros proyectado} = 886 (1+4.47/100)^{30}$$

$$\text{Flujo de pasajeros proyectado} = 3290 \text{ pasajeros de llegada al día}$$

- f) Flujo de movimiento de pasajeros de salida al día al año 2051

$$\text{Flujo de pasajeros proyectado} = 886 (1+4.47/100)^{30}$$

$$\text{Flujo de pasajeros proyectado} = 3290 \text{ pasajeros de salida al día}$$

**Tabla 13**

*Flujo de llegadas y salidas de pasajeros y vuelos del Aeropuerto Internacional de Trujillo del 2019 y del nuevo Aeropuerto proyectado al 2051*

Ítem	Vuelos diarios		Pasajeros movilizados por día		Vuelos cada hora punta (Tasa Anual 4.47%)	
	actual	proyectado	2019	2051	2019	2051
Años	2019	2051	2019	2051	2019	2051
Salidas	12	45	886	3,290	5	19
Llegadas	12	45	886	3,290	5	19
Total	24	90	1,772	6,580	10	38

Nota: La tabla enseña los vuelos diarios y proyectados, pasajeros por día y vuelos hora punta.

Se finiquitó la cantidad de 90 vuelos diarios proyectados, en tanto a pasajeros movilizados por día se obtuvo 6,580 usuarios por día y según los vuelos por cada hora punta se halló el total de 38 vuelos.


### **Flujo pasajeros nacionales e internacionales de Cusco y Trujillo**

A causa de que la cantidad de flujo de pasajeros anual en el Aeropuerto Velasco Astete es próxima al flujo obtenido del futuro Aeropuerto al año 2051, se procederá a comparar ambas cantidades y sus vuelos hora punta para hallar una correlación.

**Figura 50**

*Flujo de pasajeros nacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2019*

**INSTITUTO GENERAL DE PASAJEROS**  
**AERÓDROMOS DE LA REPÚBLICA**  
**NACIONAL**  
**2019**




AEROPUERTOS/ AERODROMOS	TOTAL		TOTAL (E/S)
	Entrada	Salida	
ANDAHUAYLAS	38	48	86
ANTA HUARAZ	588	449	1,037
AREQUIPA	986,195	988,225	1,974,420
ATALAYA	12,594	11,708	24,302
AYACUCHO *	138,941	141,711	280,652
CAJAMARCA *	229,466	232,535	462,001
<b>CUSCO</b>	<b>1,862,574</b>	<b>1,898,018</b>	<b>3,760,592</b>

Nota: La figura presenta el flujo de pasajeros nacional del aeropuerto de Cusco. Tomado de CORPAC

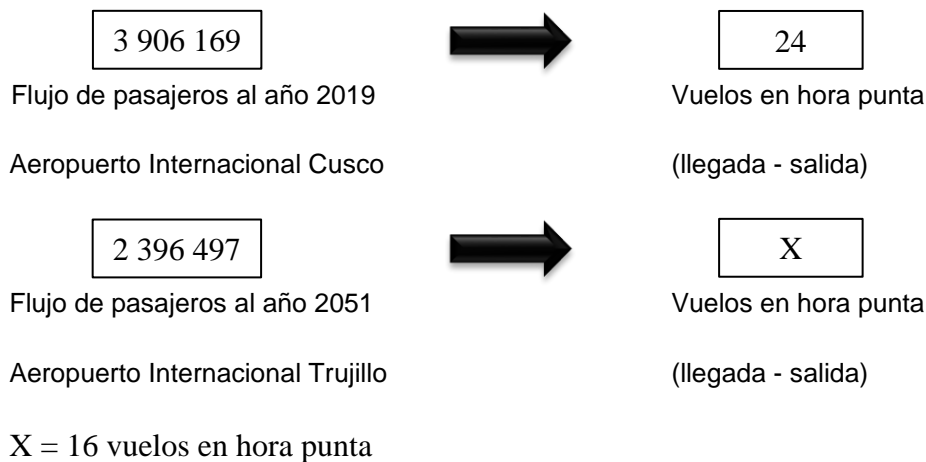
**Figura 51**

*Flujo de pasajeros internacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2019*


**MINISTERIO GENERAL DE OPERACIONES  
' AERÓDROMOS DE LA RED  
INTERNACIONAL**  
**2019**

AEROPUERTOS/ AERODROMOS	TOTAL		TOTAL (E/S)
	Entrada	Salida	
AREQUIPA	7,991	8,409	16,400
CUSCO	<b>74,047</b>	<b>71,530</b>	<b>145,577</b>

Nota: La figura muestra el flujo de pasajeros internacional de Cusco. Tomado de CORPAC



### Porcentaje de vuelos nacionales e internacionales

Se optó por tomar un caso nacional para realizar una comparativa entre sus flujos de vuelos de llegada y salida del año 2018 y 2019, con el fin de encontrar un factor que determine el porcentaje por cada tipo de vuelo.

**Figura 52**

*Flujo de vuelos internacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2019*


**MINISTERIO GENERAL DE OPERACIONES  
' AERÓDROMOS DE LA RED  
INTERNACIONAL**  
**2019**

AEROPUERTOS/ AERODROMOS	TOTAL		TOTAL (E/S)
	Entrada	Salida	
AREQUIPA	99	96	195
CUSCO	<b>1,053</b>	<b>1,064</b>	<b>2,117</b>

Nota: La figura muestra el flujo de vuelos internacional de Cusco. Tomado de CORPAC

**Figura 53**

*Flujo de vuelos nacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2019*

**CENTRO GENERAL DE OPERACIONES  
AERÓDROMOS DE LA RED  
NACIONAL**  
**CORPAC** S.A. **2019**  
*¡Cielos peruanos en buenas manos!*

AEROPUERTOS/ AERODROMOS	TOTAL		TOTAL (E/S)
	Entrada	Salida	
ANDAHUAYLAS	30	30	60
ANTA HUARAZ	152	153	305
AREQUIPA	7,774	7,777	15,551
ATALAYA	1,286	1,284	2,570
AYACUCHO	1,743	1,743	3,486
CAJAMARCA	2,069	2,063	4,132
<b>CUSCO</b>	<b>16,811</b>	<b>16,846</b>	<b>33,657</b>

Nota: La figura muestra el flujo de vuelos nacional Cusco. Tomado de CORPAC

**Figura 54**

*Flujo de vuelos internacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2018*

**CENTRO GENERAL DE OPERACIONES  
AERÓDROMOS DE LA RED  
INTERNACIONAL**  
**CORPAC** S.A. **2018**  
*¡Cielos peruanos en buenas manos!*

AEROPUERTOS/ AERODROMOS	TOTAL		TOTAL (E/S)
	Entrada	Salida	
AREQUIPA	41	45	86
<b>CUSCO</b>	<b>882</b>	<b>884</b>	<b>1,766</b>

Nota: La figura muestra el flujo de vuelos internacional Cusco. Tomado de CORPAC

**Figura 55**

*Flujo de vuelos nacional en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete 2018*

**CENTRO GENERAL DE OPERACIONES  
AERÓDROMOS DE LA RED  
NACIONAL**  
**CORPAC** S.A. **2018**  
*¡Cielos peruanos en buenas manos!*

AEROPUERTOS/ AERODROMOS	TOTAL		TOTAL (E/S)
	Entrada	Salida	
ANDAHUAYLAS	142	142	284
ANTA HUARAZ	215	215	430
AREQUIPA	7,956	7,954	15,910
ATALAYA	1,254	1,254	2,508
AYACUCHO	1,762	1,759	3,521
CAJAMARCA	1,515	1,518	3,033
<b>CUSCO</b>	<b>17,768</b>	<b>17,782</b>	<b>35,550</b>

Nota: La figura muestra el flujo de vuelos nacional de Cusco. Tomado de CORPAC

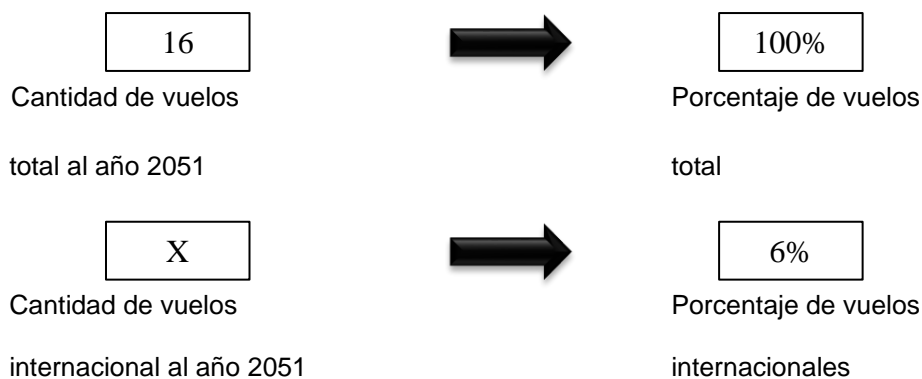
Se concluye debido a la cantidad de vuelos del caso nacional que se utilizarán un promedio del 6% para vuelos internacionales y un 94% para vuelos nacionales del total de 16 vuelos en hora punta que se obtuvo anteriormente.

**Tabla 14**

*Porcentaje de vuelos del Aeropuerto Internacional Velasco Astete del año 2018 y 2019*

Aeropuerto Internacional Velasco Astete					
Vuelos	2018		2019		Promedio
Nacionales	35,550	95%	33,657	94%	94%
Internacionales	1,766	5%	2,117	6%	6%
Total	37,316	100%	35,774	100%	100%

Nota: La tabla muestra datos de vuelos 2018 y 2019 en base de datos del Portal COPAC S.A.



$X = 0.96 * \text{Ilegadas y salidas se reparten equitativamente}$

$X = 2 \text{ vuelos internacionales}^*$

### **Cálculo de la capacidad de atención en hora punta del aeropuerto**

Por último, teniendo en cuenta que son 2 vuelos internacionales y 14 vuelos nacionales, se definirá los tipos de aviones por cada categoría de vuelo para obtener el total de pasajeros por cada tipo de vuelo. Para los vuelos internacionales, según la capacidad de la pista de aterrizaje que puede recibir sería el Boeing 747-800.

- ✓ Máxima salida de pasajeros internacionales =  $1 \times 467$  (Promedio de pasajeros en un Boeing 747-800) = 467
- ✓ Máxima llegada de pasajeros internacionales =  $1 \times 467$  (Promedio de pasajeros en un Boeing 747-800) = 467
- ✓ Total = 934 pasajeros internacionales

Para los vuelos nacionales, se multiplicarán tanto 6 para vuelo de llegada y 6 de salida teniendo en consideración el uso de aviones Air bus 320.

- ✓ Máxima salida de pasajeros nacionales =  $7 \times 156$  (Promedio de pasajeros en un Air bus 320) = 1092
- ✓ Máxima llegada de pasajeros nacionales =  $7 \times 156$  (Promedio de pasajeros en un Air bus 320) = 1092
- ✓ Total = 2184 pasajeros nacionales

Para los volúmenes de pasajeros tanto nacionales como internacionales, se tendrá como referencia el 20% de los pasajeros total, coeficiente dado por Rejas A. (2016), tesis orientada al dimensionamiento de un terminal terrestre.

#### Internacionales

- ✓ Máxima salida acompañante =  $467/5 = 93$
- ✓ Máxima llegada acompañante =  $467/5 = 93$
- ✓ Total = 186 acompañantes internacionales

#### Nacionales

- ✓ Máxima salida acompañante =  $1092/5 = 218$
- ✓ Máxima llegada acompañante =  $1092/5 = 218$
- ✓ Total = 436 acompañantes nacionales

Como resultado, se adiciona las cantidades obtenidas en tanto a volumen de pasajeros nacionales e internacionales de vuelos de llegadas y salidas, y la cantidad de sus acompañantes respectivos para hallar el aforo total dentro del aeropuerto.



### 3.4 Programación arquitectónica

Debido a la envergadura del equipamiento, se ha estimado distintas divisiones conforme a lo que se estima en un aeropuerto hasta llegar a los espacios más específicos de este mismo. La tabla de programación arquitectónica siguiente se desarrolla bajo los ítems de la siguiente manera:

A) Parte: Gran espacio de todo lo que conforma un proyecto que consta de tierra y aire, como un aeropuerto internacional. B) Área: Se indica únicamente el área de la terminal de pasajeros e instalaciones auxiliares. C) Sub área: Son áreas que contienen espacios específicos para el desarrollo. D) Espacio: Una columna con el entorno más microscópico a diseñar arquitectónicamente. E) Cantidad: El número de plazas servidas. F) FMF: determinado como el m<sup>2</sup> mínimo de cada local; El análisis se basó en estándares como el Reglamento Nacional de Construcción, la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), los lineamientos de Plazola Aeropuertos y finalmente a través de estudios de casos como el Aeropuerto Jorge Chávez y el Aeropuerto Velasco Astete. G) Unidad de capacidad: la menor superficie en metros cuadrados ocupada por una persona en un espacio descrito. H) Sub total aforo de la zona: número de personas por espacio de zona. I) Sub total aforo público: Es el número de personas que resta el número de trabajadores de la capacidad del distrito. J) Sub total fuerza laboral: Número de trabajadores por fraccionamiento. K) Área parcial: m<sup>2</sup> de cada habitación que se obtiene al multiplicar el FMF por la cantidad. L) Área sub total: la suma de todas las sub áreas de un espacio m<sup>2</sup>. M) Observación: Una columna que detalle la fuente de la categoría numérica propuesta descrita en el párrafo anterior indicando la aplicación para la cual se considera este rango.

**Programación Arquitectónica**

**Tabla 15**

*Programación Arquitectónica del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo*

AEROPUERTO INTERNACIONAL																
UNIDAD	PARTE	ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	OBSERVACIONES		
AEROPUERTO INTERNACIONAL	LADO TIERRA	TERMINAL DE PASAJEROS	ZONA PRIVADA	ADMINISTRACIÓN	Recepción	1.00	15.00	9.50	2	17	7	10	15.00	262.00	Casos Análogos	
					Sala de espera+ secretaria	1.00	30.00	9.50	3				30.00		Casos Análogos	
					Dirección del aeropuerto	1.00	20.00	9.50	2				20.00		Plazola Vol. 1 Aeropuertos Ver Figura 38 pág. 82	
					Despacho de comandancia	1.00	15.00	9.50	2				15.00			
					Control de operaciones	1.00	15.00	9.50	2				15.00			
					Control de Comunicaciones	1.00	15.00	9.50	2				15.00			
					Sala de reuniones	1.00	30.00	1.50	20				30.00		Casos Análogos	
					Área de papelería y fotocopias	1.00	9.00	4.50	2				9.00		Casos Análogos	
					Oficinas	Gerente general	1.00	20.00	9.50				2		20.00	Plazola Aeropuertos
						Administrador	1.00	15.00	9.50				2		15.00	Casos Análogos
						Jefe de personal	1.00	15.00	9.50				2		15.00	Plazola Aeropuertos
						Comunicaciones y Transportes	1.00	15.00	9.50				2		15.00	Plazola Aeropuertos
						Representantes aerolíneas	1.00	15.00	9.50				2		15.00	Casos Análogos
						R.R.H.H.	1.00	15.00	9.50				2		15.00	Casos Análogos
					Baños	Hombres	3.00	3.50	1L, 1u, 1l				-		10.50	RNE Norma A 0.80
						Mujeres	3.00	2.50	1L, 1l				-		7.50	RNE Norma A 0.80

AEROPUERTO INTERNACIONAL																	
UNIDAD	PARTE	ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	OBSERVACIONES			
AEROPUERTO INTERNACIONAL	LADO TIERRA	TERMINAL DE PASAJEROS	ZONA PRIVADA	OPERACIONES AÉREAS	Recepción	1.00	15.00	9.50	2	12	5	7	15.00	152.00	Casos Análogos		
					Sala de espera+ secretaria	1.00	30.00	9.50	3				30.00		Casos Análogos		
					Sala de reuniones	1.00	30.00	1.50	20				30.00		Casos Análogos		
					Área de papelería y fotocopias	1.00	9.00	4.50	2				9.00		Casos Análogos		
					Cabinas	Sonidos y tableros	1.00	10.00	4.50				2		10.00	Plazola Vol. 1 Aeropuertos Ver Figura 40 pág 75	
						Radio	1.00	10.00	4.50				2		10.00		
					Cubículos	Jefe de operaciones	1.00	9.00	4.50				2		9.00		
						Jefe de comunicaciones	1.00	9.00	4.50				2		9.00		
						Supervisor de rampa	1.00	9.00	4.50				2		9.00		
						Supervisor de equipaje	1.00	9.00	4.50				2		9.00		
					Baños	Hombres	2.00	3.50	1L, 1u, 1l				-		7.00		RNE Norma A 0.80
						Mujeres	2.00	2.50	1L, 1l				-		5.00		RNE Norma A 0.80

AEROPUERTO INTERNACIONAL	LADO TIERRA	TERMINAL DE PASAJEROS	ZONA PRIVADA	GESTIÓN AEROPORTUARIA				10	0	10	76.00	76.00	Casos Análogos Ver Tabla 13 pág. 76		
				Oficina de jefe de vigilancia	1.00	76.00	9.50							1	
				Área de trabajo e informe	1.00	76.00	9.50	2							
				Bodega de objetos perdidos	1.00	76.00	-	-							
				Posiciones de control	5.00	76.00	1.50	5							
				Operadores	3.00	76.00	1.50	3							
				Supervisores	2.00	76.00	1.50	2							
				Baños	Hombres	2.00	1L, 1u, 1l	-							
					Mujeres	2.00	1L, 1l	-							
			COMPANÍAS AÉREAS	Mostrador de documentación nacional	12.00	1.00	1.00	12	41	13	28	12.00	947.00	CASOS ANÁLOGOS Ver Tabla 15 a 19 pág. 78	
				Manejo de equipaje nacional	1.00	538.00	-	-				538.00			
				Oficinas de apoyo aerolíneas nacionales	4.00	70.00	12.50	22				280.00			
				Mostrador de documentación internacional	1.00	1.00	1.00	1				1.00			
				Manejo de equipaje internacional	1.00	22.00	-	-				22.00			
				Oficina de apoyo aerolíneas internacionales	1.00	35.00	12.50	3				35.00			
				Oficina de gobierno	1.00	35.00	12.50	3				35.00			
				Baños	Hombres	4.00	3.50	1L, 1u, 1l				-			14.00
					Mujeres	4.00	2.50	1L, 1l				-			10.00
													RNE Norma A 0.80		
													RNE Norma A 0.80		

<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL</b>	<b>LADO TIERRA</b>	<b>TERMINAL DE PASAJEROS</b>	<b>ZONA PÚBLICA</b>	<b>CONCESIONES Y/O SERVICIOS</b>	Servicios de información	1.00	25.00	9.50	3	1406	1331	75	25.00	<b>1,468.04</b>	Plazola Vol. 1 Aeropuertos Ver Figura 42 a 44 pág. 80	
					Bancos, cajeros y cambios de moneda	6.00	15.00	3.00	30				90.00			
					Teléfonos públicos	14.00	2.00	-	-				28.00			
					Tópico	1.00	50.00	5.00	10				50.00			
					Comercios compras nacional	1.00	278.46	0.51	546				278.46			
					Comercios compras internacional	1.00	119.09	0.51	234				119.09			
					Baños	Hombres	1.00	3.50	1L, 1u, 1l				-			3.50
						Mujeres	1.00	2.50	1L, 1l				-			2.50
					Comercios comida nacional	Bar	1.00	259.30	1.30				199			259.30
						Cafetería	1.00	46.80	1.60				29			46.80
						Grill	1.00	91.70	1.60				57			91.70
					Comercios comida internacional	Bar	1.00	193.72	1.30				149			193.72
						Cafetería	1.00	36.70	1.60				23			36.70
						Grill	1.00	116.92	1.60				73			116.92
					Restaurante nacional	Cocina	1.00	13.34	6.00				2			13.34
						Dispensa	1.00	6.67	-				-			6.67
						Área de mesas	1.00	44.47	1.50				30			44.47
					Baños	Hombres	1.00	3.50	1L, 1u, 1l				-			3.50
						Mujeres	1.00	2.50	1L, 1l				-			2.50
					Restaurante internacional	Cocina	1.00	10.32	6.00				2			10.32
						Dispensa	1.00	5.16	-				-			5.16
						Área de mesas	1.00	34.39	1.50				23			34.39
					Baños	Hombres	1.00	3.50	1L, 1u, 1l				-			3.50
						Mujeres	1.00	2.50	1L, 1l				-			2.50

AEROPUERTO INTERNACIONAL		LADO TIERRA		TERMINAL DE PASAJEROS		ZONA DE PASAJEROS							
SALIDAS NACIONALES	Vestíbulo salidas nacional		1.00	347.41	0.442	786	1332	1297	35	347.41	<b>3,145.00</b>	Plazola Vol. 1 Aeropuertos Ver Tabla 21 y 22 pág. 82- 83	
	Vestíbulo documentacion nacional		1.00	655.20	1.20	546				655.20			
	Sala pre embarque nacional		1.00	288.29	0.33	874				288.29			
	Bancos, cajeros y cambios de moneda		2.00	15.00	3.00	10				30.00			
	Teléfonos públicos		5.00	2.00	-	-				10.00			
	Revisión de seguridad	Banda transportadora		3.00	2.50	-				-			7.50
		Marco para detección de metales		3.00	1.00	-				-			3.00
	Sala embarque V.I.P.		1.00	20.40	1.70	12				20.40			
	Sala embarque	Sentados		7.00	212.16	1.70				874			1485.12
		Pie		7.00	37.44	1.20				218			262.08
	Baños	Hombres		6.00	3.50	1L, 1u, 1l	-	21.00					
		Mujeres		6.00	2.50	1L, 1l	-	15.00					
	LLEGADAS NACIONALES	Sala de bienvenida nacional		1.00	955.50	1.75	546	1310	1295	15	955.50	<b>2,739.32</b>	Plazola Vol. 1 Aeropuertos Ver Tabla 21 y 22 pág. 82- 83
		Área de retiro de equipaje nacional		1.00	1299.48	1.70	764				1299.48		
		Teléfonos públicos		5.00	2.00	-	-				10.00		
		Bancos, cajeros y cambios de moneda		2.00	15.00	3.00	10				30.00		
		Alquiler de autos		1.00	16.00	3.00	5				16.00		
		Depósito de equipaje		1.00	389.84	-	-				389.84		
		Control Seguridad		1.00	2.50	-	-				2.50		
		Baños	Hombres		6.00	3.50	1L, 1u, 1l				-		
Mujeres			6.00	2.50	1L, 1l	-	15.00						
												RNE Norma A 110	

AEROPUERTO INTERNACIONAL	LADO TIERRA	TERMINAL DE PASAJEROS	ZONA DE PASAJEROS	SALIDAS INTERNACIONALES					570	520	50			2,213.90	Plazola Vol. 1 Aeropuertos Ver Tabla 21 y 22 pág. 82- 83
				Vestíbulo de salidas internacional	1.00	420.00	1.25	336				420.00			
				Vestíbulo documentación internacional	1.00	280.20	1.20	234				280.20			
				Sala pre embarque internacional	1.00	80.70	0.216	374				80.70			
				Bancos, cajeros y cambios de moneda	1.00	15.00	3.00	5				15.00			
				Teléfonos públicos	2.00	2.00	-	-				4.00			
				Revisión de seguridad	Banda transportadora	3.00	2.50	-	-			7.50			
					Marco para detección de metales	3.00	1.00	-	-			3.00			
				Control emigratorio	1.00	140.10	1.00	140				140.10			
				Sanidad	1.00	44.83	0.096	467				44.83			
				Revisión aduanal	1.00	130.57	0.932	140				130.57			
				Duty Free	1.00	264.00	1.00	264				264.00			
				Sala embarque V.I.P.	1.00	40.80	1.70	24				40.80			
				Sala embarque	Sentados	1.00	635.12	1.70	374			635.12			
					Pie	1.00	112.08	1.20	93			112.08			
				Baños	Hombres	6.00	3.50	1L, 1u, 1l	-			21.00			RNE Norma A 110
					Mujeres	6.00	2.50	1L, 1l	-			15.00			RNE Norma A 110

AEROPUERTO INTERNACIONAL	LADO TIERRA	TERMINAL DE PASAJEROS	ZONA DE PASAJEROS	LLEGADAS INTERNACIONALES					560	520	40			Plazola Vol. 1 Aeropuertos Ver Tabla 21 y 22 pág. 82- 83				
					Sala de bienvenida internacional	1.00	408.63	1.75				234	408.63		1,520.08	RNE Norma A 110		
					Control migratorio	1.00	140.10	1.00				140	140.10					
					Sanidad	1.00	44.83	0.096				467	44.83					
					Área de retiro de equipaje internacional	1.00	555.73	1.70				327	555.73					
					Revisión aduanal	1.00	130.57	0.932				140	130.57					
					Teléfonos públicos	2.00	2.00	-				-	4.00					
					Bancos, cajeros y cambios de moneda	1.00	15.00	3.00				5	15.00					
					Alquiler de autos	1.00	16.00	3.00				5	16.00					
					Depósito de equipaje	1.00	166.72	-				-	166.72					
					Control Seguridad	1.00	2.50	-				-	2.50					
					Baños	Hombres	6.00	3.50				1L, 1u, 1l	-				21.00	RNE Norma A 110
						Mujeres	6.00	2.50				1L, 1l	-				15.00	RNE Norma A 110
<b>ÁREA NETA TOTAL</b>											<b>12,523.33</b>							
<b>SEGÚN ADMINISTRACIÓN FEDERAL DE AVIACIÓN - ZONA PÚBLICA - CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)</b>											<b>3,325.90</b>							
<b>SEGÚN ADMINISTRACIÓN FEDERAL DE AVIACIÓN - ZONA NO PÚBLICA - CIRCULACIÓN Y MUROS (15%)</b>											<b>215.55</b>							
<b>ÁREA TECHADA TOTAL REQUERIDA</b>											<b>16,064.78</b>							



AEROPUERTO INTERNACIONAL																
UNIDAD	PARTE	ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	OBSERVACIONES		
AEROPUERTO INTERNACIONAL	LADO AIRE	INSTALACIONES DE APOYO	ZONA DE OPERACIONES	TORRE CONTROL	Entreplanta técnica (varios servicios)	1.00	30.00	12.00	3	22	0	22	30.00	514.00	Casos Análogos Ver Figura 45 pág 92	
					Sala de descanso ATC, área para taquillas ATC	1.00	35.00	12.00	3				35.00			
					Sala de equipos y sala de supervisión técnica	1.00	100.00	12.00	8				100.00			
					Taller + Almacén + zonas comunes	1.00	80.00	-	-				80.00			
					Área energía (varios servicios)	1.00	35.00	-	-				35.00			
					Área administrativa operaciones ATC	1.00	80.00	12.00	7				80.00			
					Gestión técnica de mantenimiento	1.00	40.00	-	-				40.00			
					Cabina de control	1.00	50.00	12.00	4				50.00			
					Vestidores	Hombres	2.00	10.00	1D,1L, 1u, 1l				-			20.00
						Mujeres	2.00	10.00	1D,1L, 1l				-			20.00
					Baños	Hombres	4.00	3.50	1L, 1u, 1l				-			14.00
						Mujeres	4.00	2.50	1L, 1l				-			10.00

AEROPUERTO INTERNACIONAL	LADO AIRE	INSTALACIONES DE APOYO	ZONA DE CARGA	TERMINAL DE CARGA	Accesos (área libre)	Sector Terrestre	1.00	1200.00	-	-	14	0	14	1200.00	1,560.00	Casos Análogos Ver Figura 46 pág 93
						Sector Aéreo	1.00	800.00	-	-				800.00		
					Área de estiba	1.00	1560.00	-	-	1560.00						
					Almacén de carga	1.00		-	-							
					Patio de maniobras	1.00		-	-							
					Edificio de mercancías	Carga de movimiento nacional		1.00	-					-		
						Carga de movimiento internacional		1.00	-					-		
					Oficinas	Aduanas		2.00	9.50					6		
						Sanidad		2.00	9.50					6		
					Servicios	Estacionamientos		6.00	-					-		
						Correo		1.00	6.00					2		
						Sala de estar		1.00	1.50					6		
						Bar	1.00	1.50	4							
					Baños	Hombres	2.00	1L, 1u, 1l	-							
						Mujeres	2.00	1L, 1l	-							

ACCESOS (área libre)	Sector Terrestre		1.00	1800.00	-	-	20	0	20	1800.00	
	Sector Aéreo		1.00	900.00	-	-				900.00	
HANGARES		Recepción	1.00	3360.00	9.50	10	3360.00				
		Salas de aviación corporativa	1.00		1.50	8					
		Talleres	2.00		9.50	12					
		Almacén para 2 aviones	1.00		-	-					
		Depósito de piezas y respuestos	1.00		-	-					
		Depósito herramientas	1.00		-	-					
		Almacén de herramientas	1.00		-	-					
		Vestidor	1.00		1D,1L, 1u, 1l	-					
		Baño	1.00		1L, 1l	-					
		Vestíbulo	1.00		9.50	6					1120.00
		Patio de vehículos	1.00	-	-						
		Comedor	1.00	1.50	20						
		Cocina	1.00	30% c.	4						
		Dispensa	1.00	-	-						
		Estar	1.00	1.50	6						
		Centro de comunicaciones	1.00	-	-						
		Oficina jefe dotación	1.00	9.50	4						
		Gimnasio	1.00	6.00	10						
		Aula	1.00	1.50	20						
		Cuarto de ropa especial usada	1.00	-	-						
		Almacén	1.00	-	-						
		Cuarto de limpieza	1.00	-	-						
		Taller	1.00	-	-						
		Reserva aeroportuaria	1.00	12.00	-						
		Cuarto eléctrico	1.00	12.00	-						
		Cuarto de instalaciones	1.00	12.00	-						
		Dependencias	Hombres	6.00	9.50	2					
			Mujeres	2.00	9.50	6					
		Vestidores	Hombres	6.00	1D,1L, 1u, 1l	-					
			Mujeres	2.00	1D,1L, 1l	-					
		Baños	Hombres	2.00	1L, 1u, 1l	-					
			Mujeres	2.00	1L, 1l	-					
										<b>4,480.00</b>	Casos Análogos Ver Figura 47-48 pág 94

AEROPUERTO INTERNACIONAL	LADO AIRE	INSTALACIONES DE APOYO	ZONA SERVICIOS GENERALES	SERVICIOS GENERALES					12	0	12	12.00	1,187.00	Casos Análogos	
					Jefe de mantenimiento	1.00	12.00	9.50	1						
					Cuarto de aseo	1.00	6.00	-	-				6.00		Casos Análogos
					Área de comida y descanso	1.00	70.00	10.00	7				70.00		Casos Análogos
					Enfermería	1.00	40.00	9.50	4				40.00		Casos Análogos
					Vigilancia	1.00	15.00	12.00	1				15.00		Casos Análogos
					Cuarto de máquinas	1.00	15.00	12.00	-				15.00		Casos Análogos
					Cuarto de bombas	1.00	15.00	12.00	-				15.00		Casos Análogos
					Sub estación electrógena	1.00	15.00	12.00	-				15.00		Casos Análogos
					Grupo electrógeno	1.00	15.00	12.00	-				15.00		Casos Análogos
					Tablero general	1.00	15.00	12.00	-	12	0	12	15.00	1,187.00	Casos Análogos
					Almacén general	1.00	163.00	-	-				163.00		Casos Análogos
					Patio maniobras	1.00	200.00	-	-				200.00		Casos Análogos
					Tratamiento de aguas	1.00	680.00	12.00	-				680.00		C.A. Fig 49 pág 96
				Cuarto basura	Hermética	1.00	50.00	12.00	-				50.00		Casos Análogos
					Refrigerada	1.00	50.00	12.00	-				50.00		Casos Análogos
				Vestidores	Hombres	1.00	10.00	1D,1L, 1u, 1l	-				10.00		RNE - Norma A 0.70
					Mujeres	1.00	10.00	1D,1L, 1l	-				10.00		RNE - Norma A 0.70
				Baños	Hombres	1.00	3.50	1L, 1u, 1l	-				3.50		RNE - Norma A 0.70
					Mujeres	1.00	2.50	1L, 1l	-				2.50		RNE - Norma A 0.70
												<b>ÁREA NETA TOTAL</b>	<b>7,741.00</b>		
												<b>CIRCULACIÓN Y MUROS (20%)</b>	<b>1,548.20</b>		
												<b>ÁREA TECHADA TOTAL REQUERIDA</b>	<b>9,289.20</b>		

AEROPUERTO INTERNACIONAL														
UNIDAD	PARTE	ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	OBSERVACIONES
ÁREA LIBRE	PISTAS Y PLATAFORMA	Pista de aterrizaje		Pista aterrizaje	1.00	180,000.00	-	-	-	-	-	180,000.00	232,550.00	Norma OACI Ver Figura 50 a 57 pág. 97
				Punto de espera	2.00		-	-	-					
				Umbral	2.00		-	-	-					
				Zona de parada	2.00		-	-	-					
		Calles de rodaje		Calles de rodaje principal	1.00	15,000.00	-	-	-	24,000.00				
				Calles de salida rápida	2.00	4,500.00	-	-						
		Plataforma		Air bus	7.00	2,581.00	-	-	28,550.00					
				Boeing	1.00	10,483.00	-	-						
	ESTACIONAMIENTOS			Estacionamientos trabajadores	20.00	20.65	-	-	413.00					
				Estacionamientos autobuses	6.00	73.50	-	-	441.00					
				Estacionamientos pasajeros	224.00	20.65	-	-	4,625.60					
				Estacionamientos movilidad reducida	10.00	30.55	-	-	305.50					
				Estacionamientos alquiler	8.00	20.65	-	-	165.20					
				Estacionamientos bicicletas y motos	12.00	6.90	-	-	82.80					
ÁREA VERDE	Área paisajística / Área libre normativa											10,141.59	40% Área Techada	
<b>ÁREA NETA TOTAL</b>												<b>248,724.69</b>		

ÁREA TECHADA TOTAL DE LADO AIRE Y LADO TIERRA (INCLUYE CIRCULACIÓN Y MUROS)		25,353.98
ÁREA TOTAL LIBRE		248,724.69
ÁREA TOTAL REQUERIDA		290,143.46
NÚMERO DE PISOS - 1 NIVEL 60% / 2 NIVEL 40%	2.00	TERRENO REQUERIDO 267,652.76

Nota: La tabla muestra la programación total del nuevo aeropuerto de Trujillo, tanto la parte lado tierra y aire con sus respectivas zonas, sub-zonas, espacios, y el área libre, con sus respectivos estacionamientos, área verde y la pista y plataformas para el aeropuerto.

### **3.5 Determinación del terreno**

Mediante un proceso metodológico se delimitará la designación del terreno donde se levantará la propuesta del diseño arquitectónico, sosteniendo en cuenta las características exógenas y endógenas de ese mismo lugar, las cuales ayudarán a la selección de la superficie según sus propiedades perteneciente al tipo de proyecto planteado mediante diferentes métodos, ya sean cualitativos, cuantitativos o mixtos, matrices de ponderación, etc.

Respetando el método de determinación del terreno se respetará un criterio científico para sustentar el terreno seleccionado. En consecuencia, se muestra la metódica para establecer la escogencia del lindero y su matriz de ponderación.

#### **3.5.1 Metodología para determinar el terreno**

##### **Matriz de elección de terreno**

El diseño de esta matriz presenta como propósito principal distinguir el terreno con mayor acondicionamiento para el desenvolvimiento del objeto arquitectónico propuesto, con esto se estudiará ciertos criterios recomendables para un terreno adecuado. Los factores a evaluar serán de carácter exógeno, propiedades externas del lindero, y de carácter endógeno, propiedades internas del lindero, los cuales estas dos causas son relevantes para el descarte de los terrenos que no sean propicios o favorables y para la determinación de sí mismo.

Considerando que el proyecto es un Aeropuerto Internacional y su mayor área que abarca para este tipo de diseño arquitectónico es el lado aire, las instalaciones de apoyo y la pista de aterrizaje o despegue, se otorgará mayor relevancia a las características exógenas del terreno.

### 3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno

#### 1. Justificación

##### 1.1 Sistema para determinar la localización del terreno para el Aeropuerto Internacional

El procedimiento con la finalidad de definir la localización y ubicación conveniente para el objetivo arquitectónico, se consigue a partir del empleo de los siguientes puntos.

- Definir los criterios técnicos de elección, en base con arreglo a las normas internacionales de la Dirección General de Aviación Civil, sujeto al Ministerios de Transporte y Comunicaciones en referente al Anexo 14 (OACI): Aeródromos, Volumen. I: Diseño y Operaciones de Aeródromos (Enmienda 14) Ley de Aeronáutica Civil N° 27261 y su reglamento en su Manual de Planificación de Aeródromos, SEDESOL en referencia al Tomo IV, el RNE A.110 Transporte y Comunicaciones y ciertos parámetros en el Plan de Desarrollo Urbano del Sector Costero del Huanchaco, donde designa el nuevo terreno para el futuro aeropuerto internacional.
- Determinar la ponderación por cada criterio a partir de un orden de relevancia establecido.
- Definir los terrenos que cumplan con los criterios y se encuentren idóneos para la localización y ubicación del objeto arquitectónico.
- Realizar la evaluación comparativa y desemejanza mediante el sistema de evaluación propuesto.
- Seleccionar el terreno perfecto para el proyecto propuesto conforme el producto de la ponderación final en la matriz de evaluación.

## 2. Criterios técnicos de elección:

### 2.1 Características exógenas del terreno

#### A. Zonificación

- **Uso de Suelo.** De acuerdo al RNE, un aeropuerto con respecto a su ubicación deberá estar contemplada en el plan urbano de la localidad y de acuerdo a la zonificación establecida. Por lo tanto, el Plan de Desarrollo Urbano de Trujillo menciona que debe estar ubicado en un área conexas a zonas urbanas o zonas de expansión.
- **Tipo de Zonificación.** Se considera en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, un equipamiento e infraestructura de mayor carácter metropolitano deberá estar en la zonificación de Usos Especiales (OU) para el terminal aéreo y en cuanto a la pista de aterrizaje, será en la Zona de Reglamentación Especial 4 (ZRE4).
- **Servicios Básicos.** En conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones A.110, el terreno debe contar con abastecimiento en cuanto a servicios de agua, desagüe y red eléctrica.

#### B. Vialidad

- **Accesibilidad.** Presenta obstáculos o libres accesos de vías al interior del predio del aeropuerto, éste debería de estar cerca de una vía principal para trasladarse y evacuar del lugar a la misma vía principal.
- **Consideraciones de Transporte.** El terreno debe encontrarse relativamente cerca al transporte público o estar ligado con esta mediante otras vías.
- **Radio de Servicio Urbano Recomendable.** Con arreglo a SEDESOL, la distancia mínima del centro de la ciudad al aeropuerto debería variar entre 30 a 45 o 60 minutos como máximo.



### C. Impacto Urbano

- **Impacto con el Entorno.** En el Manual de Planificación de Aeropuertos Parte 2: Utilización del terreno y control del medio ambiente, nos señala sobre el medio ambiente que existe alrededor, las zonas de protección especial de aves, parques naturales, ruido con respecto al despegue y aterrizaje de los aviones.
- **Orografía y su Naturaleza del Suelo.** Con arreglo a indicaciones otorgadas por normas indicadas en el MTC, en cuanto a Diseño y Operaciones de Aeródromos, se tendrá que rellenar o demoler muchas zonas (montañas para aproximación y despegue de aviones).
- **Peligros Físicos.** En conformidad al PDUM de Trujillo y basándose en datos proporcionados por INDECI, el terreno no debe de estar en zonas de inundación, peligros geológicos, centrales de alta tensión, etc.
- **Condiciones Atmosféricas.** Siguiendo los parámetros otorgados por OACI, Anexo 14. Aeródromos, se toma en cuenta la intensidad vientos, visibilidad, niebla, nubes, temperatura para el desarrollo del objeto arquitectónico planteado.

### 2.2 Características endógenas del terreno

#### A. Morfología:

- **Forma:** En el ámbito internacional, según el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano Tomo IV Comunicaciones y Transporte de SEDESOL, México, para este tipo de aeropuerto de mediano alcance se debe tener en cuenta la proporción del predio ancho y largo en 1:3.5 a 1:5, es decir, preferiblemente terrenos que presenten formas cuasi regulares y de ser proporciones distintas, trabajar bajo la distancia máxima de la aeropista.
- **Frente Lado Mínimo:** Bajo indicaciones de Secretaría de Desarrollo Social en

cuanto a Transportes y Comunicaciones, menciona que el ancho mínimo se determina según la longitud de la pista del aeropuerto, para este tipo de equipamiento de mayor envergadura es de 4500 ml.

- **Área Requerida:** El área mínima requerida para un aeropuerto se obtiene por lo menos dimensionando el largo de la pista, y en base a ello determinar el largo y ancho del terreno a requerir, sin considerar el área de expansión. De acuerdo a esto, el SEDESOL nos brinda las hectáreas a considerar por modulo tipo de mediano alcance entre 360 a 400 hectáreas.
- **Mínimo de Frentes:** En conformidad de lo indicado en la tabla de características físicas de un aeropuerto de mediano alcance según su jerarquía urbana y nivel de servicio en SEDESOL, el número de frentes recomendables será en relación a 1.

#### **B. Influencias Ambientales:**

- **Condiciones del Lugar:** Según lo estipulado en el Manual de Planificación de Aeropuertos otorgado por el Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional, la calidad del suelo debe ser arcilloso en relación a la mega estructura que portara el suelo, la influencia de ruidos debe estar proporcionalmente redirigida de las zonas de tránsito de vehículos y de las aeronaves dentro del aeropuerto, y, por último, el entorno del proyecto permitirá visuales al interior y exterior del objeto arquitectónico.
- **Topografía:** En cuanto la selección del predio, las consideraciones dentro del terreno son que deben presentar una topografía predominantemente plana y una pendiente máxima aceptable entre los valores de 1% a 1.5% máxima en el sentido longitudinal de la pista, según la norma técnica.

### C. Influencias Territoriales:

- **Condiciones Socio Territoriales:** Estipulado dentro del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, referido de la Dirección General de Aviación Civil, refiere que este tipo de mega proyecto, el terreno deberá estar zonificado cerca de un núcleo urbano existente o futuro.
- **Posibilidades de Expansión:** Dentro de las recomendaciones del Manual de Planificación Parte 1 Planificación General, se tiene que considerar si el terreno a ocupar presenta áreas aledañas vacías o desocupadas, para comprar más terreno libre para luego no tener problema.

### D. Mínima Inversión:

- **Tenencia del terreno:** Se ve pertinente que el terreno se encuentre vacío para una fácil ocupación por parte de las entidades. Determinar si el terreno es del estado o del sector privado.

### 3. Criterios técnicos de elección ponderación:

Como se mencionó anteriormente, debido a que la ubicación del aeropuerto internacional y la ubicación del sitio a construir están estrechamente relacionados con el entorno directo e indirecto, se les dará más importancia y relevancia a las características exógenas, además estas características deben de respetar la normativa pertinente.

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

##### A. Zonificación

- **Uso de Suelo.** De acuerdo al RNE, un aeropuerto con respecto a su ubicación deberá estar contemplada en el plan urbano de la localidad y de acuerdo a la zonificación establecida. Por lo tanto, el Plan de Desarrollo Urbano de Trujillo

menciona que debe estar ubicado en un área conexas a zonas urbanas o zonas de expansión.

- Zona de Expansión Urbana (06/100)
- Zona Urbana (02/100)
- **Tipo de Zonificación.** Se considera en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, un equipamiento e infraestructura de mayor carácter metropolitano deberá estar en la zonificación de Usos Especiales (OU) para el terminal aéreo y en cuanto a la pista de aterrizaje, será en la Zona de Reglamentación Especial 4 (ZRE4).
  - Usos Especiales (05/100)
  - Zona Reglamentación Especial 4 (02/100)
- **Servicios Básicos.** En conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones A.110, el terreno debe contar con abastecimiento en cuanto a servicios de agua, desagüe y red eléctrica.
  - Agua y Desagüe (05/100)
  - Electricidad (02/100)

## B. Vialidad

- **Accesibilidad.** Presenta obstáculos o libres accesos de vías al interior del predio del aeropuerto, éste debería de estar cerca de una vía principal para trasladarse y evacuar del lugar a la misma vía principal.
  - Vía Principal (05/100)
  - Vía Secundaria (02/100)
- **Consideraciones de Transporte.** El terreno debe encontrarse relativamente cerca al transporte público o estar ligado con esta mediante otras vías.

- Transporte Local (04/100)
- Transporte Interprovincial (02/100)
- **Radio de Servicio Urbano Recomendable.** Con arreglo a SEDESOL, la distancia mínima del centro de la ciudad al aeropuerto debería variar entre 30 a 45 o 60 minutos como máximo.
  - Distancia Mínima (03/100)
  - Distancia Máxima (01/100)

### C. Impacto Urbano

- **Impacto con el Entorno.** En el Manual de Planificación de Aeropuertos Parte 2: Utilización del terreno y control del medio ambiente, nos señala sobre el medio ambiente que existe alrededor, las zonas de protección especial de aves, parques naturales, ruido con respecto al despegue y aterrizaje de los aviones.
  - No Presenta Impacto con el Entorno (04/100)
  - Presenta Impacto con el Entorno (01/100)
- **Orografía y su Naturaleza del Suelo.** Con arreglo a indicaciones otorgadas por normas indicadas en el MTC, en cuanto a Diseño y Operaciones de Aeródromos, se tendrá que rellenar o demoler muchas zonas (montañas para aproximación y despegue de aviones).
  - Ausencia de Montañas (04/100)
  - Presencia de Montañas (01/100)
- **Peligros Físicos.** En conformidad al PDUM de Trujillo y basándose en datos proporcionados por INDECI, el terreno no debe de estar en zonas de inundación, peligros geológicos, centrales de alta tensión, etc.
  - Ausencia de Peligros Físicos (04/100)
  - Presencia de Peligros Físicos (01/100)

- **Condiciones Atmosféricas.** Siguiendo los parámetros otorgados por OACI, Anexo 14. Aeródromos, se toma en cuenta la intensidad vientos, visibilidad, niebla, nubes, temperatura para el desarrollo del objeto arquitectónico planteado.
  - Intensidad de Vientos (03/100)
  - Neblina y Niebla (02/100)
  - Temperatura (01/100)

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

#### D. Morfología:

- **Forma:** En el ámbito internacional, según el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano Tomo IV Comunicaciones y Transporte de SEDESOL, México, para este tipo de aeropuerto de mediano alcance se debe tener en cuenta la proporción del predio ancho y largo en 1:3.5 a 1:5, es decir, preferiblemente terrenos que presenten formas cuasi regulares y de ser proporciones distintas, trabajar bajo la distancia máxima de la aeropista.
  - Forma Regular (06/100)
  - Forma Irregular (01/100)
- **Frente Lado Mínimo:** Bajo indicaciones de Secretaria de Desarrollo Social en cuanto a Transportes y Comunicaciones, menciona que el ancho mínimo se determina según la longitud de la pista del aeropuerto, para este tipo de equipamiento de mayor envergadura es de 4500 ml.
  - Mayor a 4500 ml. (04/100)
  - Menor o igual a 4500 ml. (01/100)

- **Área Requerida:** El área mínima requerida para un aeropuerto se obtiene por lo menos dimensionando el largo de la pista, y en base a ello determinar el largo y ancho del terreno a requerir, sin considerar el área de expansión. De acuerdo a esto, el SEDESOL nos brinda las hectáreas a considerar por modulo tipo de mediano alcance entre 360 a 400 hectáreas.
  - Mayor a 400 ha. (04/100)
  - Entre 360 a 400 ha. (04/100)
- **Mínimo de Frentes:** En conformidad de lo indicado en la tabla de características físicas de un aeropuerto de mediano alcance según su jerarquía urbana y nivel de servicio en SEDESOL, el número de frentes recomendables será en relación a 1.
  - 4 Frentes (04/100)
  - 3 o 2 Frentes (01/100)

#### **E. Influencias Ambientales:**

- **Condiciones del Lugar:** Según lo estipulado en el Manual de Planificación de Aeropuertos otorgado por el Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional, la calidad del suelo debe ser arcilloso en relación a la mega estructura que portara el suelo, la influencia de ruidos debe estar proporcionalmente redirigida de las zonas de tránsito de vehículos y de las aeronaves dentro del aeropuerto, y, por último, el entorno del proyecto permitirá visuales al interior y exterior del objeto arquitectónico.
  - Calidad del Suelo (03/100)
  - Influencia de Ruido (02/100)
  - Influencia del Entorno (01/100)

- **Topografía:** En cuanto la selección del predio, las consideraciones dentro del terreno son que deben presentar una topografía predominantemente plana y una pendiente máxima aceptable entre los valores de 1% a 1.5% máxima en el sentido longitudinal de la pista, según la norma técnica.
  - Terreno Plano (02/100)
  - Terreno en Pendiente entre 1% a 1.5% (01/100)

#### **F. Influencias Territoriales:**

- **Condiciones Socio Territoriales:** Estipulado dentro del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, referido de la Dirección General de Aviación Civil, refiere que este tipo de mega proyecto, el terreno deberá estar zonificado cerca de un núcleo urbano existente o futuro.
  - Núcleo Urbano Existente (02/100)
  - Núcleo Urbano a Futuro (01/100)
- **Posibilidades de Expansión:** Dentro de las recomendaciones del Manual de Planificación Parte 1 Planificación General, se tiene que considerar si el terreno a ocupar presenta áreas aledañas vacías o desocupadas, para comprar más terreno libre para luego no tener problema.
  - Presenta Áreas de Expansión (02/100)
  - No Presenta Áreas de Expansión (01/100)

#### **G. Mínima Inversión:**

- **Tenencia del terreno:** Se ve pertinente que el terreno se encuentre vacío para una fácil ocupación por parte de las entidades. Determinar si el terreno es del estado o del sector privado.
  - Propiedad del Estado (02/100)
  - Propiedad Privada (02/100)



### 3.5.3 Diseño de matriz de elección de terreno

Tabla 16

Diseño de matriz de elección de terreno

Matriz de Ponderación de Terreno					
Criterio	Sub Criterio	Indicadores	Puntaje	Terreno	
Características Exógenas 60/100	Zonificación	Zona Expansión Urbana	06		
		Zona Urbana	02		
		Tipo de Zonificación	Usos Especiales	05	
			Zona Reglamentación Especial 4	02	
		Servicios Básicos	Agua y Desagüe	05	
	Electricidad		02		
	Vialidad	Accesibilidad	Vía Principal	05	
			Vía Secundaria	02	
		Consideraciones de Transporte	Transporte Local	04	
			Transporte Interprovincial	02	
		Radio de Servicio Urbano Recomendable	Distancia Mínima	03	
	Distancia Máxima		01		
	Impacto urbano	Impacto con el entorno	No Presenta Impacto con el Entorno	04	
			Presenta Impacto con el Entorno	01	
		Orografía y su Naturaleza del Suelo	Ausencia de Montañas	04	
Presencia de Montañas			01		
Peligros Físicos		Ausencia de Peligros Físicos	04		
		Presencia de Peligros Físicos	01		
Condiciones Atmosféricas		Intensidad de Vientos	03		
	Neblina y Niebla	02			
	Temperatura	01			
Características Endógenas 40/100	Forma	Forma Regular	06		
		Forma Irregular	01		
	Frente Lado Mínimo	Mayor a 4500 ml.	04		
		Menor o igual a 4500 ml.	01		
	Área Requerida	Mayor a 400 ha.	04		
		Entre 360 a 400 ha.	01		
	Mínimo de Frentes	4 Frentes	04		
		3 o 2 Frentes	01		
	Influencias Ambientales	Condiciones del Lugar	Calidad del Suelo	03	
			Influencia del Ruido	02	
Influencia del Entorno			01		
Topografía	Terreno Plano	02			
	Terreno Pendiente entre 1% a 1.5%	01			
Influencias Territoriales	Condiciones Socio Territoriales	Núcleo Urbano Existente	02		
		Núcleo Urbano a Futuro	01		
	Posibilidades de Expansión	Presenta Áreas de Expansión	02		
No Presenta Áreas de Expansión		01			
Mínima Inversión	Tenencia del Terreno	Propiedad del Estado	02		
		Propiedad Privada	01		
<b>Total</b>			<b>100</b>		

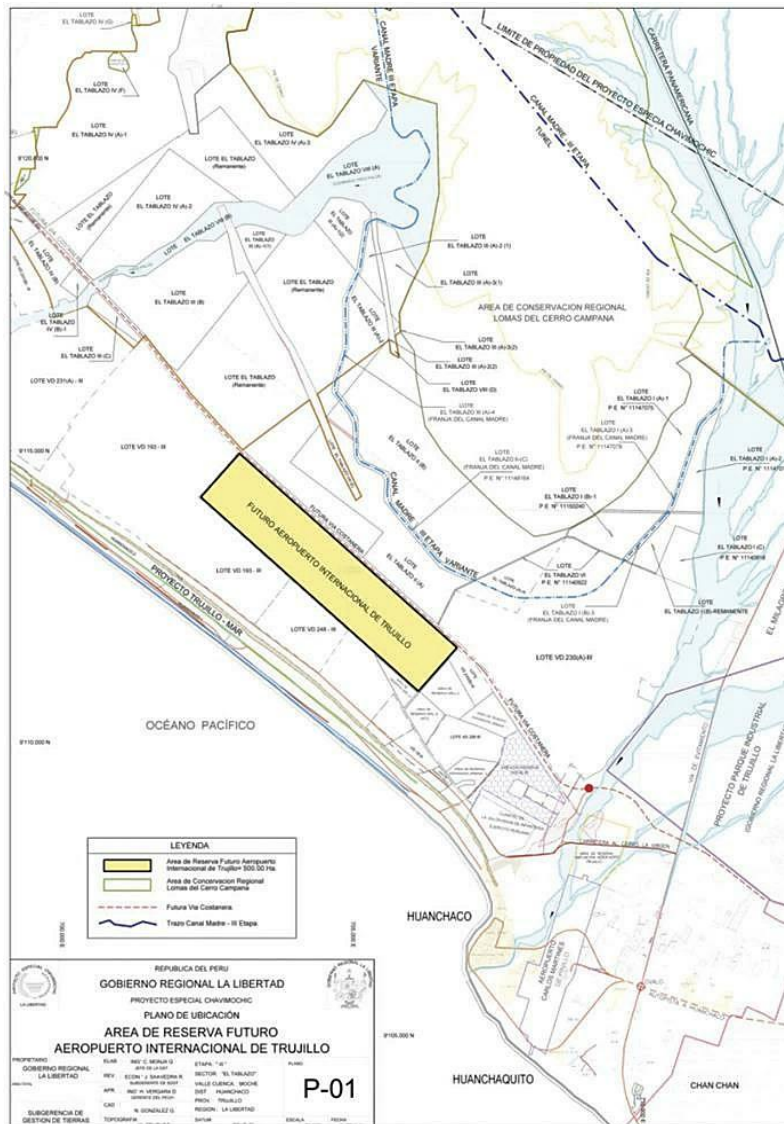
Nota: La tabla muestra características internas y externas para la elección de un terreno.

### 3.5.4 Presentación de terreno

En el marco del proyecto especial CHAVIMOCHIC, el gobierno local de La Libertad ha reservado 500 hectáreas de terreno libre ubicado en el tramo Tablazo II de la comuna de Huanchaco para el futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo. El área se encuentra inscrita en el Registro Electrónico N° 11227060 del Registro Público de Trujillo de La Libertad (SUNARP).

**Figura 56**

*Área de reserva futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo*



Nota: La figura muestra la ubicación del área reservada para el futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo. Tomado de Gobierno Regional La Libertad

**Figura 57**

*Visualización de Avenida Federico Villarreal a terreno de Aeropuerto*



Nota: La figura muestra la Avenida Federico Villarreal que conduce al terreno propuesto para el Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo. Adaptado de Google Maps.

**Figura 58**

*Visualización del terreno desde Prolongación Villareal*



Nota: La figura muestra la Prolongación Villareal que está por debajo al terreno propuesto para el Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo. Adaptado de Google Maps.



**Figura 59**

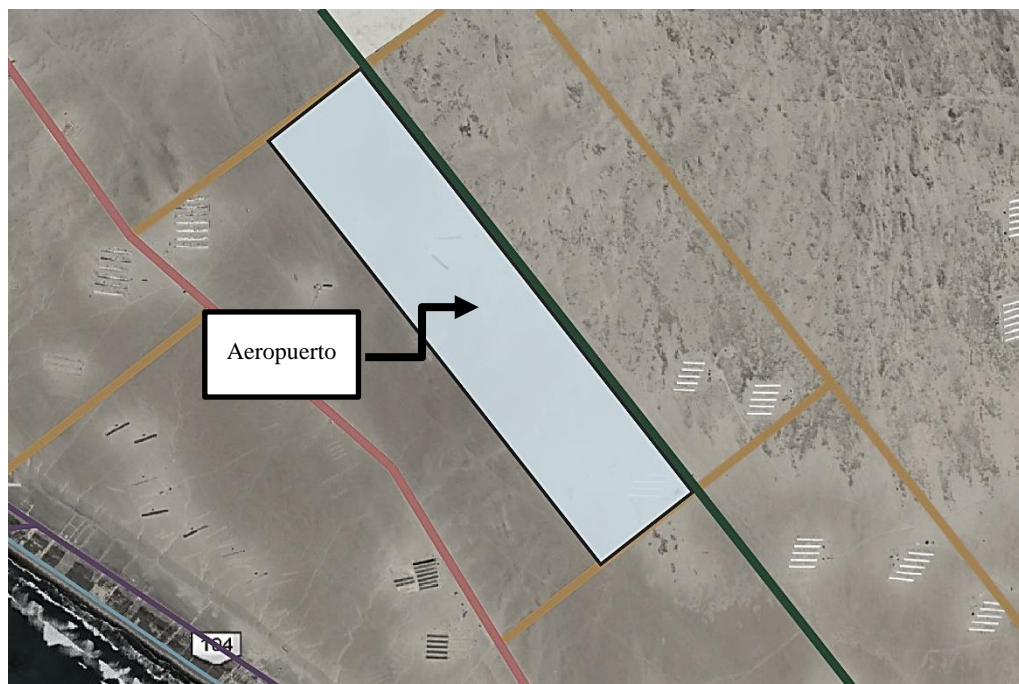
*Vista aérea del terreno reservado al Aeropuerto Internacional de Trujillo*



Nota: La figura muestra la ubicación del terreno reservado para el Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo desde el cerro campana. Adaptado de Google Earth.

**Figura 60**

*Vista plano de terreno del Futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo*



Nota: La figura muestra el plano 2D donde se ubicaría el Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo y las vías que lo rodean. Adaptado de Google Maps.

**Figura 61**

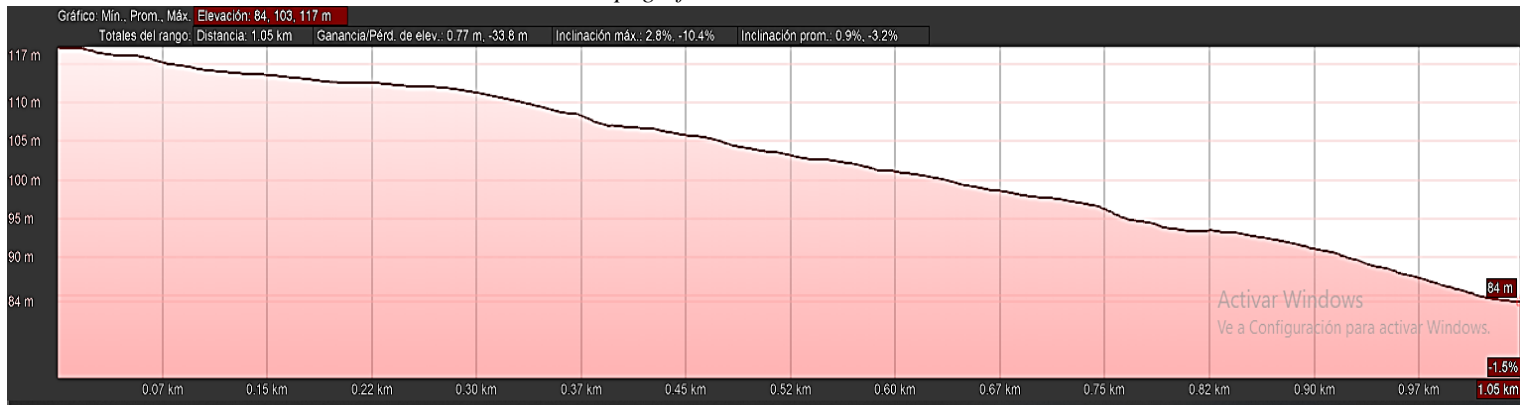
*Corte Longitudinal A-A' Topográfico del terreno*



Nota: La figura muestra la diferencia de nivel – 3.5%. Adaptado de Google Earth.

**Figura 62**

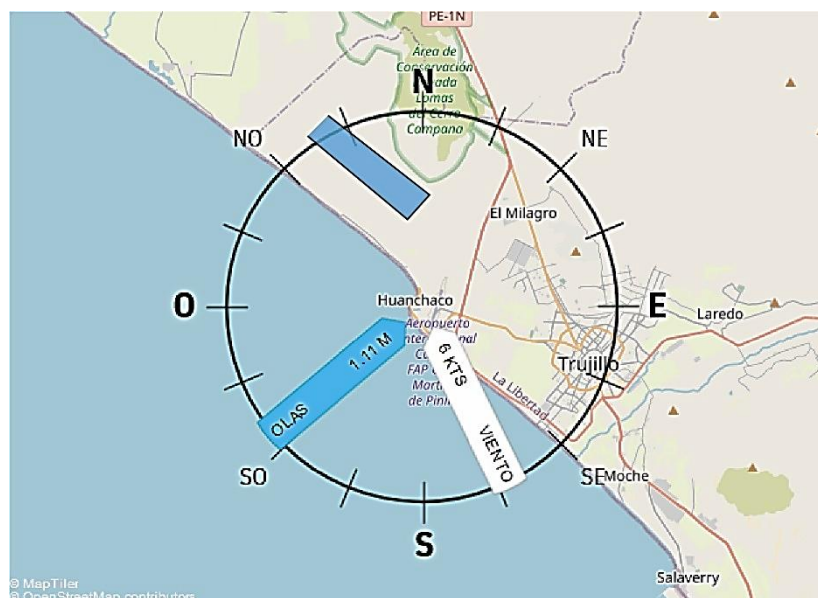
*Corte Transversal B-B' Topográfico del terreno*



Nota: La figura muestra la diferencia de nivel – 3.3%. Adaptado de Google Earth.

**Figura 63**

*Velocidad de vientos del terreno aeroportuario*



Nota: La figura muestra la velocidad de viento de 5 km/h en sentido sureste. Adaptado de Google Maps y Windfinder.

**Tabla 17**

*Parámetros urbanos del terreno seleccionado para el aeropuerto*

<b>Parámetros Urbanos</b>	
<b>DISTRITO</b>	Huanchaco
<b>DIRECCIÓN</b>	Sector el Tablazo II
<b>ZONIFICACIÓN</b>	OU
<b>PROPIETARIO</b>	Gobierno Regional La Libertad
<b>USO PERMITIDO</b>	<p><b>Usos Especiales, Compatible con otros usos – Edificaciones de Transporte (Aeropuertos)</b></p> <p>Conjunto de edificaciones que cuentan con las instalaciones y el equipamiento que permiten el desplazamiento de personas. y/o flete de vía aérea, en el ámbito nacional o internacional. Pueden ser nacionales o internacionales. (Capítulo I, Norma A.110)</p>
<b>SECCIÓN VIAL</b>	<p>Futura Autopista Costanera: 50 m.</p> <p>Avenida Federico Villareal: 32 m.</p> <p>Propuesta Vía Comercial: 16 m.</p>
<b>RETIROS</b>	<p>Avenida: 5m.</p> <p>Calle: 5m.</p> <p>Pasaje: 0 m.</p>
<b>ALTURA MÁXIMA</b>	<p>1.5 (a + r)</p> <p>Futura Autopista Costanera: 1.5 (50+5) = 82.5 m.</p> <p>Avenida Federico Villareal: 1.5 (32+5) = 55.5 m.</p> <p>Propuesta Vía Comercial: 1.5 (16+5) = 31.5 m.</p>

Nota: La tabla muestra la reglamentación para la clasificación general de uso de suelo, la zonificación de uso de suelo urbano y parámetros urbanísticos de este terreno en el distrito de Huanchaco, el sector el Tablazo II.

### 3.5.5 Matriz final de elección de terreno

Tabla 18

Matriz de ponderación del terreno seleccionado

Matriz de Ponderación de Terreno					
Criterio	Sub Criterio	Indicadores	Puntaje	Terreno	
Características Exógenas 60/100	Zonificación	Zona Expansión Urbana	06	6	
		Zona Urbana	02		
		Tipo de Zonificación	Usos Especiales	05	5
			Zona Reglamentación Especial 4	02	
	Servicios Básicos	Agua y Desagüe	05	5	
		Electricidad	02		
	Vialidad	Accesibilidad	Vía Principal	05	5
			Vía Secundaria	02	
		Consideraciones de Transporte	Transporte Local	04	4
			Transporte Interprovincial	02	
		Radio de Servicio Urbano Recomendable	Distancia Mínima	03	3
			Distancia Máxima	01	
	Impacto urbano	Impacto con el entorno	No Presenta Impacto con el Entorno	04	4
			Presenta Impacto con el Entorno	01	
		Orografía y su Naturaleza del Suelo	Ausencia de Montañas	04	4
Presencia de Montañas			01		
Peligros Físicos		Ausencia de Peligros Físicos	04	4	
		Presencia de Peligros Físicos	01		
Condiciones Atmosféricas		Intensidad de Vientos	03	3	
		Neblina y Niebla	02		
	Temperatura	01			
Características Endógenas 40/100	Forma	Forma Regular	06	6	
		Forma Irregular	01		
	Frente Lado Mínimo	Mayor a 4500 ml.	04	4	
		Menor o igual a 4500 ml.	01		
	Área Requerida	Mayor a 400 ha.	04	4	
		Entre 360 a 400 ha.	01		
	Mínimo de Frentes	4 Frentes	04	4	
		3 o 2 Frentes	01		
	Influencias Ambientales	Condiciones del Lugar	Calidad del Suelo	03	3
			Influencia del Ruido	02	
Influencia del Entorno			01		
Topografía	Terreno Plano	02	1		
	Terreno Pendiente entre 1% a 1.5%	01			
Influencias Territoriales	Condiciones Socio Territoriales	Núcleo Urbano Existente	02	1	
		Núcleo Urbano a Futuro	01		
	Posibilidades de Expansión	Presenta Áreas de Expansión	02	2	
		No Presenta Áreas de Expansión	01		
Mínima Inversión	Tenencia del Terreno	Propiedad del Estado	02	2	
		Propiedad Privada	01		
<b>Total</b>			<b>100</b>	<b>70</b>	

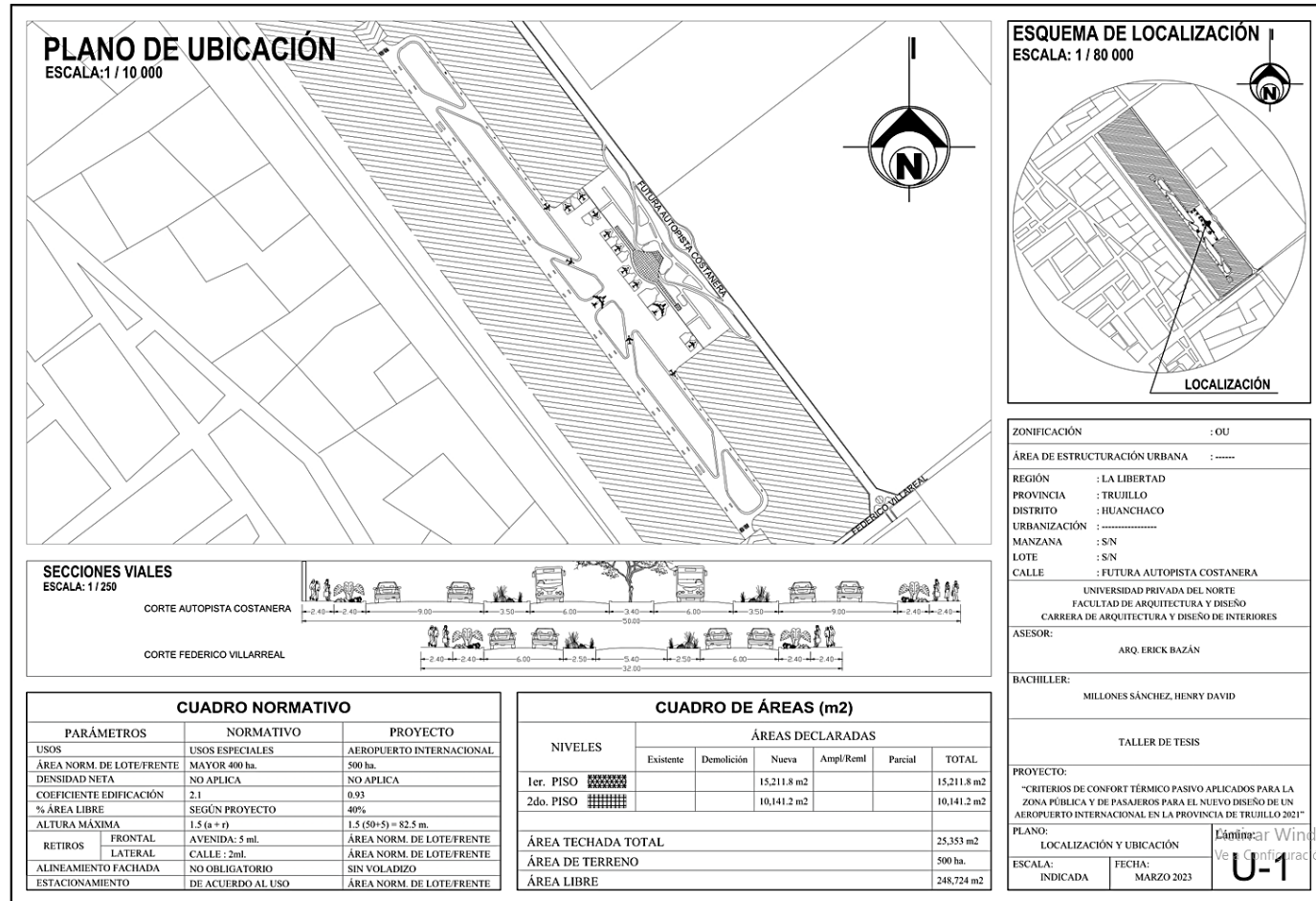
Nota: Lata tabla muestra las características internas y externas para el terreno seleccionado.



### 3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

Figura 64

Plano de ubicación y localización de terreno seleccionado



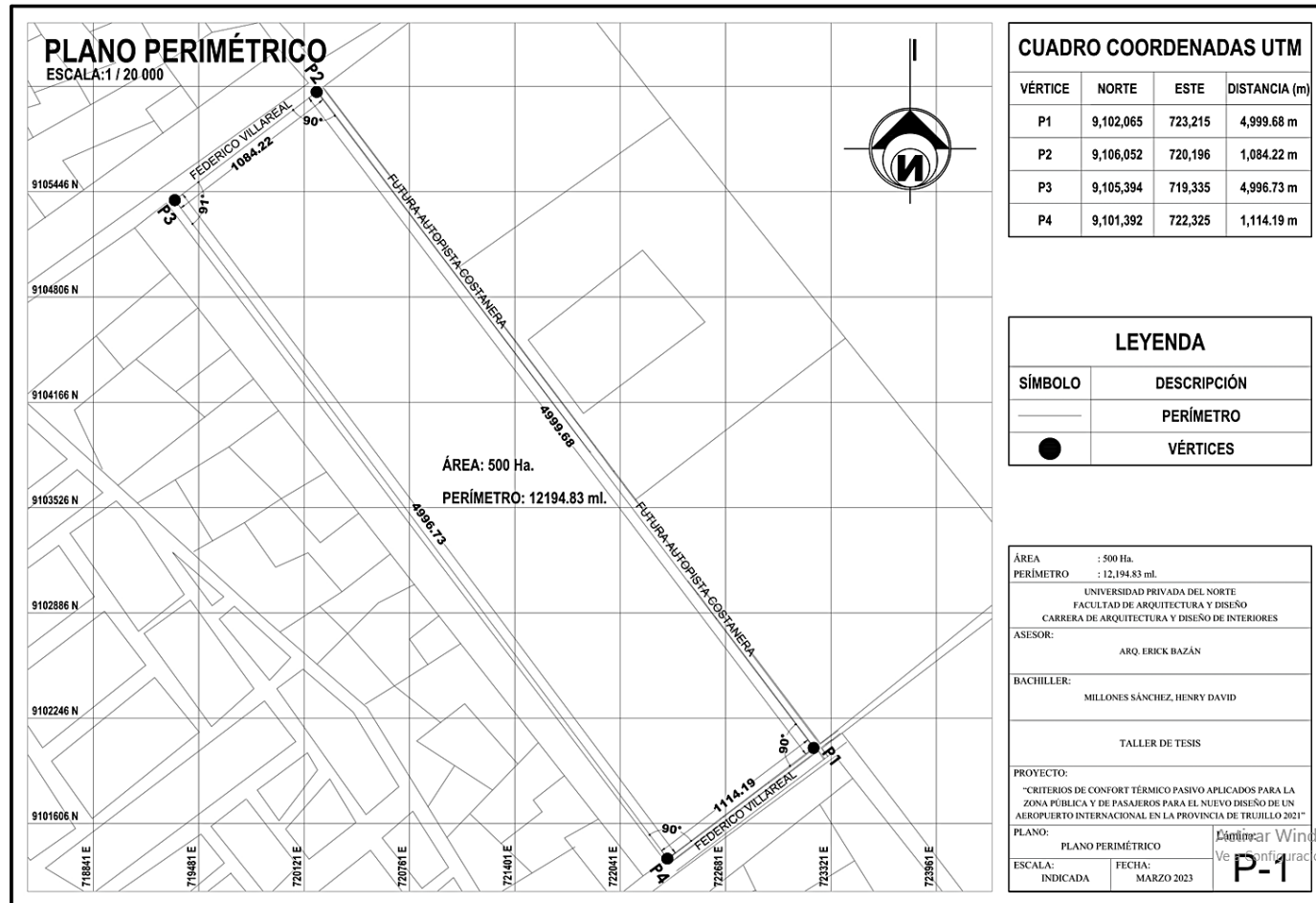
Nota: La figura muestra el Plano de Ubicación y Localización de terreno seleccionado



### 3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado

Figura 65

Plano perimétrico de terreno seleccionado

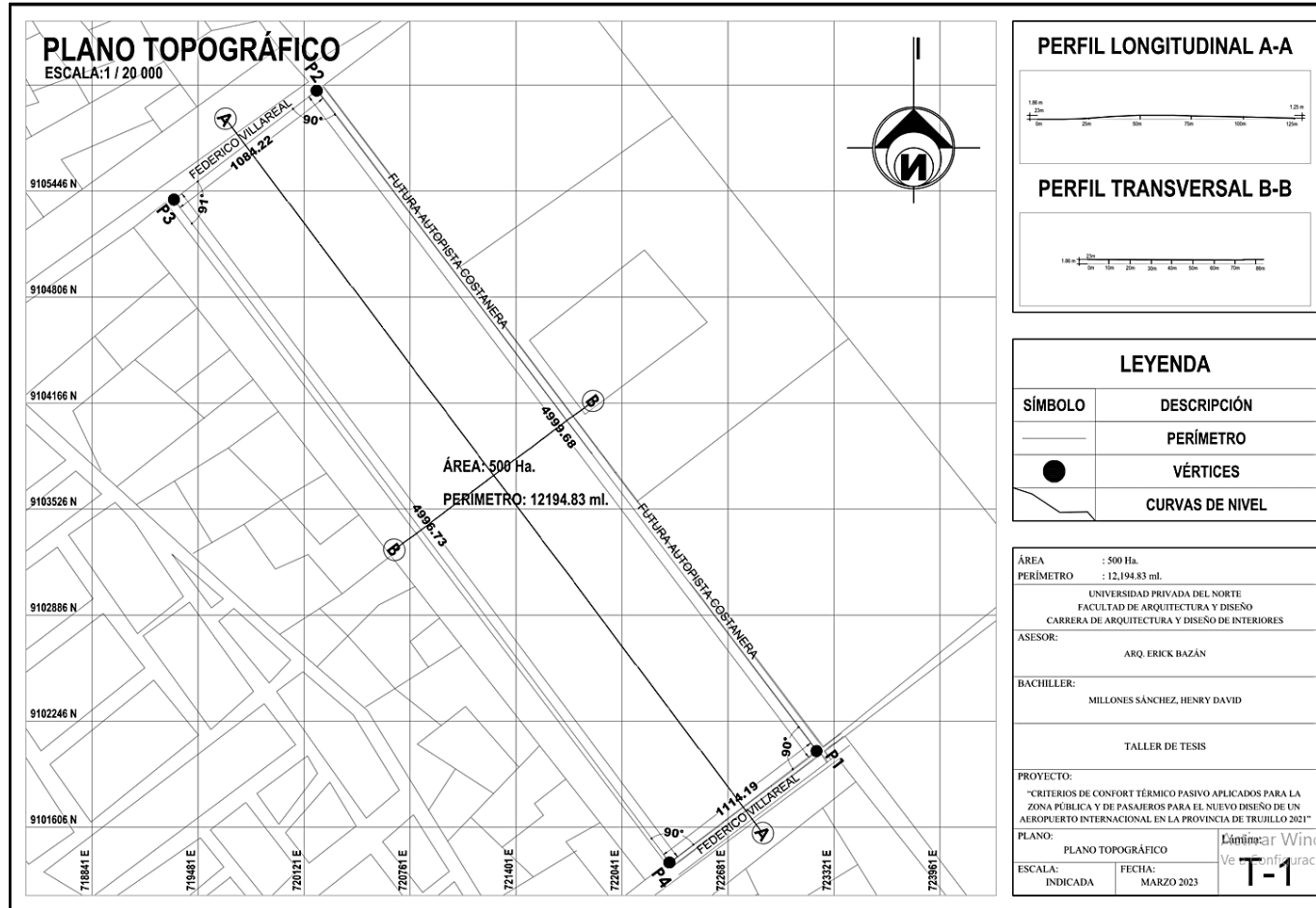


Nota: La figura muestra el Plano Perimétrico de terreno seleccionado

### 3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado

**Figura 66**

*Plano topográfico de terreno seleccionado*



Nota: La figura muestra el Plano Topográfico de terreno seleccionado

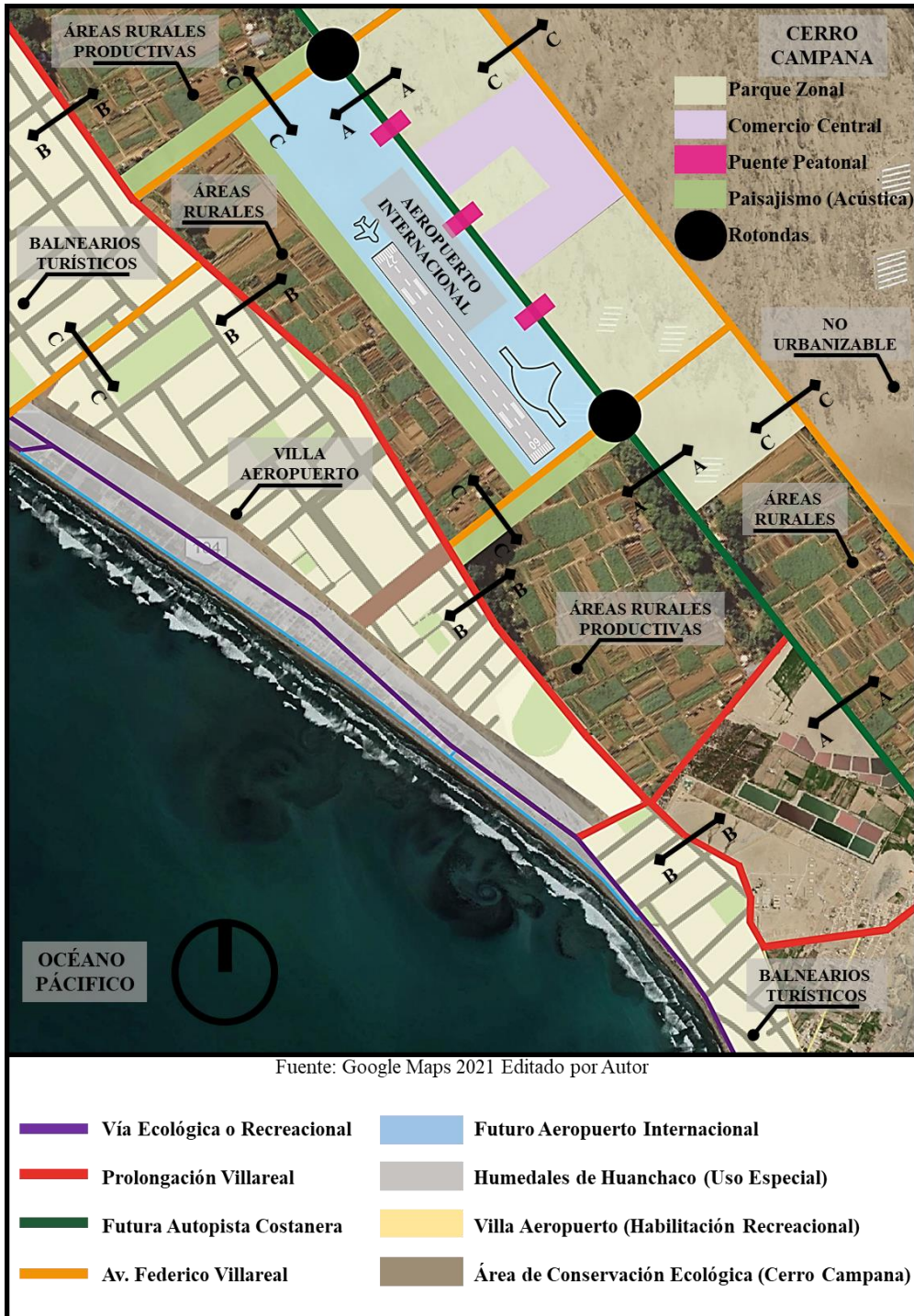
**CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL**

**4.1 Idea rectora**

**4.1.1 Análisis del lugar**

**Figura 67**

*Directriz de Impacto Urbano del Aeropuerto Internacional*

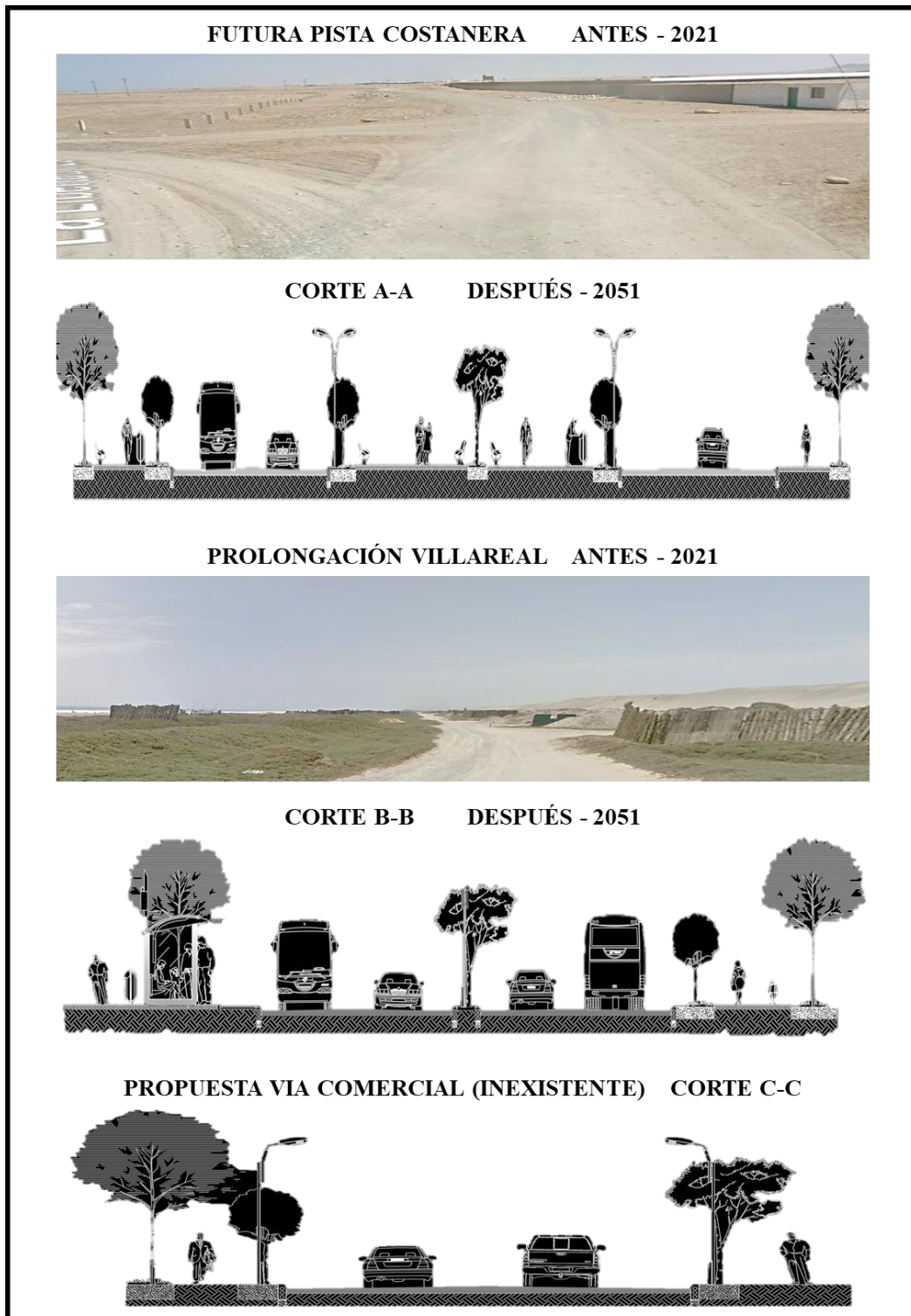


Nota: La figura muestra la matriz de impacto urbano. Adaptado de Google Maps 2021



**Figura 68**

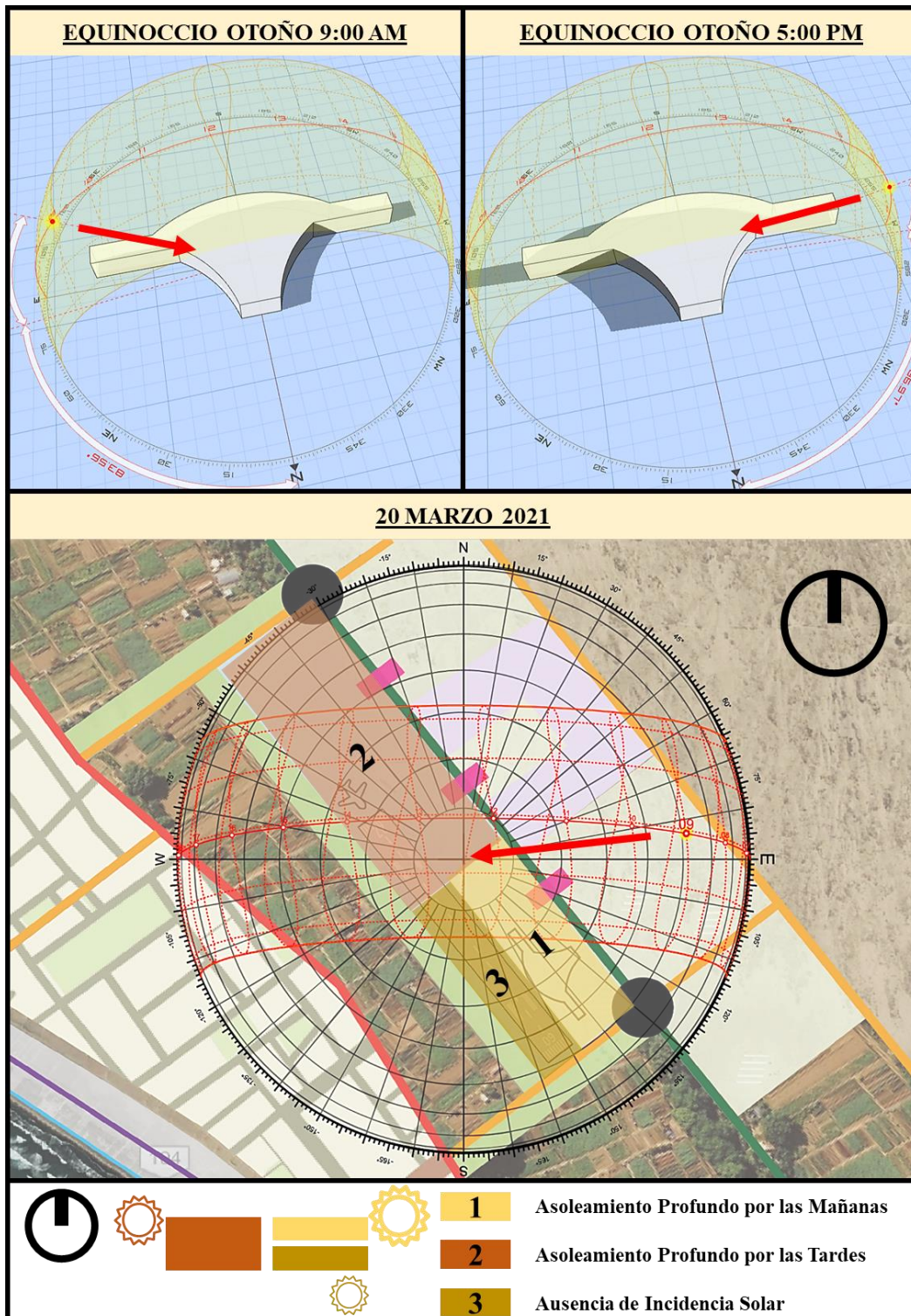
*Secciones Viales para el Aeropuerto Internacional*



Nota: La figura muestra las vías principales y secundarias del proyecto y sus propuestas de secciones y cortes viales.

**Figura 69**

*Análisis Asoleamiento Equinoccio Otoño*

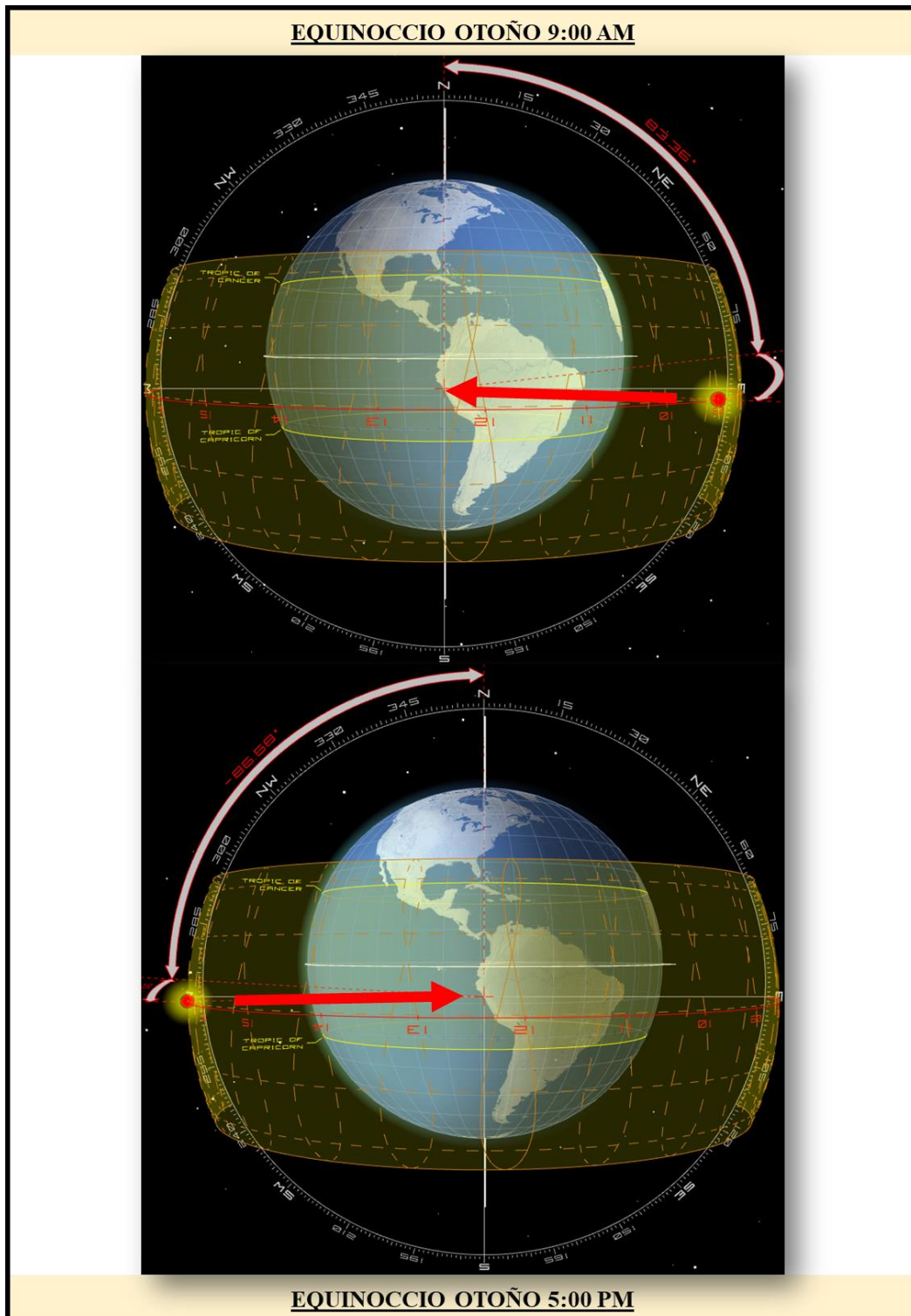


Nota: La figura muestra el análisis de equinoccio en otoño sobre el terreno. Adaptado de Earth and Sun y Google Maps



**Figura 70**

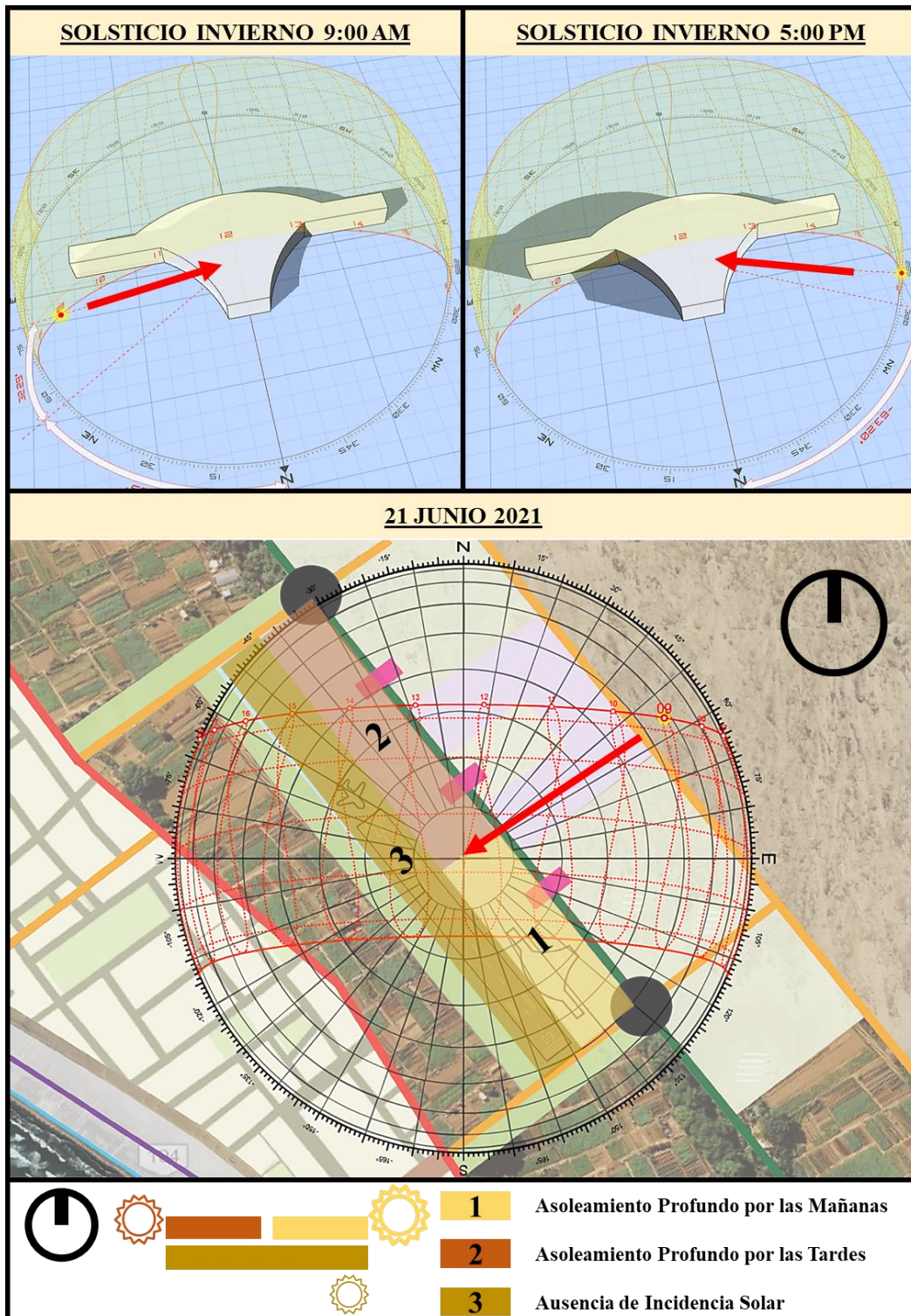
*Equinoccio Otoño 9 am - 5 pm*



Nota: La figura muestra el análisis de equinoccio en otoño a las 9 am y 5 pm. Adaptado de Earth and Sun.

**Figura 71**

*Análisis Asoleamiento Solsticio Invierno*

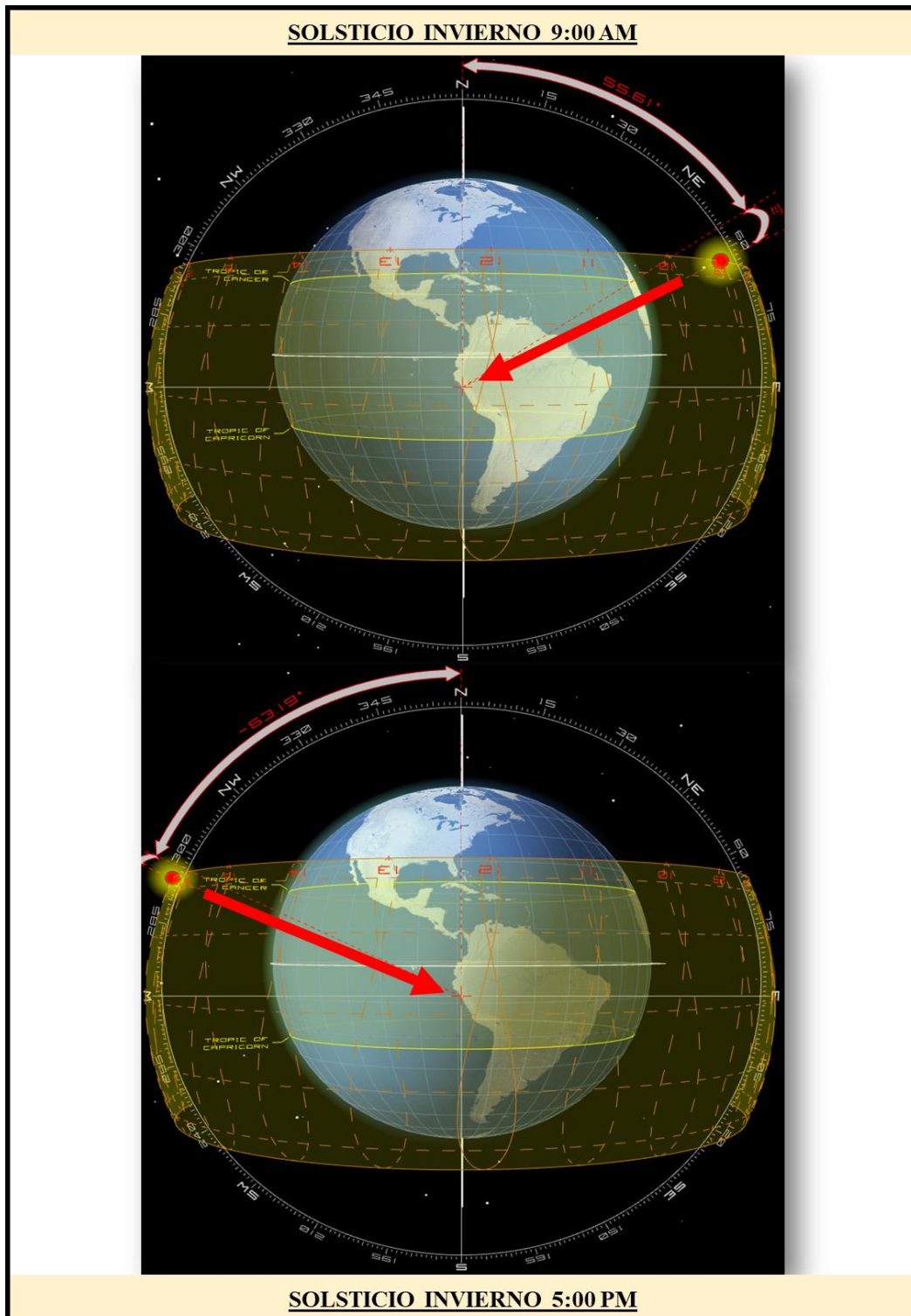


Nota: La figura muestra el análisis de solsticio en invierno sobre el terreno. Adaptado de Earth and Sun y Google Maps



**Figura 72**

*Solsticio Invierno 9 am - 5 pm*

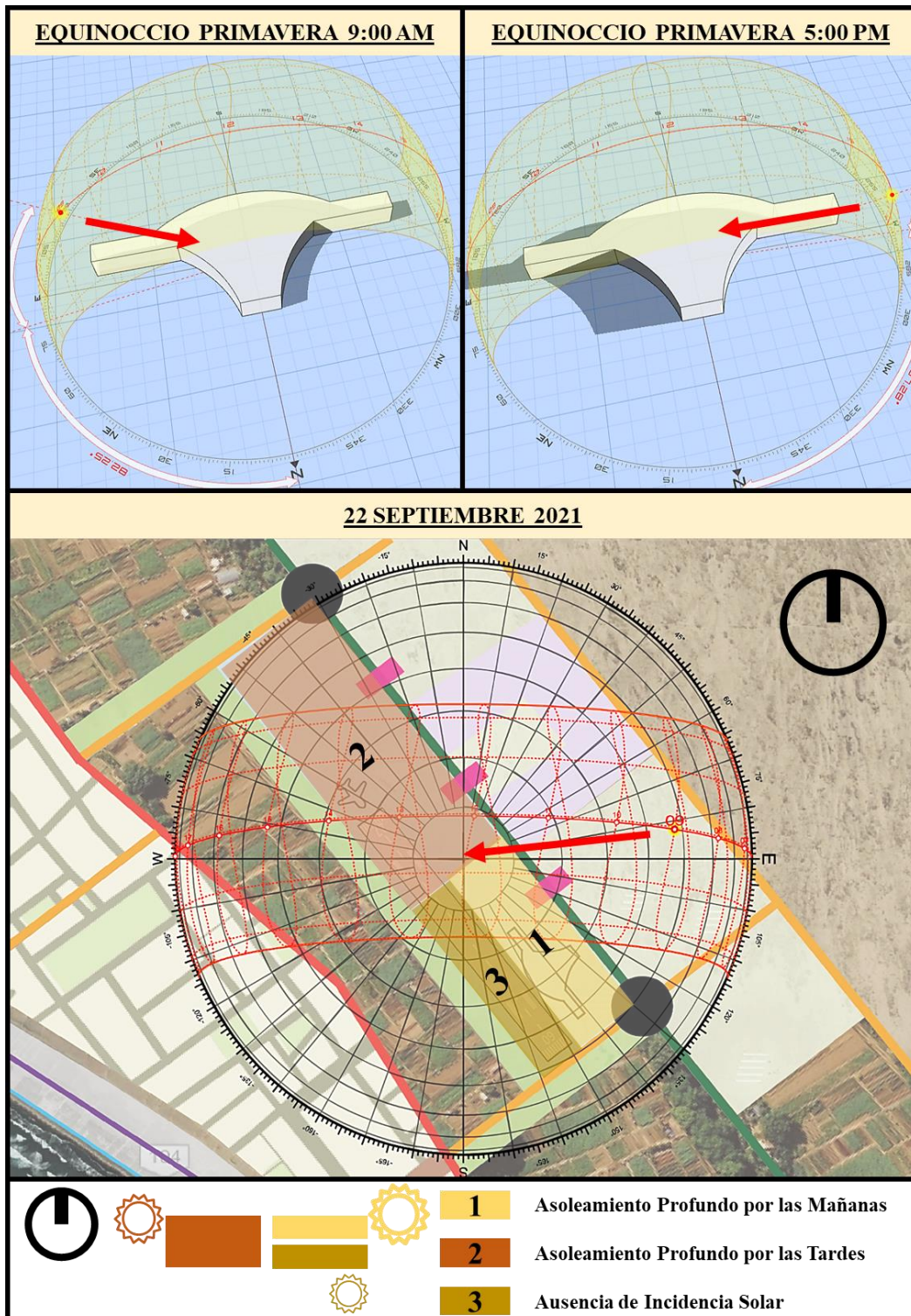


Nota: La figura muestra el análisis de solsticio en invierno a las 9 am y 5 pm. Adaptado de Earth and Sun.



**Figura 73**

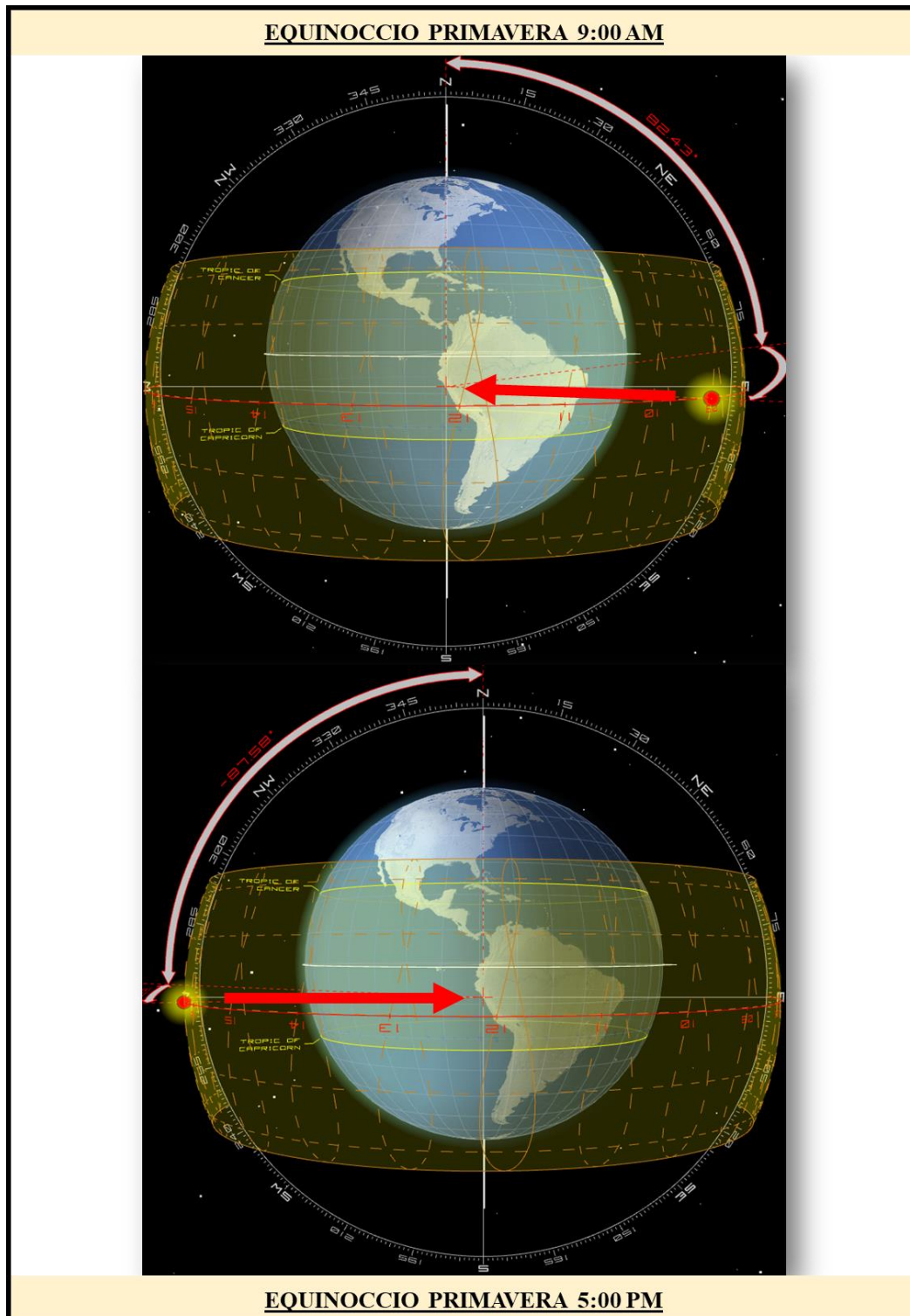
*Análisis Asoleamiento Equinoccio Primavera*



Nota: La figura muestra el análisis de equinoccio en primavera sobre el terreno. Adaptado de Earth and Sun y Google Maps

**Figura 74**

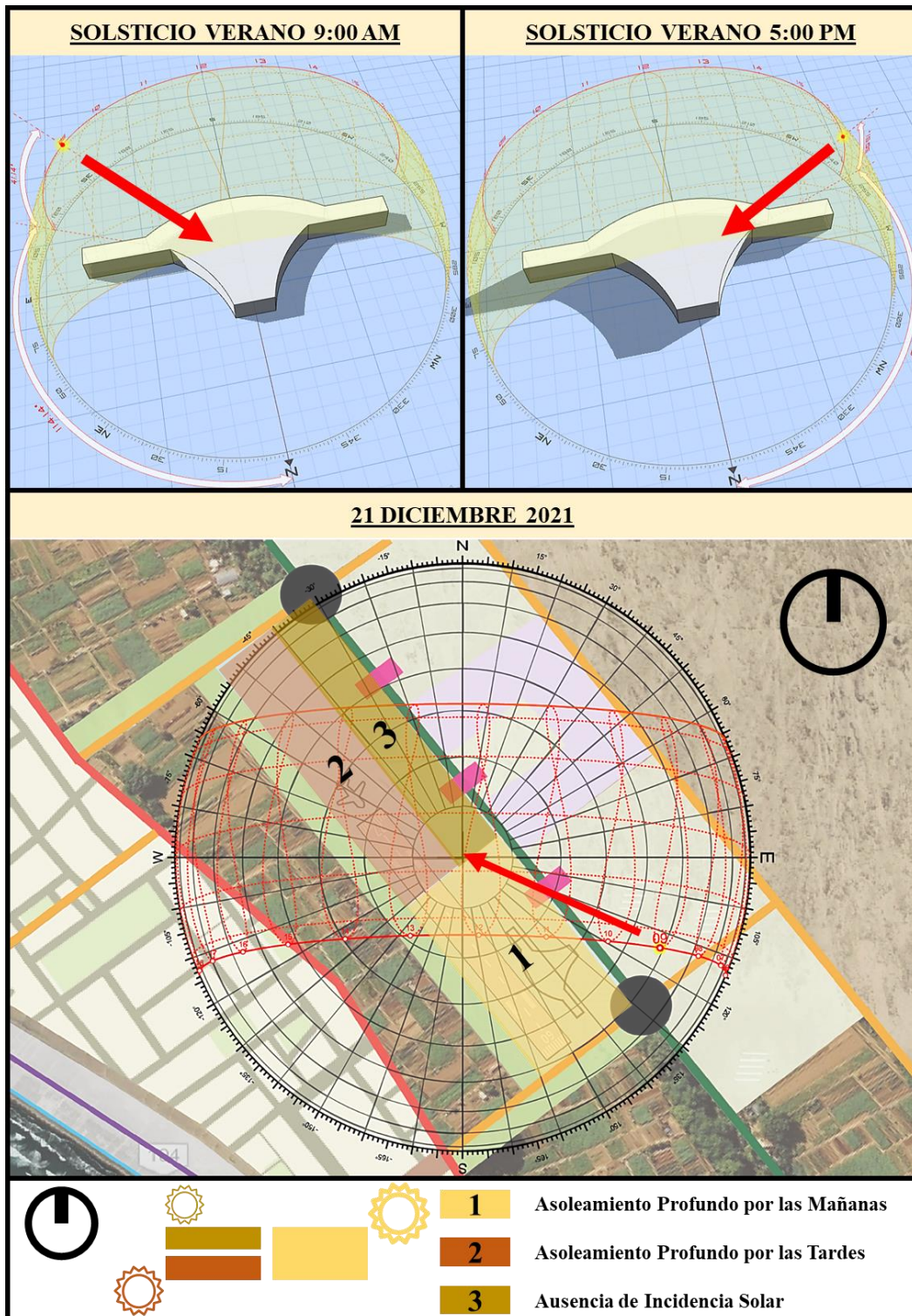
*Equinoccio Primavera 9 am - 5 pm*



Nota: La figura muestra el análisis de equinoccio en primavera a las 9 am y 5 pm. Adaptado de Earth and Sun.



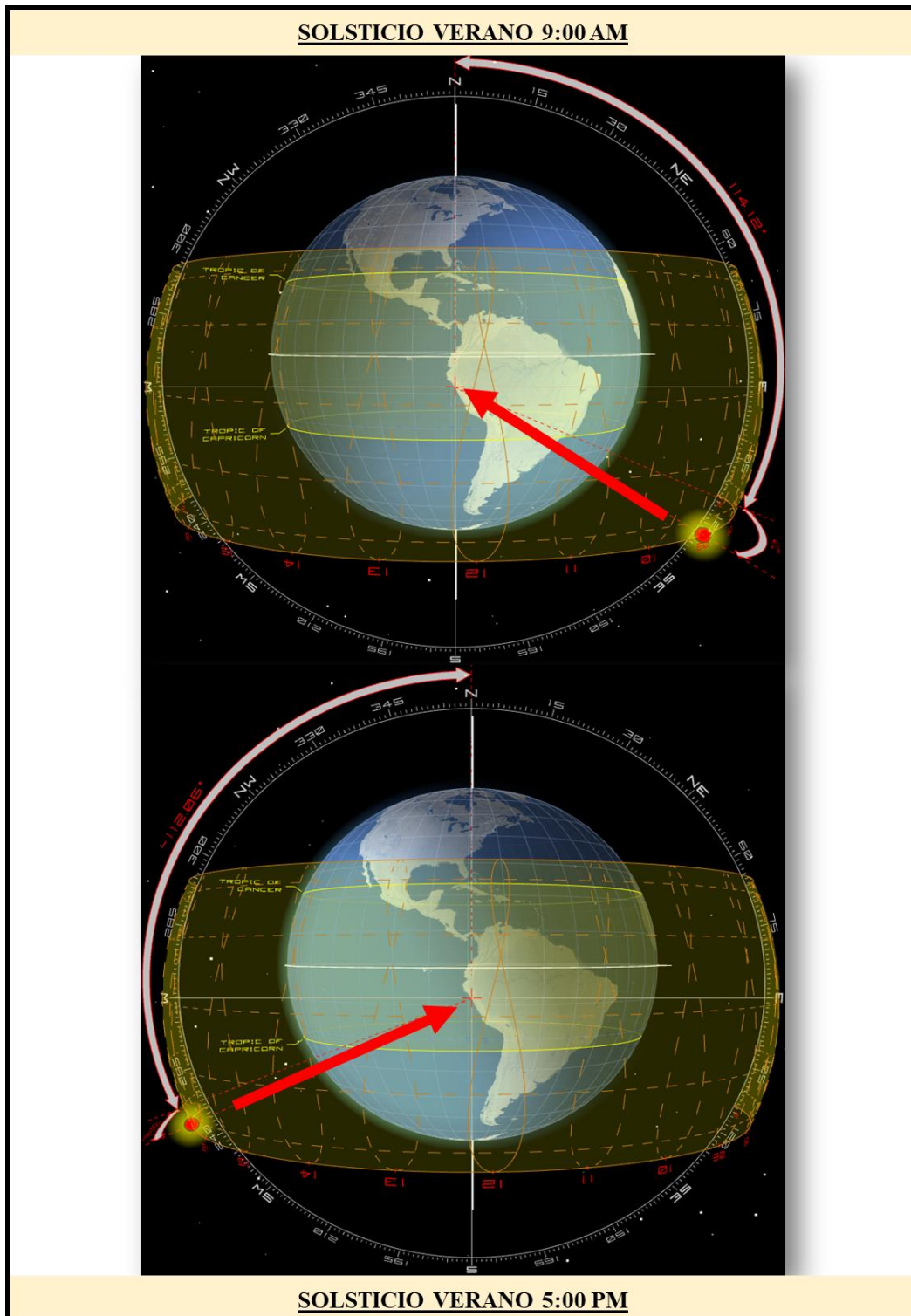
**Figura 75**  
*Análisis Asoleamiento Solsticio Verano*



Nota: La figura muestra el análisis de solsticio en verano sobre el terreno. Adaptado de Earth and Sun y Google Maps

**Figura 76**

*Solsticio Verano 9 am - 5 pm*

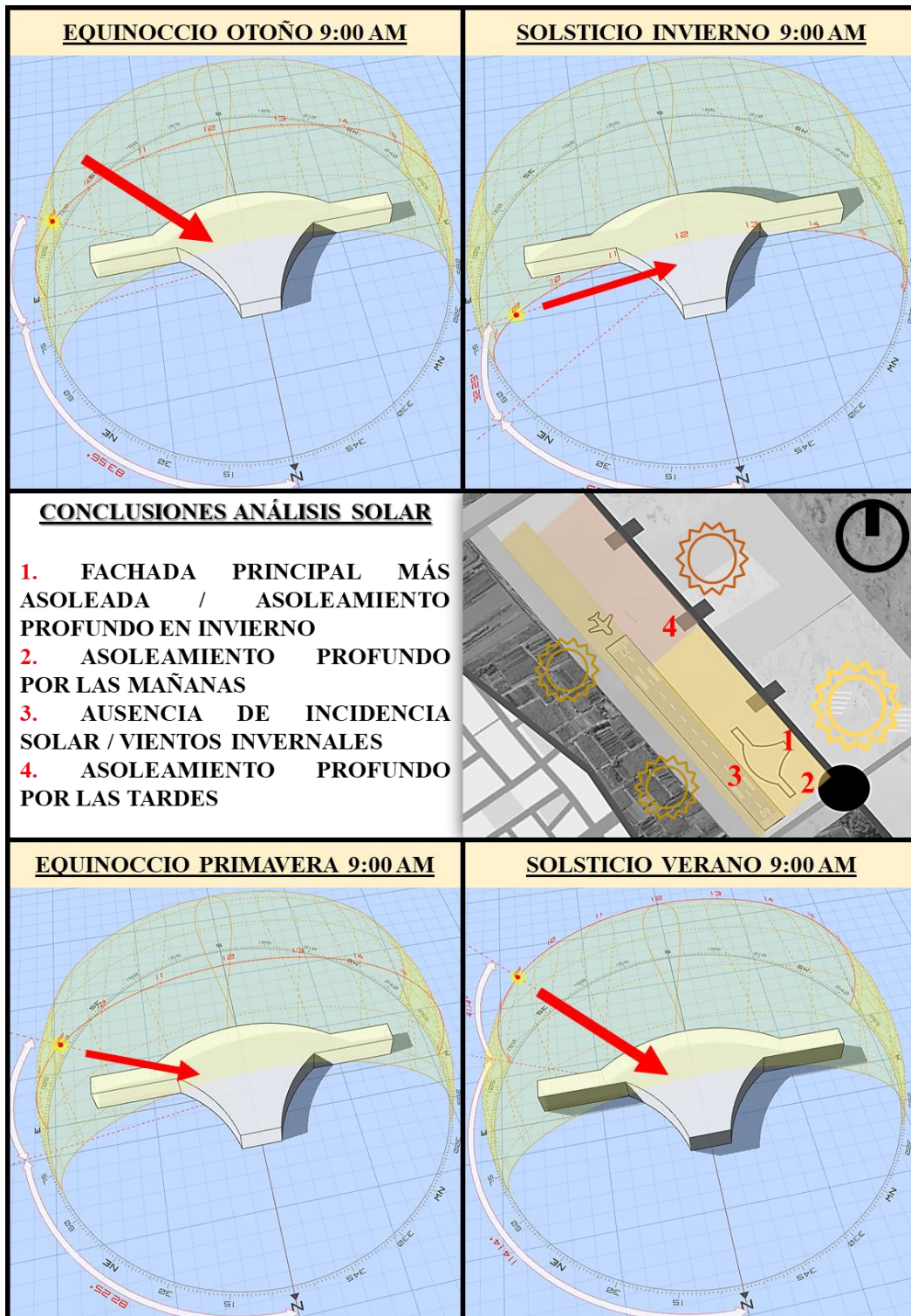


Nota: La figura muestra el análisis de solsticio en verano a las 9 am y 5 pm. Adaptado de Earth and Sun.



**Figura 77**

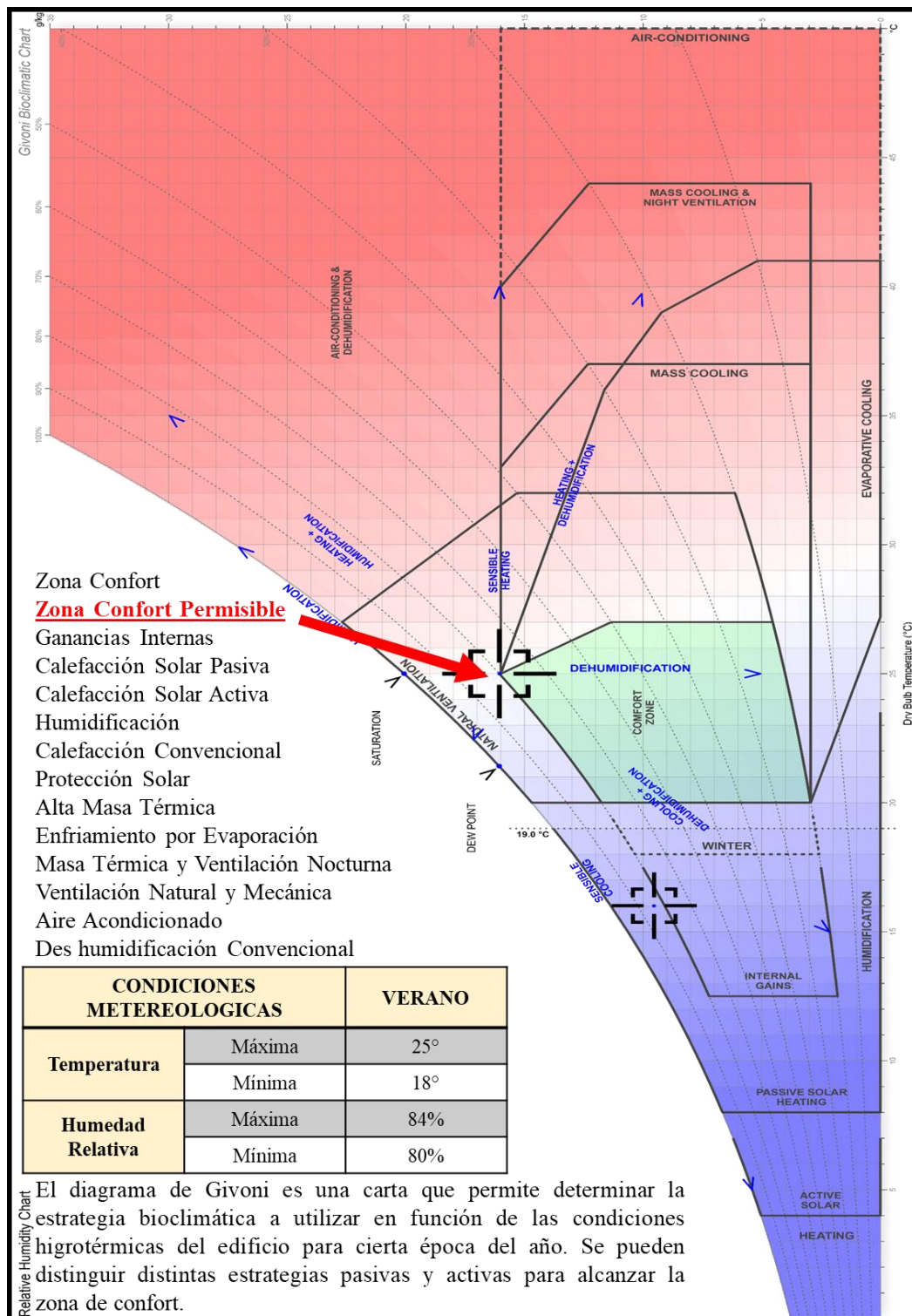
*Conclusiones Análisis Asoleamiento*



Nota: La figura muestra que la fachada principal tiene asoleamiento profundo en invierno por las mañanas, en la fachada posterior sin incidencia solar y por el lado norte asoleamiento profundo por las tardes. Adaptado de Earth and Sun.

**Figura 78**

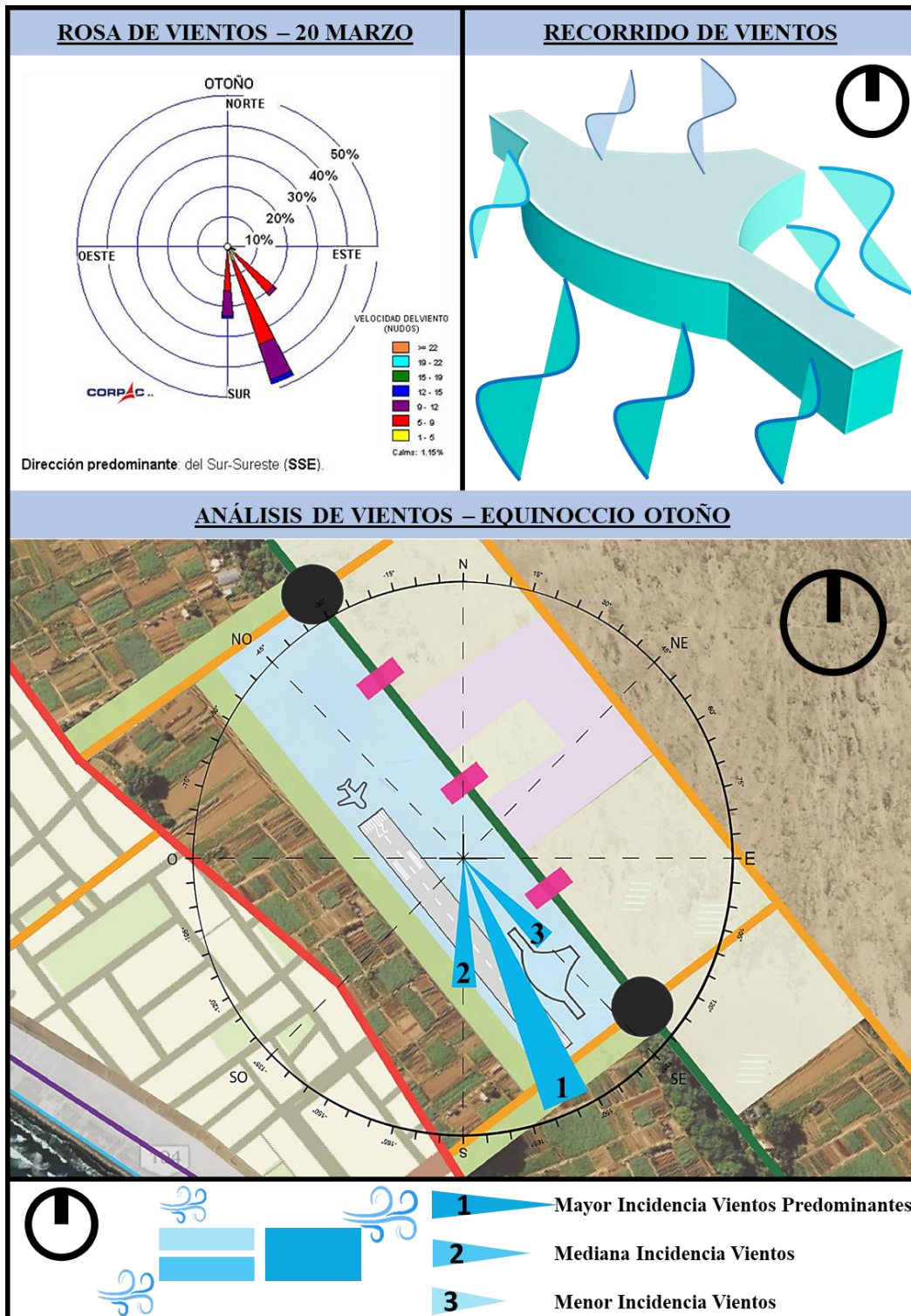
*Carta Bioclimática de Givoni*



Nota: La figura muestra estrategias pasivas y activas para alcanzar la zona de confort. Adaptado de Diagrama Bioclimático de Givoni.



**Figura 79**  
*Análisis Vientos Equinoccio Otoño*

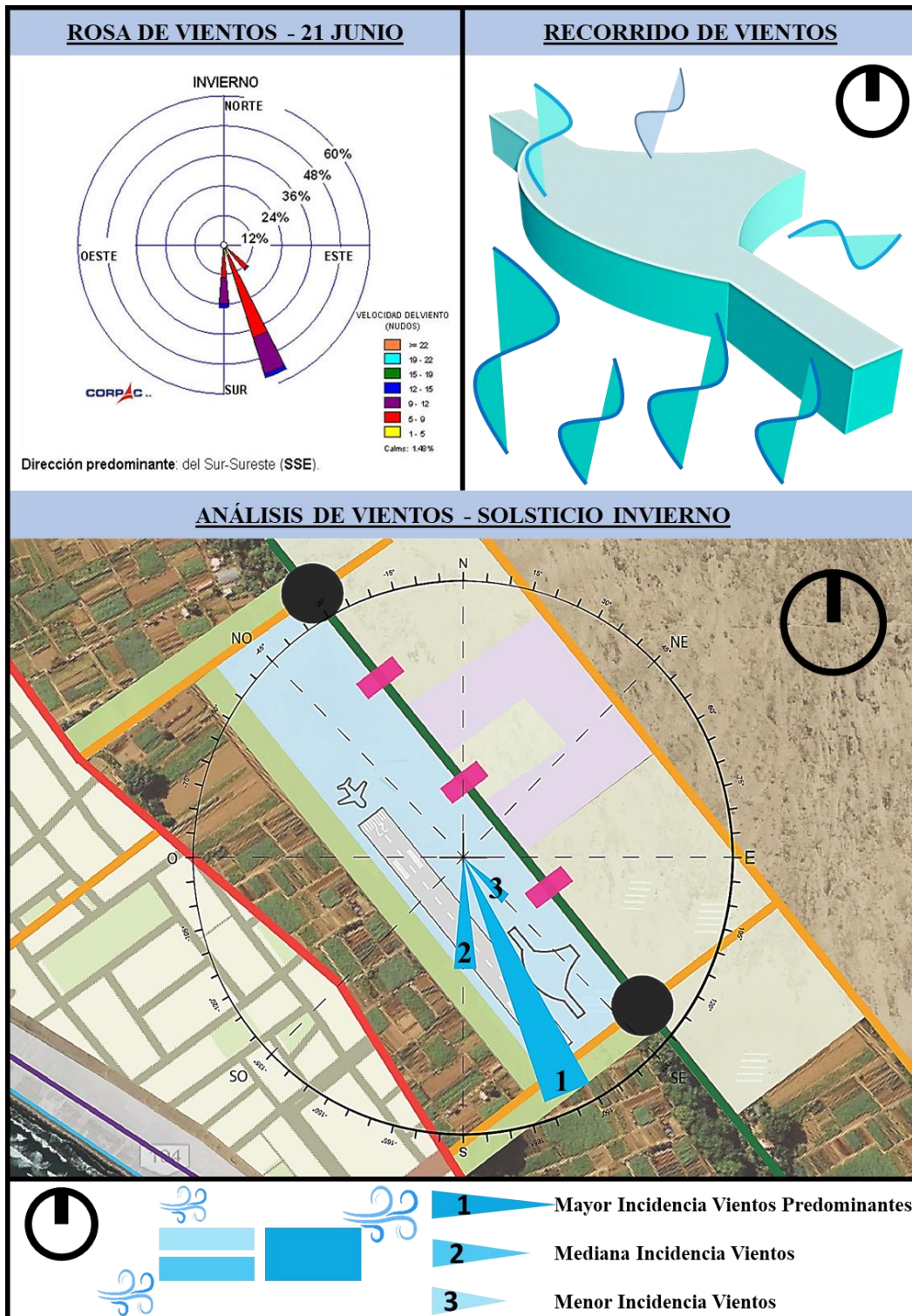


Nota: La figura muestra el análisis de vientos en equinoccio otoño a base a datos de Servicio de Meteorología Aeronáutica. Adaptado de Google Maps.



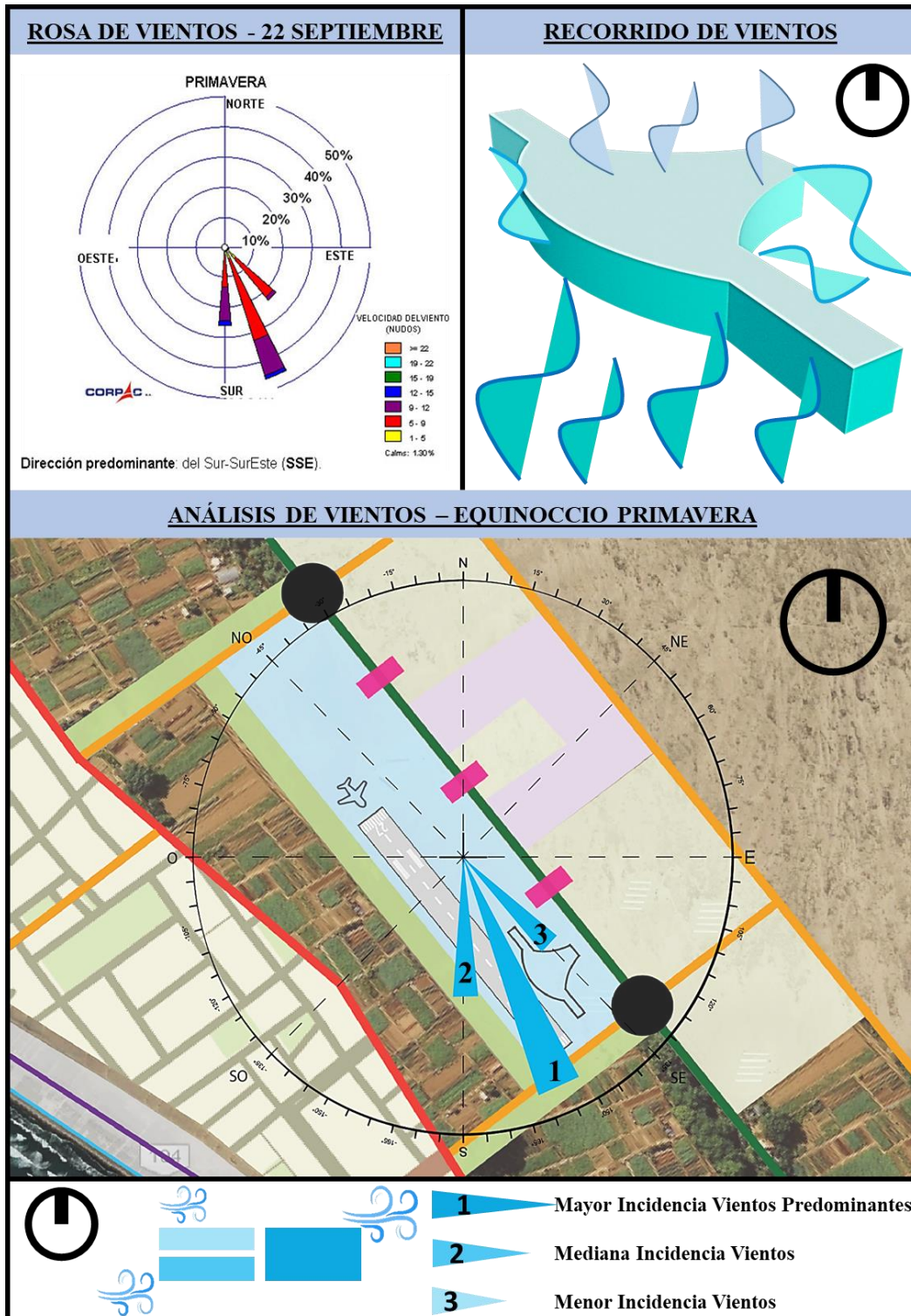
**Figura 80**

*Análisis Vientos Solsticio Invierno*



Nota: La figura muestra el análisis de vientos en solsticio invierno a base a datos de Servicio de Meteorología Aeronáutica. Adaptado de Google Maps.

**Figura 81**  
*Análisis Vientos Equinoccio Primavera*

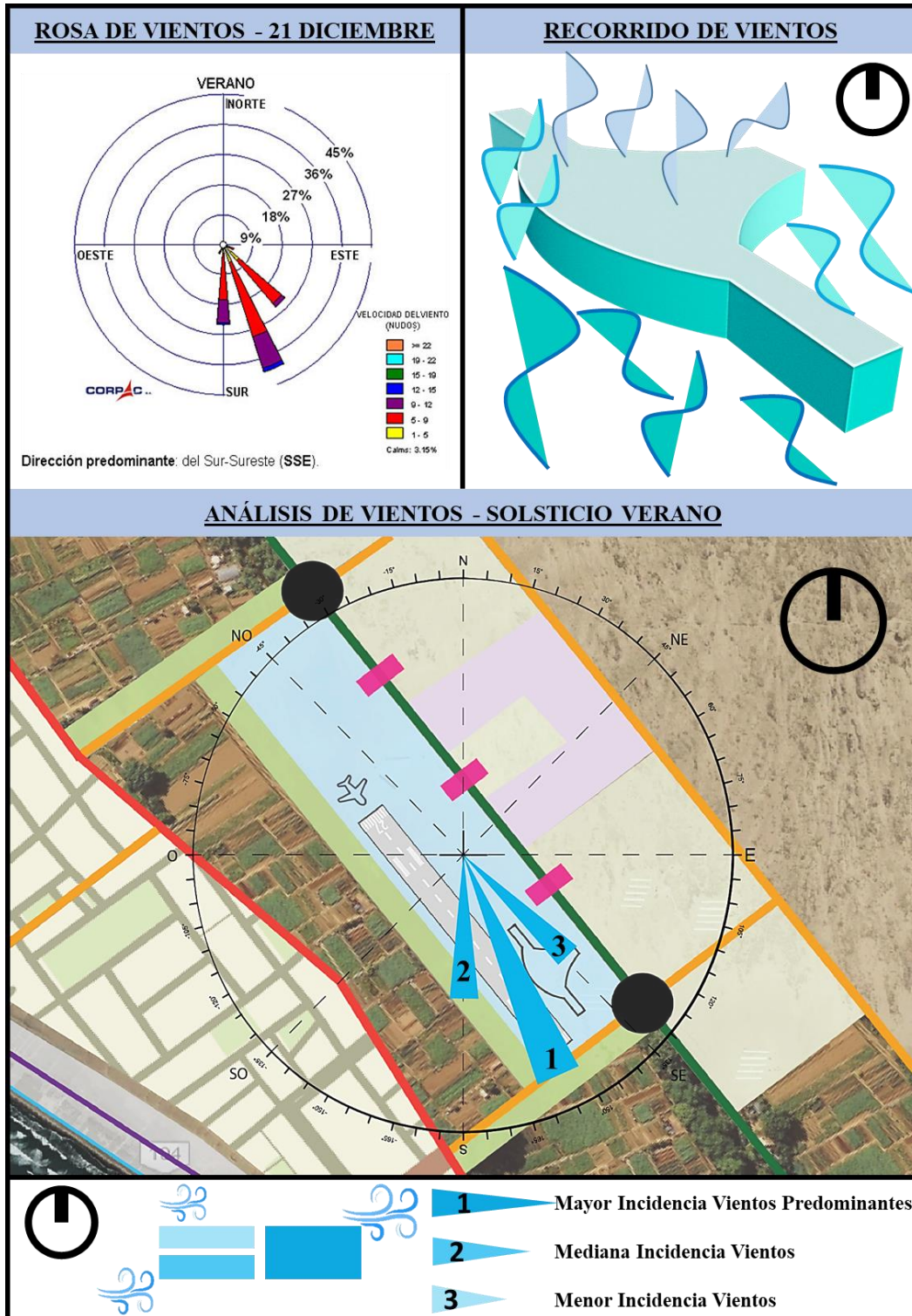


Nota: La figura muestra el análisis de vientos en equinoccio primavera base a datos de Servicio de Meteorología Aeronáutica. Adaptado de Google Maps.



**Figura 82**

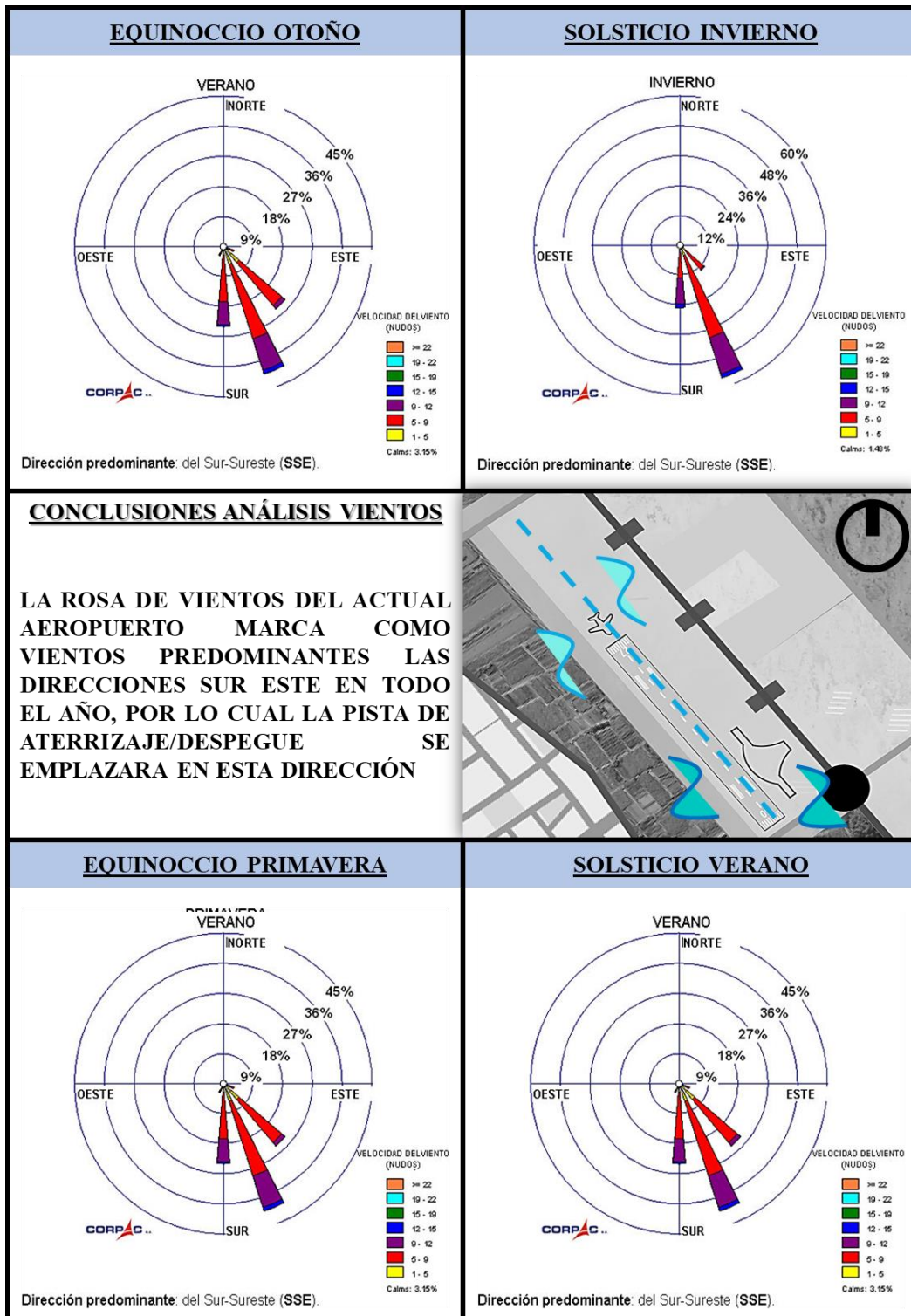
*Análisis Vientos Solsticio Verano*



Nota: La figura muestra el análisis de vientos en solsticio verano a base a datos de Servicio de Meteorología Aeronáutica. Adaptado de Google Maps.

**Figura 83**

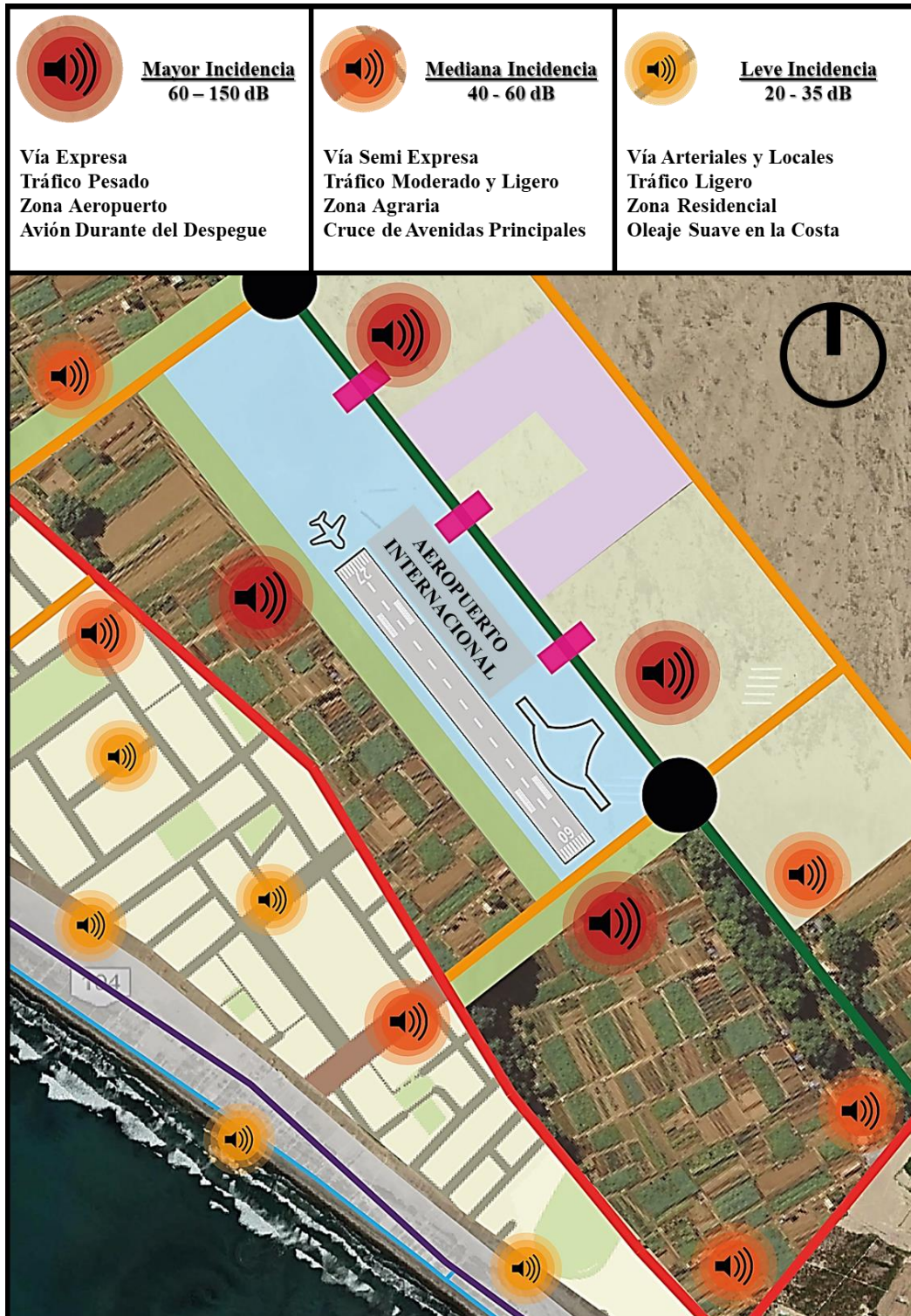
Conclusiones Análisis Vientos



Nota: La figura muestra la rosa de vientos, tanto en equinoccio y solsticio, lo cual indica que la predominancia a lo largo del año de la dirección del viento es de Sur Este. Tomado en base de datos del Portal COPAC S.A.



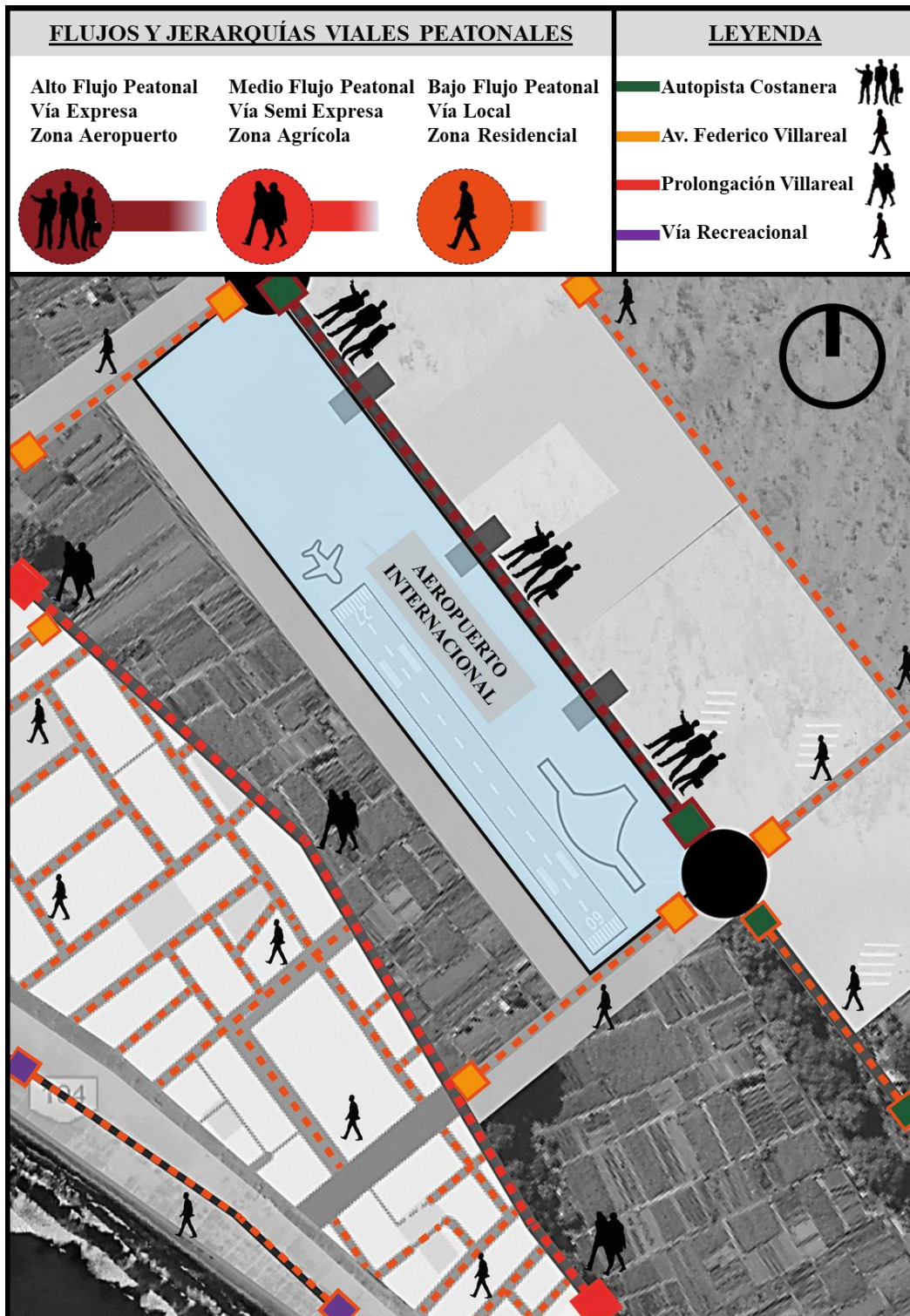
**Figura 84**  
*Análisis de Ruidos*



Nota: La figura muestra el análisis de ruidos que impacta el proyecto o viceversa sobre las diferentes fachadas que colinda este mismo. Adaptado de Google Maps.

**Figura 85**

*Análisis de Flujos y Jerarquías Peatonales*

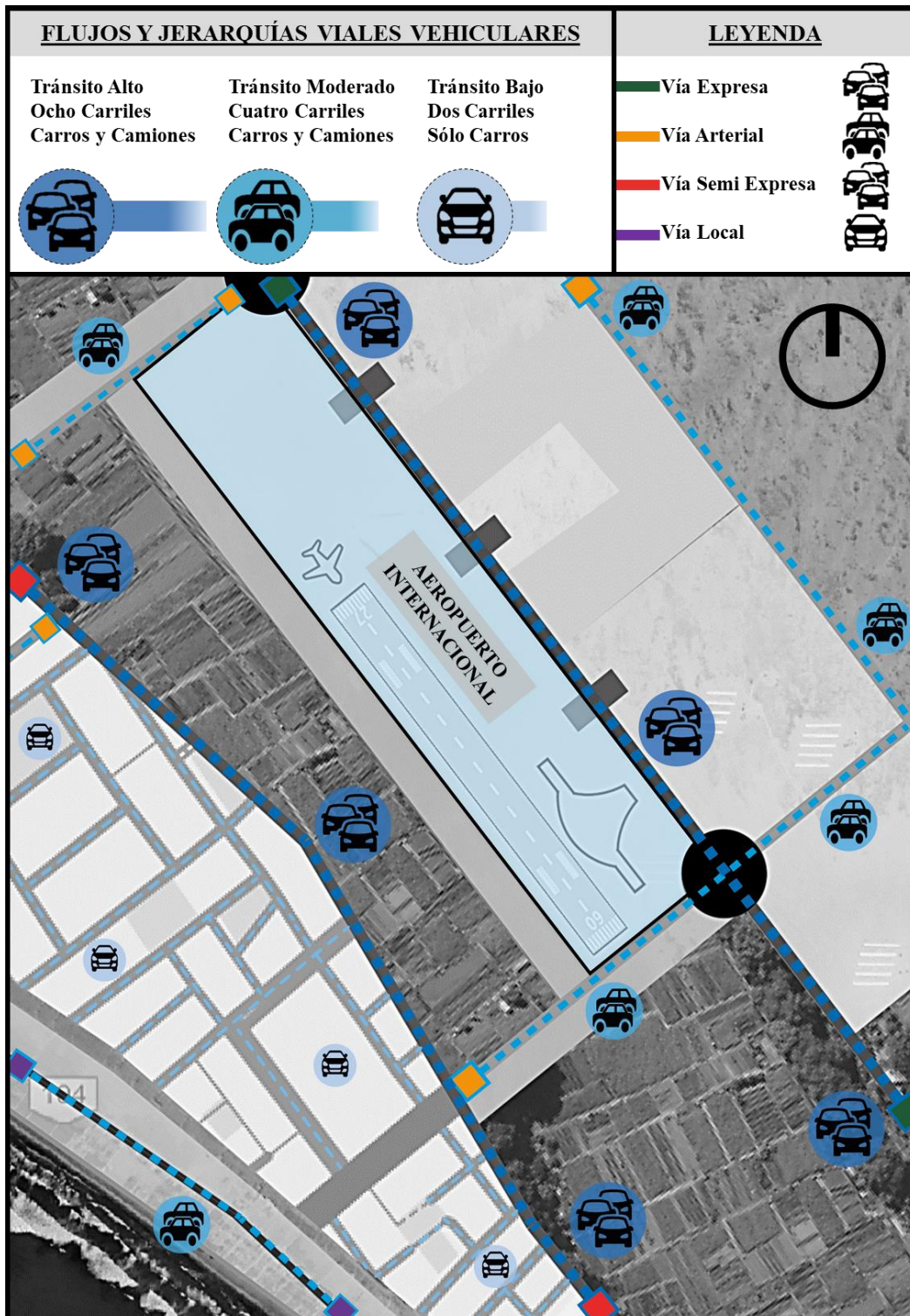


Nota: La figura muestra el análisis de flujos y jerarquías peatonales que impacta el proyecto o viceversa sobre las diferentes fachadas que colinda este mismo. Adaptado de Google Maps.



**Figura 86**

*Análisis de Flujos y Jerarquías Vehiculares*

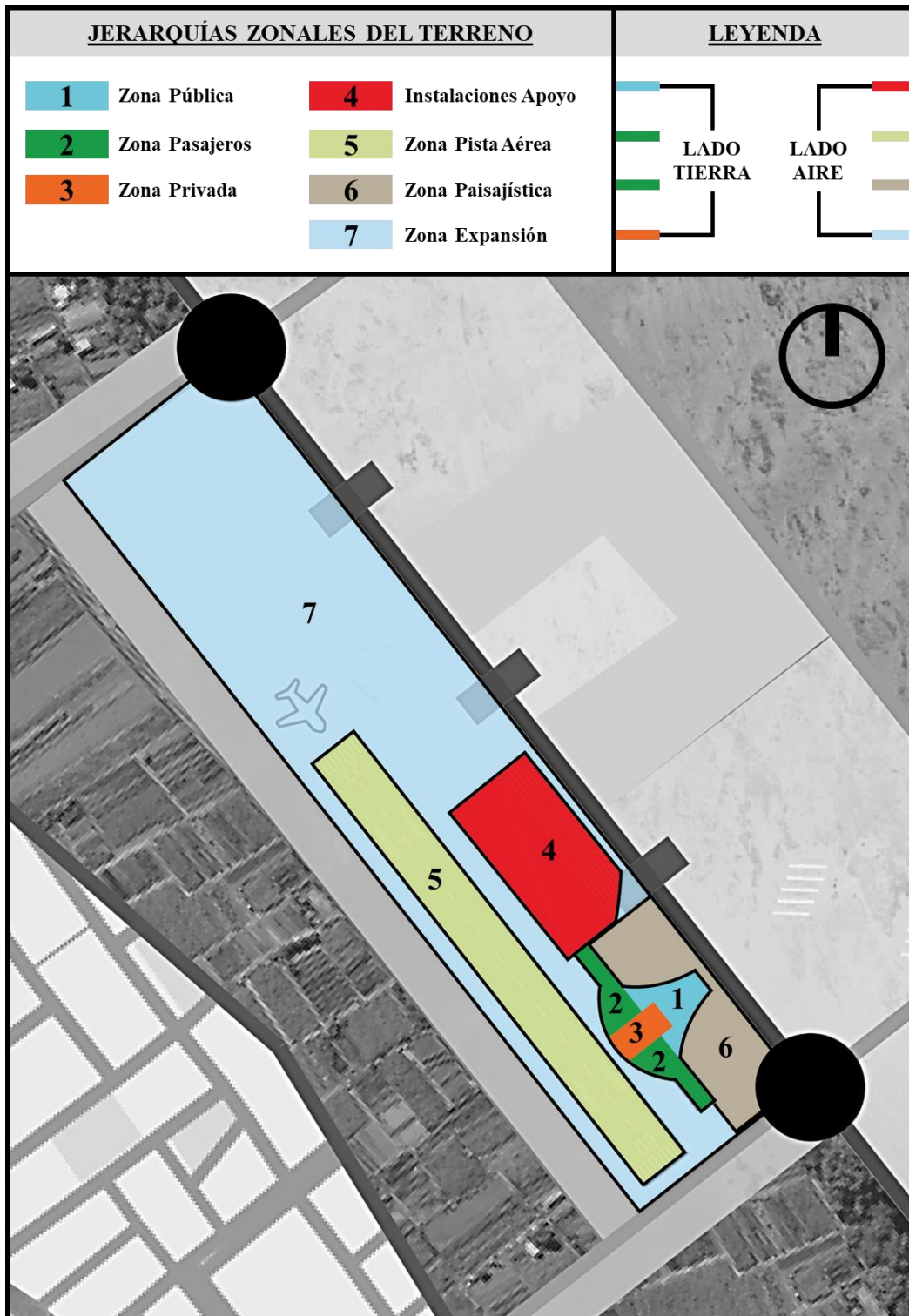


Nota: La figura muestra el análisis de flujos y jerarquías vehiculares que impacta el proyecto o viceversa sobre las diferentes fachadas que colinda este mismo. Adaptado de Google Maps.



**Figura 87**

*Análisis de Jerarquías Zonales del Terreno*

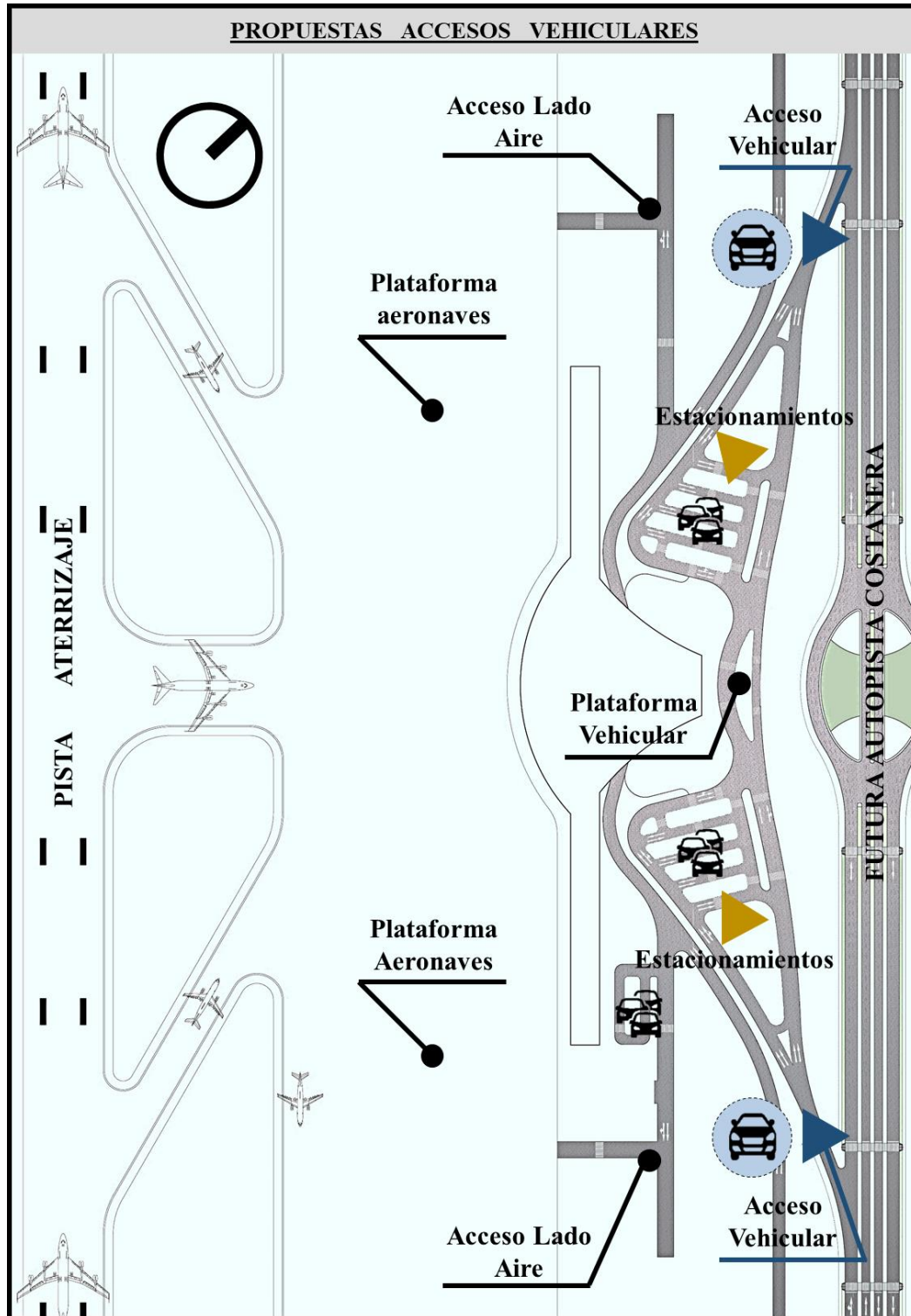


Nota: La figura muestra el análisis de jerarquías zonales dentro del terreno y como se interrelacionan estas dentro del proyecto. Adaptado de Google Maps.

#### 4.1.2 Premisas de diseño arquitectónico

**Figura 88**

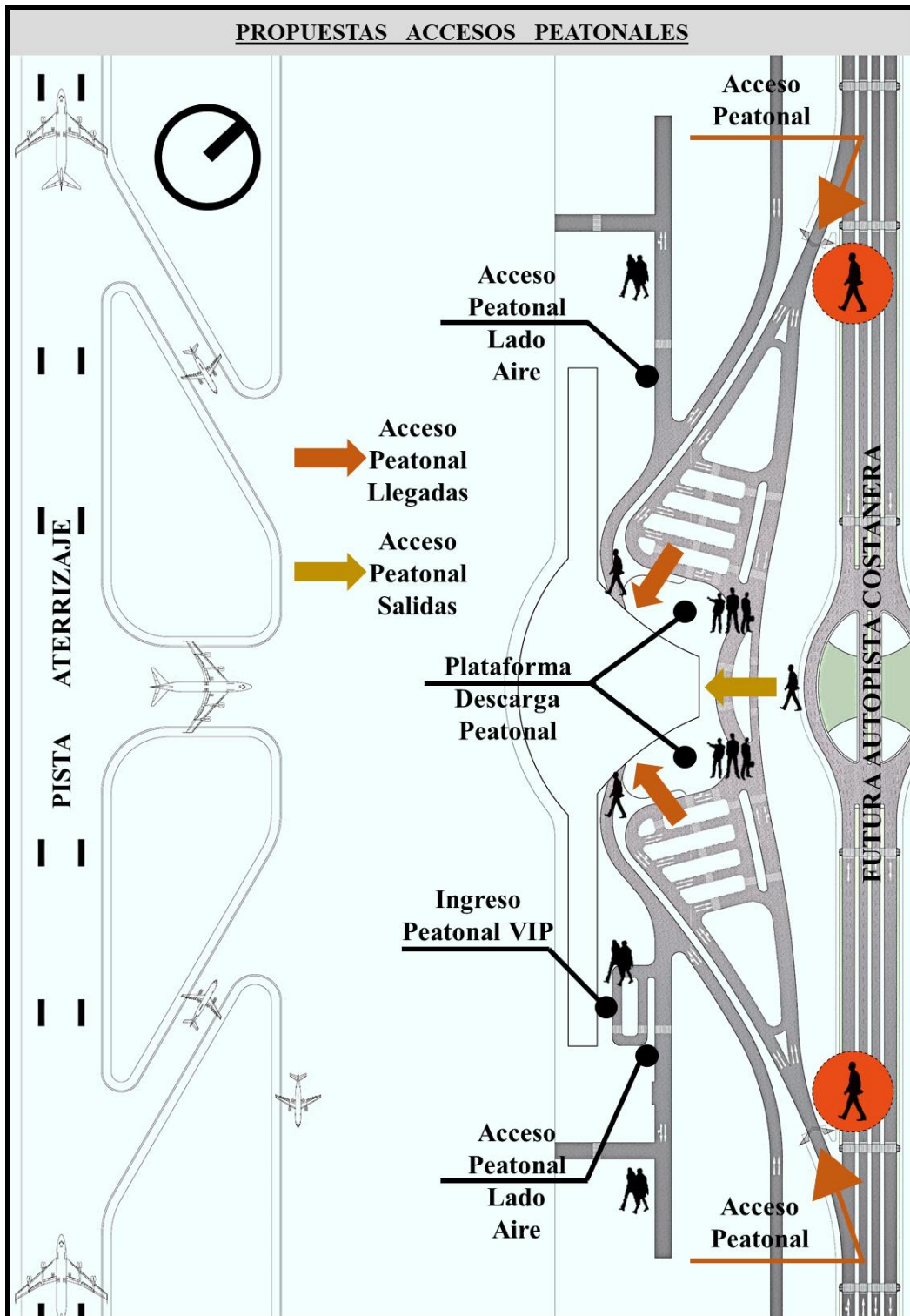
*Propuesta Accesos Vehiculares*



Nota: La figura muestra la propuesta de accesos vehiculares tanto fuera como dentro del proyecto para la parte aire y tierra.

**Figura 89**

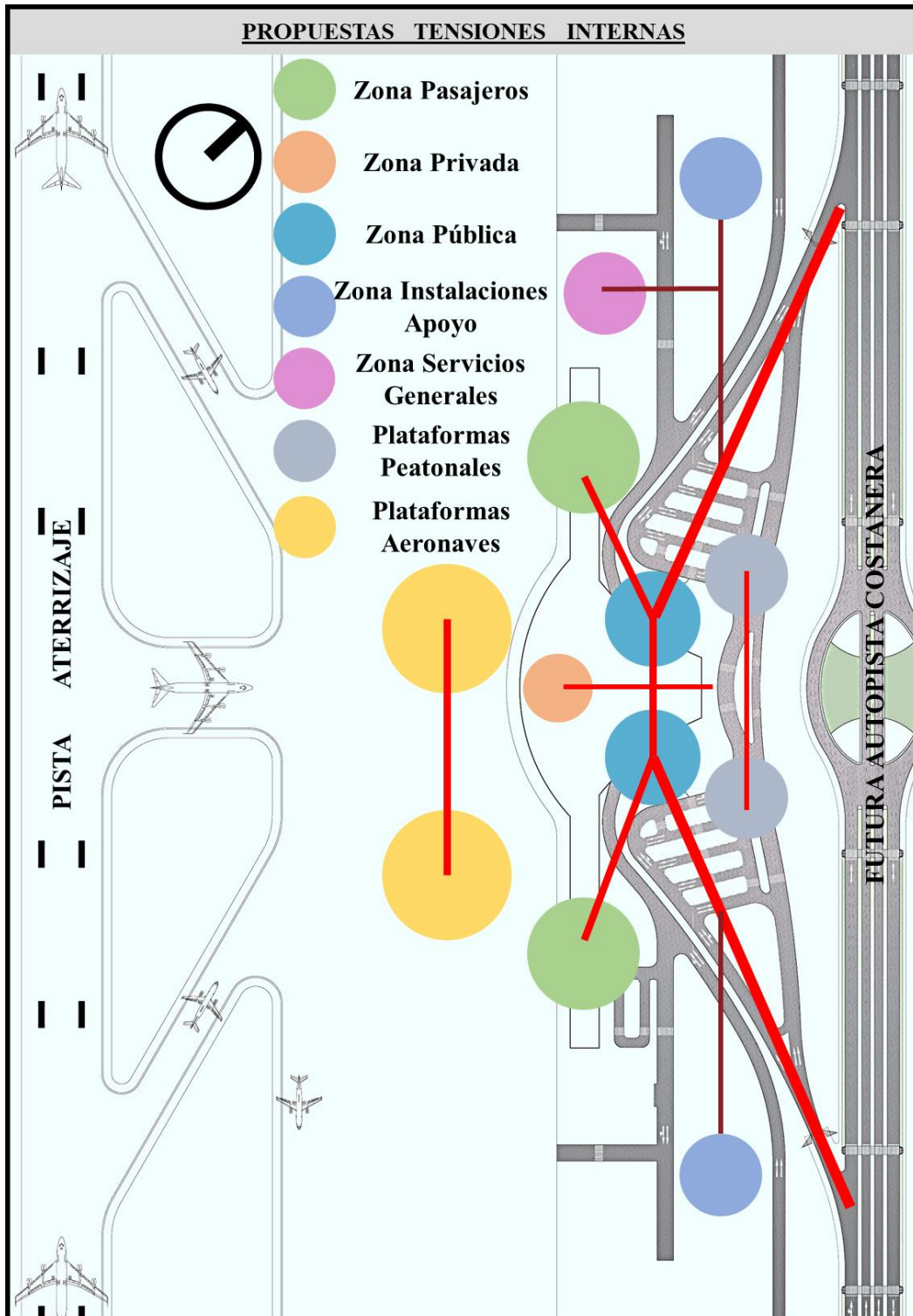
*Propuesta Accesos Peatonales*



Nota: La figura muestra la propuesta de accesos peatonales tanto fuera como dentro del proyecto para la parte aire y tierra.



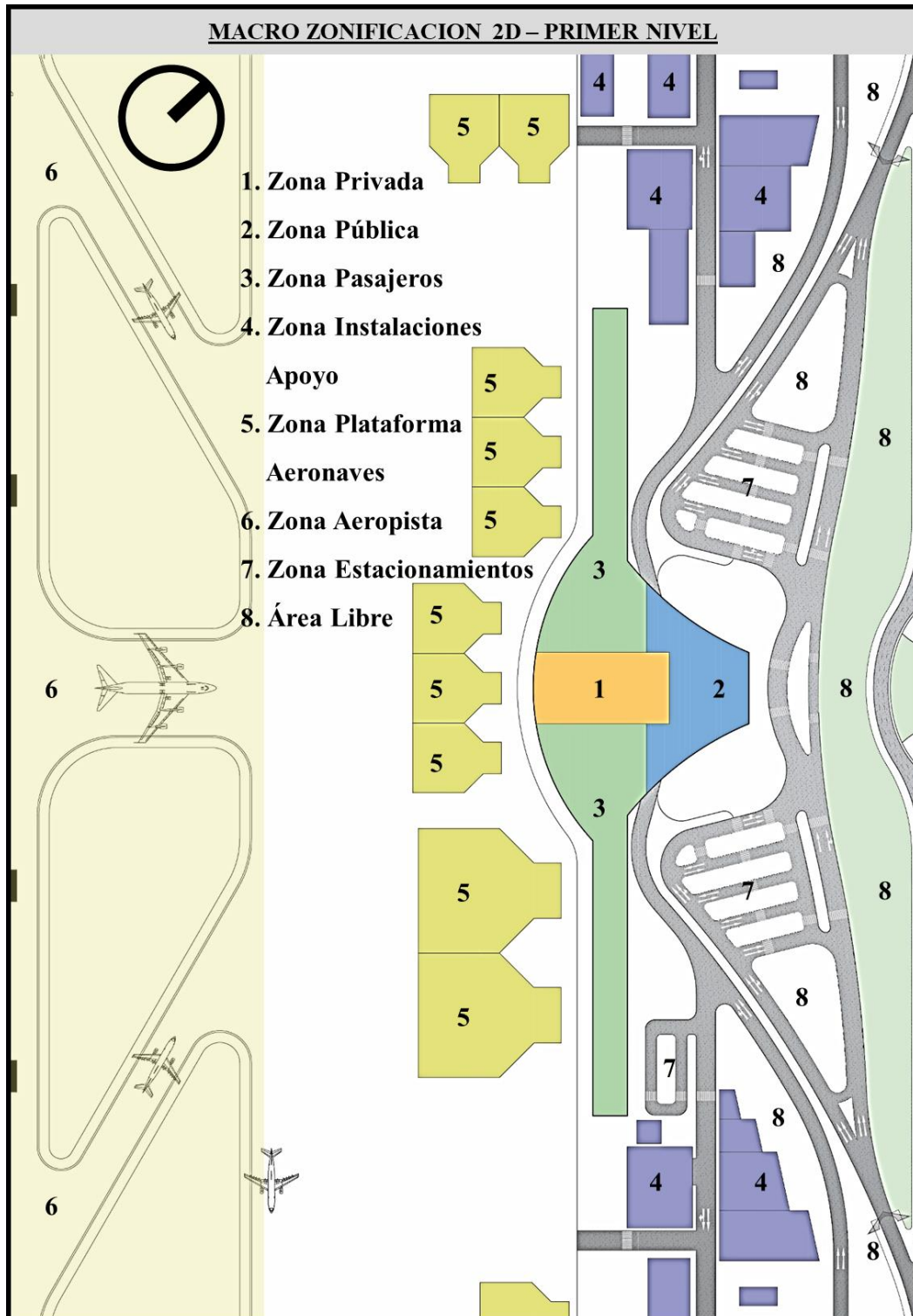
**Figura 90**  
*Propuesta Tensiones Internas*



Nota: La figura muestra la propuesta de tensiones internas dentro del proyecto para la parte aire y tierra.

**Figura 91**

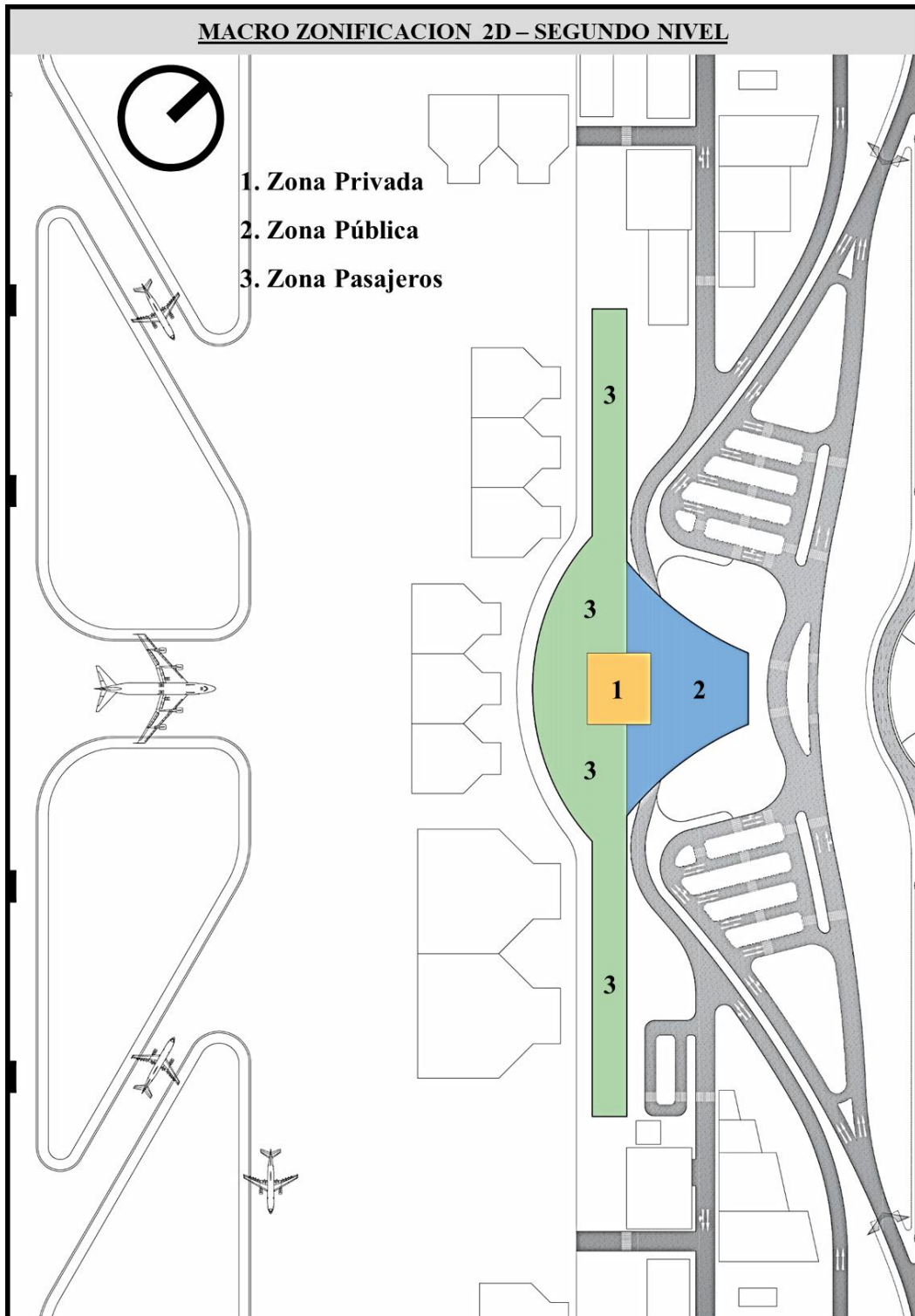
*Microzonificación 2D Primer Nivel*



Nota: La figura muestra la microzonificación 2D del primer nivel del proyecto para la parte aire y tierra.

**Figura 92**

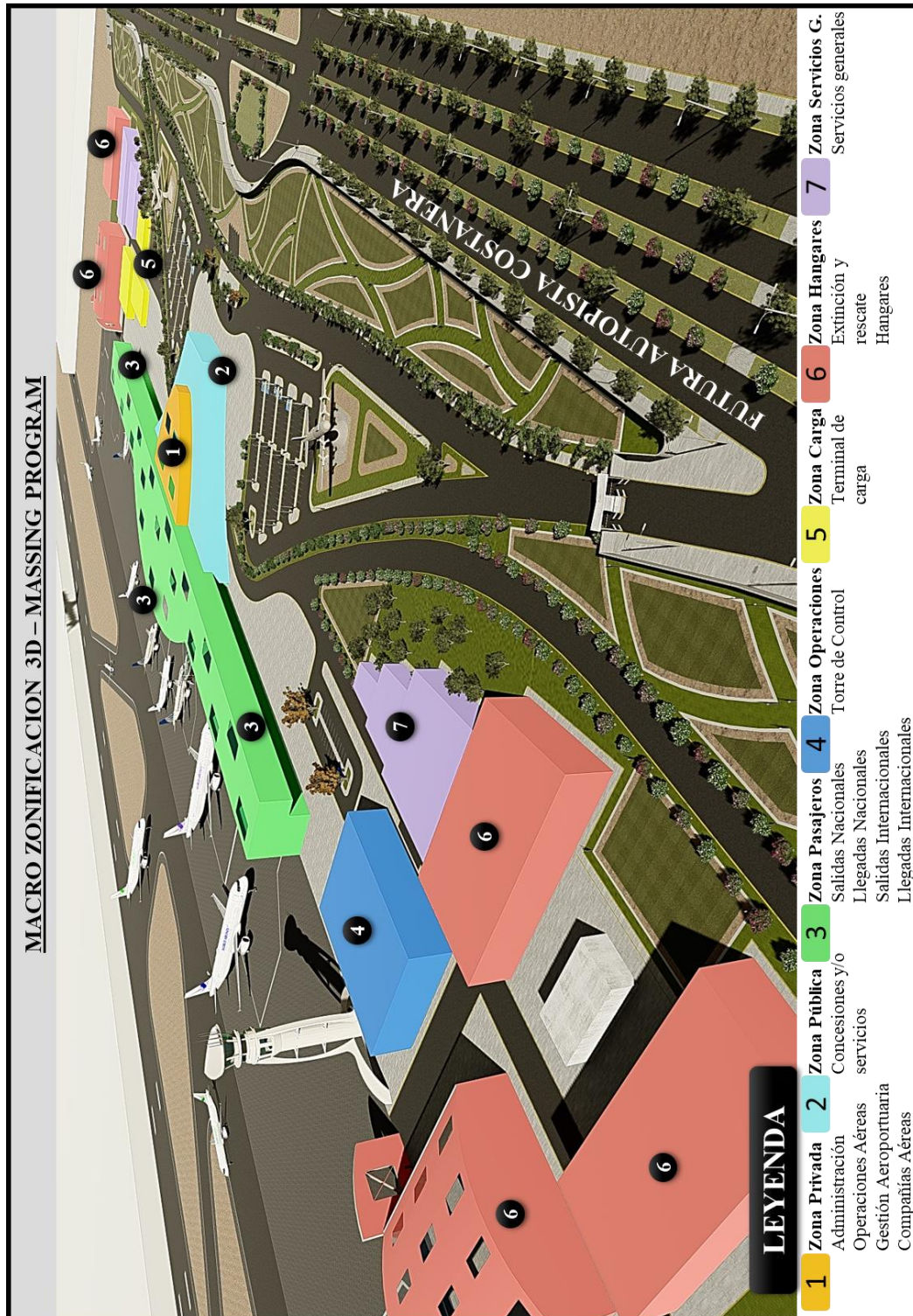
*Microzonificación 2D Segundo Nivel*



Nota: La figura muestra la microzonificación 2D del segundo nivel del proyecto para la parte del terminal aeroportuario.



**Figura 93**  
*Microzonificación 3D*

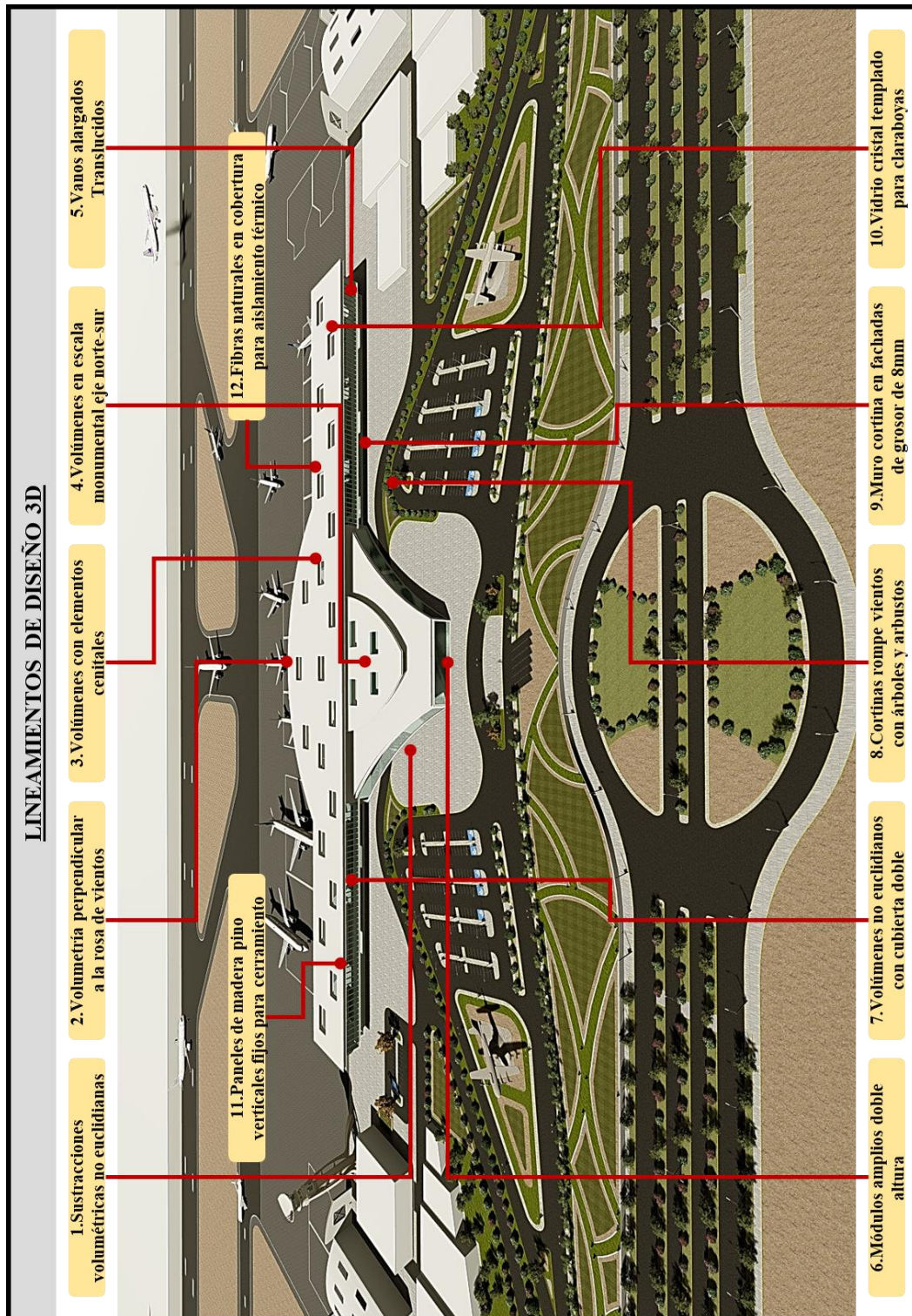


Nota: La figura muestra la microzonificación 3D del proyecto para el Nuevo Aeropuerto Internacional.



**Figura 94**

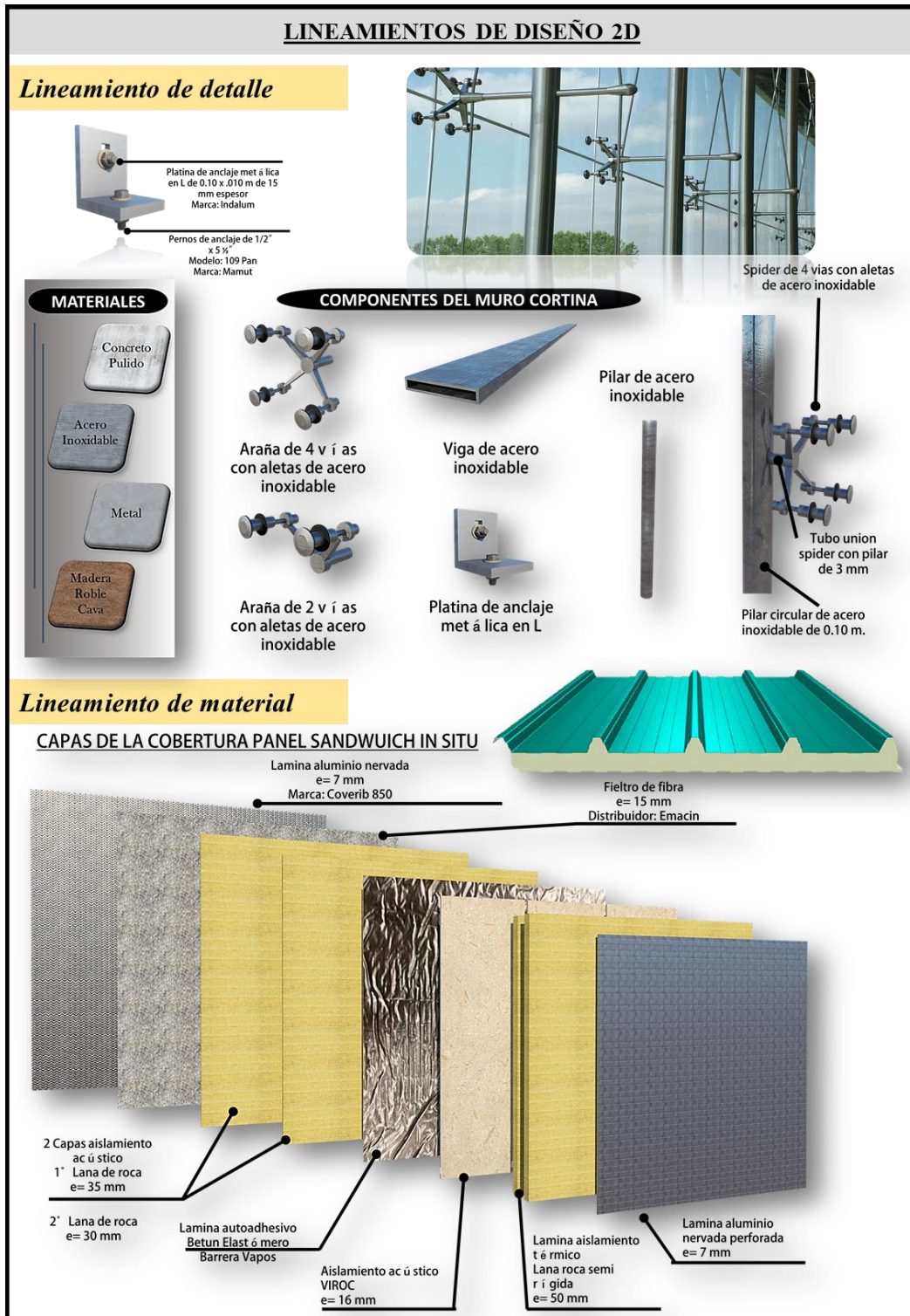
*Aplicación Lineamientos de Diseño 3D*



Nota: La figura muestra la aplicación de lineamientos en el 3D del proyecto para el Nuevo Aeropuerto Internacional.

**Figura 95**

*Aplicación Lineamientos de Detalle 2D*



Nota: La figura muestra la aplicación de lineamientos de detalle 2D del proyecto para el Nuevo Aeropuerto Internacional.



## 4.2 Proyecto arquitectónico

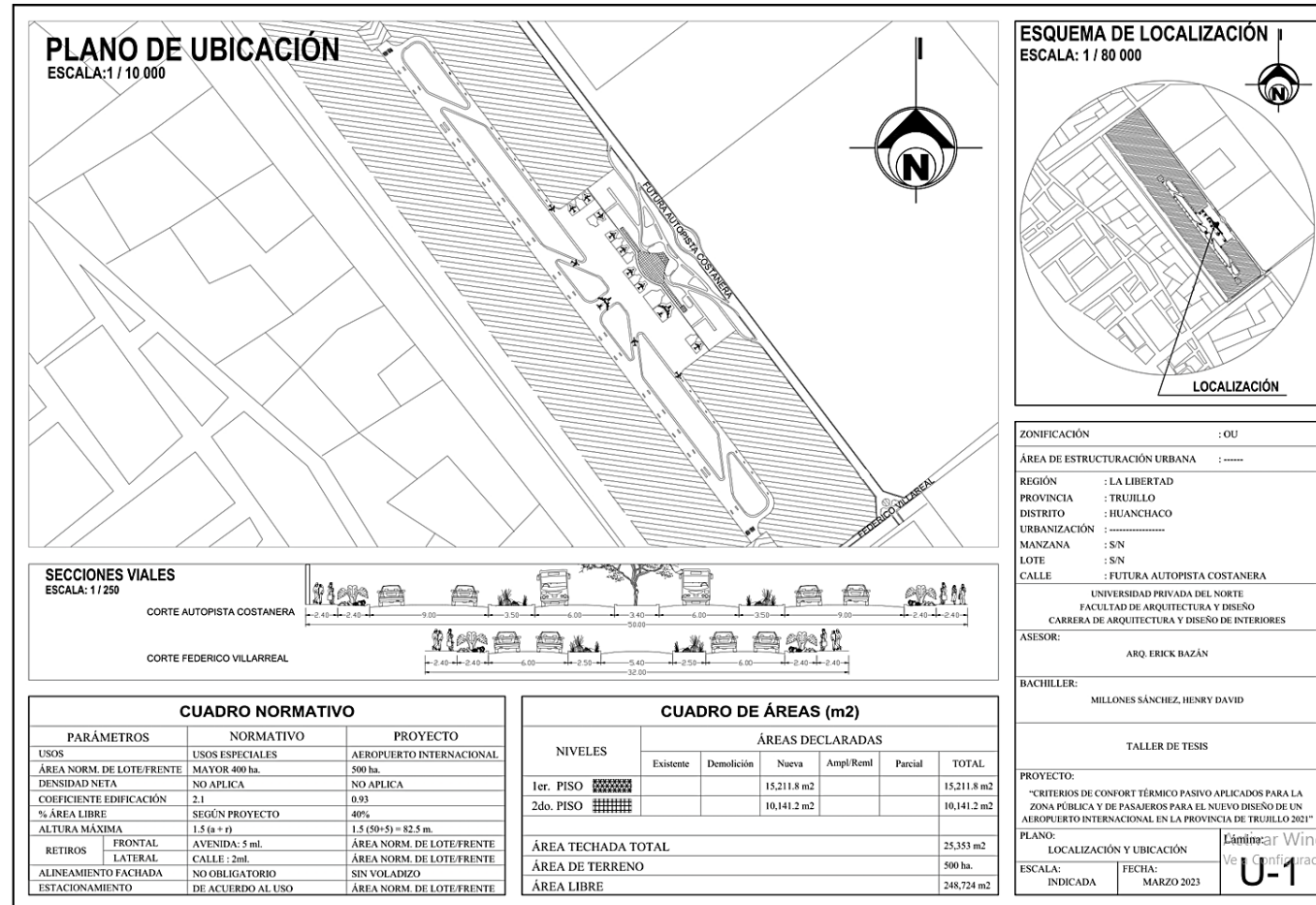
### Relación de entrega:

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres -todo el terreno con sus respectivos linderos-.
- C. Todos los planos de planta arquitectónica, incluyendo plano de techos que muestren los sistemas estructurales.
- D. Planos de estudio de fachadas (todas).
- E. Planos con cortes y elevaciones: 2 generales (trasversal y longitudinal), 2 particulares.
- F. Planos de especialidad:
- G. Instalaciones eléctricas (instalaciones generales).
- H. Instalaciones sanitarias.
- I. Planos de Estructuras (dibujo estructural). En todos los planos deben estar reflejados en todos los planos arquitectónicos (y secciones).
- J. Incluir detalles estructurales según sea necesario en consulta con el supervisor de tesis.
- K. Planos de acabados: primer puso + piso típico (piso, pared, cielo raso).
- L. Presentación de 3D; 4 de interior + 4 de exterior.

#### 4.2.1 Plano de ubicación y localización

Figura 96

Plano Ubicación y Localización



Nota: La figura muestra el Plano de Ubicación y Localización del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

#### 4.2.2 Planos generales de arquitectura

##### **Figura 97**

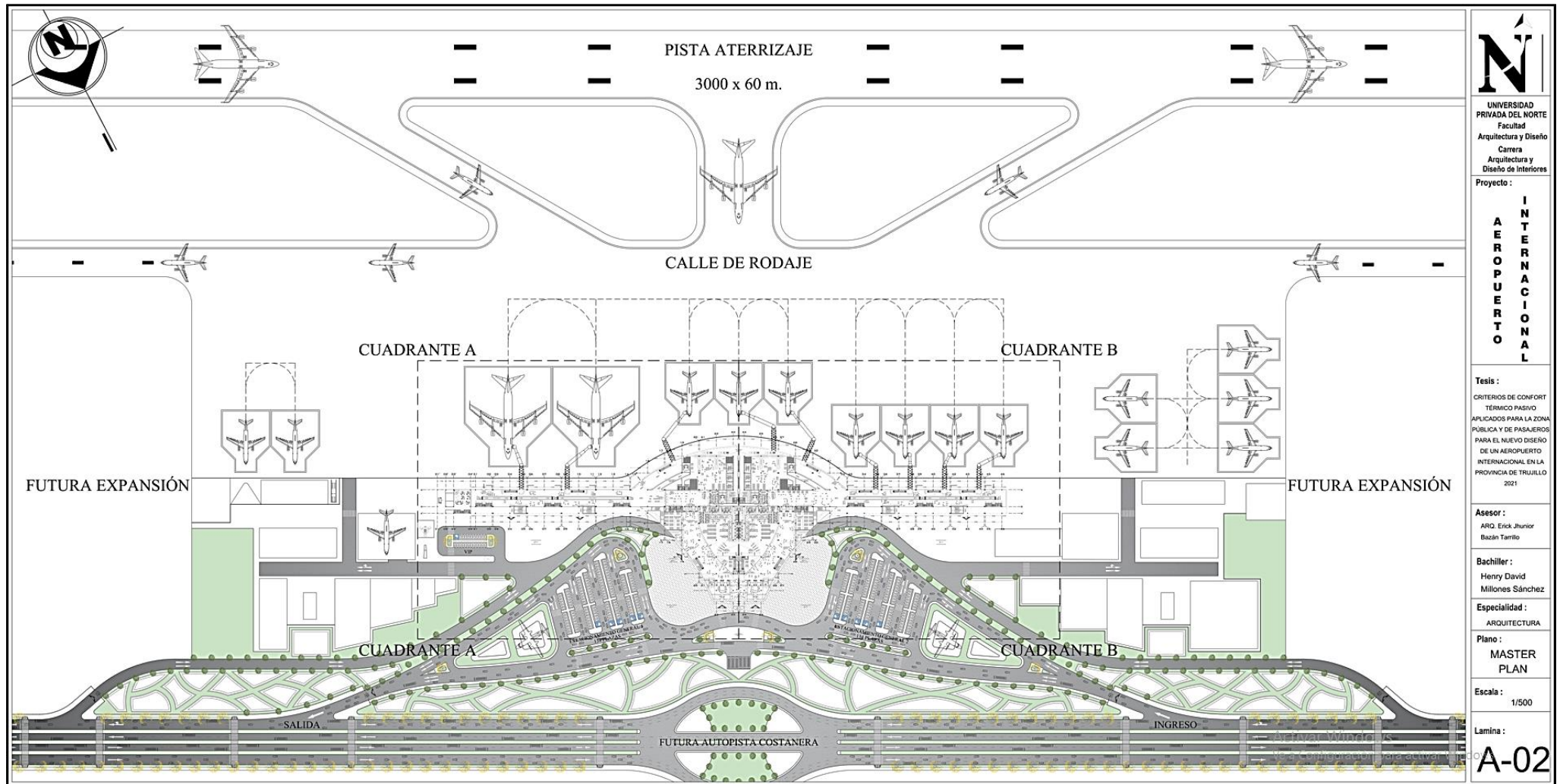
*Plano Plot Plan*

“Criterios de confort térmico pasivo aplicados en la zona pública y de pasajeros para el nuevo diseño de un aeropuerto internacional en la provincia de Trujillo 2021”



**Figura 98**

*Plano Master Plan*



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**  
 Facultad  
 Arquitectura y Diseño  
 Carrera  
 Arquitectura y  
 Diseño de Interiores

Proyecto :  
**I  
 N  
 T  
 E  
 R  
 N  
 A  
 C  
 I  
 O  
 N  
 A  
 L**  
**A  
 E  
 R  
 O  
 P  
 U  
 E  
 R  
 T  
 O**

Tesis :  
 CRITERIOS DE CONFORT  
 TÉRMICO PASIVO  
 APLICADOS PARA LA ZONA  
 PÚBLICA Y DE PASAJEROS  
 PARA EL NUEVO DISEÑO  
 DE UN AEROPUERTO  
 INTERNACIONAL EN LA  
 PROVINCIA DE TRUJILLO  
 2021

Asesor :  
 ARQ. Erick Junior  
 Bazán Tarrillo

Bachiller :  
 Henry David  
 Millones Sánchez

Especialidad :  
 ARQUITECTURA

Plano :  
**MASTER  
 PLAN**

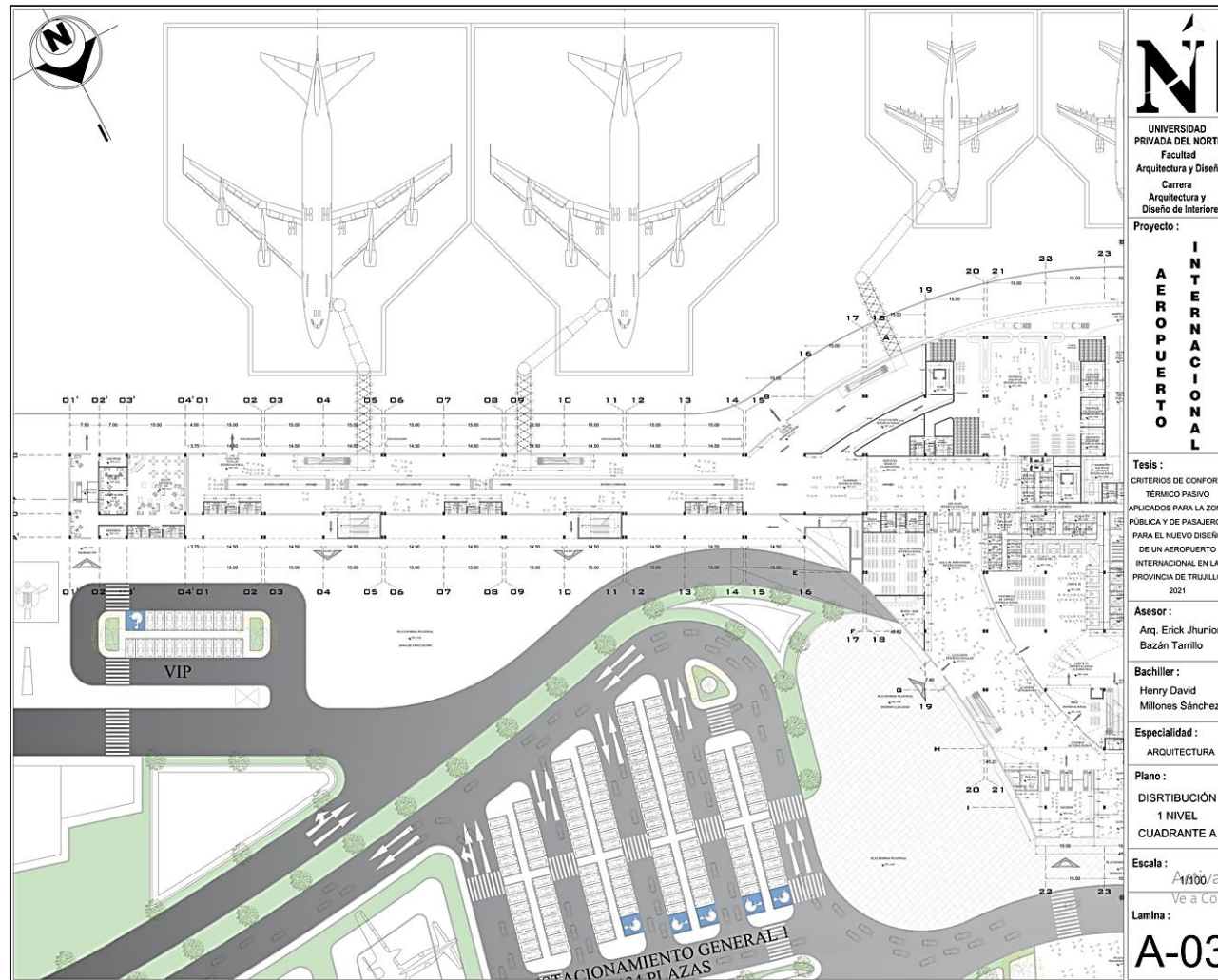
Escala :  
 1/500

Lamina :  
**A-02**

Nota: La figura muestra el Master Plan del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 99**

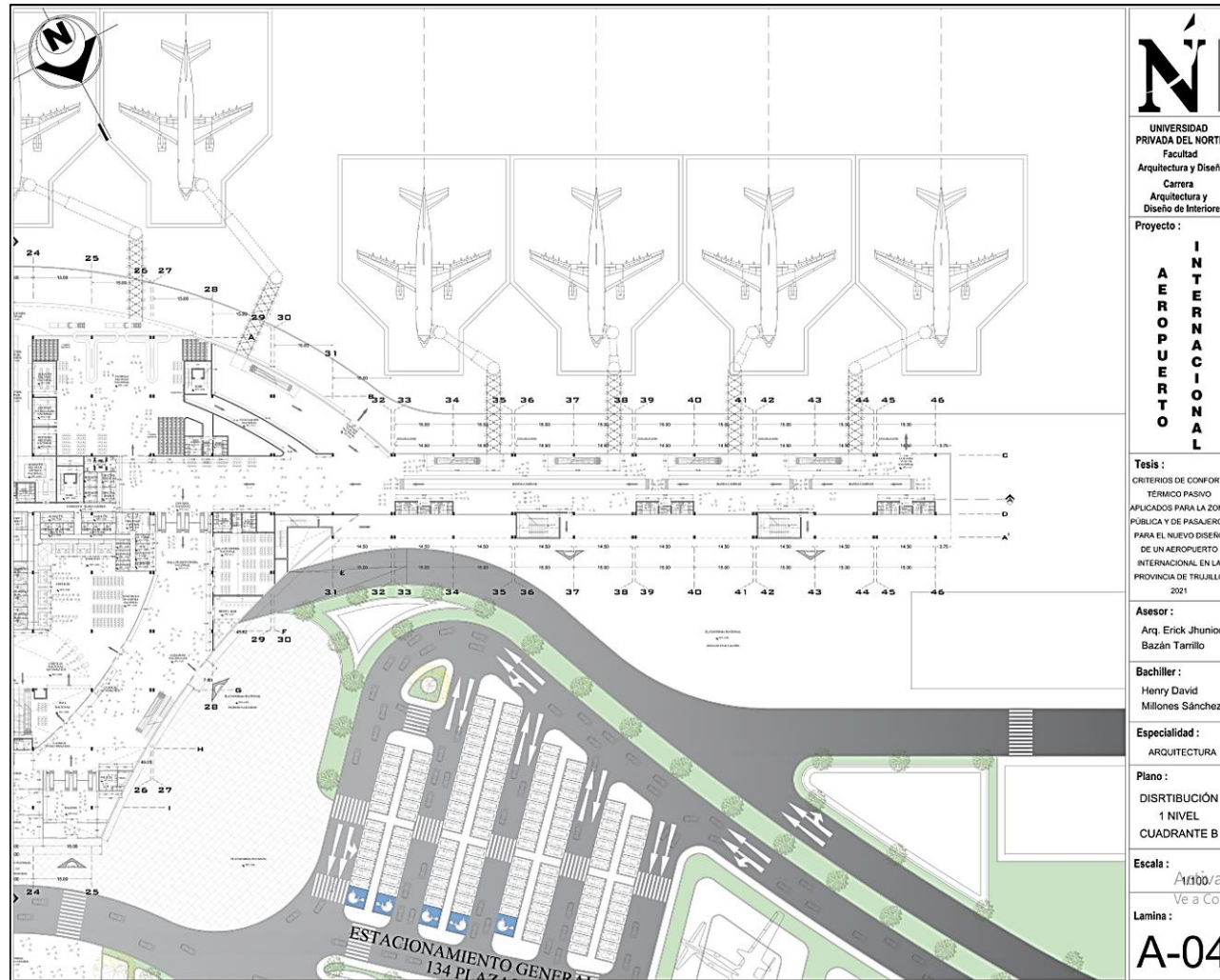
*Plan General Primer Nivel Cuadrante A*



Nota: La figura muestra el Plan General Primer Nivel Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 100**

*Plan General Primer Nivel Cuadrante B*

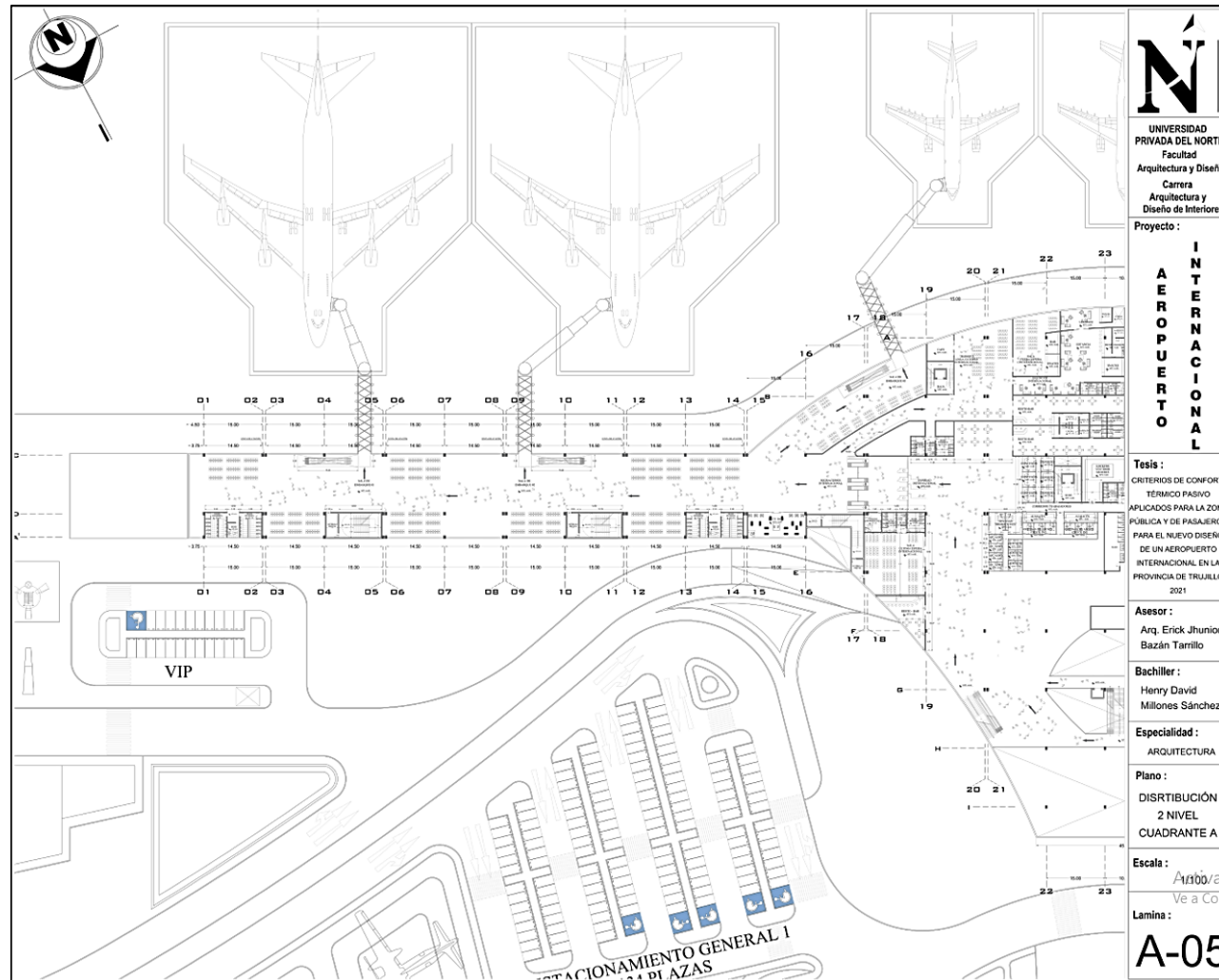


Nota: La figura muestra el Plan General Primer Nivel Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



**Figura 101**

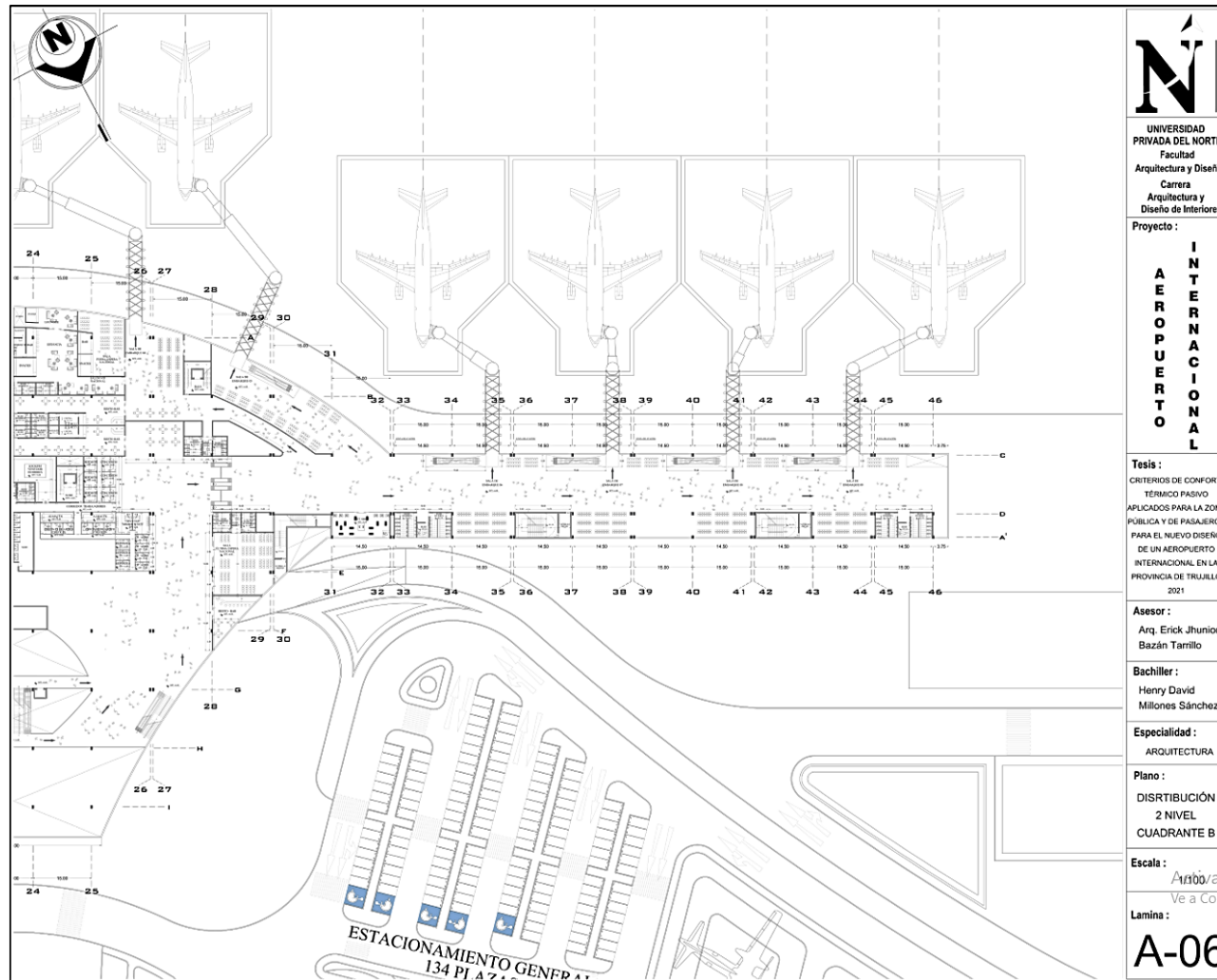
*Plan General Segundo Nivel Cuadrante A*



Nota: La figura muestra el Plan General Segundo Nivel Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 102**

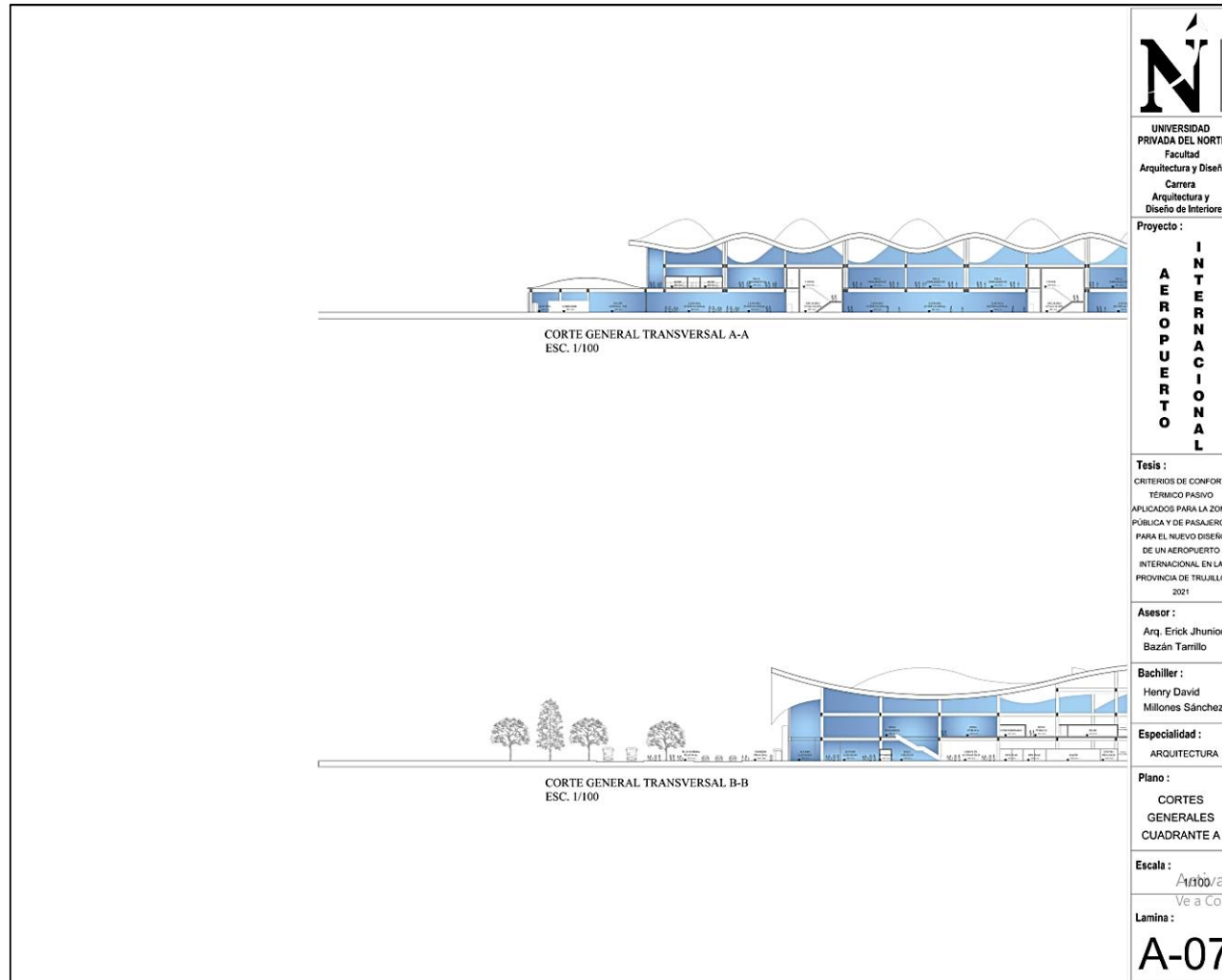
*Plan General Segundo Nivel Cuadrante B*



Nota: La figura muestra el Plan General Segundo Nivel Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 103**

*Cortes Generales Cuadrante A*

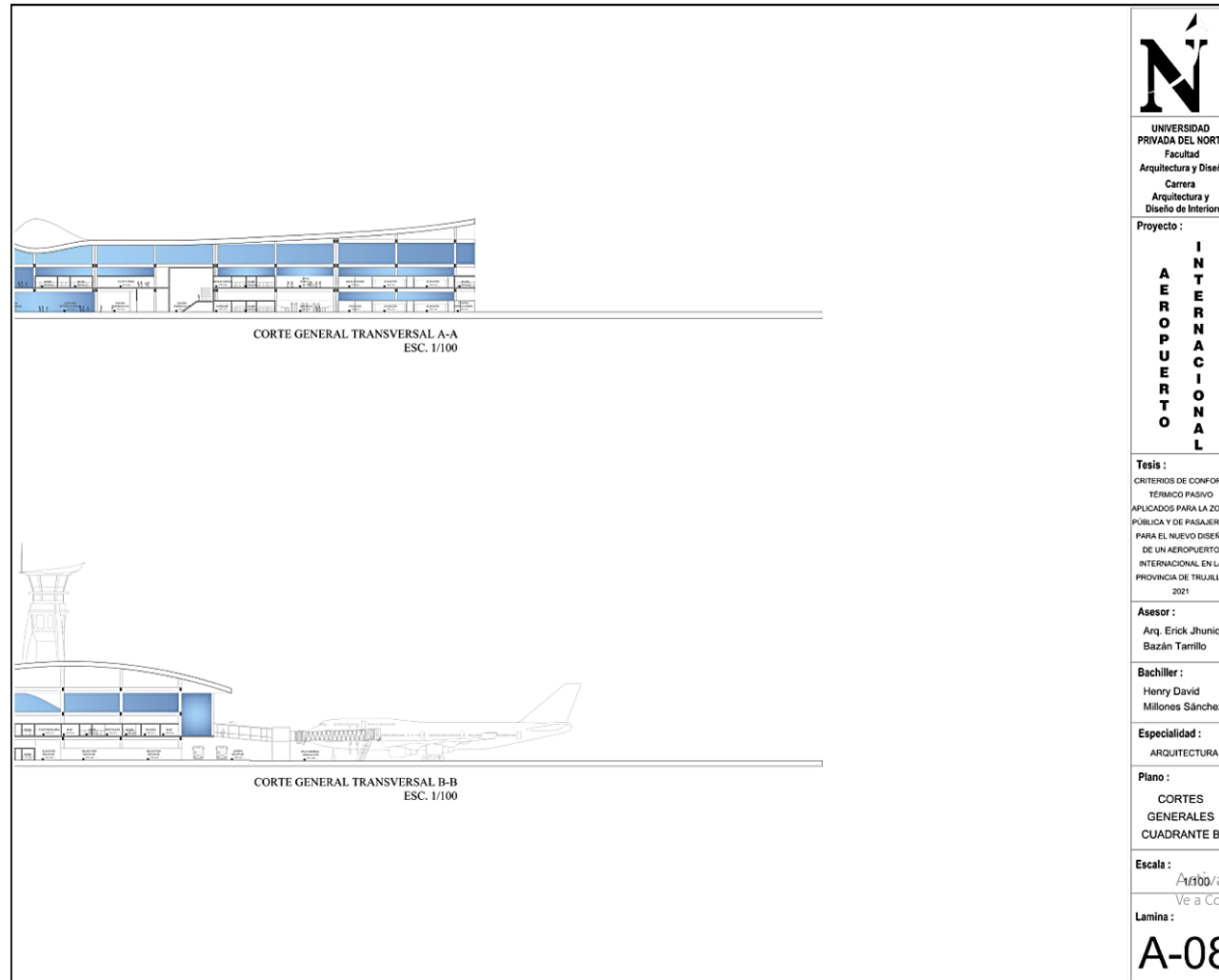


Nota: La figura muestra los Cortes Generales Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



**Figura 104**

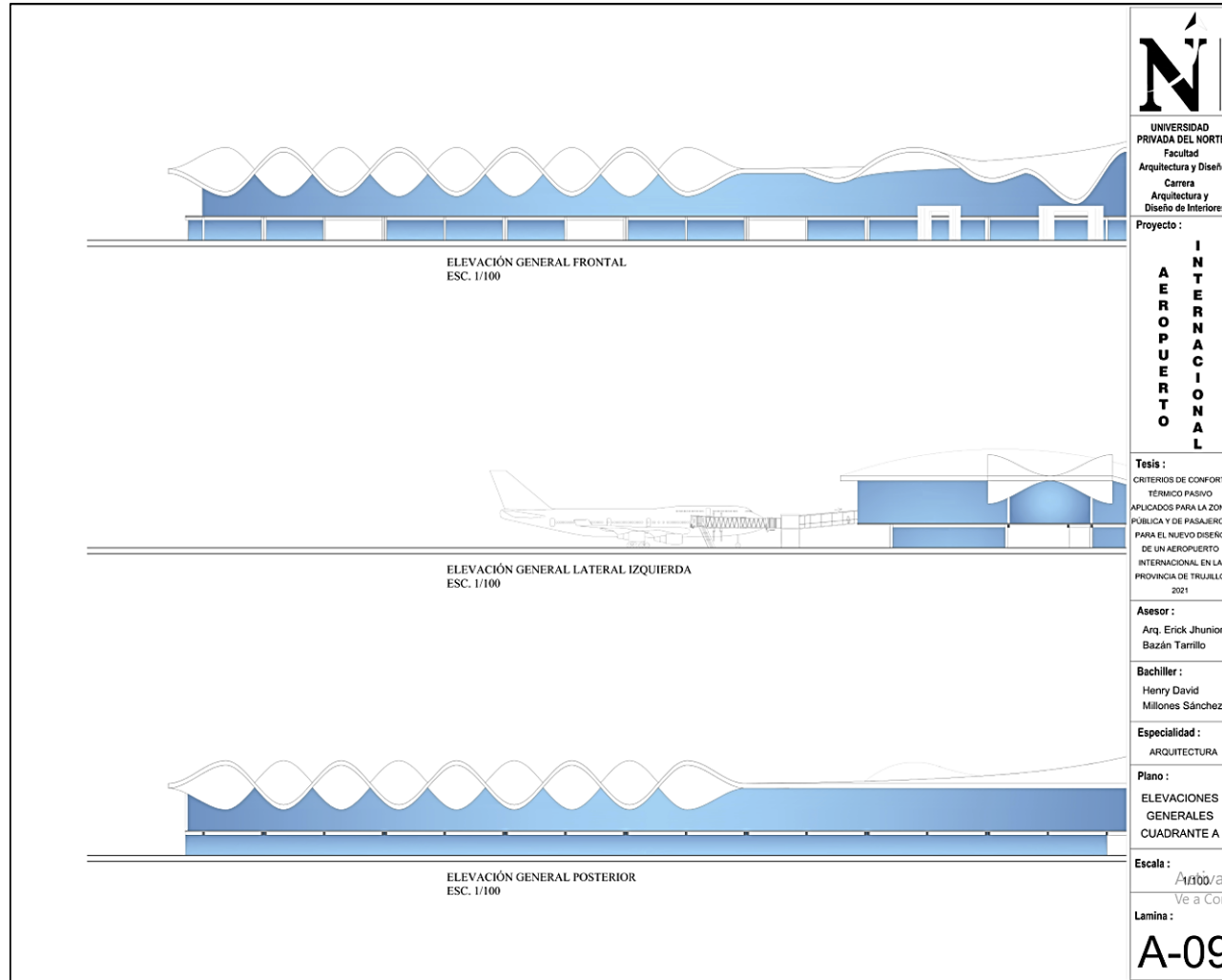
*Cortes Generales Cuadrante B*



Nota: La figura muestra los Cortes Generales Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 105**

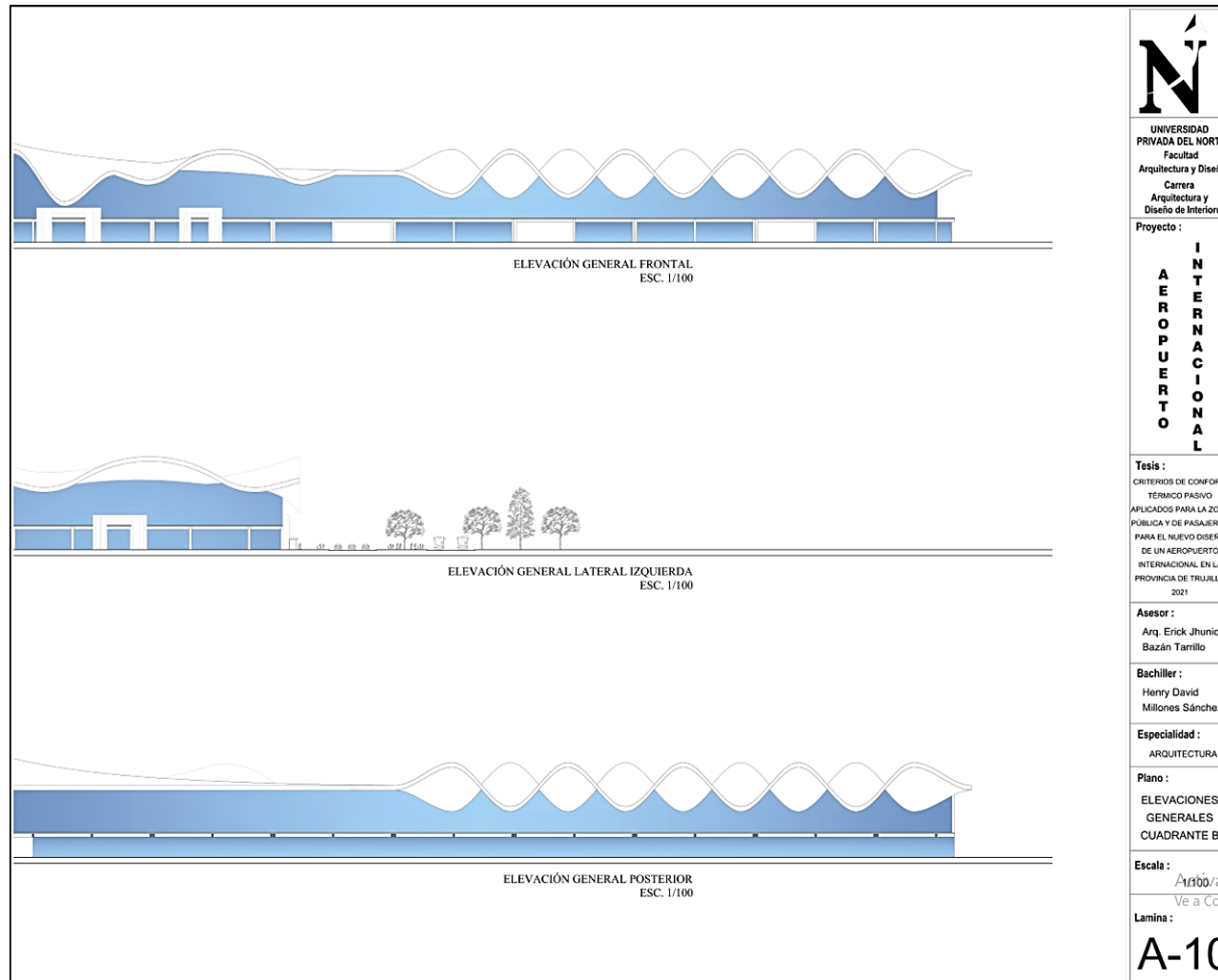
*Elevaciones Generales Cuadrante A*



Nota: La figura muestra las Elevaciones Generales Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 106**

*Elevaciones Generales Cuadrante B*

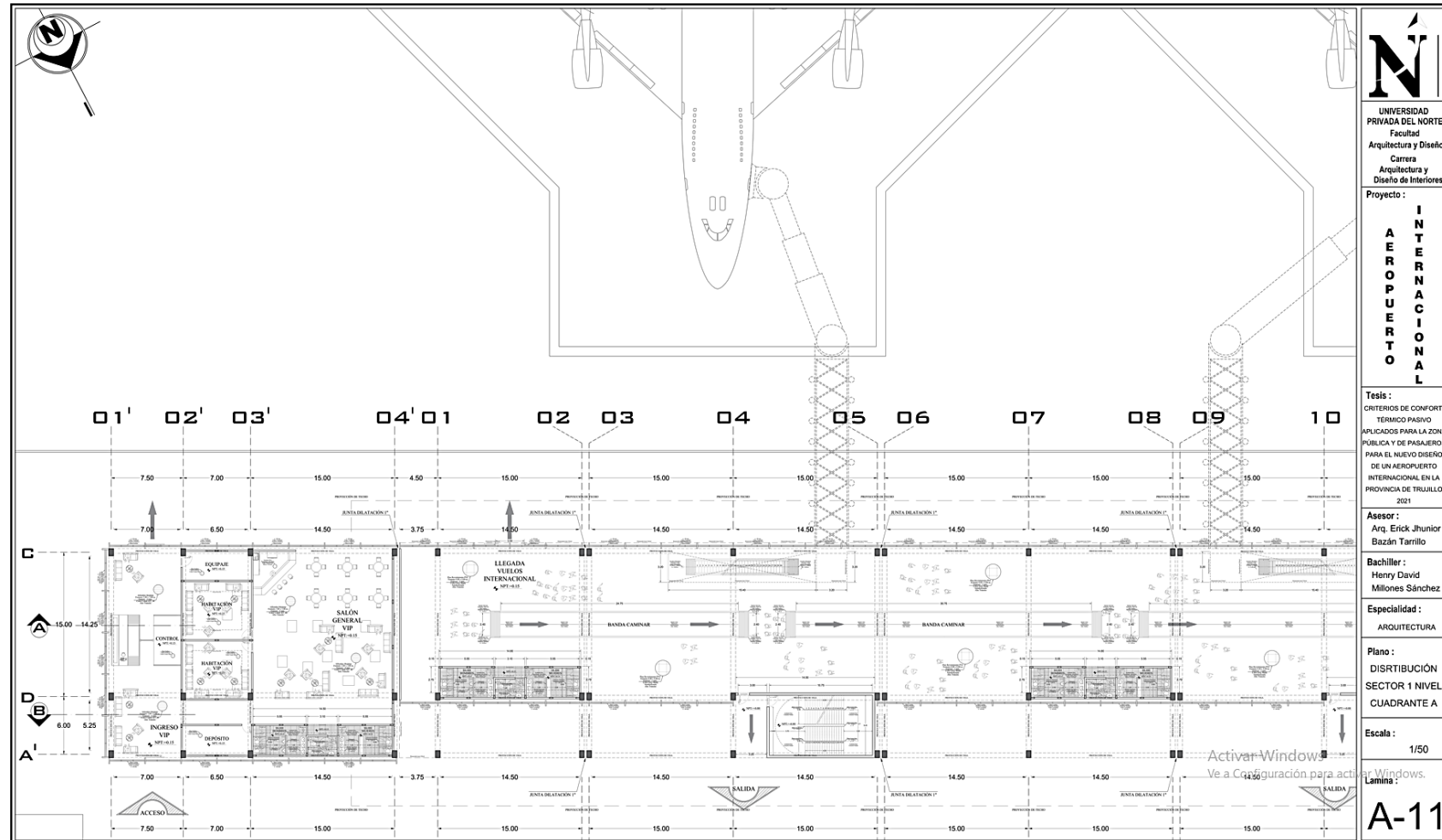


Nota: La figura muestra las Elevaciones Generales Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

### 4.2.3 Planos del proyecto de arquitectura

Figura 107

Desarrollo Sector Primer Nivel Cuadrante A



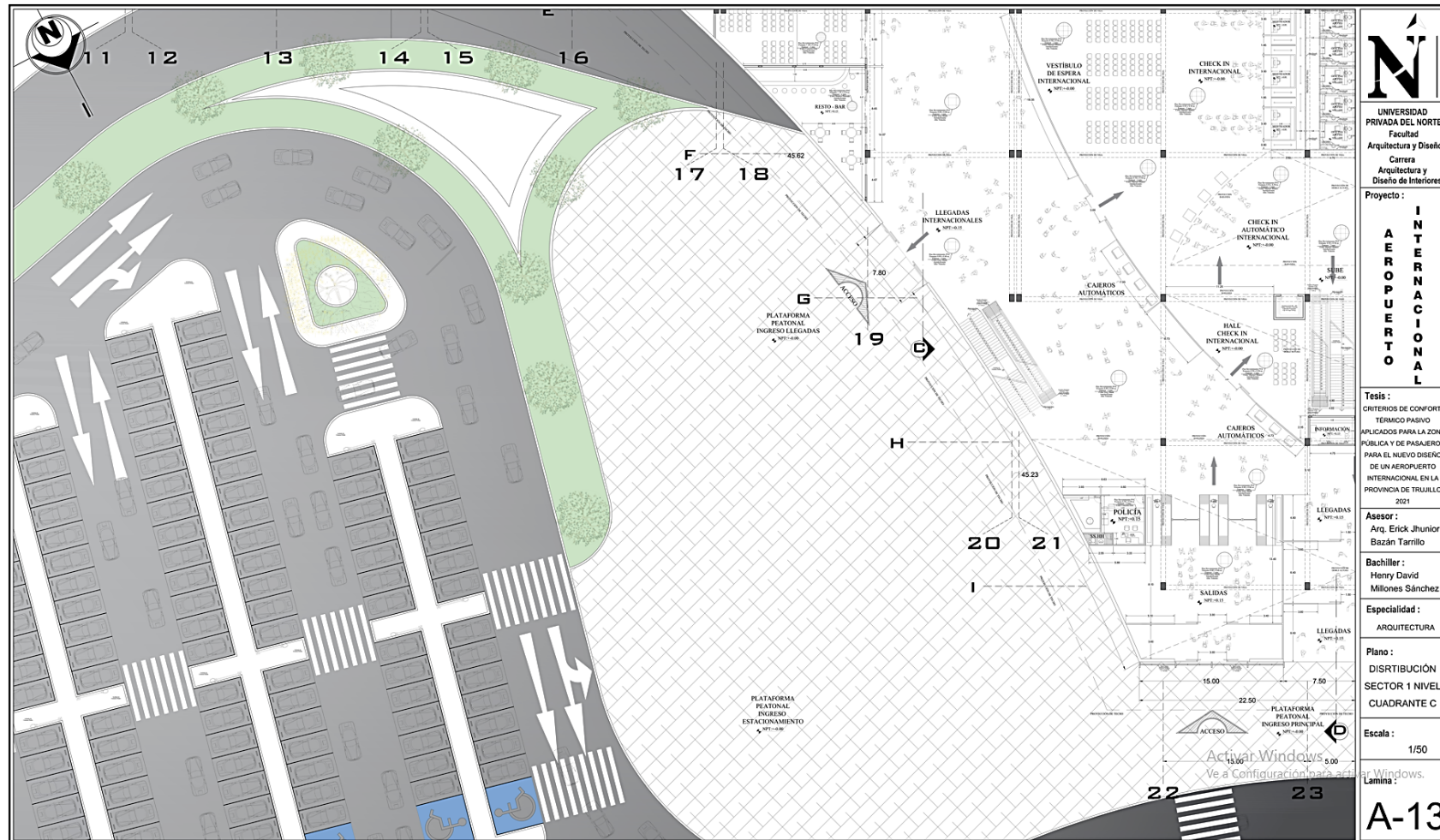
Nota: La figura muestra el Sector 1 Nivel Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo





**Figura 109**

*Desarrollo Sector Primer Nivel Cuadrante C*

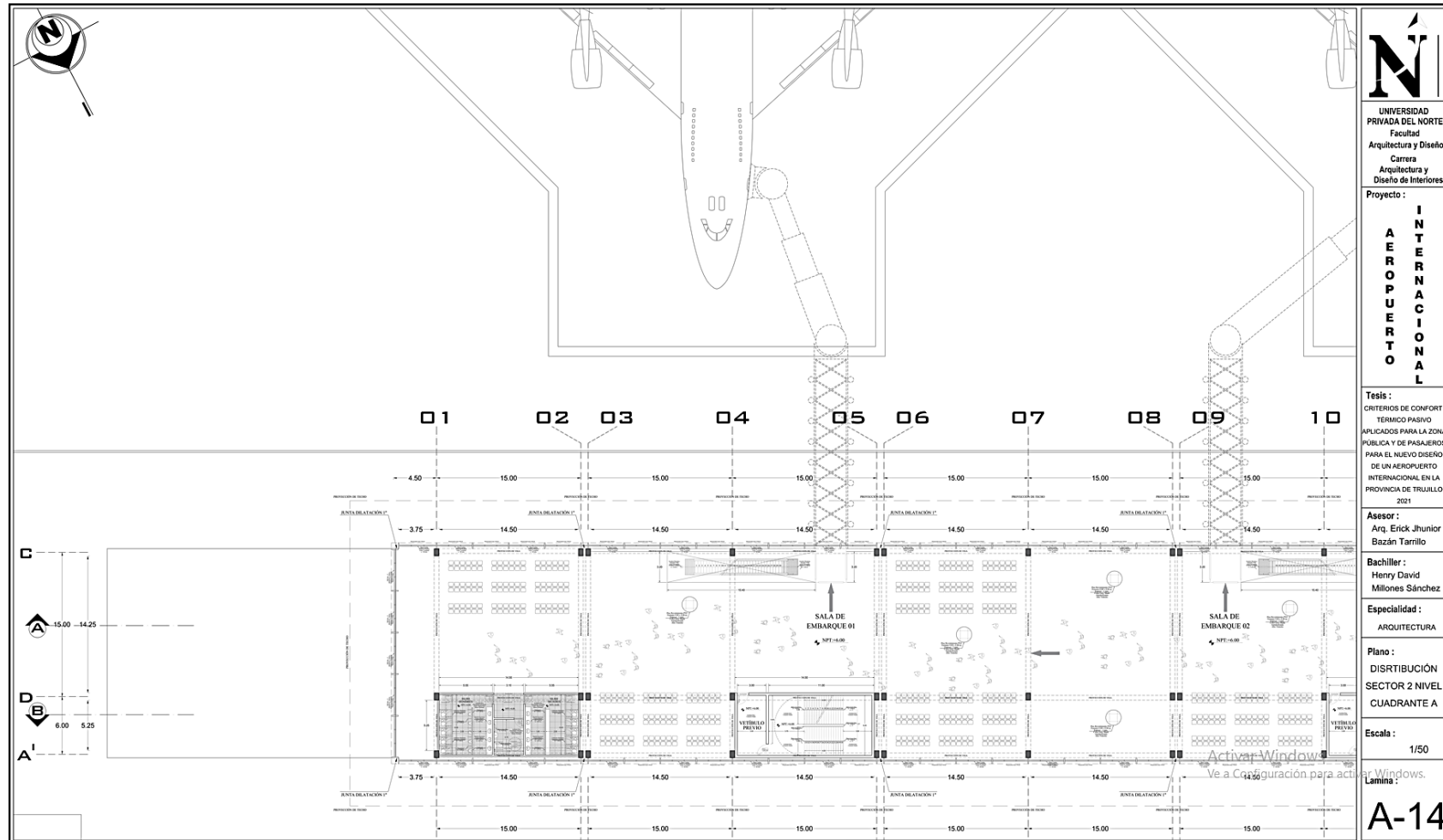


Nota: La figura muestra el Sector 1 Nivel Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



Figura 110

Desarrollo Sector Segundo Nivel Cuadrante A

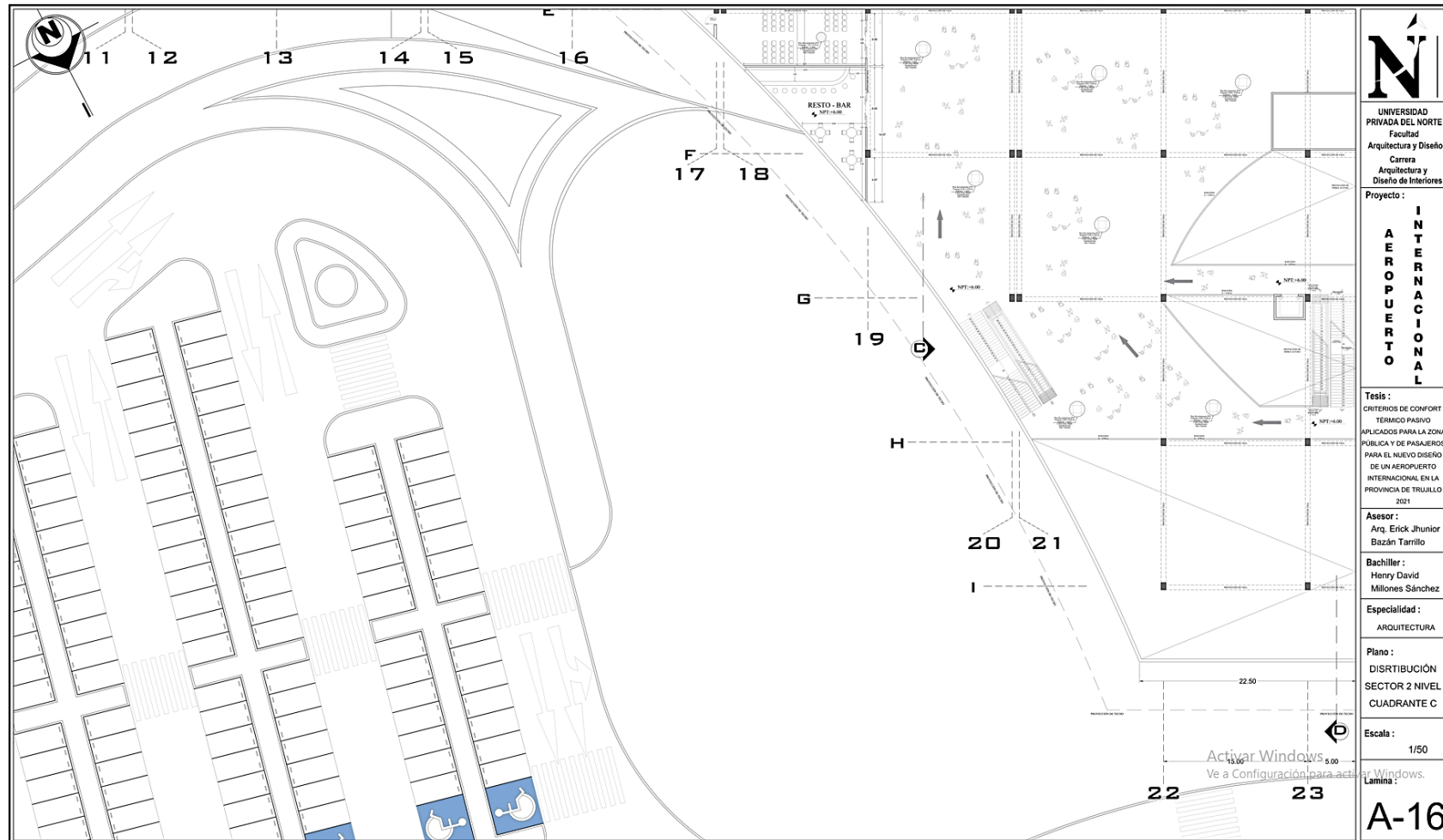


Nota: La figura muestra el Sector 2 Nivel Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



**Figura 112**

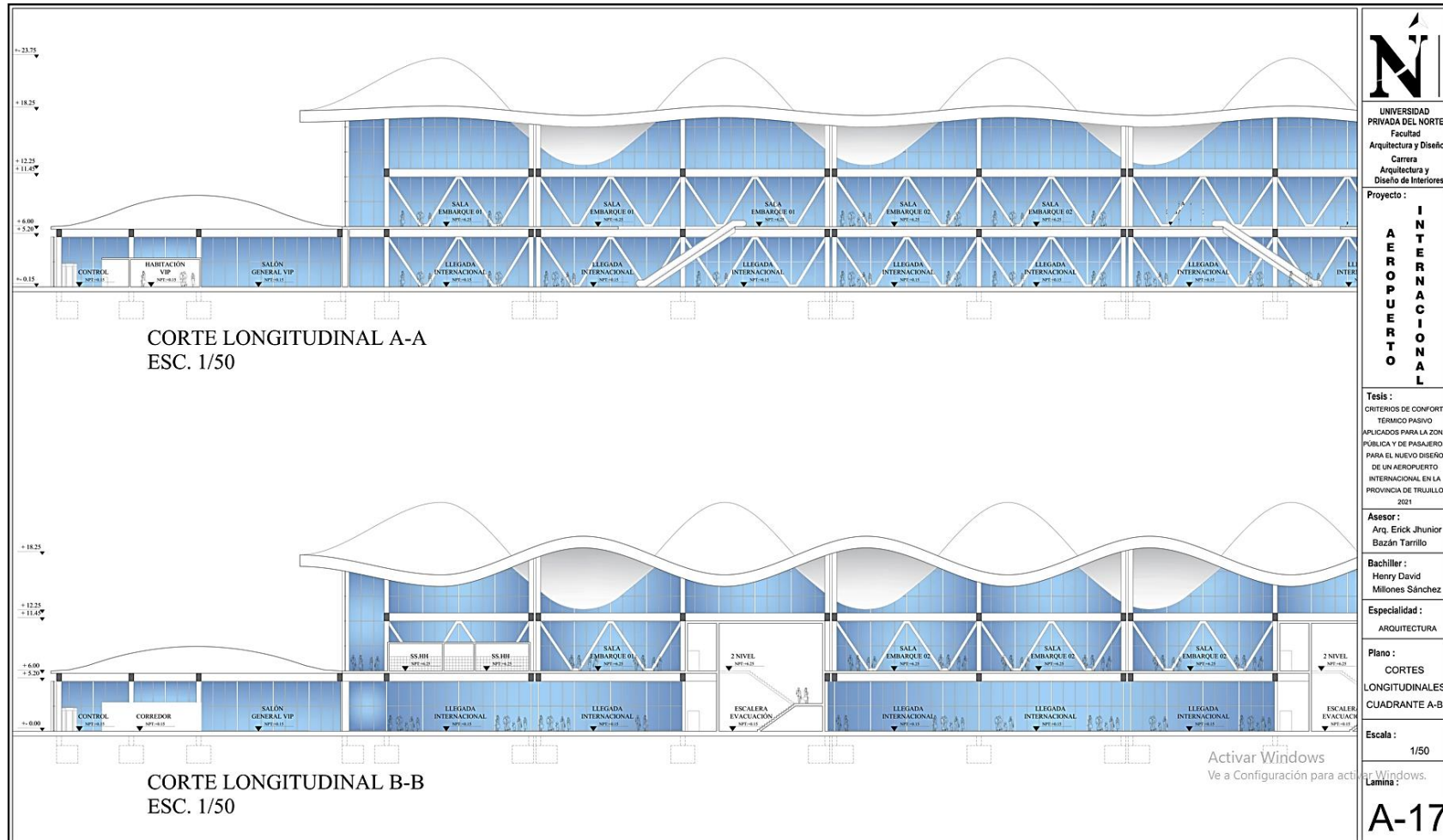
*Desarrollo Sector Segundo Nivel Cuadrante C*



Nota: La figura muestra el Sector 2 Nivel Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

Figura 113

Desarrollo Sector Cortes Longitudinales Cuadrante A

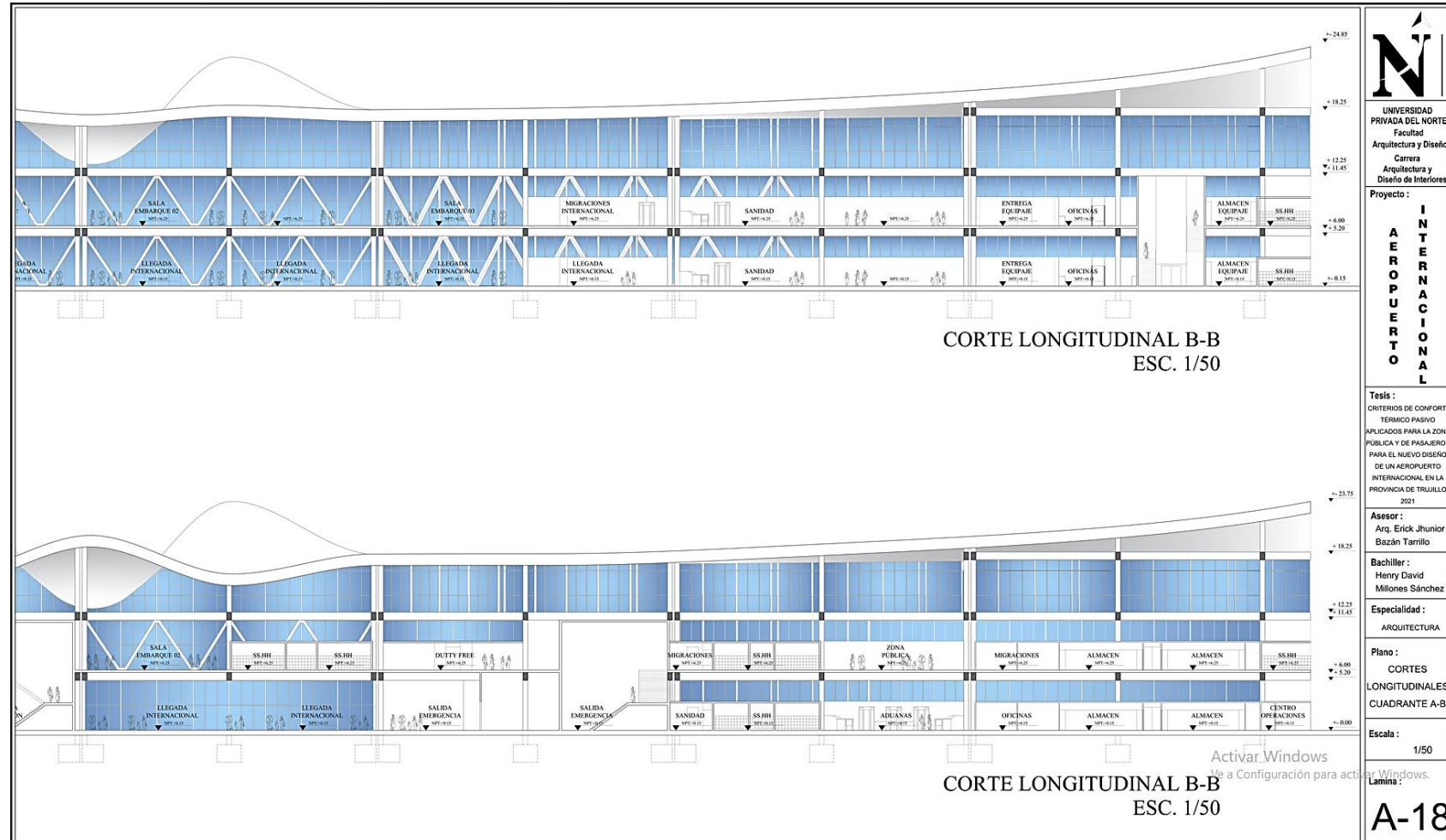


Nota: La figura muestra el Sector Cortes Longitudinales Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



Figura 114

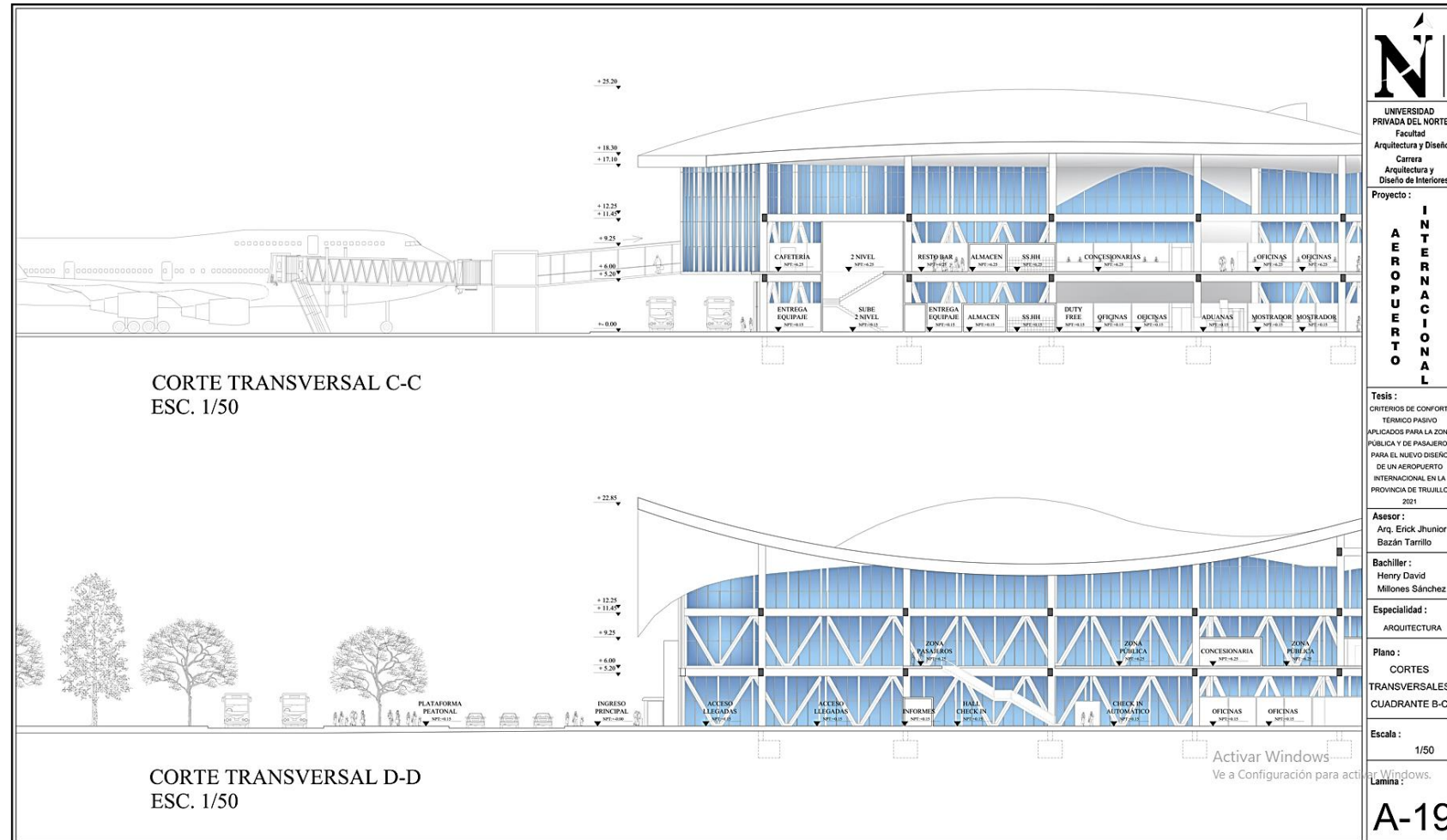
Desarrollo Sector Cortes Longitudinales Cuadrante B



Nota: La figura muestra el Sector Cortes Longitudinales Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 115**

*Desarrollo Sector Cortes Transversales Cuadrante C-1*

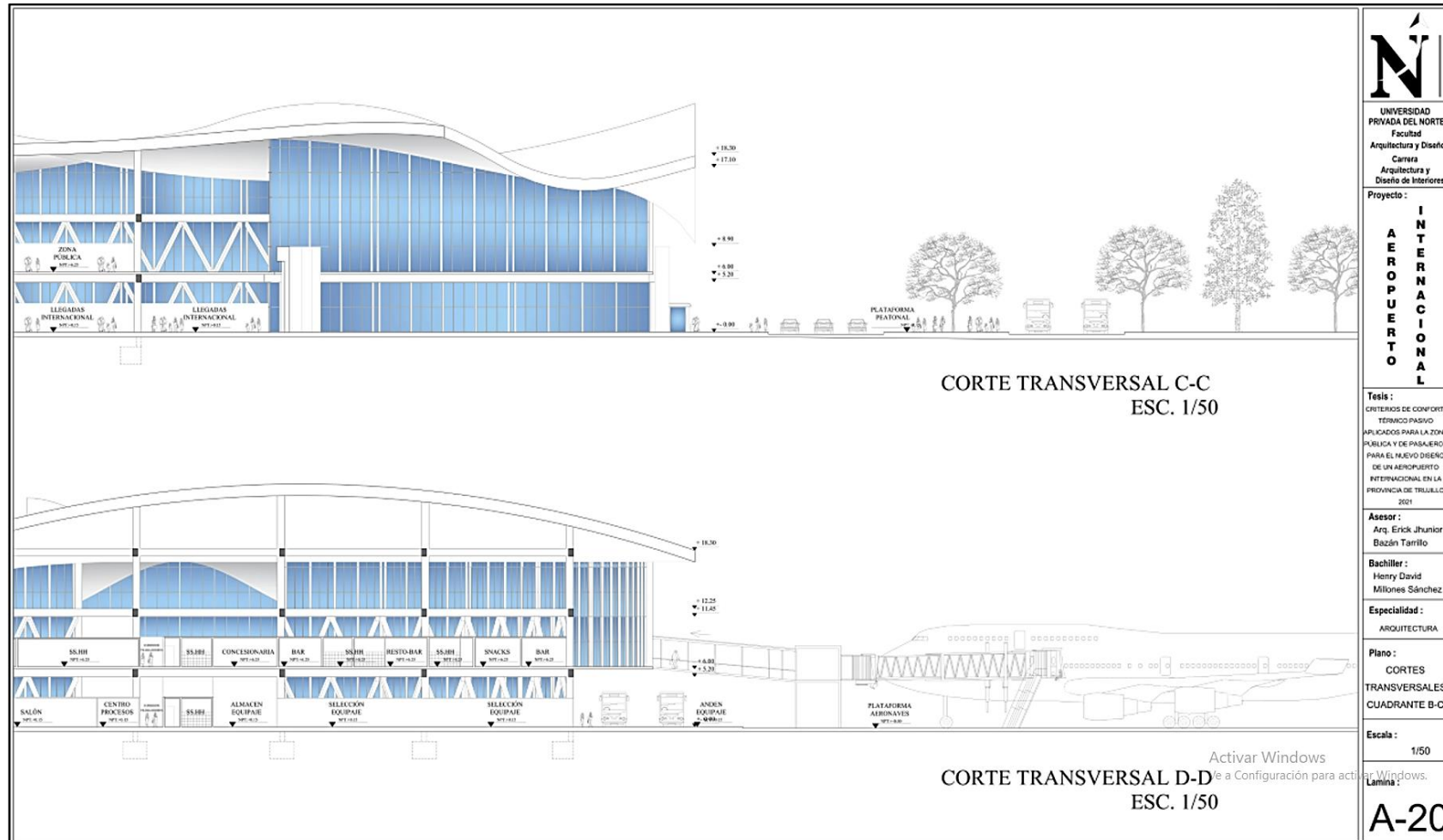



Nota: La figura muestra el Sector Cortes Transversales Cuadrante C-1 del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



Figura 116

Desarrollo Sector Cortes Transversales Cuadrante C-2

UNIVERSIDAD  
PRIVADA DEL NORTE  
Facultad  
Arquitectura y Diseño  
Carrera  
Arquitectura y  
Diseño de Interiores

Proyecto :  
**I  
N  
T  
E  
R  
N  
A  
C  
I  
O  
N  
A  
L  
A  
E  
R  
O  
P  
U  
E  
R  
T  
O**

Tesis :  
CRITERIOS DE CONFORT  
TÉRMICO PASIVO  
APLICADOS PARA LA ZONA  
PÚBLICA Y DE PASAJEROS  
PARA EL NUEVO DISEÑO  
DE UN AEROPUERTO  
INTERNACIONAL EN LA  
PROVINCIA DE TRUJILLO  
2021

Asesor :  
Arq. Erick Jhonor  
Bazán Tarrillo

Bachiller :  
Henry David  
Millones Sánchez

Especialidad :  
ARQUITECTURA

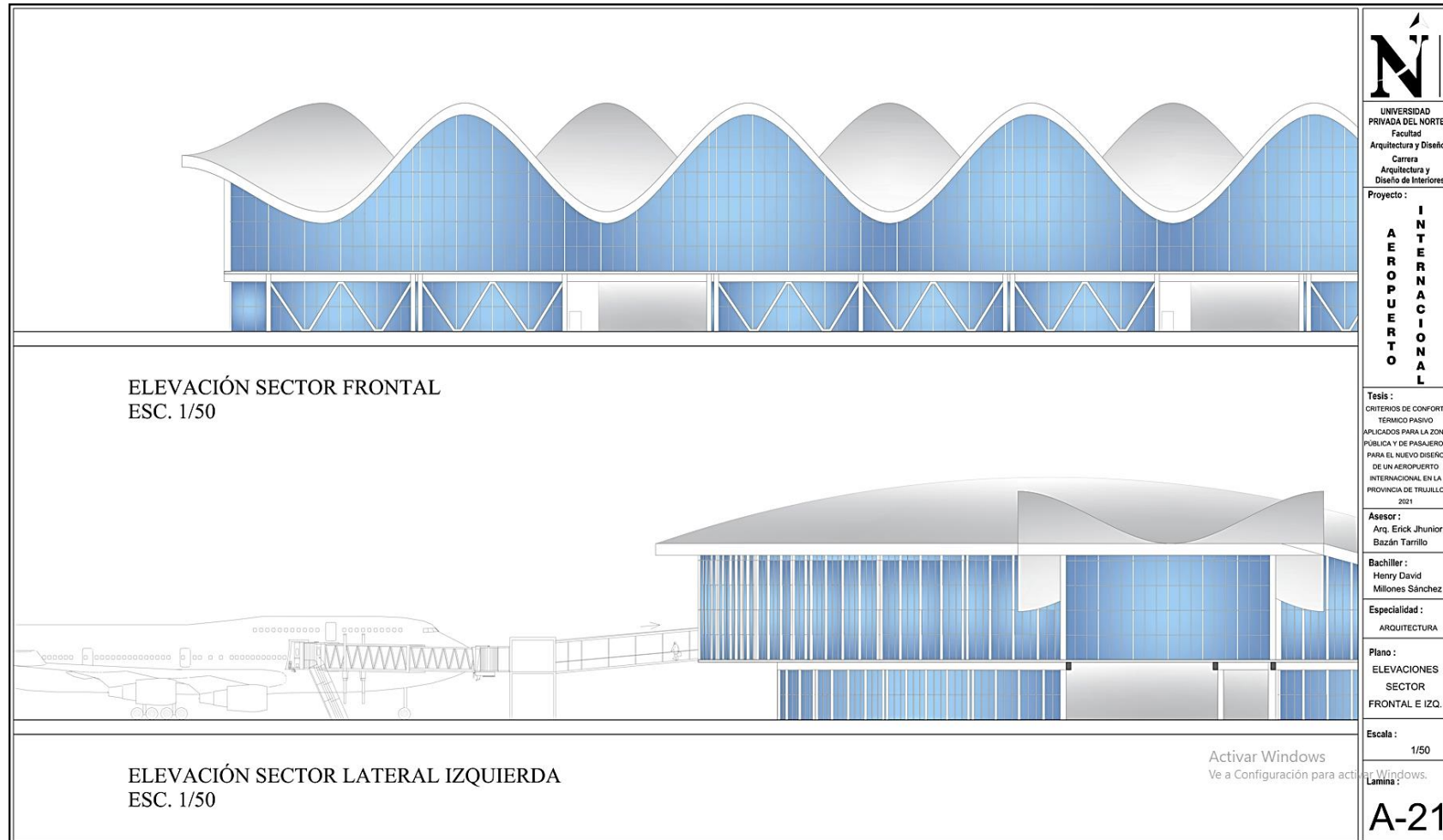
Plano :  
CORTE  
TRANSVERSALES  
CUADRANTE B-C

Escala :  
1/50

Nota: La figura muestra el Sector Cortes Transversales Cuadrante C-2 del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 117**

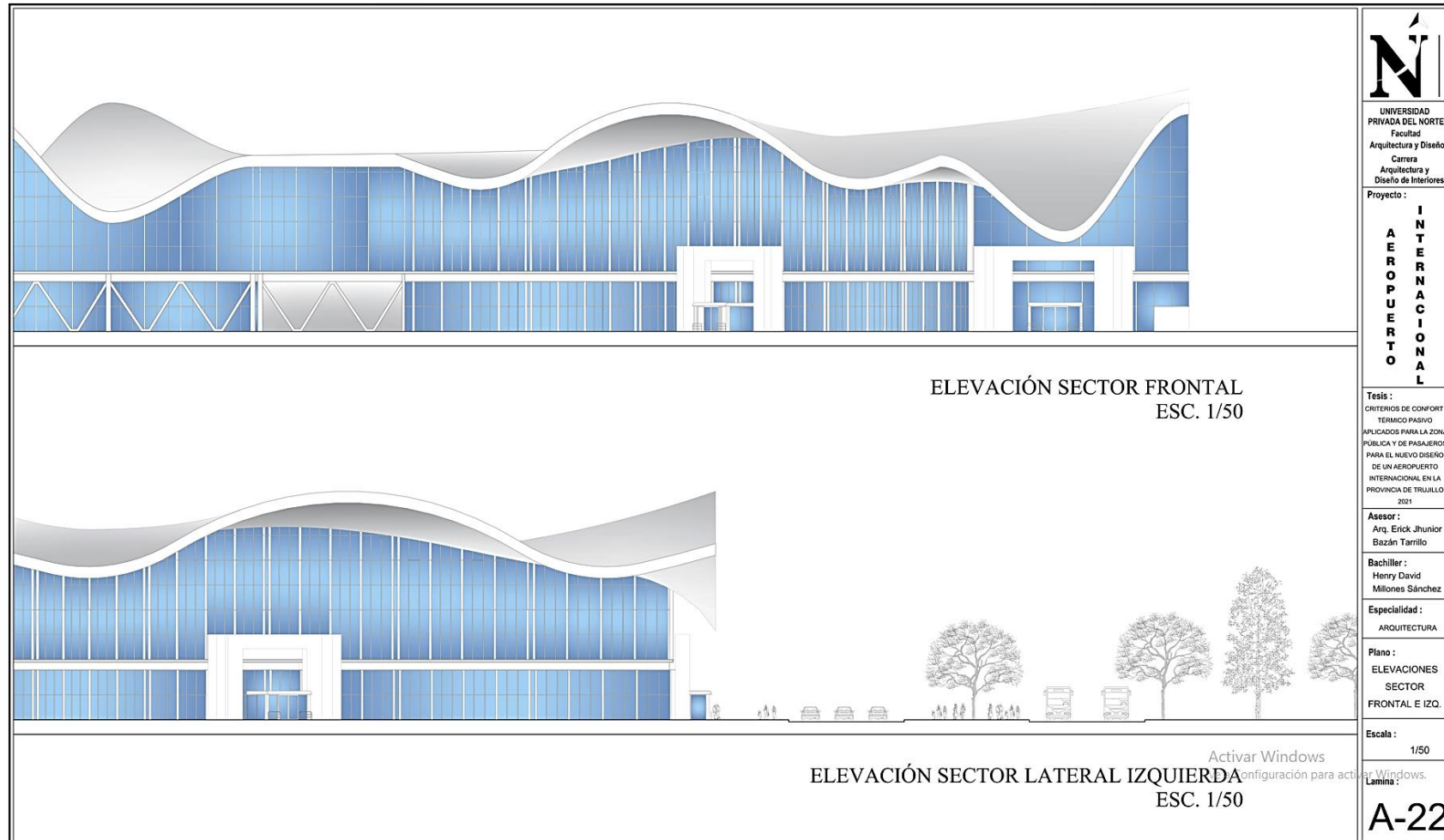
*Desarrollo Sector Elevaciones Frontal e Izquierda Cuadrante A*



Nota: La figura muestra el Sector Elevaciones Frontal e Izquierda Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 118**

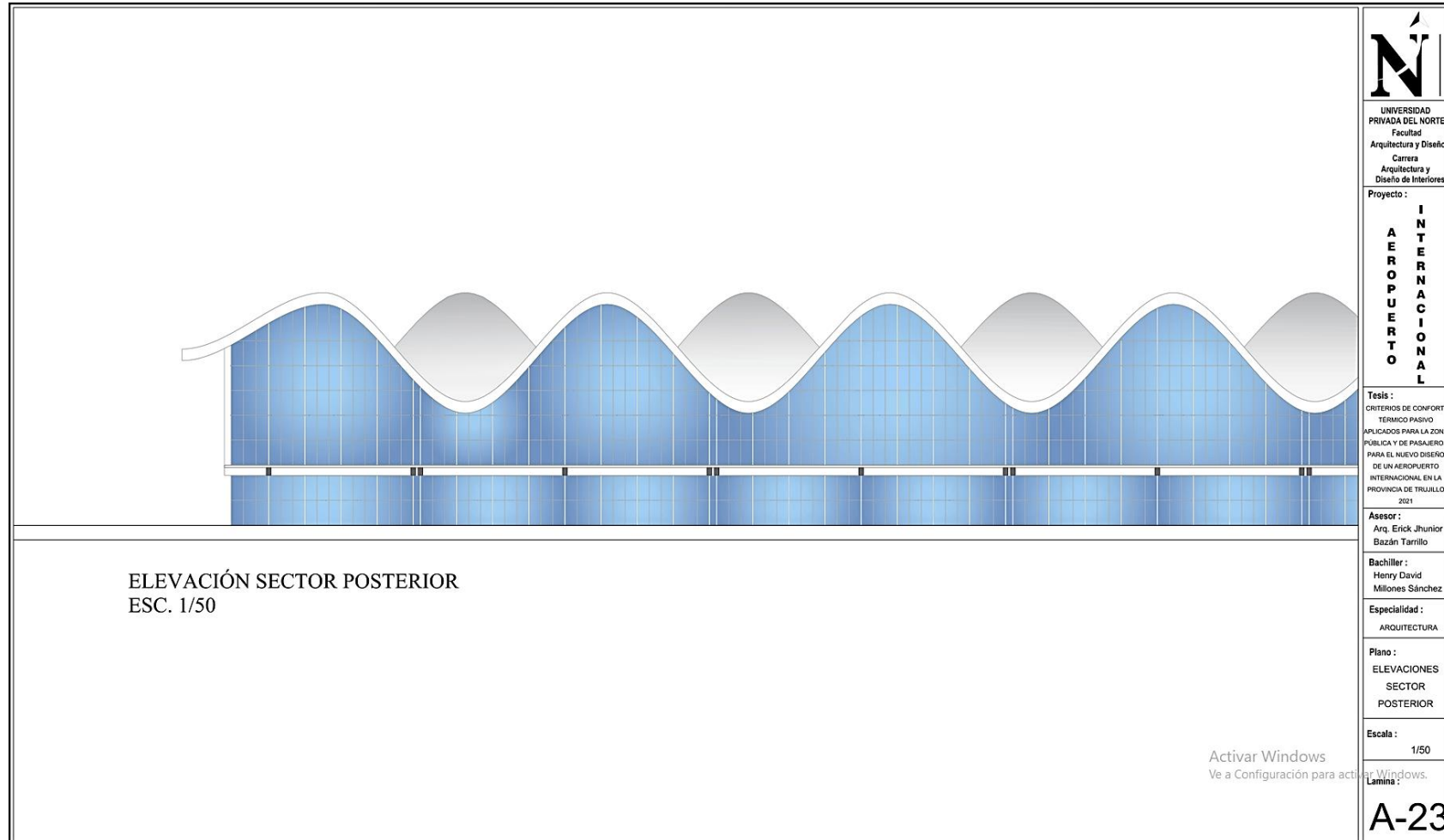
*Desarrollo Sector Elevaciones Frontal e Izquierda Cuadrante B*



Nota: La figura muestra el Sector Elevaciones Frontal e Izquierda Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 119**

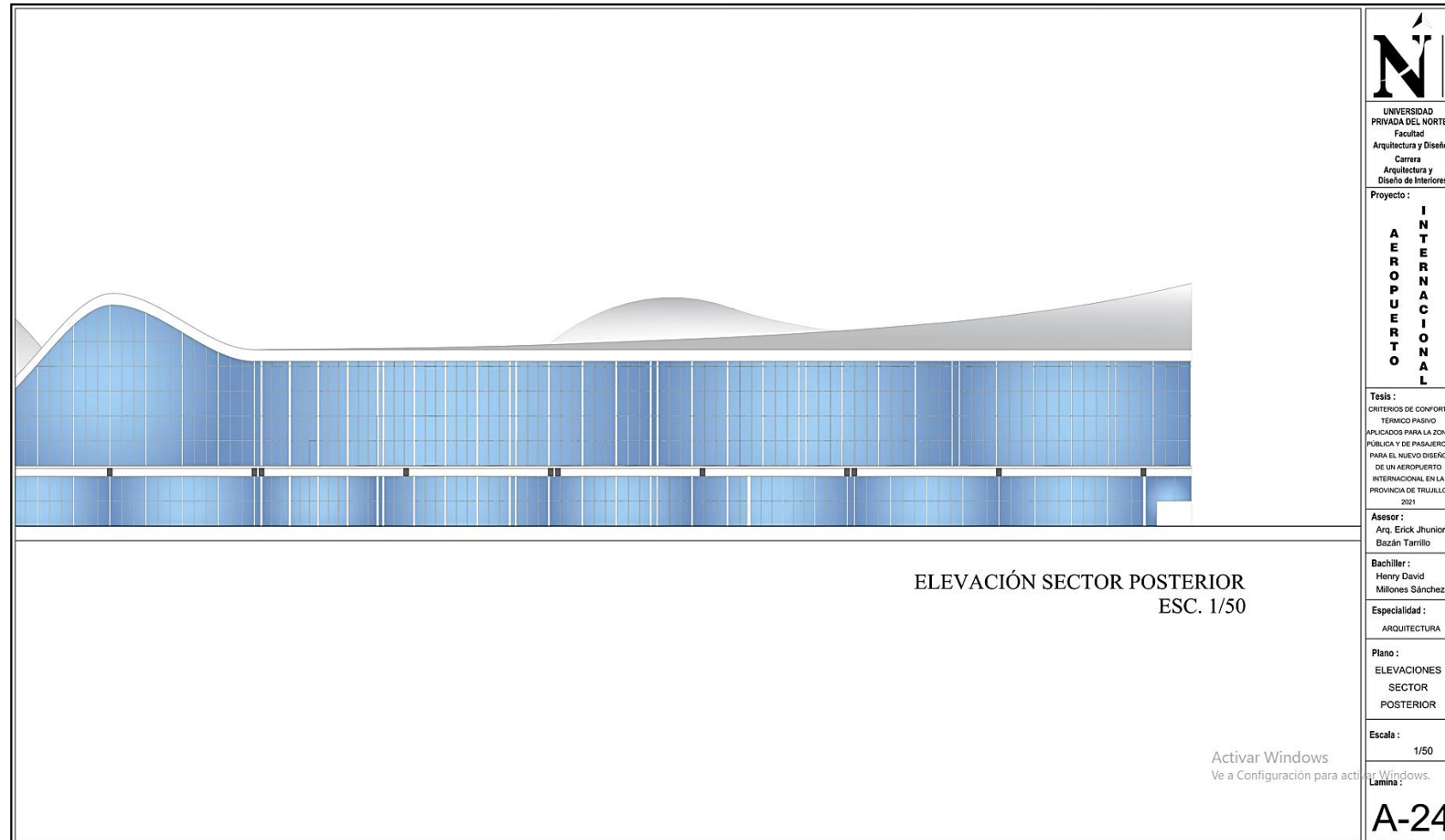
*Desarrollo Sector Elevaciones Posterior Cuadrante B*



Nota: La figura muestra el Sector Elevaciones Posterior Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 120**

*Desarrollo Sector Elevaciones Posterior Cuadrante C*

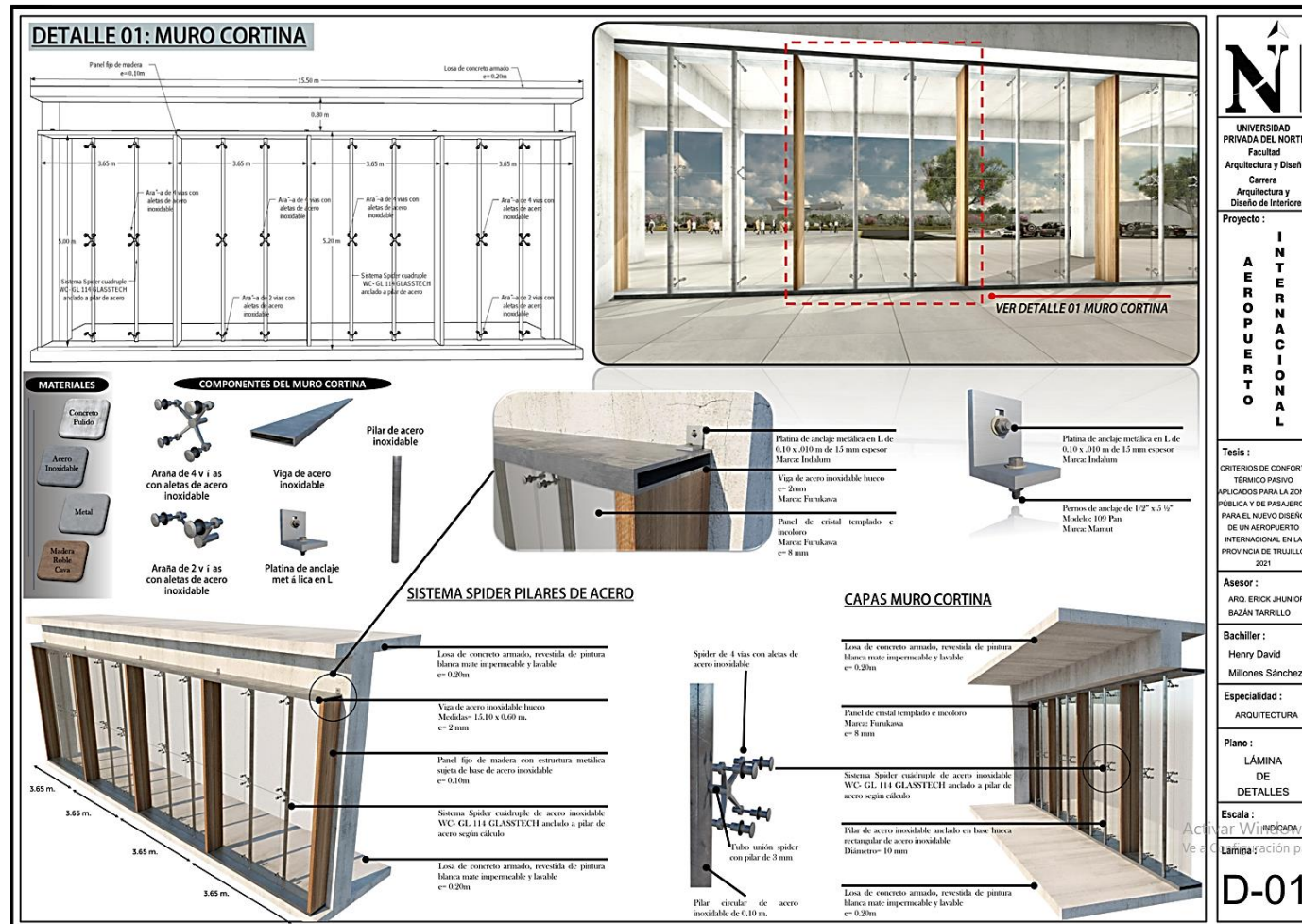


Nota: La figura muestra el Sector Elevaciones Posterior Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



Figura 121

Desarrollo Lamina de Detalle 1

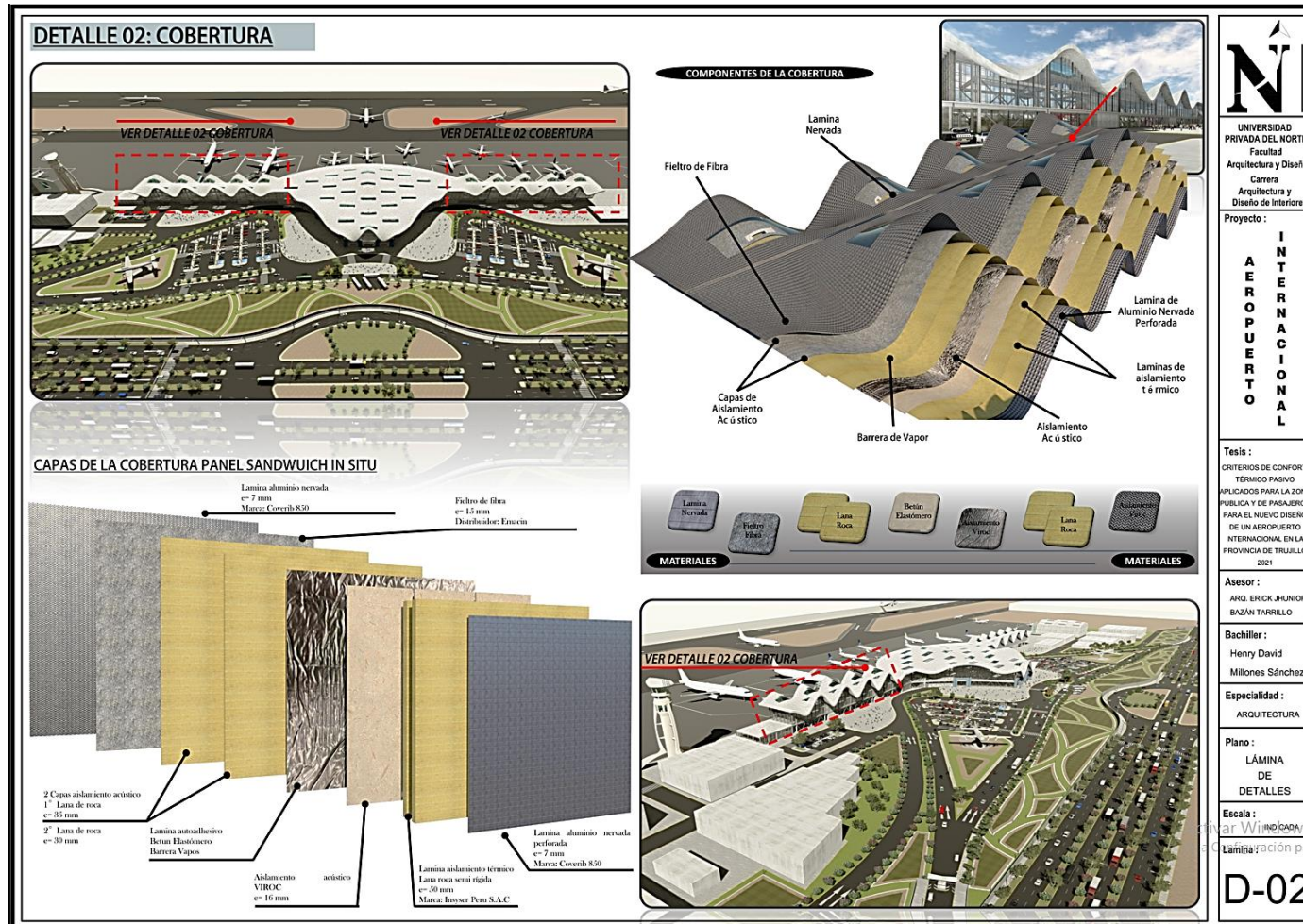


Nota: La figura muestra la Lámina de Detalle 01 del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



**Figura 122**

*Desarrollo Lamina de Detalle 2*



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**  
 Facultad  
 Arquitectura y Diseño  
 Carrera  
 Arquitectura y  
 Diseño de Interiores

Proyecto :  
**I  
 N  
 T  
 E  
 R  
 N  
 A  
 C  
 I  
 O  
 N  
 A  
 L**

Tesis :  
 CRITERIOS DE CONFORT  
 TÉRMICO PASIVO  
 APLICADOS PARA LA ZONA  
 PÚBLICA Y DE PASAJEROS  
 PARA EL NUEVO DISEÑO  
 DE UN AEROPUERTO  
 INTERNACIONAL EN LA  
 PROVINCIA DE TRUJILLO  
 2021

Asesor :  
 ARQ. ERICK JHUNIOR  
 BAZÁN TARRILLO

Bachiller :  
 Henry David  
 Millones Sánchez

Especialidad :  
 ARQUITECTURA

Plano :  
 LÁMINA  
 DE  
 DETALLES

Escala :  
 1:100

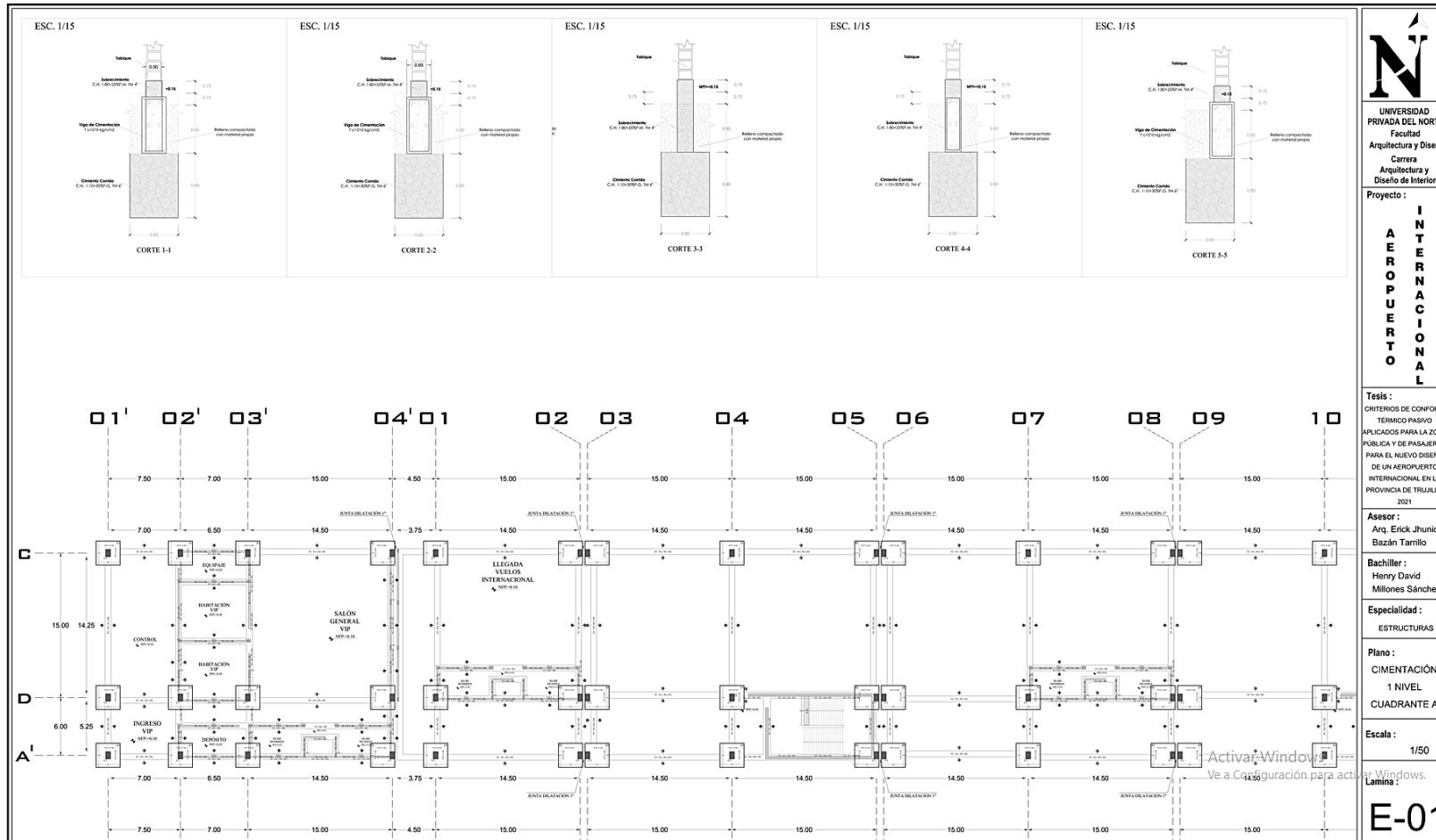

Laminación para  
**D-02**

Nota: La figura muestra la Lámina de Detalle 02 del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

#### 4.2.4 Planos de especialidades

Figura 123

Plano de Estructura – Cimentación Cuadrante A

UNIVERSIDAD  
PRIVADA DEL NORTE  
Facultad  
Arquitectura y Diseño  
Carrera  
Arquitectura y  
Diseño de Interiores

Proyecto :  
**I  
N  
T  
E  
R  
N  
A  
C  
I  
O  
N  
A  
L  
A  
E  
R  
O  
P  
U  
E  
R  
T  
O**

Tesis :  
CRITERIOS DE CONFORT  
TÉRMICO PASIVO  
APLICADOS PARA LA ZONA  
PÚBLICA Y DE PASAJEROS  
PARA EL NUEVO DISEÑO  
DE UN AEROPUERTO  
INTERNACIONAL EN LA  
PROVINCIA DE TRUJILLO  
2021

Asesor :  
Arq. Erick Jhunion  
Bazán Tarrillo

Bachiller :  
Henry David  
Millones Sánchez

Especialidad :  
ESTRUCTURAS

Plano :  
CIMENTACIÓN  
1 NIVEL  
CUADRANTE A

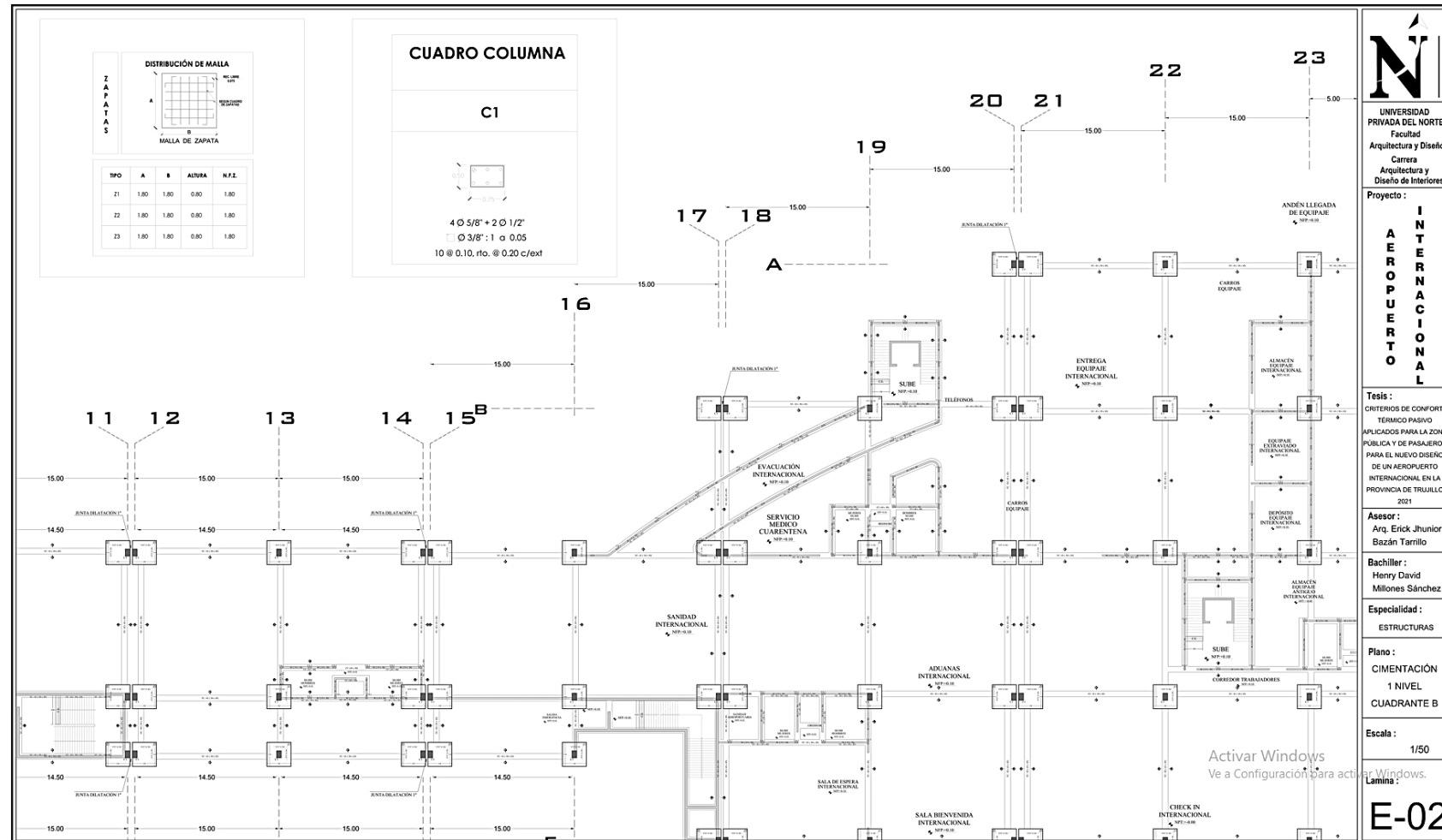
Escala :  
1/50

Lamina :  
**E-01**

Nota: La figura muestra la Cimentación 1 Nivel Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

Figura 124

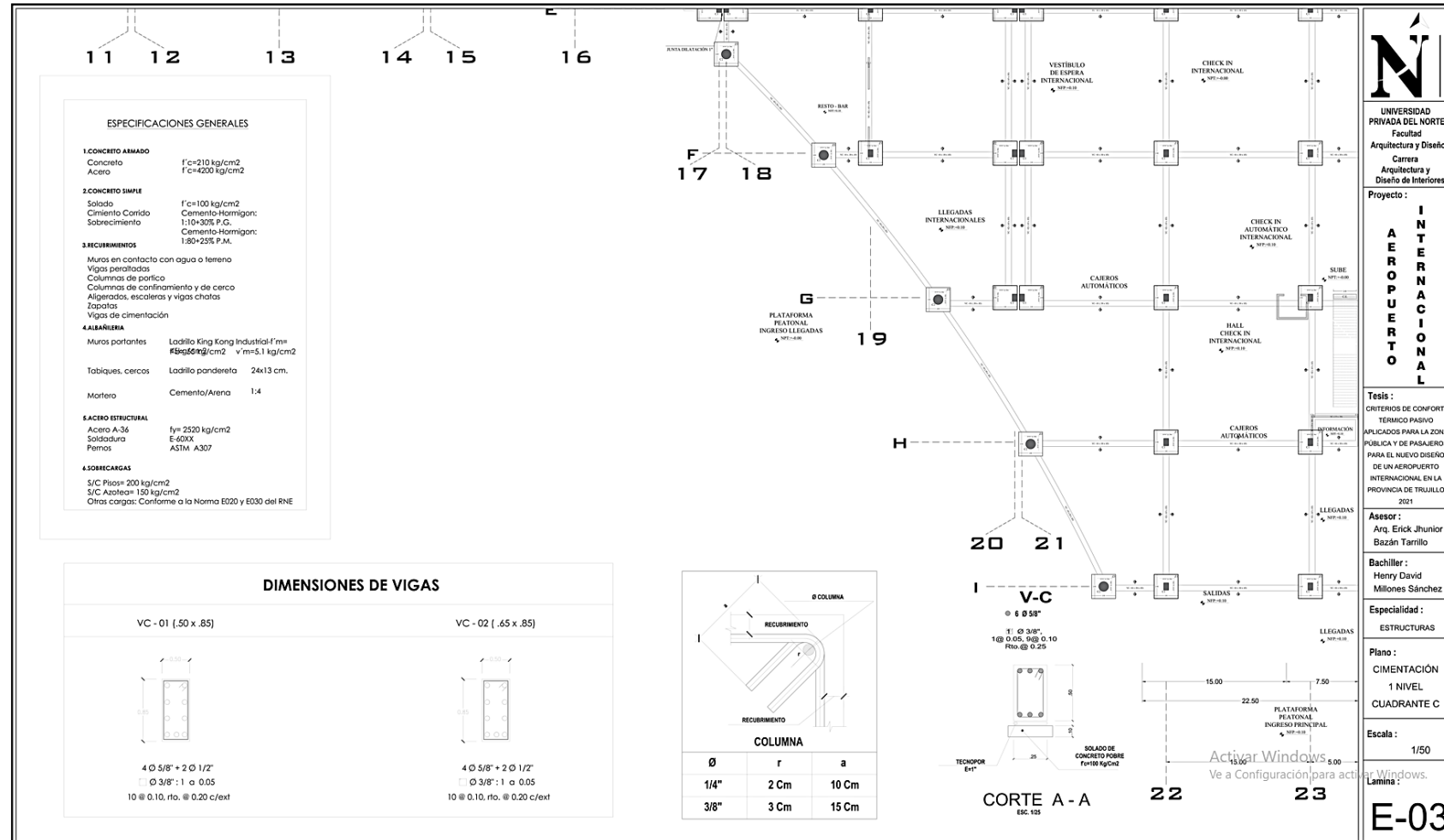
Plano de Estructura – Cimentación Cuadrante B



Nota: La figura muestra la Cimentación 1 Nivel Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

Figura 125

Plano de Estructura – Cimentación Cuadrante C

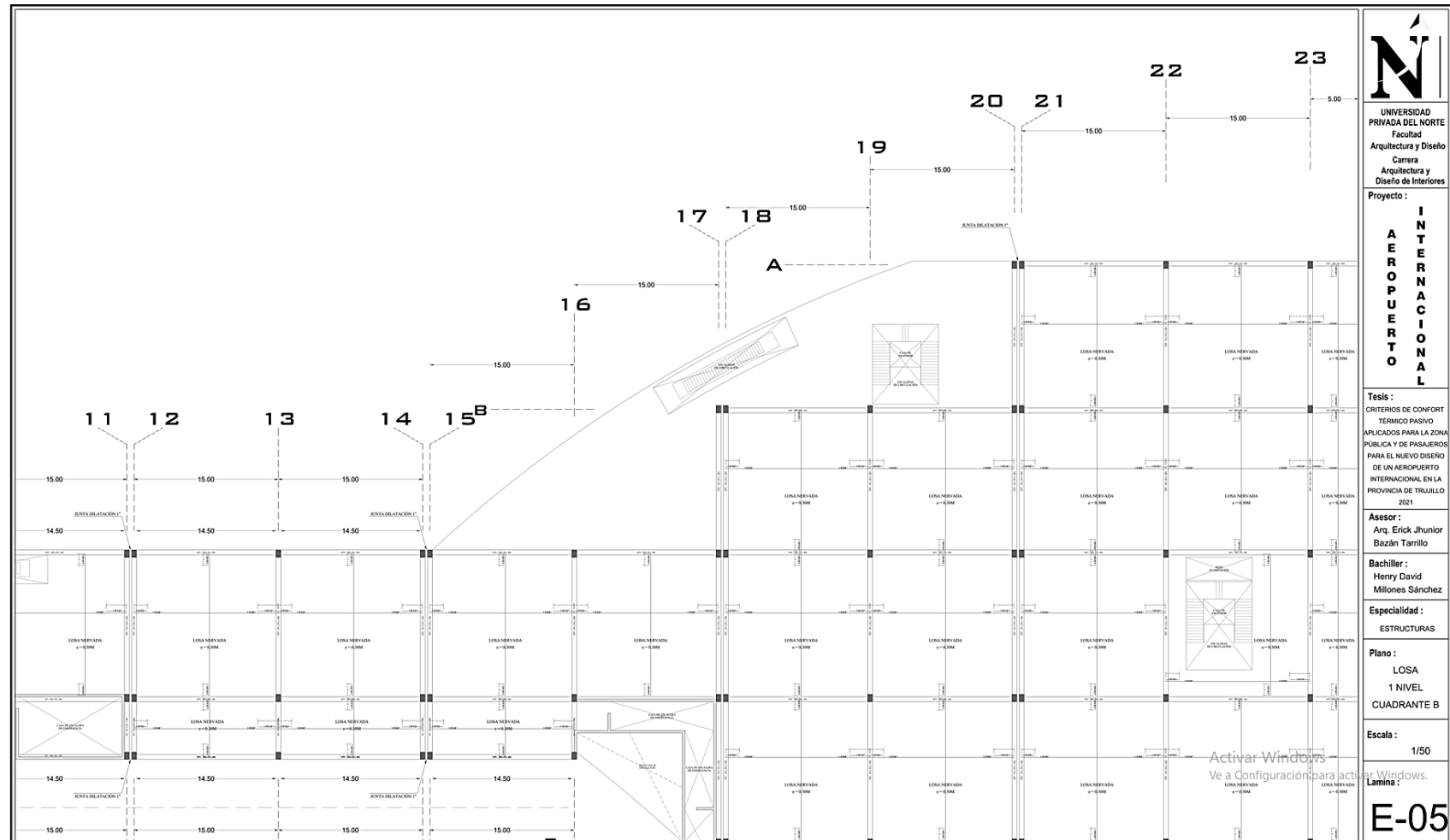


Nota: La figura muestra la Cimentación 1 Nivel Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



**Figura 127**

*Plano de Estructura – Losa Primer Nivel Cuadrante B*

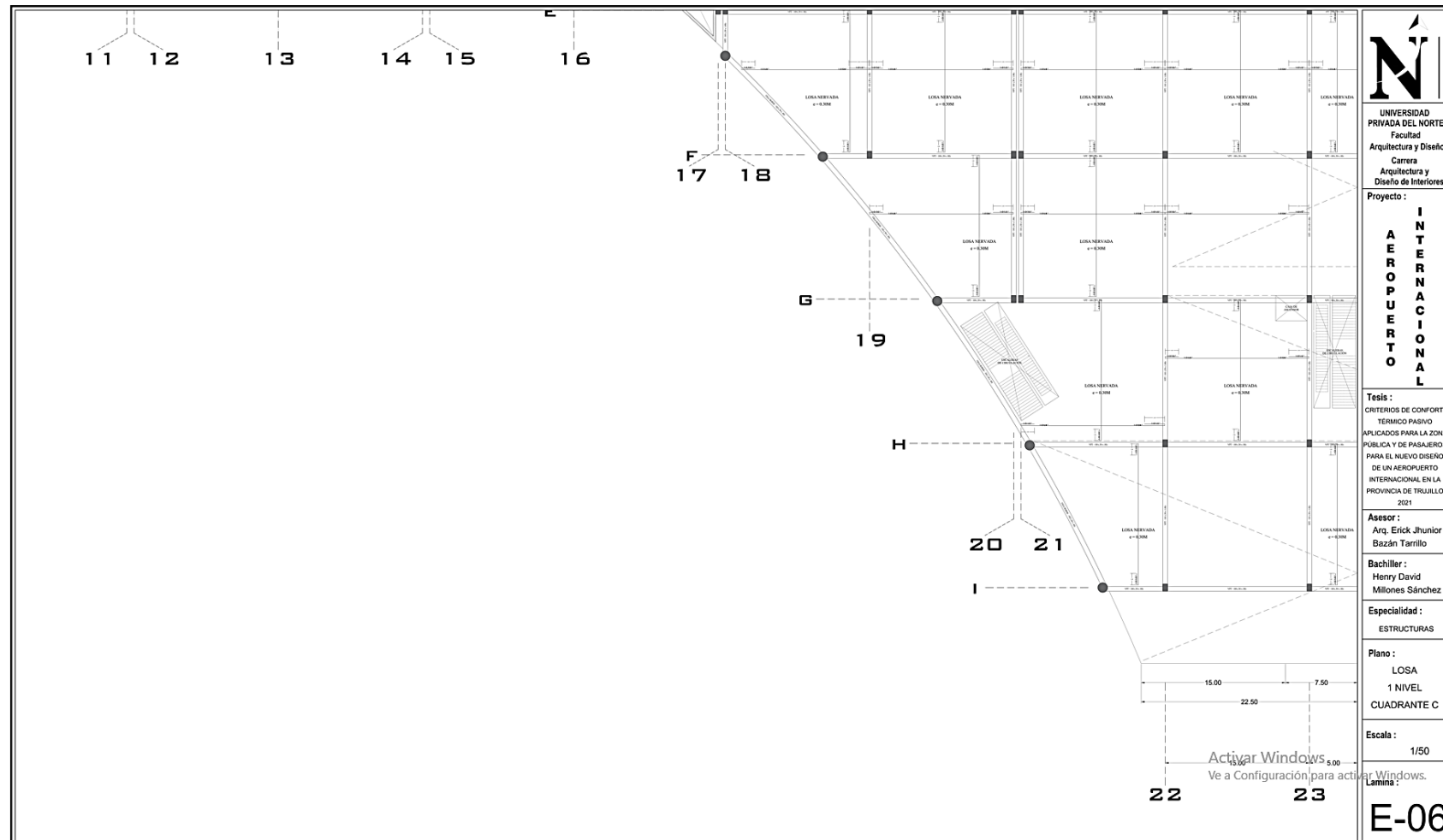


Nota: La figura muestra la Losa 1 Nivel Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



**Figura 128**

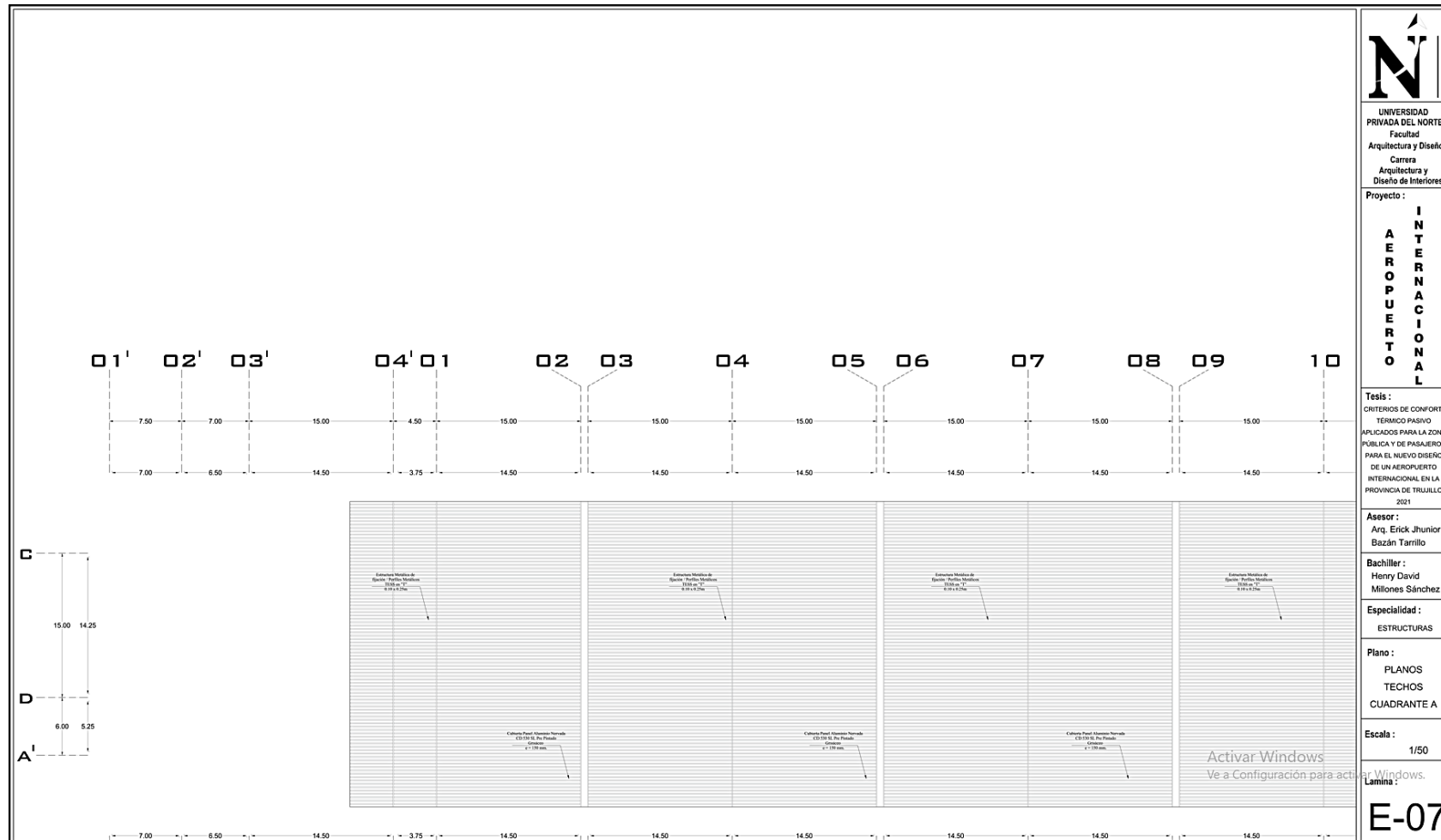
*Plano de Estructura – Losa Primer Nivel Cuadrante C*



Nota: La figura muestra la Losa 1 Nivel Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

Figura 129

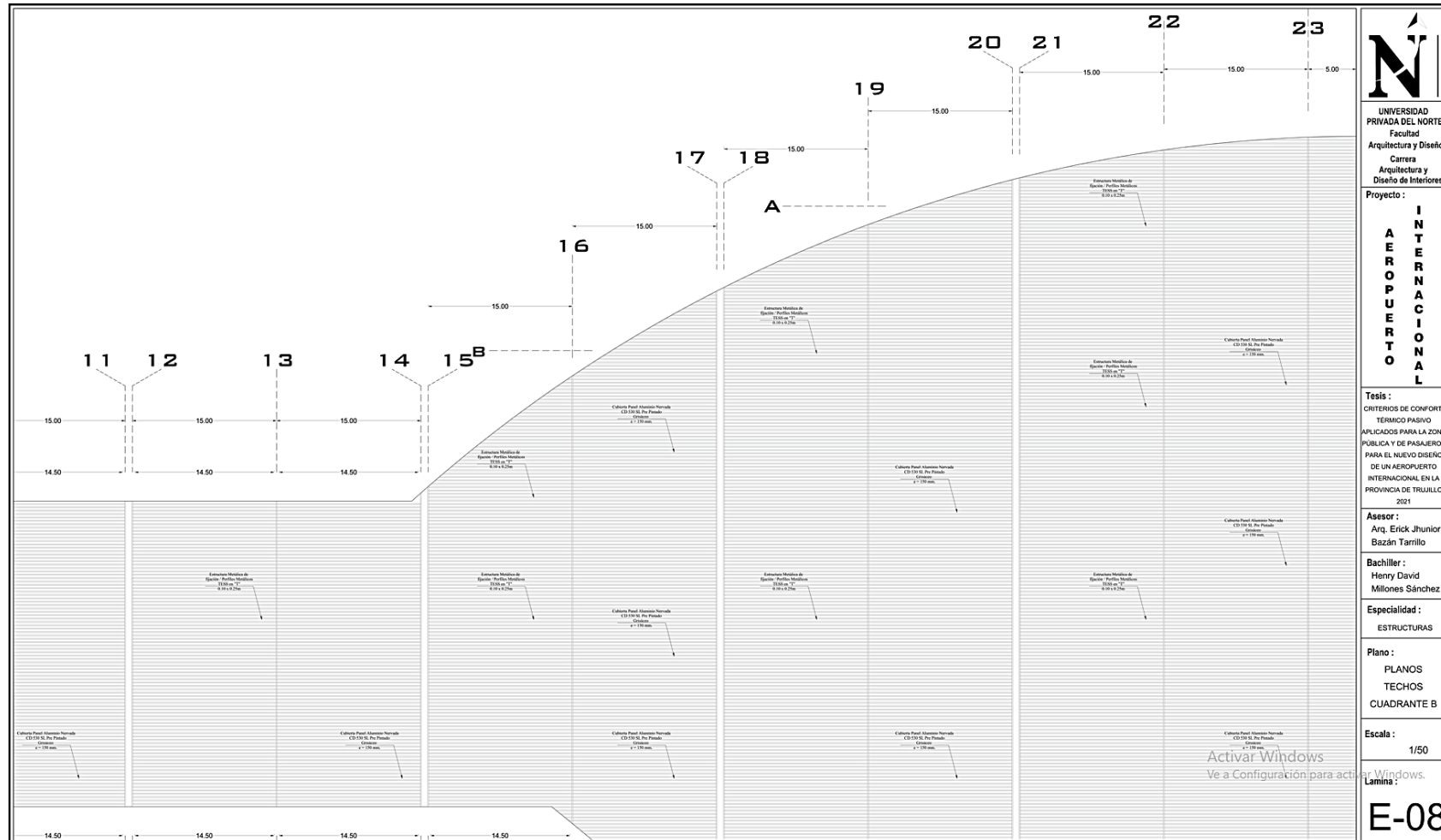
Plano de Estructura – Techo Cuadrante A



Nota: La figura muestra el plano de Techo Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

Figura 130

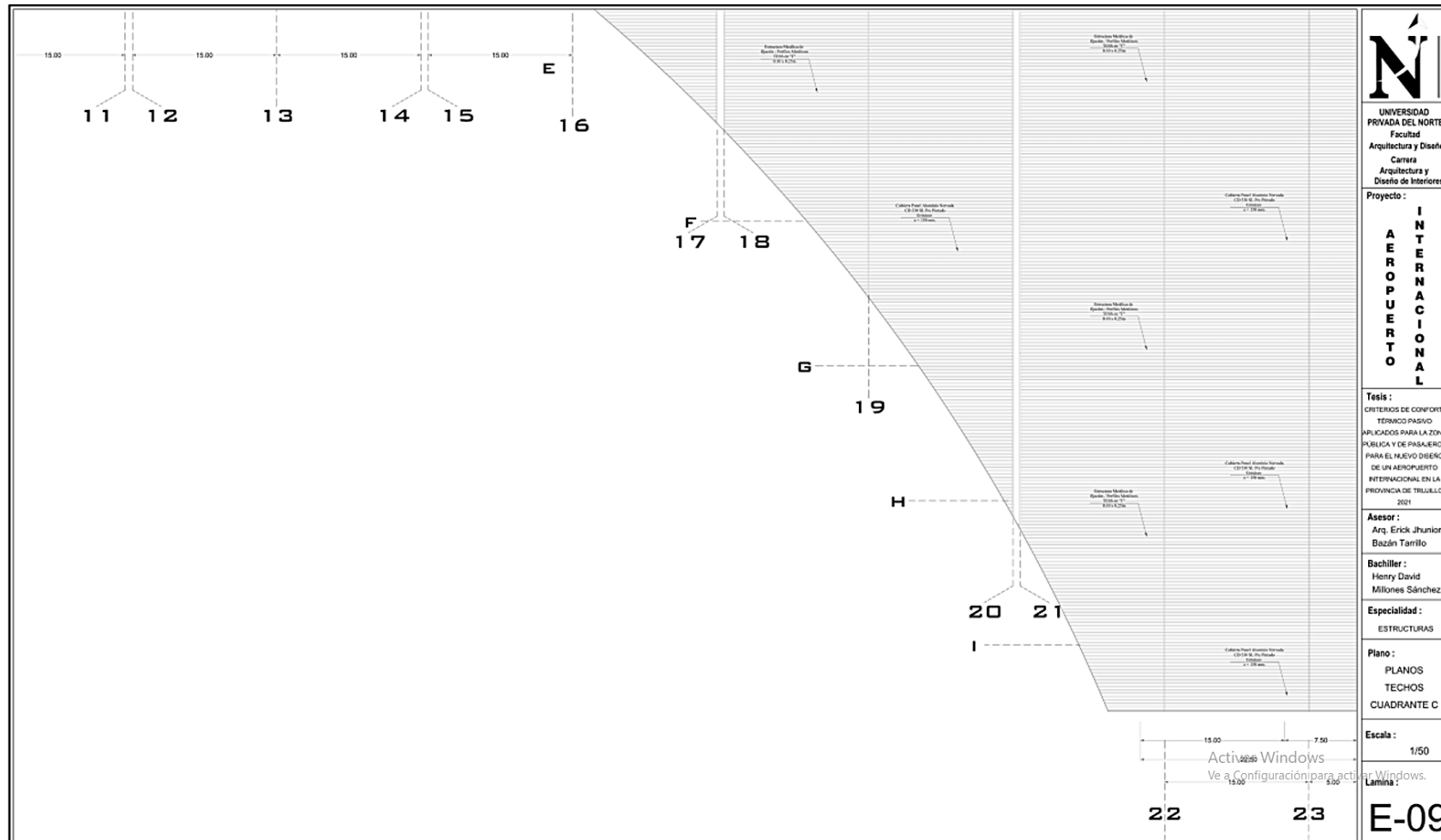
Plano de Estructura – Techo Cuadrante B



Nota: La figura muestra el plano de Techo Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 131**

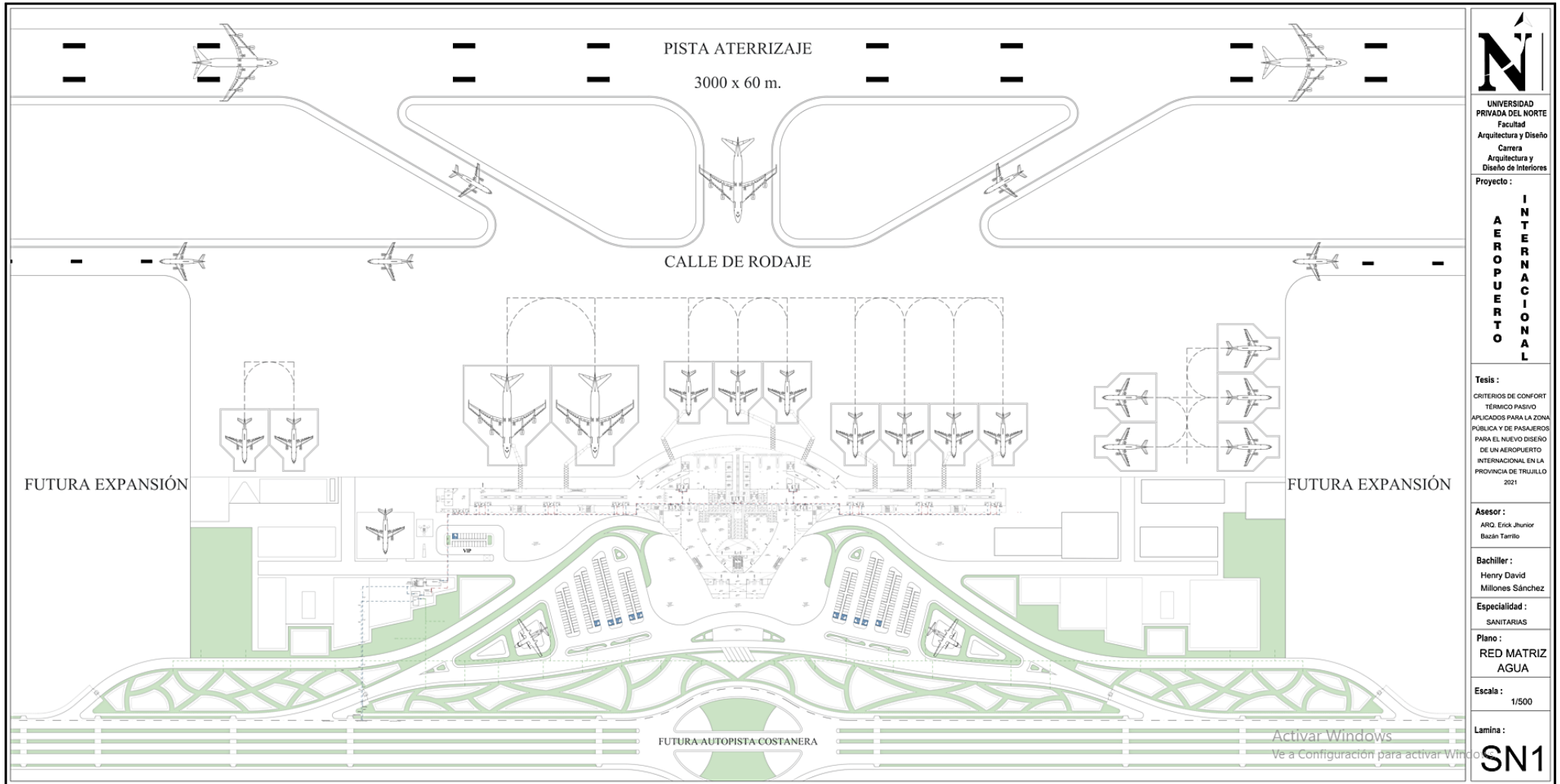
*Plano de Estructura – Techo Cuadrante C*



Nota: La figura muestra el plano de Techo Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 132**

*Matriz General Agua*



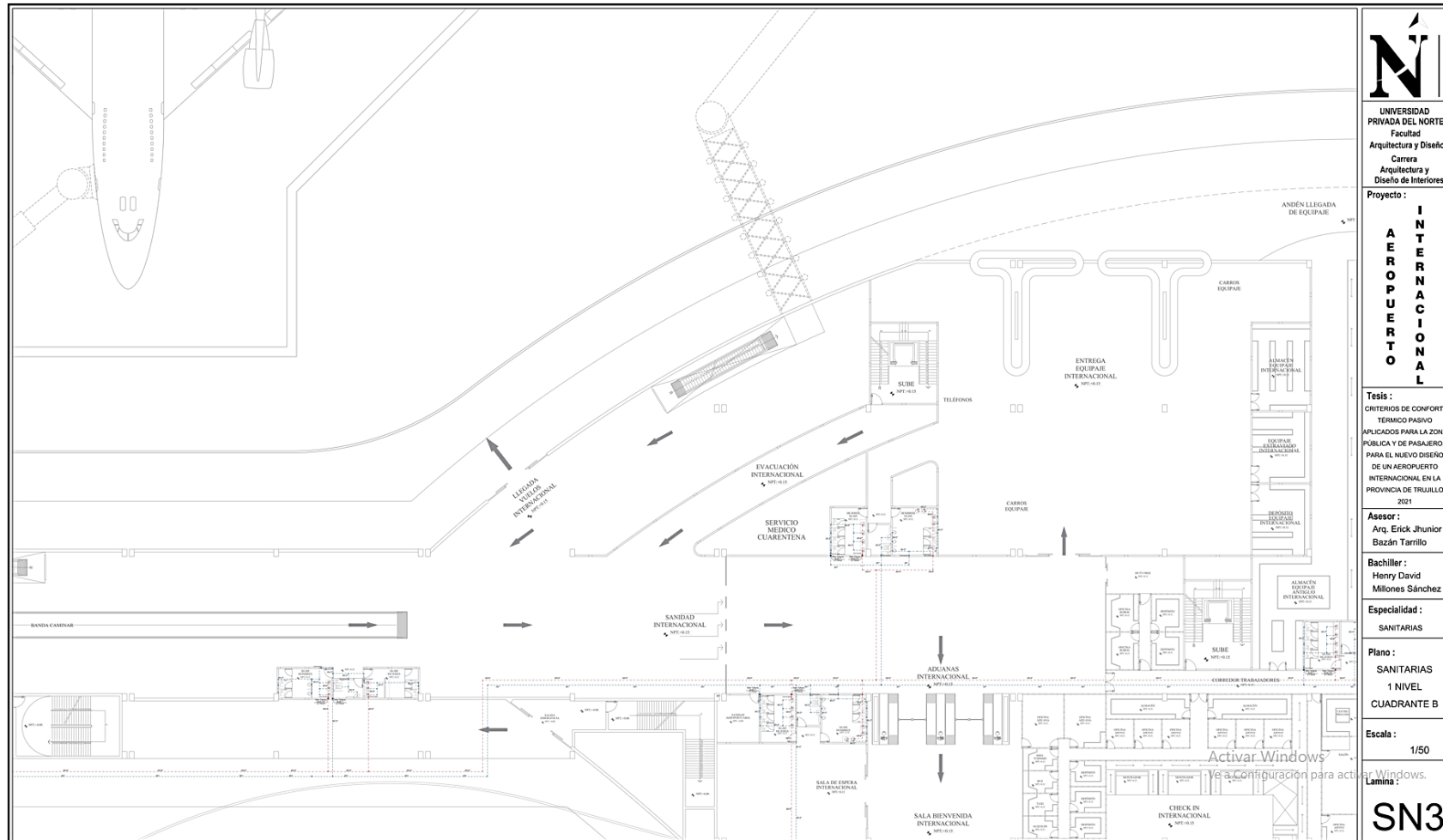
Nota: La figura muestra la Matriz General de Agua del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo





**Figura 134**

*Distribución General Agua Primer Nivel Cuadrante B*



Nota: La figura muestra la Distribución de Agua Nivel I Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 135**

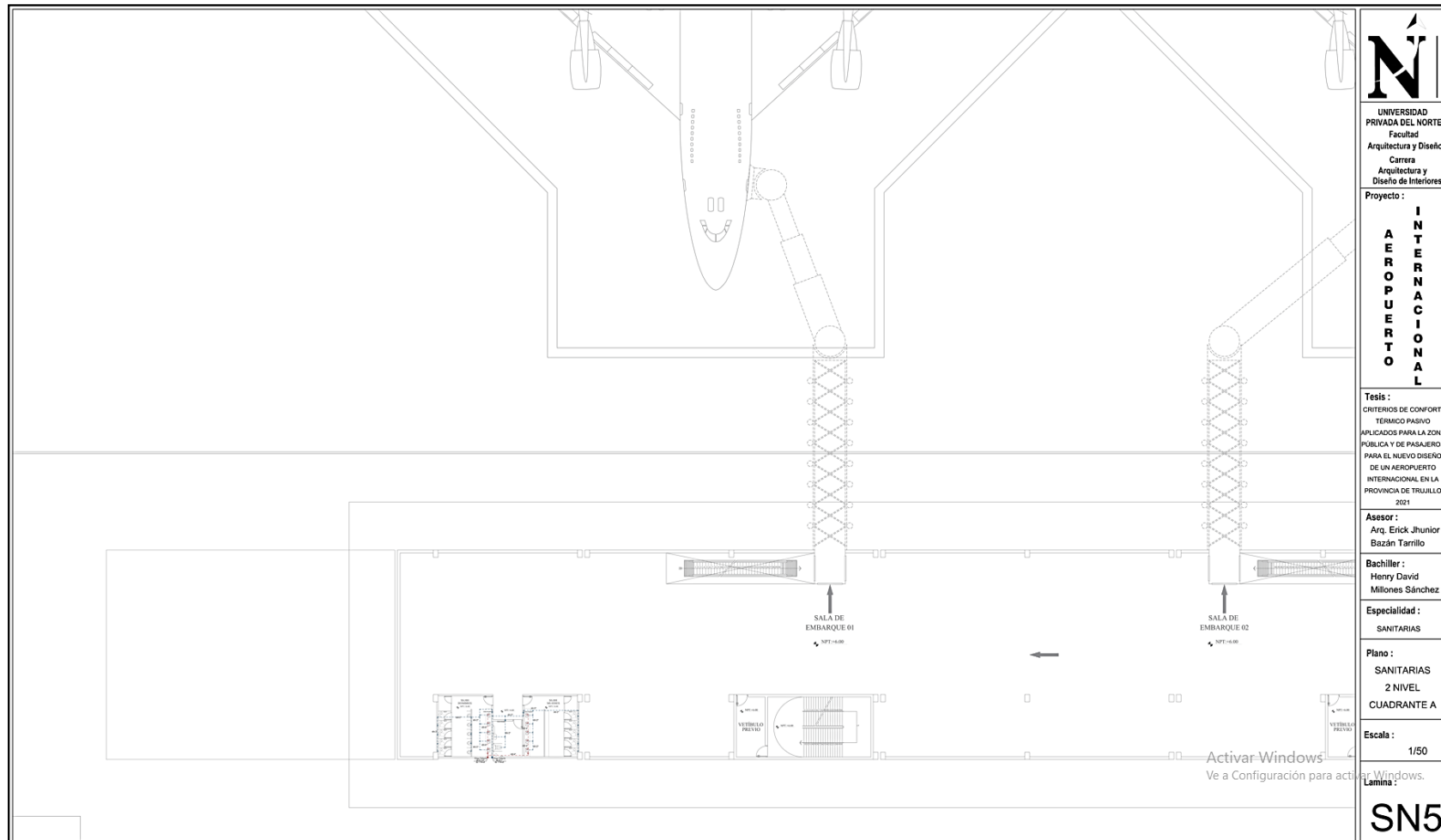
*Distribución General Agua Primer Nivel Cuadrante C*



Nota: La figura muestra la Distribución de Agua Nivel I Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 136**

*Distribución General Agua Segundo Nivel Cuadrante A*

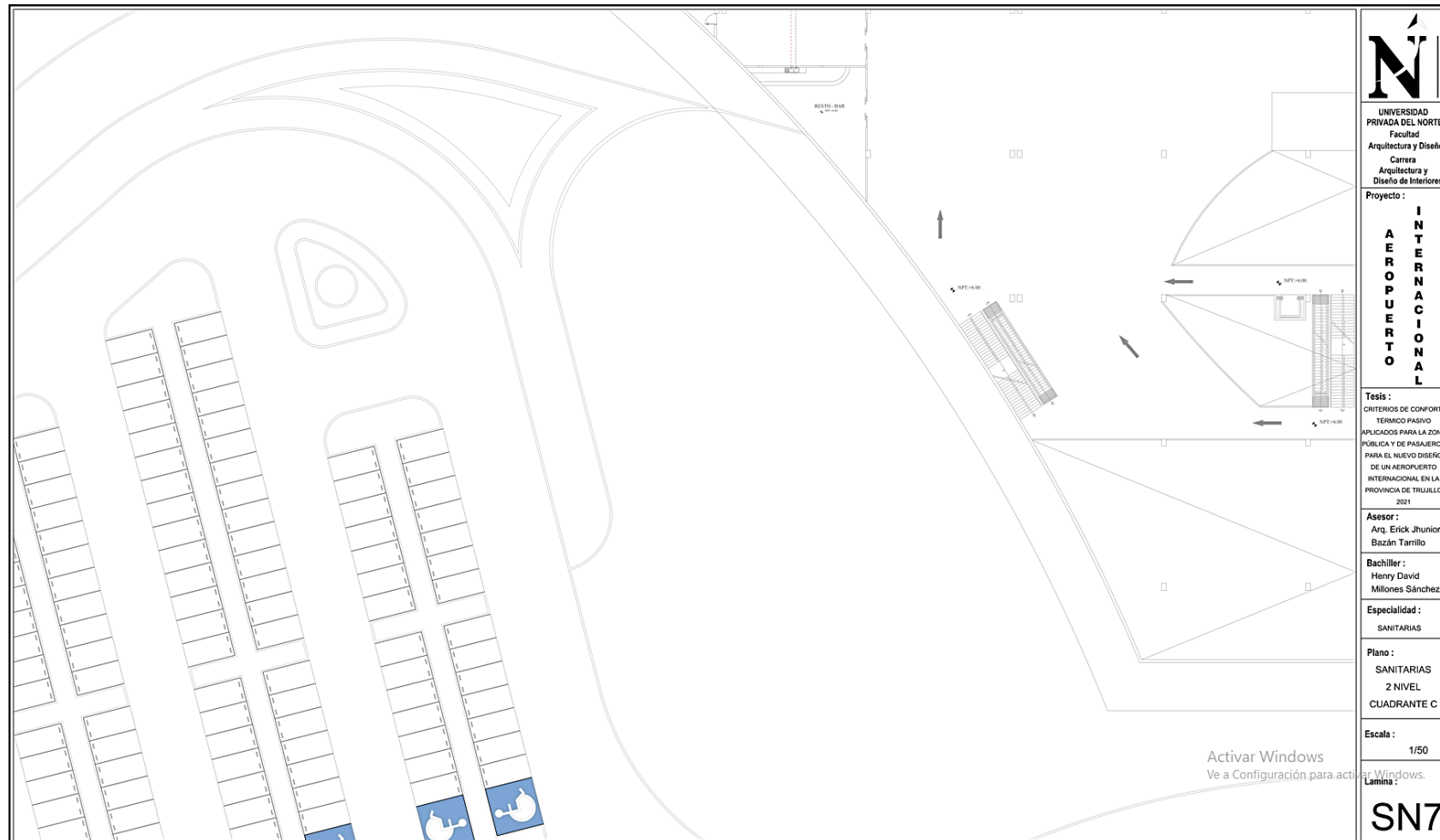


Nota: La figura muestra la Distribución de Agua Nivel 2 Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



**Figura 138**

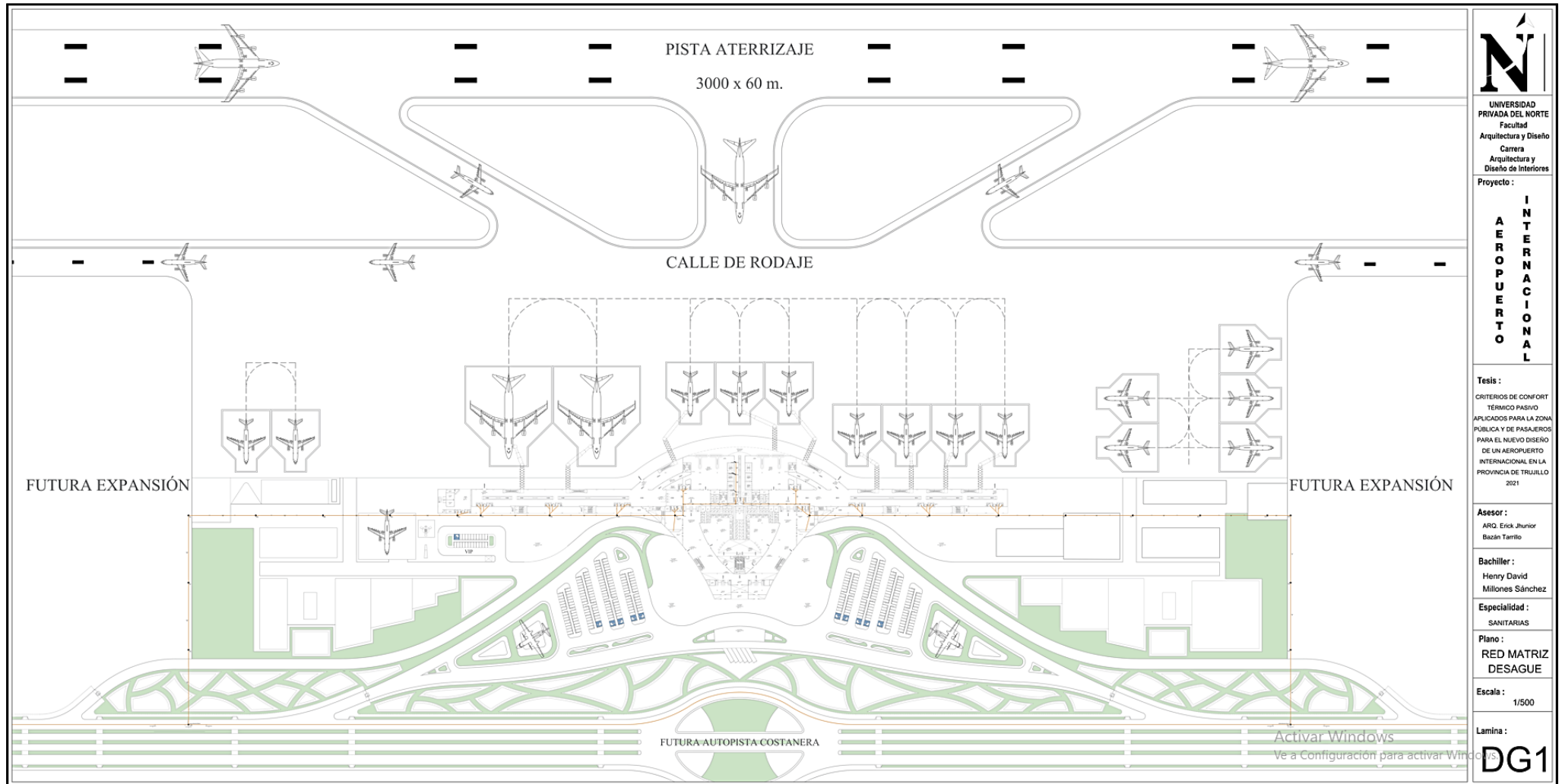
*Distribución General Agua Segundo Nivel Cuadrante C*



Nota: La figura muestra la Distribución de Agua Nivel 2 Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 139**

*Matriz General Desagüe*



Nota: La figura muestra la Matriz General de Desagüe del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**  
 Facultad  
 Arquitectura y Diseño  
 Carrera  
 Arquitectura y  
 Diseño de Interiores

Proyecto :  
**I  
 N  
 T  
 E  
 R  
 N  
 A  
 C  
 I  
 O  
 N  
 A  
 L**  
**A  
 E  
 R  
 O  
 P  
 U  
 E  
 R  
 T  
 O**

Tesis :  
 CRITERIOS DE CONFORT  
 TÉRMICO PASIVO  
 APLICADOS PARA LA ZONA  
 PÚBLICA Y DE PASAJEROS  
 PARA EL NUEVO DISEÑO  
 DE UN AEROPUERTO  
 INTERNACIONAL EN LA  
 PROVINCIA DE TRUJILLO  
 2021

Asesor :  
 ARQ. Erick Jhurior  
 Bazán Tamillo

Bachiller :  
 Henry David  
 Millones Sánchez

Especialidad :  
 SANITARIAS

Plano :  
 RED MATRIZ  
 DESAGUE

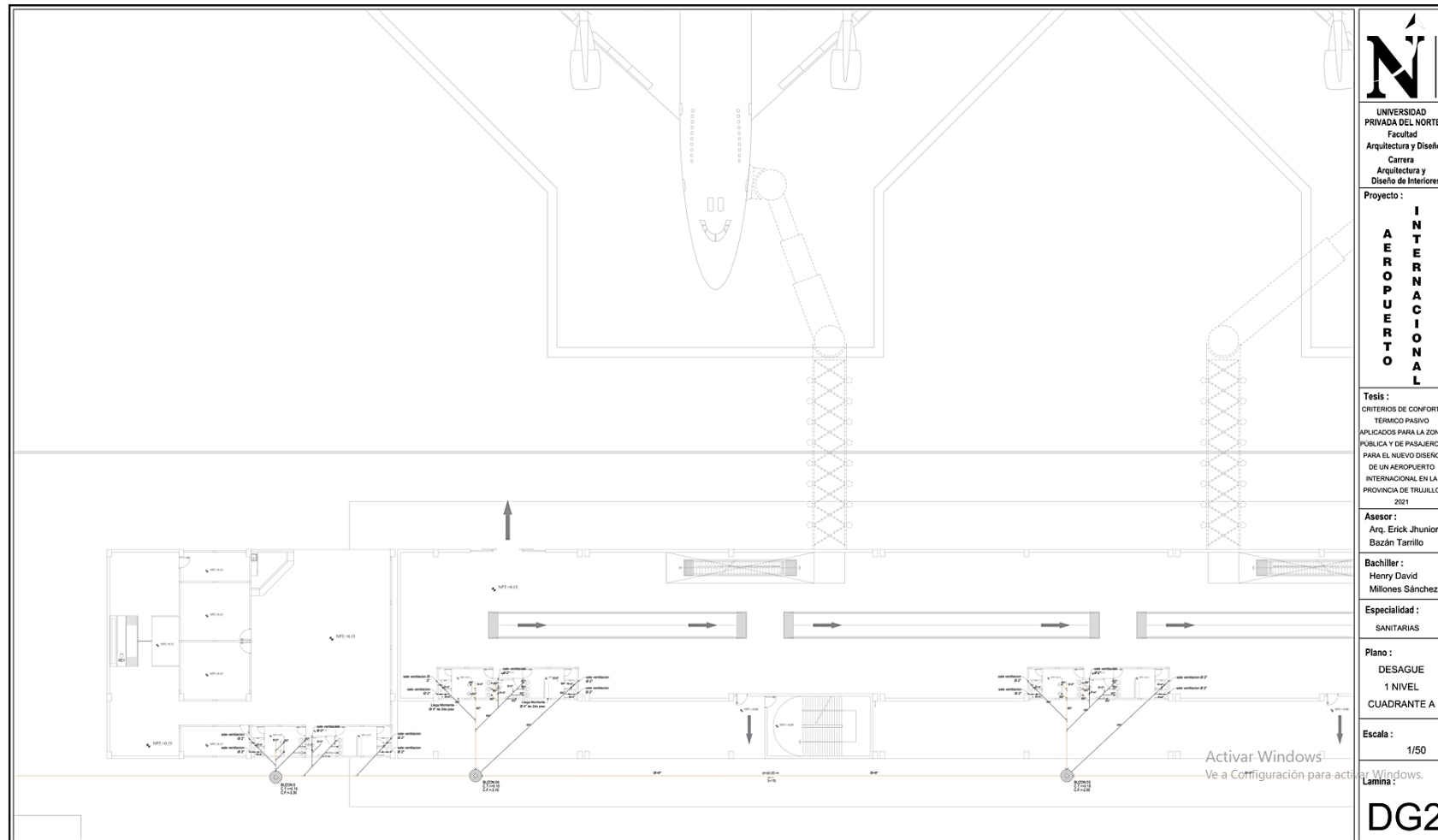
Escala :  
 1/500

Lamina :  
**DG1**



**Figura 140**

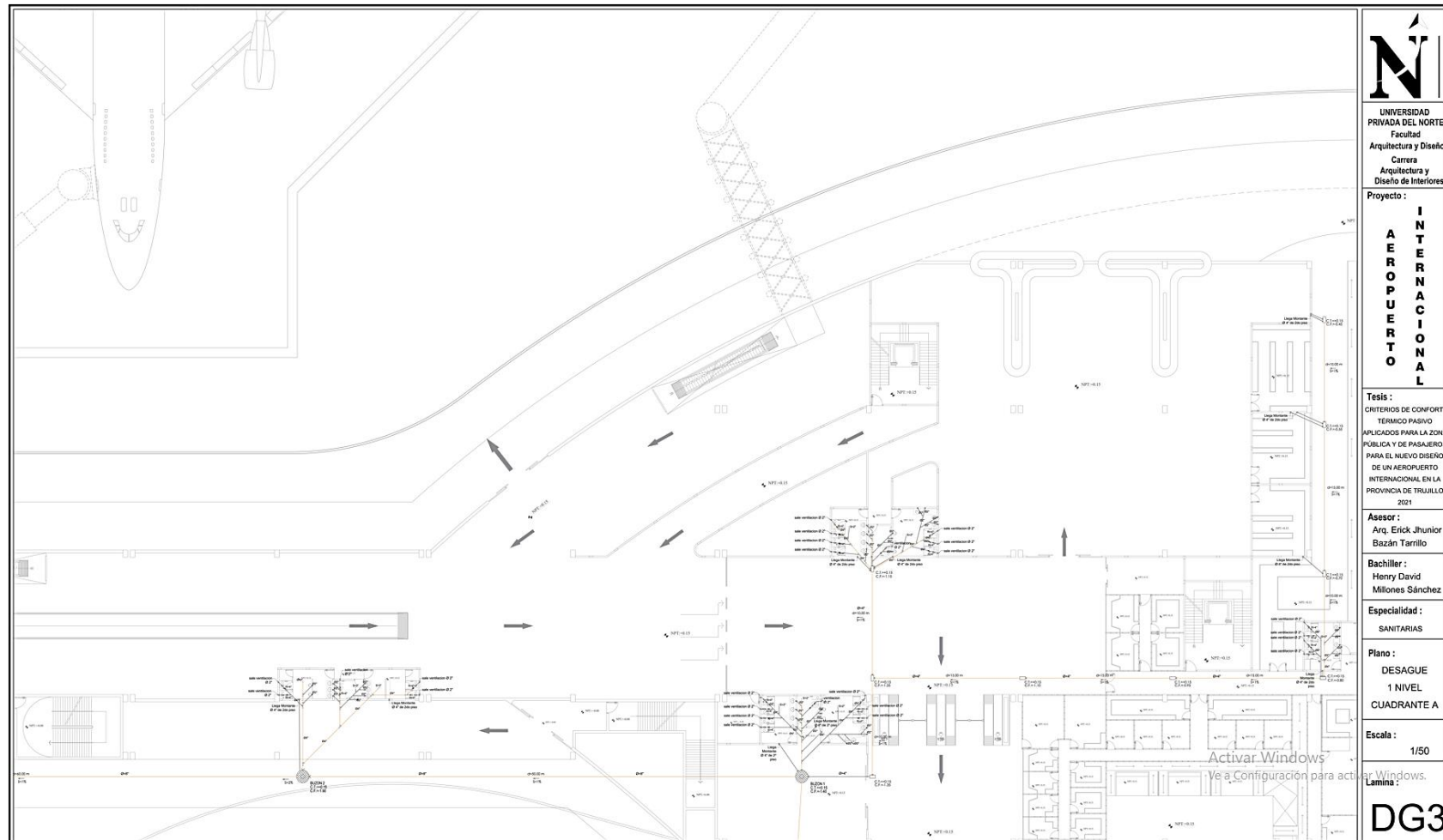
*Distribución General Desagüe Primer Nivel Cuadrante A*



Nota: La figura muestra el Desagüe 1 Nivel Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 141**

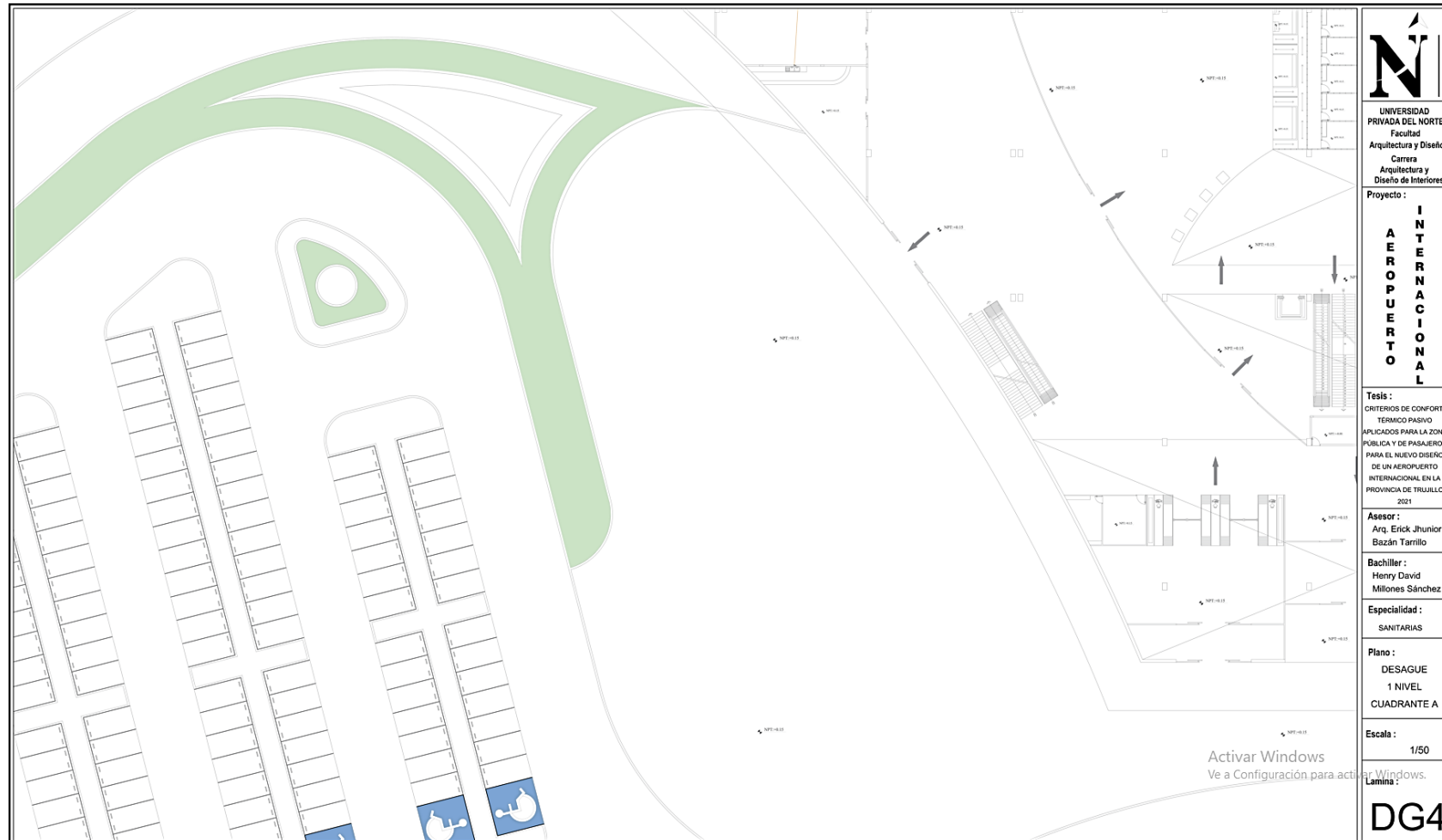
*Distribución General Desagüe Primer Nivel Cuadrante B*



Nota: La figura muestra el Desagüe 1 Nivel Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 142**

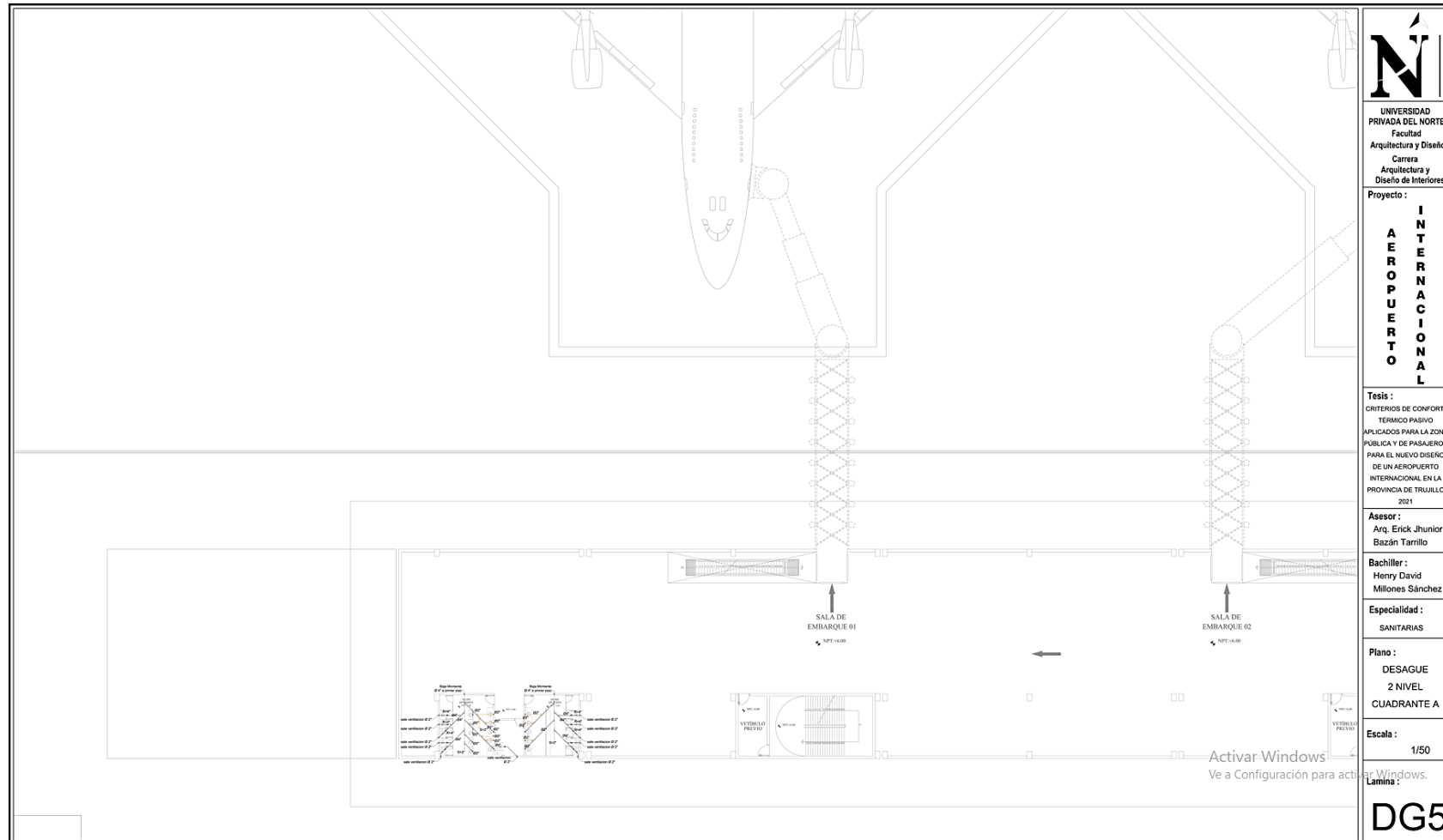
*Distribución General Desagüe Primer Nivel Cuadrante C*



Nota: La figura muestra el Desagüe 1 Nivel Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 143**

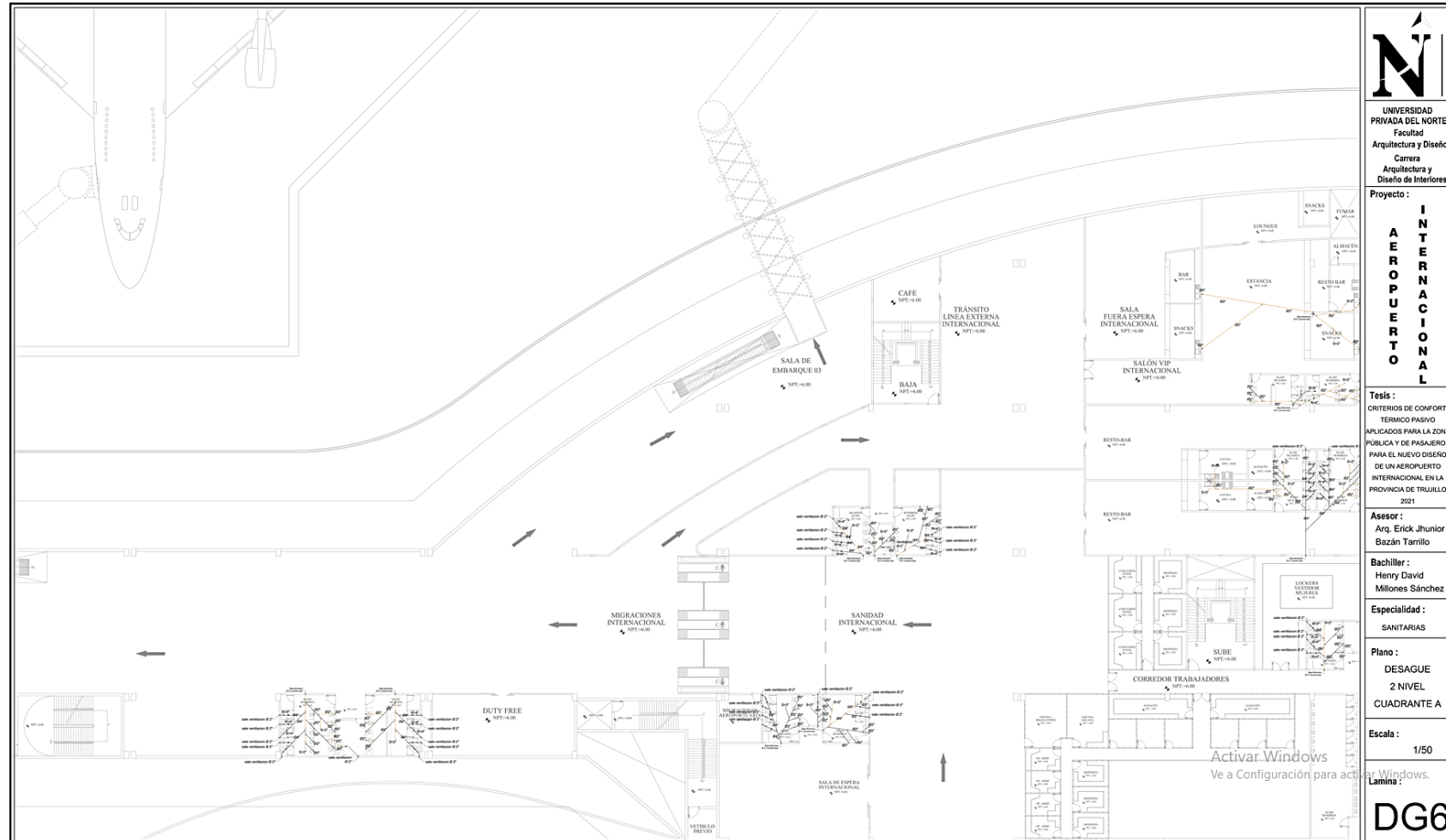
*Distribución General Desagüe Segundo Nivel Cuadrante A*



Nota: La figura muestra el Desagüe 2 Nivel Cuadrante A del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 144**

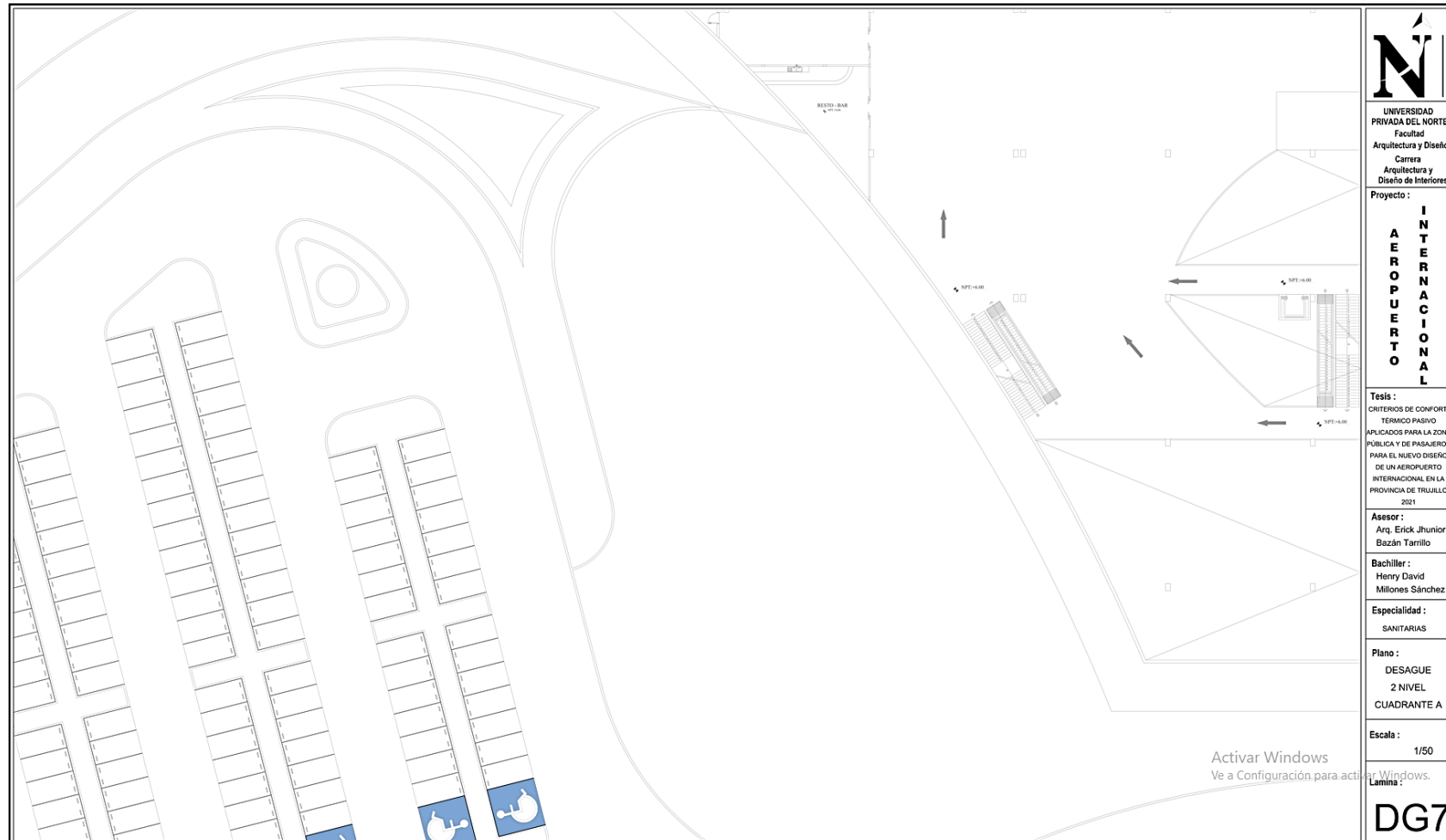
*Distribución General Desagüe Segundo Nivel Cuadrante B*



Nota: La figura muestra el Desagüe 2 Nivel Cuadrante B del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo

**Figura 145**

*Distribución General Desagüe Segundo Nivel Cuadrante C*



Nota: La figura muestra el Desagüe 2 Nivel Cuadrante C del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo



### 4.3 Memoria descriptiva

#### 4.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura

##### I. DATOS GENERALES

###### 1. Proyecto:

Aeropuerto Internacional de Trujillo

###### 2. Ubicación:

El presente proyecto se encuentra ubicado en:

- DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
- PROVINCIA : TRUJILLO
- DISTRITO : HUANCHACO
- SECTOR : EL TABLAZO
- MANZANA : -----
- LOTE : -----

###### 3. Áreas:

**Tabla 19**

*Cuadro de áreas del terreno por nivel*

ÁREA DEL TERRENO		500 HECTÁREAS
NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
PRIMER NIVEL	15,212.39 m <sup>2</sup>	248,724.69 m <sup>2</sup>
SEGUNDO NIVEL	10,141.59 m <sup>2</sup>	-
<b>TOTAL</b>	<b>25,353.98 m<sup>2</sup></b>	<b>248,724.69 m<sup>2</sup></b>

Nota: La tabla muestra el área del terreno, las áreas destinadas al primer, segundo nivel y su suma total, y además las áreas libres totales dentro de todo el proyecto.

## II. DESCRIPCIÓN POR NIVELES

La propiedad está emplazada sobre un terreno de zonificación de Usos Especiales (OU) ubicado en el Municipio de Huanchaco, concordante con el proyecto a exponer y está compuesto según sus funciones y uso a desliar por las siguientes partes: Lado Tierra y Lado Aire.

En el Lado Tierra, se encuentra el terminal de pasajeros, la cual comprende la Zona Privada, la cual deriva las Sub-Zonas de Administración, Operaciones Aéreas, Gestión Aeroportuaria y Compañías Aéreas, la Zona Pública, ésta presenta las Sub-Zonas de Concesiones y Servicios, y la Zona de Pasajeros, en ésta se encuentra la Zona de Salida y Llegada de Pasajeros Nacionales e Internacionales. Por otra parte, el Lado Aire comprende las Zonas de Carga, la Zona de Servicios Complementarios y Zona de Servicios Generales. De igual manera, se acontece las áreas libres, en las cuales se encuentra la Zona de Pistas y Plataformas, la Zona Paisajística y la Zona de Estacionamientos Públicos y Privados.

### A. Terminal de Pasajeros

- Zona Privada
- Zona Pública
- Zona Pasajeros

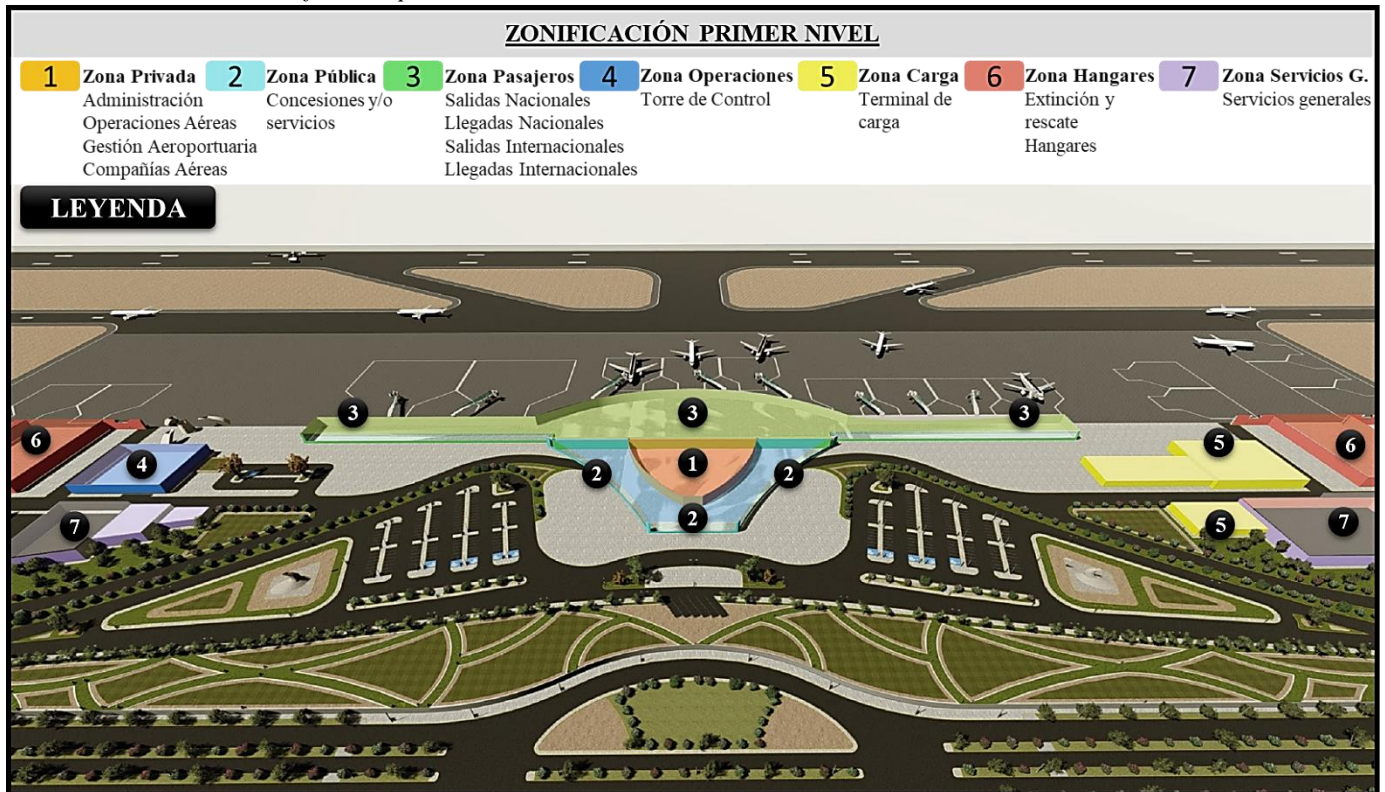
### B. Instalaciones de Apoyo

- Zona de Operaciones
- Zona de Carga
- Zona de Servicios Complementarios
- Zona de Servicios Generales

## PRIMER NIVEL

**Figura 146**

*Zonificación primer nivel*



Nota: La figura muestra gráficamente la zonificación del primer nivel.

Para acceder en primera instancia al objeto arquitectónico, se genera diversos accesos diferenciados al lado aire y lado tierra. Mediante la futura autopista costanera, el público objetivo encuentra un ingreso jerárquico principal peatonal y vehicular, en donde localizaran el estacionamiento privado del mismo aeropuerto para luego dar acceso a las plataformas peatonales del proyecto mediante volúmenes monumentales a las zonas de llegada y salida nacionales e internacionales.

En el primer nivel, según la ubicación de la zona de descarga peatonal, se encontrará la zona de llegadas y salidas nacionales e internacionales, las cuales se encuentran con una amplia zona de circulación horizontal peatonal, por lo cual ayuda a distribuir hacia otras zonas de forma directa.

Dentro del terminal, la Zona de Pasajeros consta de dos contrapartes, Sub-Zonas-Nacionales y Sub-Zonas Internacionales, que dadas en el primer nivel se encuentran las áreas destinadas a Salas de Bienvenida, Retiro de Equipaje, Bancos, Cajeros y Cambios de Moneda, Alquiler de autos, Depósito de Equipajes, Controles de Seguridad, Control Inmigratorio, Sanidad, Revisión Aduanal y SS. HH para hombres mujeres y personas discapacitadas.

A su vez, la Zona Pública, converge con la anterior zona mencionada mediante espacios tales como Servicios de Información, Bancos, Cajeros y Cambios de Moneda, Tópico, Comercios de Compras Nacional e Internacional, Comercios de Comida Nacional e Internacional, Restaurantes Nacionales e Internacionales y sus respectivos SS. HH.

En la parte posterior se ubica la Zona Privada, lo que comprende las siguientes Sub-Zonas, Administración, cuenta con Recepción, Sala de espera y secretaria, dirección del aeropuerto, Despacho de Comandancia, Control de operaciones, Control de comunicaciones, Sala de reuniones y Área de papelería y fotocopias, además de contar con Áreas de Oficinas independientes para gerente general, administrador, jefe de personal, comunicaciones y transportes, representantes de aerolíneas y recursos humanos y sus respectivos servicios higiénicos. A su vez, se encuentra la Sub-Zona de Compañías Aéreas, donde hay Mostrador de Documentación, Manejo de Equipaje, Oficinas de Apoyo tanto Nacional e Internacional, Oficina de gobierno y los SS. HH.

Por la misma futura autopista costanera se accede al lado aire, en la cual encontramos las Instalaciones de Apoyo, que se dividen en el primer nivel por las siguientes zonas:

La Zona de Operaciones, que comprende la Torre de Control, donde se emplaza la Entreplanta Técnica (varios servicios), Sala de Descanso ATC, Sala de equipos y de Supervisión Técnica, Taller, Almacén, Zonas comunes, Área energía, Administración de Operaciones ATC, Gestión Técnica de Mantenimiento, Cabina de Control y Vestidores con Servicios Higiénicos.

Zona de Carga, aquí existe el Terminal de Carga, donde tiene Accesos para Sector Terrestre y Aéreo, Área de Estiba, Almacén de Carga, Patio de Maniobras, Edificio de Mercancías Nacional e Internacional, Oficinas de Aduanas y Sanidad, Servicios de Estacionamiento, Correo, Sala de Estar, Bar y Los SS. HH.

Zona de Servicios Complementarios, en donde están la Sub-Zona de Hangares, los cuales cuentan con Accesos para Sector Terrestre y Aéreo, Recepción, Salas de Aviación Corporativa, Talleres, Almacén de Aviones, Depósito de Piezas y Repuestos, Depósito de Herramientas, Almacén de herramientas, Vestidores y Baños, y la Sub-Zona de Extinción y Rescate, que comprende un Vestíbulo, Patio de Vehículos, Comedor, Cocina, Despensa, Sala de Estar, Centro de Comunicaciones, Oficina de Jefe de Dotación, Gimnasio, Aula, Cuarto de Ropa Especial Usada, Almacén, Cuarto de Limpieza, Taller, Reserva Aeroportuaria, Cuarto Eléctrico, Cuarto de instalaciones, Dependencias, Vestidores y Baños tanto para hombres como mujeres.

Zona de Servicios Generales, compuesta por los espacios de Jefe de Mantenimiento, Cuarto de Aseo, Área de Comida y Descanso, Enfermería, Vigilancia, Cuarto de Máquinas, Cuarto de bombas, Sub estación Electrográfica, Grupo Electrográfico, Tablero General, Almacén General, Patio de Maniobras, Tratamiento de Aguas, Cuarto de basura hermética y refrigerada y con sus respectivos Vestidores y Baños de hombres y mujeres.

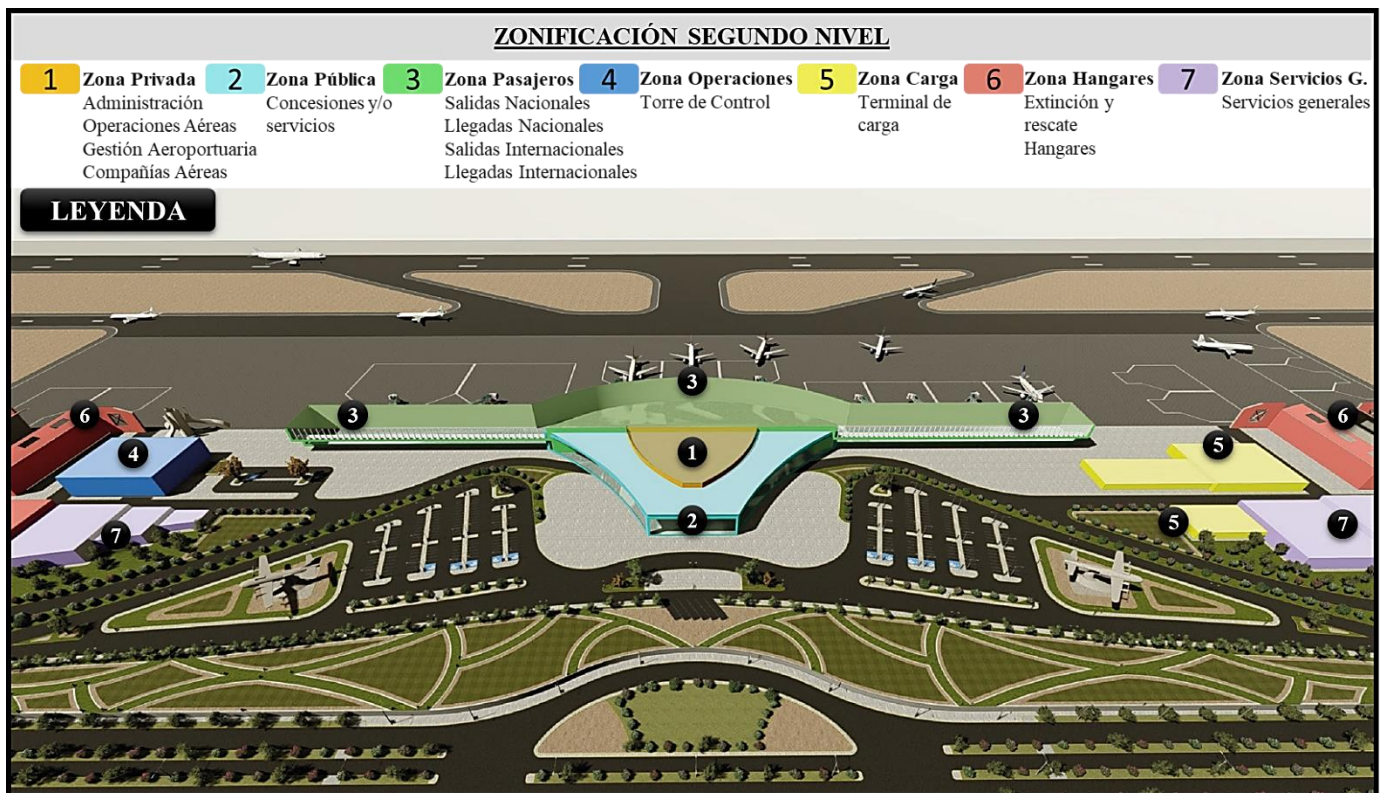


Por último, las Áreas Libres corresponden a la Zona para Pistas y Plataformas, donde se emplaza la Pista de Aterrizaje, las Calles de Rodaje, Plataformas para Aviones Air Bus y Boeing; además, la Zona de Estacionamientos para Trabajadores, Autobuses, Pasajeros, Movilidad Reducida, Alquiler, Bicicletas y Motos y, para terminar, la Zona de Paisajismo que cubre un 40% total del área techada a lo largo del frontis principal.

## SEGUNDO NIVEL

**Figura 147**

*Zonificación segundo nivel*



Nota: La figura muestra gráficamente la zonificación del segundo nivel.

En este nivel, se ha emplazado la otra parte de la Zona de Pasajeros, mediante la circulación vertical (escaleras y ascensores), se presenta por un lado la Sub-Zona de Salidas Nacionales, el cual comprende las siguientes áreas: Vestíbulo de Salidas Nacionales, Vestíbulo de Documentación, Sala de Pre Embarque, Revisión de Seguridad, Sala de Embarque V.I.P., Sala de Embarque y los



respectivos SS. HH para este nivel y en cuanto a la Sub-Zona de Salida Internacionales, presenta Vestíbulos de Salida y Documentación Internacional, Sala de Pre Embarque, Revisión de Seguridad, Control Emigratorio, Sanidad, Revisión Aduanal, Duty Free, Sala de Embarque V.I.P., Sala de Embarque y los Servicios Higiénicos.

En consiguiente se encuentra la Zona Publica en el segundo nivel con los siguientes espacios: Comercio de Comida y Compras tanto Nacional como Internacional, a su vez, se encuentran Resto-Bares, Cafeterías, Bares, Grill, y baños públicos para hombres, mujeres y personas con movilidad reducida.

En cuanto la Zona Privada, mediante circulación vertical privada solo para trabajadores (ascensores y escaleras), está la Sub-Zona de Operaciones Aéreas, que presenta una Recepción, Sala de Espera, Secretaria, Sala de Reuniones, Área de Papelería y Fotocopias, Cabinas, Cubículos para Jefe de Operaciones, Jefe de Comunicaciones, Supervisor de Rampa, Supervisor de Equipaje, y los SS. HH. Asimismo, la Sub-Zona de Gestión Aeroportuaria emplaza los espacios como Oficina de Vigilancia, Área de Trabajo e Informe, Bodega de Objetos Perdidos, Posiciones de Control, Operadores, Supervisores y los Servicios Higiénicos. A su vez, está un corredor de trabajadores que conecta las Concesiones tanto Internaciones como Nacionales, Oficinas de Aerolíneas, Oficina de Migraciones y de Aduana, Depósitos, Lockers con Vestidores y baños tanto de hombres y mujeres.

### **III. ACABADOS Y MATERIALES**

#### **3.1 Arquitectura:**

Las siguientes tablas asentarán identificar los materiales a emplear respectivamente a cada zona en el proyecto arquitectónico.

**Tabla 20**

*Cuadro de acabados - Zona Privada*

CUADRO DE ACABADOS				
ZONA PRIVADA (Administración, Operaciones Aéreas, Gestión Aeroportuaria, Compañías Aéreas)				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
PISO	Piso Vinílico	a = 0.45 m l = 0.45m e = 2 mm	Con estrías longitudinales para un mayor agarre en el paso, impermeable, resistente al agua, acústico y de fácil instalación.	Color: Cream Slate
	Piso Revestimiento PVC	a = 0.50 m l = 0.50m e = 2.2 mm	PVC con fibra de vidrio en su interior para estabilidad dimensional	Color: Savana Antideslizante Alto Tránsito
PARED	Pintura	Desde zócalo hasta el techo	Esmalte acrílico lavable mate sobre yeso liso (mínimo 2 manos). Protectores de PVC en cantos.	Tono: Claro Color: Variable
	Cerámica	a = 0.60 m l = 0.60m e = 8 mm	Biselado y corregido. costuras entre piezas de no más de 2 mm selladas con mortero; Colocación uniforme sin salientes entre piezas.	Color: Igual al piso
CIELO RASO	Tablero industrial de yeso suspendido con baldosas acústicas de fibra mineral		Una superficie sólida sin juntas. Superficies lisas, bordes endurecidos. Instalar trampillas de inspección para mantenimiento (según proyecto).	Tono: Claro Color: Blanco
PUERTAS	Madera	a = 1.00 m h = 2.10m	Puerta de madera contrachapada de cedro e = 4mm Brazo electromagnético que se abre fácilmente. Vidrio templado e = 6 mm con película adhesiva anti-impacto en el interior.	Tono: Claro Color: Natural
	Vidrio y Aluminio	a = 1.00 m h = 2.10m	Perfil de aluminio con palanca electromagnética de fácil apertura. Vidrio templado e = 6 mm con película adhesiva anti-impacto en el interior.	Tipo espejo
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	a = variable h = variable	Ventana de vidrio templado con perfil de aluminio. Las aberturas exteriores cuentan con vidrio Templex de 10 mm y accesorios de aluminio gris.	Transparente

Nota: La tabla muestra un cuadro de acabados, mostrando los materiales, dimensiones, características técnicas y acabados por cada elemento (piso, pared, cielo raso, puertas y ventanas) usado en la Zona Privada para el aeropuerto internacional.

**Tabla 21**

*Cuadro de acabados - Zona Pública*

CUADRO DE ACABADOS				
ZONA PÚBLICA (Concesiones y/o Servicios)				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
PISO	Piso Vinílico	a = 0.45 m l = 0.45m e = 2 mm	Con estrías longitudinales para un mayor agarre en el paso, impermeable, resistente al agua, acústico y de fácil instalación.	Color: Cream Slate
	Piso Revestimiento PVC	a = 0.50 m l = 0.50m e = 2.2 mm	PVC con fibra de vidrio en su interior para estabilidad dimensional	Color: Savana Antideslizante Alto Tránsito
PARED	Pintura	Desde zócalo hasta el techo	Esmalte acrílico lavable mate sobre yeso liso (al menos 2 manos). Bordes protegidos con PVC.	Tono: Claro Color: Variable
	Mármol	a = 0.60 m l = 0.60m e = 8 mm	Es suave y antideslizante. Colocación suave sin voladizos entre piezas. Sellar y alisar con mortero. Mucho tráfico.	Color: Igual al piso
	Aluminio y vidrio templado (Muro Cortina)	e= 8mm	Perfil de aluminio. Doble acristalamiento templado de 8 mm	Vidrio: Transparente Aluminio Color: Natural
CIELO RASO	Tablero industrial de yeso suspendido con baldosas acústicas de fibra mineral		Una superficie sólida sin juntas. Superficies lisas, bordes endurecidos. Instalar trampillas de inspección para mantenimiento (según proyecto).	Tono: Claro Color: Blanco
PUERTAS	Madera	a = 1.00 m h = 2.10m	Puerta de madera contrachapada de cedro e = 4mm marco de cedro acabado natural Vidrio templado e = 6 mm con película adhesiva anti-impacto en el interior.	Tono: Claro Color: Natural
	Vidrio y Aluminio	a = 1.00 m h = 2.50m	Perfil de aluminio con palanca electromagnética de fácil apertura. Vidrio templado e=8mm doble acristalamiento	Tipo espejo
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	a = variable h = variable	Ventana con sistema pivotante vertical, con perfilera de aluminio. Vidrio templado e = 8mm y marco de aluminio de 10cm.	Transparente

Nota: La tabla muestra un cuadro de acabados, mostrando los materiales, dimensiones, características técnicas y acabados por cada elemento (piso, pared, cielo raso, puertas y ventanas) usado en la Zona Pública para el aeropuerto internacional.

**Tabla 22**

*Cuadro de acabados - Zona Pasajeros*

<b>CUADRO DE ACABADOS</b>				
<b>ZONA PASAJEROS (Llegadas y Salidas Nacionales e Internacionales)</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>ACABADO</b>
<b>PISO</b>	Piso Vinílico	a = 0.45 m l = 0.45m e = 2 mm	Con estrías longitudinales para un mayor agarre en el paso, impermeable, resistente al agua, acústico y de fácil instalación.	Color: Cream Slate
	Piso Revestimiento PVC	a = 0.50 m l = 0.50m e = 2.2 mm	PVC con fibra de vidrio en su interior para estabilidad dimensional	Color: Savana Antideslizante Alto Tránsito
<b>PARED</b>	Pintura	Desde zócalo hasta el techo	Esmalte acrílico lavable mate sobre yeso liso (mínimo 2 manos). Protectores de PVC en cantos.	Tono: Claro Color: Variable
	Cerámica	a = 0.60 m l = 0.60m e = 8 mm	Biselado y corregido. costuras entre piezas de no más de 2 mm selladas con mortero; Colocación uniforme sin salientes entre piezas.	Color: Igual al piso
	Aluminio y vidrio templado (Muro Cortina)	e= 8mm	Perfil de aluminio. Doble acristalamiento templado de 8 mm	Vidrio: Transparente Aluminio Color: Natural
<b>CIELO RASO</b>	Tablero industrial de yeso suspendido con baldosas acústicas de fibra mineral		Una superficie sólida sin juntas. Superficies lisas, bordes endurecidos. Instalar trampillas de inspección para mantenimiento (según proyecto).	Tono: Claro Color: Blanco
<b>PUERTAS</b>	Madera	a = 1.00 m h = 2.10m	Puerta de madera contrachapada de cedro e = 4mm Brazo electromagnético que se abre fácilmente. Vidrio templado e = 6 mm con película adhesiva anti-impacto en el interior.	Tono: Claro Color: Natural
	Vidrio y Aluminio	a = 1.00 m h = 2.10m	Perfil de aluminio con palanca electromagnética de fácil apertura. Vidrio templado e = 6 mm con película adhesiva anti-impacto en el interior.	Tipo espejo
<b>VENTANAS</b>	Aluminio y vidrio templado (Muro Cortina)	e= 8mm	Perfilería de aluminio. Vidrio templado de 8mm con doble acristalamiento. Con listones verticales de madera pino.	Vidrio: Transparente Aluminio Color: Natural

Nota: La tabla muestra un cuadro de acabados, mostrando los materiales, dimensiones, características técnicas y acabados por cada elemento (piso, pared, cielo raso, puertas y ventanas) usado en la Zona de Pasajeros para el aeropuerto internacional.

**Tabla 23**

*Cuadro de acabados - Zona Servicios Generales*

<b>CUADRO DE ACABADOS</b>				
<b>ZONA SERVICIOS GENERALES (Servicios Generales)</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>ACABADO</b>
<b>PISO</b>	Piso Vinílico	a = 0.45 m l = 0.45m e = 2 mm	Con estrías longitudinales para un mayor agarre en el paso, impermeable, resistente al agua, acústico y de fácil instalación.	Color: Beige claro
	Porcelanato	a = 0.60 m l = 0.60m e = 2.2 mm	Es suave y antideslizante. Colocación suave sin voladizos entre piezas. Sellado con mortero con cantos de conmutación de 10 mm de espesor. acabado de textura. Mucho tráfico.	Color: Claro Antideslizante Alto Tránsito
<b>PARED</b>	Pintura	Desde zócalo hasta el techo	Esmalte acrílico lavable mate sobre yeso liso (mínimo 2 manos). Protectores de PVC en cantos.	Tono: Claro Color: Variable
	Cerámica	a = 0.60 m l = 0.60m e = 8 mm	Biselado y corregido. costuras entre piezas no mayores de 2 mm selladas con mortero; Colocación uniforme sin salientes entre piezas.	Color: Igual al piso
<b>CIELO RASO</b>	Tablero industrial de yeso suspendido con baldosas acústicas de fibra mineral		Una superficie sólida sin juntas. Superficies lisas, bordes endurecidos. Instalar trampillas de inspección para mantenimiento (según proyecto).	Tono: Claro Color: Blanco
<b>PUERTAS</b>	Acero Galvanizado	a = 1.00 m h = 2.10m	Puerta de acero galvanizado e = 4 mm El acero inoxidable resistente al fuego y al impacto proporciona un paso fácil y libre. Armazón de metal, fijación anticorrosión, manija antipánico, aislamiento térmico y acústico, visera de vidrio.	Tono: Claro Color: Natural
	Vidrio y Aluminio	a = 1.00 m h = 2.10m	Perfil de aluminio con palanca electromagnética de fácil apertura. Vidrio templado e = 6 mm con película adhesiva anti-impacto en el interior.	Tipo espejo
<b>VENTANAS</b>	Vidrio templado y aluminio	a = variable h = variable	Ventana de vidrio templado con perfil de aluminio. Se incluyen accesorios de aluminio de 8-10 mm de espesor resistentes a los impactos y al calor.	Transparente

Nota: La tabla muestra un cuadro de acabados, mostrando los materiales, dimensiones, características técnicas y acabados por cada elemento (piso, pared, cielo raso, puertas y ventanas) usado en la Zona de Servicios Generales para el aeropuerto internacional.

### **3.2 Eléctricas:**

Los interruptores y tomas son dobles y triples con placas de la conocida marca Bticino, material policarbonato blanco y negro, corriente de amperaje es de 14A, voltaje 250V; ideal como punto de conexión para la alimentación de equipos eléctricos.

Para la iluminación general del terminal, serán luminarias empotradas o adosadas en cielorrasos de baldosas acústicas, con alto factor y LED, marca Philips de 3200 lúmenes en equivalencia a potencia de 40 w, dimensiones del producto son de 0.34 cm de alto con 59.6cm de ancho. El material será de aluminio/plástico de color lanco. En la mayoría de casos se utilizará luz fría y en otros de luz cálida, dependiendo del espacio.

En la iluminación de áreas libres de uso pasivo y activo, zonas paisajísticas, serán con luminarias contemporáneas de tipo urbano, estructura de acero inoxidable de alta resistencia, luz led en cada bombilla de luz cálida y con un difusor de policarbonato. Existirán Postes Globo Calux de uso exclusivo en zonas de estacionamientos y recorridos peatonales, detallados en acero y aluminio natural satinado.

### **3.3 Sanitarias:**

Para los aparatos sanitarios dentro del aeropuerto se recomendó a emplear los modelos One Piece Glamour de la marca Vainsa Innova, los inodoros presentan loza con recubrimiento vitrificado, descarga dual, tipo de aro cerrado elongado, el asiento será elongado con caída lenta y de material melanina, pernos de acero inoxidable, el tipo de botonera será circular cromado dual y el sistema interno del tanque es de larga duración, marca



R&T. La instalación será con fluxómetro de la misma marca. Medidas, alto de 71.80cm, ancho de 39.50cm, profundidad de 70.30 cm.

Los urinarios presentarán una palanca cromada para descarga directa de modelo mecánico, de la marca Vainsa Innova, de material loza vitrificada de color blanco. Medidas, alto de 45.50cm., ancho de 29cm., y la profundidad de 30 cm.

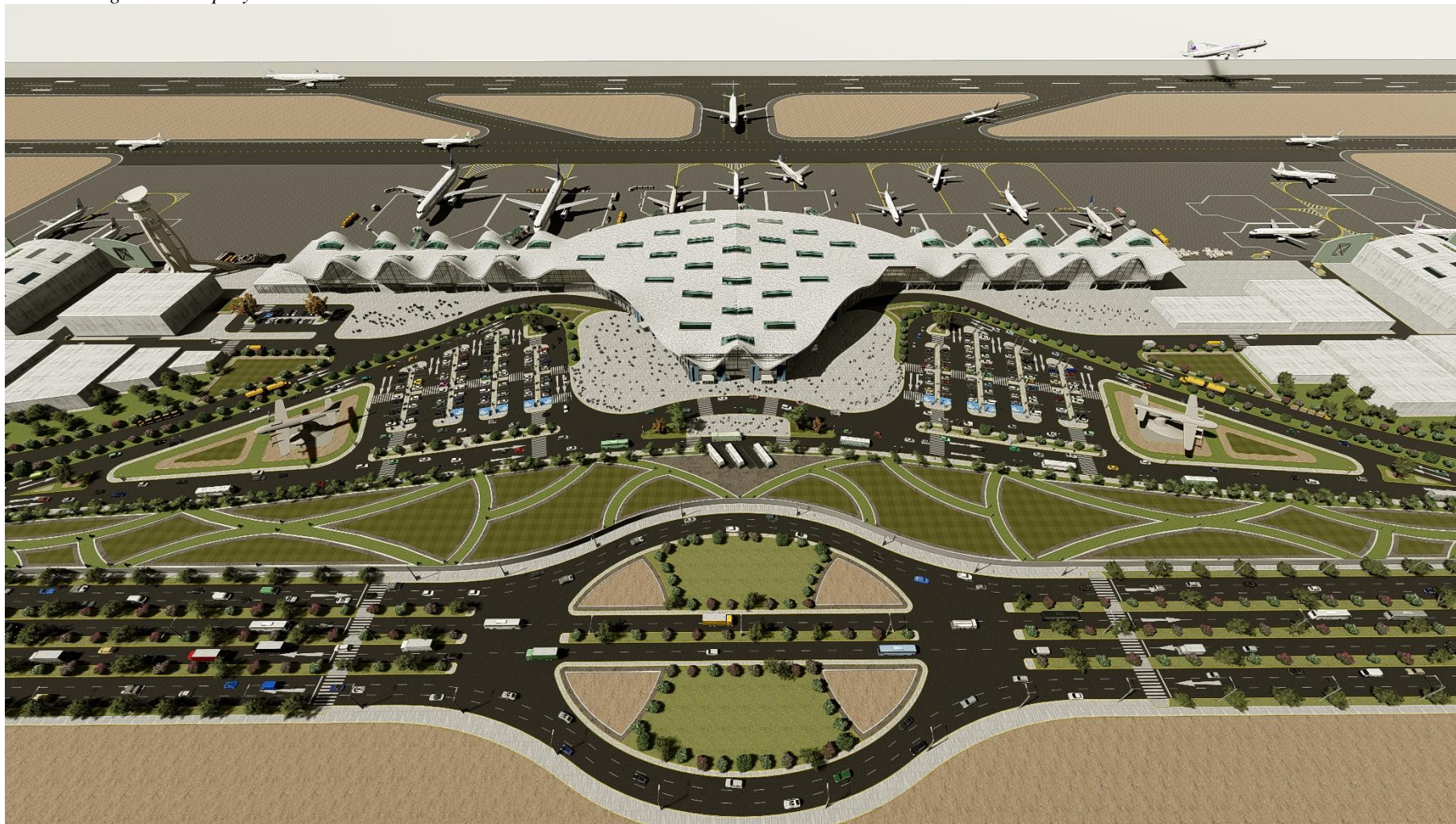
Los lavatorios serán de alta Glamour Vainsa, presenta kit cerámico mono cromado de 35mm, moderno sistema de cierre ahorrador, sistema de fijación mejorado de fácil instalación al mueble, anti acumulación de sarro, producto acabado Duracrom exclusivo de Vainsa, asegura estética y acabado del producto, conexión directa.

Para los servicios higiénicos de personas de movilidad reducida, la barra de seguridad de fontanería empotrado en el baño accesible es de color acero natural con varillas de seguridad de acero inoxidable marca Vainsa en acabado pulido satinado.

#### **IV. MAQUETA VIRTUAL (RENDERS)**

**Figura 148**

*Vista general del proyecto*

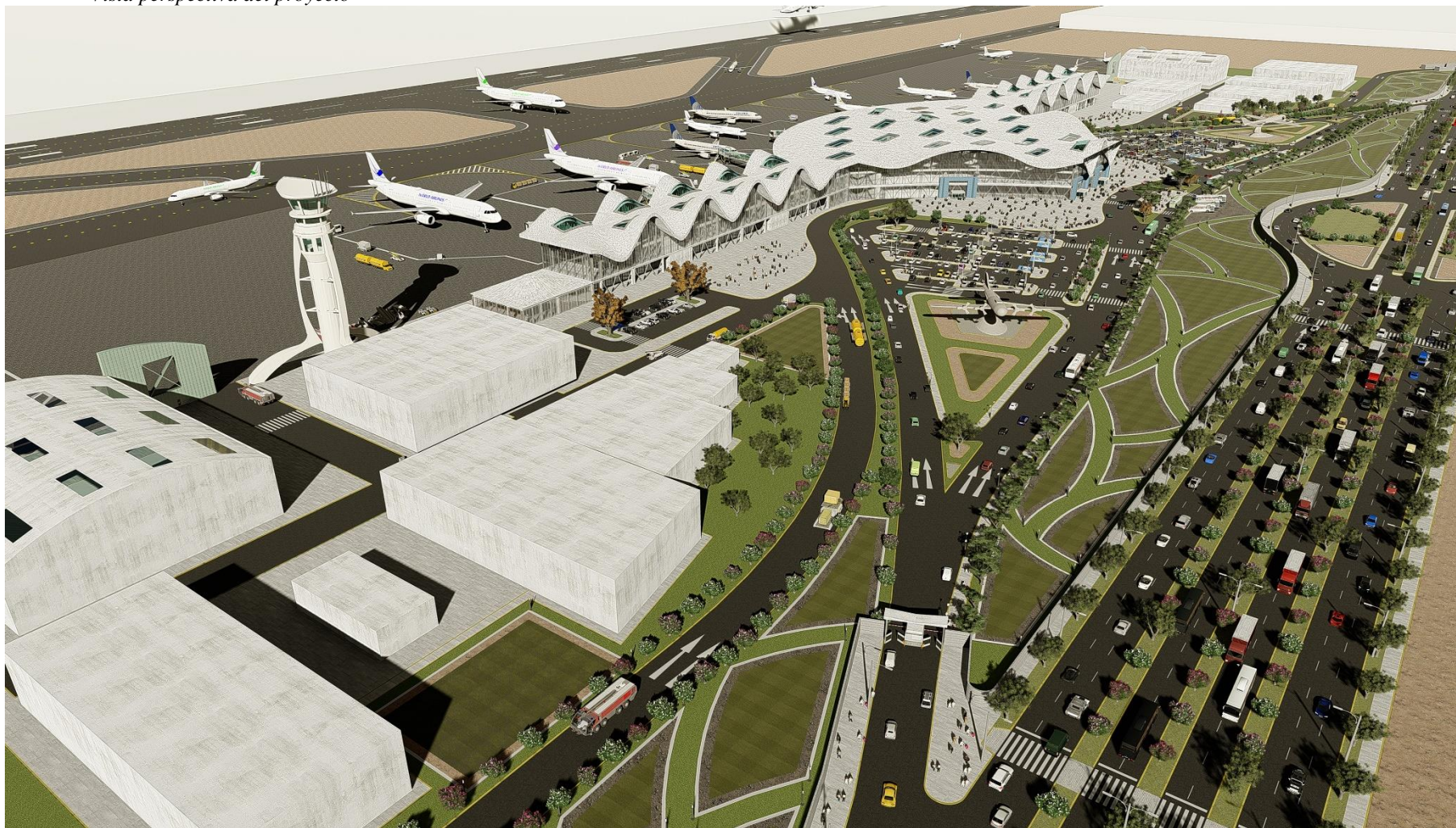


Nota: La figura muestra la vista general del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



**Figura 149**

*Vista perspectiva del proyecto*

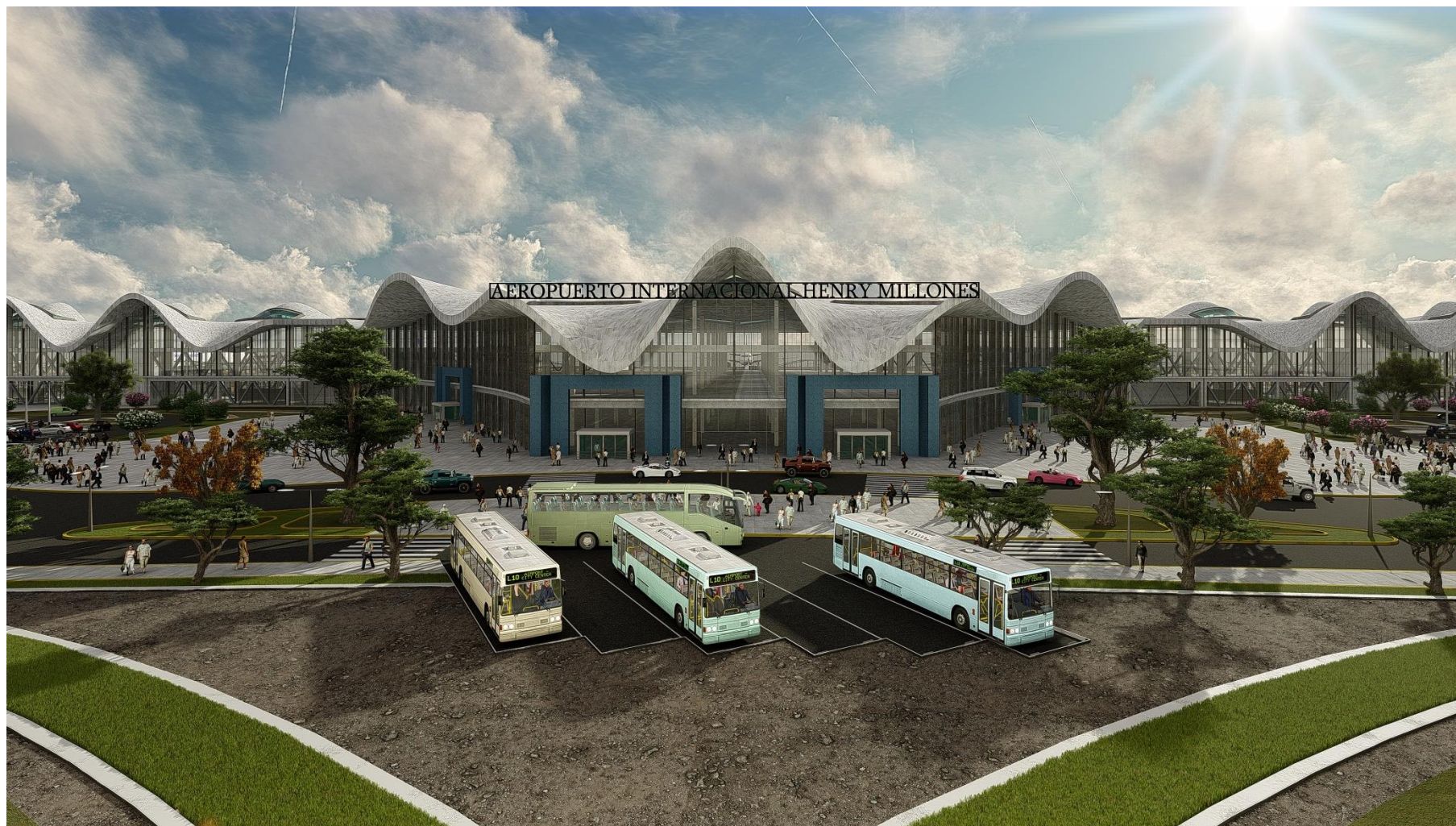


Nota: La figura muestra la vista perspectiva del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



**Figura 150**

*Vista frontal del aeropuerto*



Nota: La figura muestra la vista frontal del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



**Figura 151**

*Vista sector nacional del aeropuerto*



Nota: La figura muestra la vista sector nacional del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



**Figura 152**

*Vista sector internacional del aeropuerto*



Nota: La figura muestra la vista sector internacional del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



**Figura 153**

*Vista lado aire aeropuerto – Aeronaves*



Nota: La figura muestra la vista de las aeronaves del lado aire del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



**Figura 154**

*Vista Check-in internacional*



Nota: La figura muestra la vista del Check in del sector nacional del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



**Figura 155**

*Vista Sala de espera*



Nota: La figura muestra la vista de la sala de espera internacional del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



**Figura 156**

*Vista sala de embarque*



Nota: La figura muestra la vista de la sala de embarque internacional del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



**Figura 157**

*Vista sala de última espera*



Nota: La figura muestra la vista de la sala de última espera nacional del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.



### 4.3.2 Memoria justificativa de arquitectura

#### 1. Zona Privada

a) **Sub Zona Administración:** uso exclusivo para trabajadores del aeropuerto.

**Tabla 24**

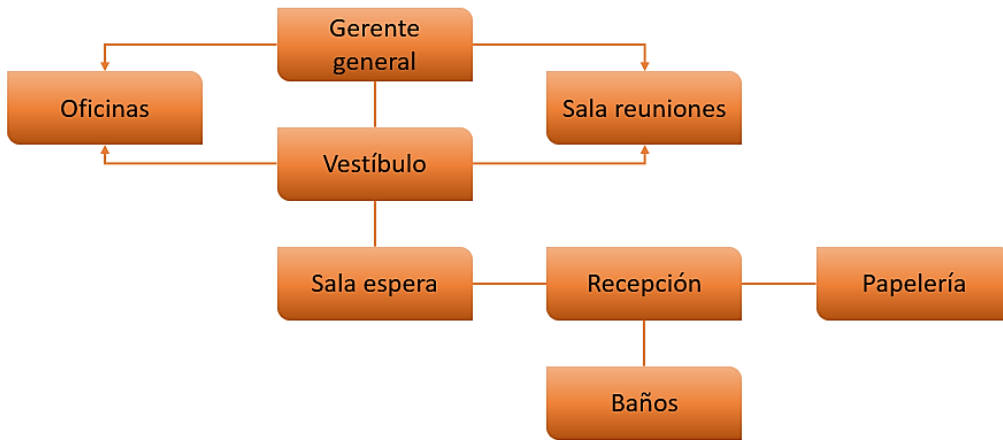
*Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona administración*

Posibles Espacios Arquitectónicos	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos	Aeropuerto Internacional Velasco Astete	Aeropuerto Internacional Chincheros Cusco	Aeropuerto Internacional Rodríguez de Ballón	Resultados
<b>ADMINISTRACIÓN</b>						
a) Recepción	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
b) Sala de espera	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
c) Secretaría	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
d) Dirección del aeropuerto	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3 y 4
e) Despacho de comandancia	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
f) Control de operaciones	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
g) Control de comunicaciones	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
h) Sala de reuniones	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
i) Papelería y fotocopias	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
j) Oficinas	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
k) Gerente General	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
l) Administrador	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
m) Jefe personal	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
n) Comunicaciones y Trasporte	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
o) Representantes aerolíneas	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
p) Recursos humanos	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
q) Baños	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5

Nota: La tabla muestra los espacios recurrentes analizados entre casos análogos nacionales de aeropuertos y del libro plazola en la sub zona de administración.

**Figura 158**

*Flujograma sub zona administración*



Nota:  
La

figura muestra la relación y el desenvolvimiento de los espacios para los usuarios en la sub zona administrativa.

**Espacios Administración**

**Figura 159**

*Espacios para administración*

- Zona administrativa**
- Dirección del aeropuerto
  - Despacho de Comandancia
  - Control de operaciones
  - Control de comunicaciones
  - Oficinas
    - General
    - Del administrador
    - De jefe de personal

Nota: La figura muestra una relación de ambientes determinados destinados para la sub zona administrativa. Tomado de Plazola Vol. 1 – Aeropuertos.

**Norma A.130 - Factor Mínimo Funcional**

**Figura 160**

*Coefficiente de edificación según uso o tipología*

Oficinas	Oficinas	9.3 m <sup>2</sup> / persona
	Salas de reuniones	1.4 m <sup>2</sup> / persona
	Salas de espera	1.4 m <sup>2</sup> / persona
	Salas de capacitación	1.4 m <sup>2</sup> / persona

Nota: La figura muestra coeficientes para ciertos ambientes de oficinas. Tomado de Reglamento Nacional de Edificaciones.

**b) Sub Zona Operaciones Aéreas:** uso exclusivo para autoridad portuaria.

**Tabla 25**

*Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona operaciones aéreas*

<b>Posibles Espacios Arquitectónicos</b>	<b>Aeropuerto Internacional Jorge Chávez</b>	<b>Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos</b>	<b>Aeropuerto Internacional Velasco Astete</b>	<b>Aeropuerto Internacional Chincheros Cusco</b>	<b>Aeropuerto Internacional Rodríguez de Ballón</b>	<b>Resultados</b>
<b>OPERACIONES AÉREAS</b>						
a) Recepción	x		x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
b) Sala espera	x		x	x		Caso 1,3 y 4
c) Papelería y fotocopias	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3 y 4
d) Sala reuniones	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3 y 4
e) Cabinas	x			x		Caso 1 y 2
f) Cubículos	x		x	x		Caso 1,3 y 4
g) Jefe de operaciones	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3 y 4
h) Jefe de comunicaciones	x		x	x		Caso 1,3 y 4
i) Supervisor de rampa	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3 y 4
j) Supervisor de equipaje	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3 y 4
k) Baños	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5

Nota: La tabla muestra los espacios recurrentes analizados entre casos análogos nacionales de aeropuertos y del libro plazola en la sub zona de operaciones aéreas.

**Figura 161**

*Espacios para operaciones aéreas*

Vestíbulo  
Privados  
Cubículos  
Jefe de operaciones  
Jefe de comunicaciones  
De télex  
Cabina de sonido y tableros  
Cabina de radio  
Sala de espera y secretaria  
Sala de juntas  
Archivo

Nota: La figura muestra una relación de ambientes determinados destinados para la sub zona de operaciones aéreas. Tomado de Plazola Vol. 1 – Aeropuertos.

c) **Sub Zona Gestión Aeroportuaria:** uso exclusivo para las compañías aéreas.

**Tabla 26**

*Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona compañías aéreas*

Posibles Espacios Arquitectónicos	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos	Aeropuerto Internacional Velasco Astete	Aeropuerto Internacional Chincheros Cusco	Aeropuerto Internacional Rodríguez de Ballón	Resultados
<b>GESTIÓN AEROPORTUARIA</b>						
a) Jefe de vigilancia	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
b) Trabajo e informe	x	x	x	x		Caso 1,2,3 y 4
c) Bodega objetos perdidos	x		x	x		Caso 1,3 y 4
d) Posiciones de control	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
e) Operadores	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
f) Supervisores	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
g) Baños	x		x	x		Caso 1,3 y 4

Nota: La tabla muestra los espacios recurrentes analizados entre casos análogos nacionales de aeropuertos y del libro plazola en la sub zona de gestión aeroportuaria.

**Tabla 27**

*Cuadro de área del Centro de Gestión Aeroportuaria*

Ítem	M <sup>2</sup> de CGA	Capacidad
AICC	160	5 000 000
TESIS	x	2 396 497
$x = 76$		

Nota: La tabla muestra los m<sup>2</sup> destinados para el centro de gestión aeroportuaria a partir de una regla de tres simple a base de datos tomados del Aeropuerto Internacional de Chincheros y el proyecto.

**d) Sub Zona Compañías Aéreas:** uso exclusivo para las compañías aéreas.

**Tabla 28**

*Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona compañías aéreas*

<b>Posibles Espacios Arquitectónicos</b>	<b>Aeropuerto Internacional Jorge Chávez</b>	<b>Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos</b>	<b>Aeropuerto Internacional Velasco Astete</b>	<b>Aeropuerto Internacional Chincheros Cusco</b>	<b>Aeropuerto Internacional Rodríguez de Ballón</b>	<b>Resultados</b>
<b>COMPAÑÍAS AÉREAS</b>						
a) Mostrador documentación nacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
b) Manejo de equipaje nacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
c) Oficinas de apoyo nacionales	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
d) Mostrador documentación internacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
e) Manejo de equipaje internacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
f) Oficinas de apoyo internacionales	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
g) Oficina de gobierno	x		x	x		Caso 1,3 y 4
h) Baños	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5

Nota: La tabla muestra los espacios recurrentes analizados entre casos análogos nacionales de aeropuertos y del libro plazola en la sub zona de compañías aéreas.



**Figura 162**

*Espacios para compañías aéreas*

<b>Zona de compañías aéreas</b>	<b>Áreas (m<sup>2</sup>)</b>
Oficinas de compañías aéreas, 90 m <sup>2</sup> cada una, con mostrador para venta de boletos (con dos básculas), mesa de información y sala de espera.	
Longitud de mostrador para documentación de pasajeros.	15
Manejo de equipaje.	45
Vestíbulo y venta de boletos.	150
Recepción.	130
Oficina del jefe.	

Nota: La figura muestra una relación de ambientes determinados destinados para la sub zona de compañías aéreas. Tomado de Plazola Vol. 1 – Aeropuertos.

**Tabla 29**

*Área del servicio de transporte de equipaje*

Ítem	Área en m <sup>2</sup>		Capacidad
AICC	1166.4		5 000 000
	560		2 396 497
TESIS	Nacional (96%)	Internacional (4%)	-
	538	22	-

Nota: La tabla muestra los m<sup>2</sup> destinados para el área del servicio de transporte de equipaje a partir de una regla de tres simple a base de datos tomados del Aeropuerto Internacional de Chincheros y el proyecto.

**Tabla 30**

*Mostradores de aerolíneas*

Ítem	LAN Perú		TACA Perú		STAR Perú		Peruvian Airlines		LC Perú		Total	Capacidad
AIVA	16	64%	3	12%	2	8%	2	8%	2	8%	25	5 000 000
TESIS	8	64%	2	12%	1	8%	1	8%	1	8%	13	2 396 497

Nota: La tabla muestra los m<sup>2</sup> y porcentajes destinados para mostradores de aerolíneas a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional Velasco Astete para usarlos en el proyecto.

**Tabla 31**

*Oficinas de aerolíneas*

Ítem	LAN Perú	TACA Perú	STAR Perú	Peruvian Airlines	LC Perú	Capacidad
AIVA			10 oficinas			25 mostradores
TESIS			X= 5 oficinas			13 mostradores

Nota: La tabla muestra la cantidad de oficinas a emplear según la cantidad de mostradores de aerolíneas a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional Velasco Astete para usarlos en el proyecto.

**Tabla 32**

*Porcentaje de mostradores y oficinas*

TESIS	Mostradores	Oficinas
Vuelos nacionales 96%	12 mostradores	4 oficinas
Vuelos internacionales 4%	1 mostrador	1 oficina
Total	13 mostradores	5 oficinas

Nota: La tabla muestra el porcentaje a emplear, señalando la cantidad de oficinas y mostradores para las zonas de pasajeros nacional e internacional para usarlos en el proyecto.

**Tabla 33**

*Cuadro de área para las oficinas*

Ítem	M <sup>2</sup> de oficinas	Capacidad
AICC	720	5 000 000
TESIS	x	2 396 497

$$x = 345$$

Nota: La tabla muestra los m<sup>2</sup> destinados para oficinas a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional de Chincheros para usarlos en el proyecto.

## 2. Zona Pública

### e) Sub Zona Concesiones y/o Servicios:

**Tabla 34**

*Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona concesiones y/o servicios*

Posibles Espacios Arquitectónicos	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos	Aeropuerto Internacional Velasco Astete	Aeropuerto Internacional Chincheros Cusco	Aeropuerto Internacional Rodríguez de Ballón	Resultados
<b>CONCESIONES Y/O SERVICIOS</b>						
a) Servicios de información	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
b) Bancos, cajeros y cambios de moneda	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
c) Teléfonos públicos	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
d) Tópico	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
e) Comercios compras nacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
f) Comercios compras internacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
g) Comercios comida nacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
h) Comercios comida internacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
i) Baños	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5

Nota: La tabla muestra los espacios recurrentes analizados entre casos análogos nacionales de aeropuertos y del libro plazola en la sub zona de concesiones y/o servicios.

**Figura 163**

*Espacios para Concesiones*

Concesiones	Áreas (m <sup>2</sup> )
Varían	de 12 a 16
Restaurante.	250
Bar.	200
Cocina.	
Despensa.	
Servicios sanitarios hombres y mujeres	49
Teléfonos públicos.	
Correos y telégrafos.	80
Bancos cambio de moneda.	40-50
Guarda de equipaje.	
Renta de autos.	1 500
Caseta contratación de taxis.	
Retiro de equipaje nacional.	9 200
Retiro de equipaje internacional.	7 000
Salas de bienvenida nacional.	
Salas de bienvenida internacional.	
Terraza visitantes, con accesos fluidos.	
Tienda libre de impuestos.	800

Nota: La figura muestra una relación de ambientes determinados destinados para la sub zona de concesiones y/o servicios. Tomado de Plazola Vol. 1 – Aeropuertos.

### Figura 164

#### FMF comercios comida

La superficie total de uso público requiere una adición del orden del 50 a 60%, para entregas, almacenamiento, preparación, instalaciones para empleados, etc.

Para los restaurantes, cafeterías y bares se deben considerar los siguientes puntos:

- Superficie unitaria = 1.50 m<sup>2</sup> por persona.
- % que utiliza el servicio = 25% (aproximado).
- Factor visitante: 1 por pasajero = 2
- Tiempo de permanencia (30 min.) = 0.5 hora.
- ~~Area de restaurantes:~~

$$\text{Nacional} = (0.25 \text{ PPSN})(2)(1.50 \text{ m}^2)(0.5) \\ = 0.375 \text{ PPSN}$$

$$\text{Cocina} = 30\% \text{ de comedor} \\ = (0.375 \text{ PPSN})(.3) = 0.110 \text{ PPSN}$$

$$\text{Total} = 0.485 \text{ PPSN}$$

$$\text{Internacional} = 0.485 \text{ PPSI}$$

Area total comensales y servicios relacionados para:

Bar: 1.30 m<sup>2</sup> por persona.  
Cafetería: 1.60 m<sup>2</sup> por persona.  
Grill: 1.60 m<sup>2</sup> por persona, incluye mostradores.  
Servicio de comidas para los vuelos aplazados:  
1.40 m<sup>2</sup> por persona.

Area de la cocina y despensa del 50% total del área para servir comidas.

Para calcular la demanda como orientación se pueden usar los siguientes porcentajes:

- 65% bar.
- 25% grill.
- 10% restaurante.

Nota: La figura muestra el factor mínimo funcional en comercios de comida para la zona nacional e internacional. Tomado de Plazola Vol. 1 – Aeropuertos.

### Figura 165

#### FMF comercios compras

**Comercios.** Se debe tener en cuenta lo siguiente:

Area pública:

- Superficie unitaria = 2 m<sup>2</sup> por ocupante.
- % que utiliza el servicio = 50%.
- Factor visitante = 2
- Tiempo de permanencia (10 min.) = 0.17 horas.
- Area:

$$\text{Nacional} = (0.50 \text{ PPSN})(2 \text{ m}^2)(2)(0.17) \\ = 0.34 \text{ PPSN}$$

$$\text{Internacional} = 0.34 \text{ PPSI}$$

- Area pasajeros.
- Area sin acompañantes:  
Nacional = (0.50 PPSN)(2 m<sup>2</sup>)(0.17) = 0.17 PPSN  
Internacional = 0.17 PPSI

- Area total comercios:

$$\text{Nacional} = 0.34 + 0.17 \\ = 0.51 \text{ PPSN} \\ \text{Internacional} = 0.51 \text{ PPSI}$$

Nota: La figura muestra el factor mínimo funcional en comercios de compra la zona nacional e internacional. Tomado de Plazola Vol. 1 – Aeropuertos.

### 3. Zona Pasajeros

#### f) Sub Zona Salidas Nacionales:

**Tabla 35**

*Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona salidas nacionales*

Posibles Espacios Arquitectónicos	Aeropuerto	Aeropuerto	Aeropuerto	Aeropuerto	Aeropuerto	Resultados
	Internacional Jorge Chávez	Internacional Martínez de Pinillos	Internacional Velasco Astete	Internacional Chincheros Cusco	Internacional Rodríguez de Ballón	
<b>SALIDAS NACIONALES</b>						
a) Vestíbulo salidas nacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
b) Vestíbulo documentación nacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
c) Sala pre embarque nacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
d) Bancos, cajeros y cambios de moneda	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
e) Teléfonos públicos	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
f) Control seguridad	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
g) Sala embarque V.I.P.	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
h) Sala embarque	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
i) Baños	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5

Nota: La tabla muestra los espacios recurrentes analizados entre casos análogos nacionales de aeropuertos y del libro plazola en la sub zona de salidas nacionales.



**g) Sub Zona Llegadas Nacionales:**

**Tabla 36**

*Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona llegadas nacionales*

<b>Posibles Espacios Arquitectónicos</b>	<b>Aeropuerto Internacional Jorge Chávez</b>	<b>Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos</b>	<b>Aeropuerto Internacional Velasco Astete</b>	<b>Aeropuerto Internacional Chincheros Cusco</b>	<b>Aeropuerto Internacional Rodríguez de Ballón</b>	<b>Resultados</b>
<b>LLEGADAS NACIONALES</b>						
a) Sala bienvenida nacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
b) Área de retiro de equipaje nacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
c) Teléfonos públicos	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
d) Bancos, cajeros y cambios de moneda	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
e) Alquiler de autos	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
f) Depósito de equipaje	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
g) Control Seguridad	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
h) Baños	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5

Nota: La tabla muestra los espacios recurrentes analizados entre casos análogos nacionales de aeropuertos y del libro plazola en la sub zona de llegadas nacionales.

**Tabla 37**

*FMF IATA*

M2 DE PERSONAS BASADO EN IATA (ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE TRANSPORTE AÉREO)					
Espacio	Area de check in	Migraciones (salida)	Migraciones (llegada)	Sala de embarque	
m2 por persona	1.20	1.00	1.00	Pas. De pie 1.20	Pas. Sentado 1.70
Espacio	Seguridad		Sala de recojo de equipajes		
m2 por persona	1.00		1.70		
PROMEDIO DE PASAJEROS Y ACOMPAÑANTES EN SALIDAS Y LLEGADAS DE VUELOS					
Abreviatura	PPS		EPH Llegda		
Significado	Pasajero Promedio Salida		Entrada de Personas por Hora de Llegada		
Tipo	Nac. (7 salas)	Int.(1sala)	Nac.	Int.	
Valor	1092	467	1092	410	
CÁLCULO DE FACTORES MÍNIMOS FUNCIONALES (FMF) EN M2 BASADO EN IATA					
NACIONAL			INTERNACIONAL		
Vuelos de salidas - área de check in			Vuelos de salidas - área de check in		
1.2* PPSN			1.2*PPSI		
1310.40			560.40		
			Migraciones de vuelos de salida		
			1*PPSI		
			467		
			Migraciones de vuelos de salida		
			1*EPHI		
			467		
Sala de embarque (cálculo por unidad)			Sala de embarque (cálculo por unidad)		
156 pasajeros en una sala de embarque - 20% de pie / 80% sentado			467 pasajeros en una sala de embarque - 20% de pie / 80% sentado		
747.20			249.60		
Sala embarque V.I.P.			Sala embarque V.I.P.		
1.7*(pas. De primera fila sentado según avión (12))			1.7*(pas. De primera fila sentado según avión (24))		
20.40			40.80		
Sala de recojo de equipaje			Sala de recojo de equipaje		
1.7*PPSN			1.7*PPSI		
1856.40			793.90		

Nota: La tabla muestra m<sup>2</sup> por persona basado en IATA, el promedio de pasajeros y acompañantes nacional e internacional y los cálculos de factores mínimos funcionales en m<sup>2</sup> para vuelos de salidas nacionales e internaciones, migraciones, salas de embarque, sala de embarque VIP y la sala de recojo de equipaje.

**Tabla 38**

*FMF Plazola*

PROMEDIO DE PASAJEROS Y ACOMPAÑANTES EN SALIDAS Y LLEGADAS DE VUELOS									
Espacio	PPS		EPH LLEGADA		APPS		AEPH		
m2 por persona	PASAJERO PROMEDIO SALIDA		ENTRADA DE PERSONAS POR HORA DE LLEGADA		ACOMPAÑANTES DE PASAJERO PROMEDIO SALIDA		ACOMPAÑANTE DE PERSONAS PROMEDIO POR HORA LLEGADA		
Tipo	N	I	N	I	N	I	N	I	
Valor	1092	467	1092	467	1092	467	1092	467	
VALORES DADOS POR PLAZOLA AEROPUERTOS									
Abreviatura	ARD		AFF		ACT		FC		TE
Significado	AREA DE REGISTRO Y DOCUMENTACION		LONGITUD DE FORMACION DE ILAS		CIRCULACION TOTAL		FACTOR COMODIDAD		TIEMPO MEDIO DE ESPERA (30 MIN)
Tipo	N	I	N	I	N	I			
Valor	0.026	0.05	12	20	5	5	1.5		1.5
CÁLCULO DE FACTORES MÍNIMOS FUNCIONALES (FMF) EN M2 BASADO EN IATA									
NACIONAL					INTERNACIONAL				
Vestibulo de salida					Vestibulo de salida				
AVS=ARD*(PPS)*(AFF+ACT)					1.2*PPSI				
579.02					700.00				
Vestibulo Llegada					Vestibulo Salida				
AVLL=EPH+(EPH+FC+TE)					AVLL=EPH+(EPH+FC+TE)				
360.36					100.87				
Pre embarque					Pre embarque				
SEN=0.33*PPSN					SEN=0.33*PPSi				
360.36					100.87				
					Revision aduanas salidas				
					ATRS=0.216*PPSI				
					435.24				
					Revision aduanas llegadas				
					ATRS=0.216*PPSI				
					435.24				
Concesiones salida vuelos - Telefonos públicos					Concesiones salida vuelos - Telefonos públicos				
0.008*(PPSN+APSN)					0.008*(PPSi+APSi)				
2.00					2.00				
Concesiones llegada vuelos - Telefonos públicos					Concesiones llegada vuelos - Telefonos públicos				
0.008*(PPSN+APSN)					0.008*(PPSi+APSi)				
2.00					2.00				
Concesiones Pre embarque - Telefonos públicos					Concesiones Pre embarque - Telefonos públicos				
0.008*PPSN					0.008*PPSi				
1.00					1.00				
Concesiones embarque - Telefonos públicos					Concesiones embarque - Telefonos públicos				
0.008*PPSN					0.008*PPSi				
1.00					1.00				

Nota: La tabla muestra m<sup>2</sup> por persona basado en el libro Plazola, los valores dados por Plazola y los cálculos de factores mínimos funcionales en m<sup>2</sup> para vestíbulos de salidas, llegadas y pre embarques nacionales e internaciones, aduanas, concesiones de salida, llegada, pre embarque y embarque nacional e internacional.

## h) Sub Zona Salidas Internacionales:

**Tabla 39**

*Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona salidas internacionales*

Posibles Espacios Arquitectónicos	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	Aeropuerto Internacional Velasco Astete	Aeropuerto Internacional Madrid Barajas	Aeropuerto Internacional Beijing Daxing	Aeropuerto Internacional Memphis	Resultados
	<b>SALIDAS INTERNACIONALES</b>					
i) Vestíbulo de salidas internacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
j) Vestíbulo documentación internacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
k) Sala pre embarque internacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
l) Bancos, cajeros y cambios de moneda	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
m) Teléfonos públicos	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
n) Control seguridad	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
o) Control emigratorio	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
p) Sanidad	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
q) Revisión aduanal	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
r) Duty Free	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
s) Sala embarque V.I.P.	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
t) Sala embarque	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
a) Baños	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5

Nota: La tabla muestra los espacios recurrentes analizados entre casos análogos nacionales de aeropuertos y del libro plazola en la sub zona de salidas internacionales.

**Tabla 40**

*Dimensionamiento de la oferta comercial-duty free*

Ítem	Duty free	Capacidad
AICC	550	5 000 000
TESIS	x	2 396 497

$$x = 264$$

Nota: La tabla muestra los m<sup>2</sup> destinados para la oferta comercial duty free a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional de Chincheros para usarlos en el proyecto.

**Tabla 41**

*Dimensionamiento de la oferta comercial-kioscos*

Ítem	Kioscos	Capacidad Pasajeros
AICC	35	5 000 000
TESIS	x	2 396 497
$x = 16$		

Nota: La tabla muestra el dimensionamiento de kioscos para la oferta comercial por regla de tres simples a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional de Chincheros.

**Tabla 42**

*Cantidad de kioscos nacional e internacional*

Ítem	Embarque del AICC	Embarque TESIS
Capacidad	5 000 000	2 396 497
Kioscos en vuelos nacionales	51	24
Kioscos en vuelos internacionales	18	8
Total	69	32

Nota: La tabla muestra la cantidad de kioscos nacionales e internacionales por regla de tres simples a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional de Chincheros.

**Tabla 43**

*Cuadro dotación de servicios por espacios*

Ítem	Pre embarque internacional	Embarque VIP internacional	Embarque internacional	Pre embarque nacional	Embarque VIP nacional	Embarque nacional
RNE	A.110	A.110	A.110	A.110	A.110	A.110
N° de personas	374	24	467	874	12	1092
Según RNE	4 Baterías H- M	1 de H. 1 de M	4 Baterías H- M	6 Baterías H- M.	1 de H. 1 de M.	8 Baterías H- M
Total	4	2	6	7	2	8

Nota: La tabla muestra la cantidad de baterías de baños bajo el RNE a emplear en la zona de pre embarque y embarque (VIP) nacional e internacional.



**i) Sub Zona Llegadas Internacionales:**

**Tabla 44**

*Cuadro resumen de ambientes de casos análogos – zona llegadas internacionales*

<b>Posibles Espacios Arquitectónicos</b>	<b>Aeropuerto Internacional Jorge Chávez</b>	<b>Aeropuerto Internacional Velasco Astete</b>	<b>Aeropuerto Internacional Madrid Barajas</b>	<b>Aeropuerto Internacional Beijing Daxing</b>	<b>Aeropuerto Internacional Memphis</b>	<b>Resultados</b>
<b>LLEGADAS INTERNACIONALES</b>						
a) Sala bienvenida internacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
b) Control inmigratorio	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
c) Sanidad	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
d) Área de retiro de equipaje internacional	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
e) Revisión aduanal	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
f) Teléfonos públicos	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
g) Bancos, cajeros y cambios de moneda	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
h) Alquiler de autos	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
i) Depósito de equipaje	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
j) Control seguridad	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5
k) Baños	x	x	x	x	x	Caso 1,2,3,4 y 5

Nota: La tabla muestra los espacios recurrentes analizados entre casos análogos nacionales de aeropuertos y del libro plazola en la sub zona de llegadas internacionales.

**Tabla 45**

*Cantidad de empleados*

	Cantidad de empleados	Capacidad
AICC	108	5 000 000
TESIS	x	2 396 497

$$x = 52 \text{ empleados}$$

Nota: La tabla muestra la cantidad de empleados obtenidos por regla de tres simples a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional de Chincheros.

**Tabla 46**

*Cantidad de empleados según categoría*

Ítem	Funcionarios			Colaboradores			Total
	Gerentes	Jefes	Supervisores	Analistas	Asistentes	Practicantes	
SPJC	20	23	37	122	259	32	493
Porcentaje	4%	4%	8%	25%	53%	6%	100%
Total	2	2	4	13	28	3	52

Nota: La tabla muestra la cantidad de empleados obtenidos según categoría mediante porcentajes a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

#### 4. Zona de Operaciones

##### j) Sub Zona Torre de Control:

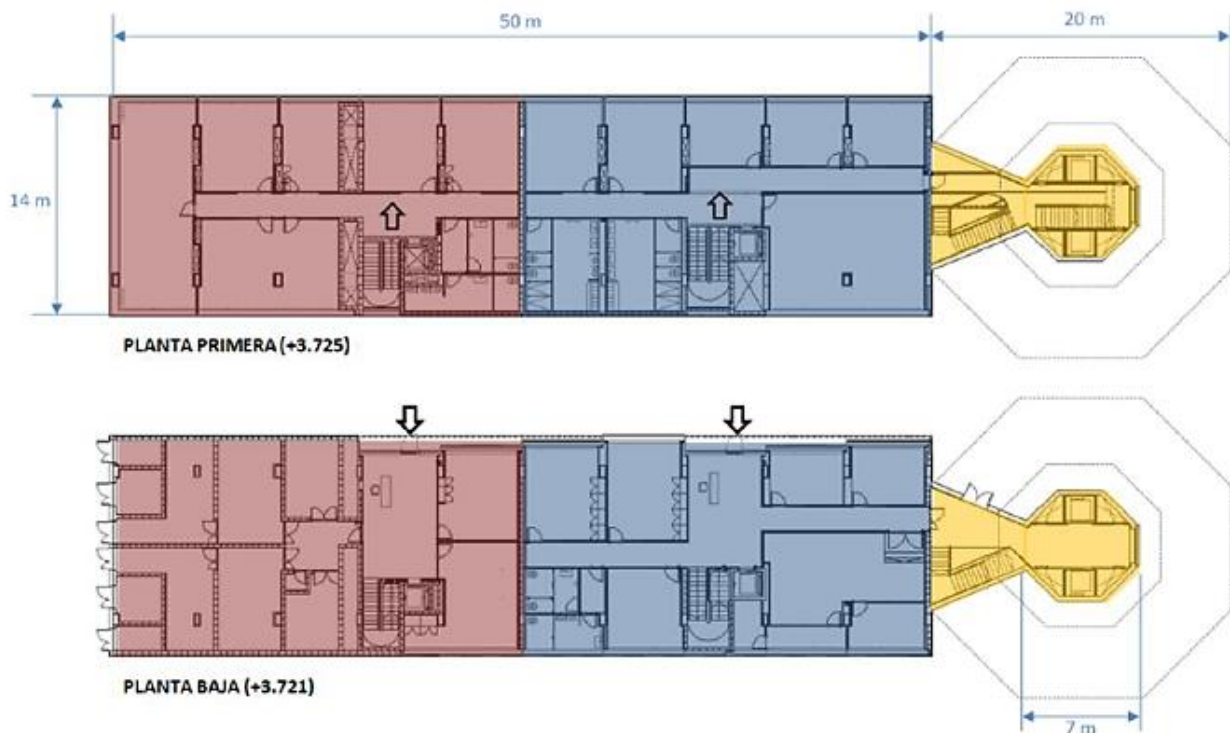
**CABINA DE LA TORRE DE CONTROL**

Dependencia	Superficie (m <sup>2</sup> )
Entreplanta Técnica (varios servicios)	30
Sala de descanso ATC, área para taquillas ATC y buzones	35
Sala de equipos y sala de supervisión técnica	100
Taller + Almacén + zonas comunes	80
Área Energía (varios servicios)	35
Área administrativa operaciones ATC	80
Gestión Técnica Mantenimiento	40
Cabina	50
<b>Total</b>	<b>450</b>

La cabina de torre de control posee una área de superficie de 450m<sup>2</sup>. Las dimensiones de la torre de control se proyectan según la longitud de la pista de aterrizaje y la envergadura del avión más grande. Al coincidir estas dimensiones en ambos aeropuertos se opta por tomar las medidas referenciales.

**Figura 166**

*Torre de control del AICC, Cusco*



Nota: La figura muestra la distribución en planta de la Torre de Control del Aeropuerto Internacional de Chincheros, Cusco. Tomado de Pro Inversión.

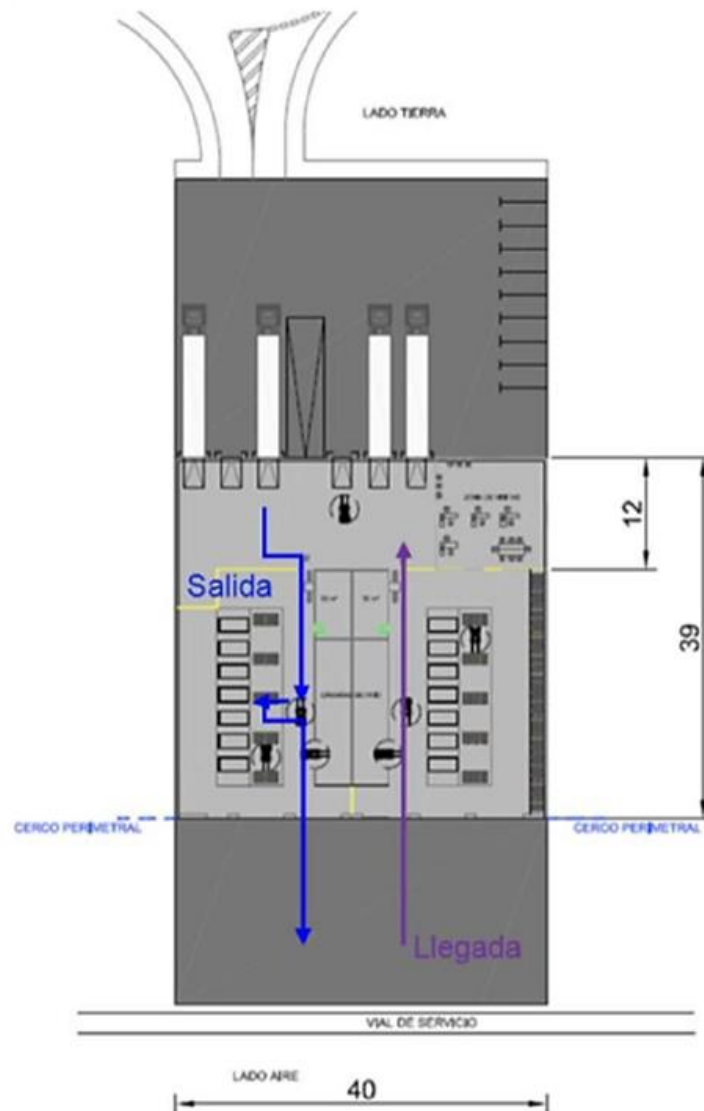
## 5. Zona de Carga

### k) Sub Zona Terminal de Carga:

Tiene áreas libres de acceso por lado tierra y lado aire, las cuales oscilan entre  $1800\text{m}^2$  (30.00m.\*60.00m.) y  $900\text{m}^2$  (15.00m.\*60.00m.).

**Figura 167**

*Terminal de carga del AICC, Cusco*



Nota: La figura muestra la distribución en planta del Terminal de Carga del Aeropuerto Internacional de Chincheros, Cusco. Tomado de Pro Inversión.

Dentro del área techada se considera un espacio para almacenaje de 2 aviones, salas de aviación corporativa, recepción y talleres. El área que ocupa será de  $3,360\text{m}^2$  (56.00m.\*60.00m.)

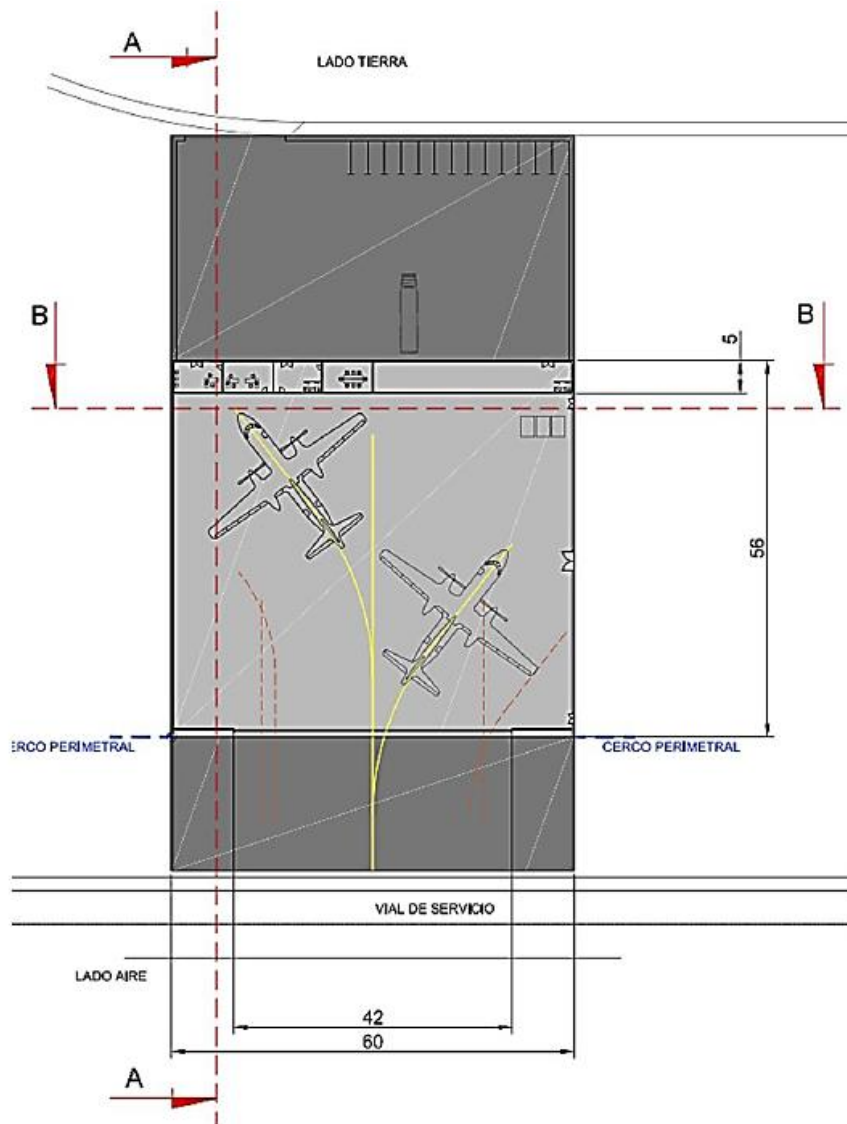
## 6. Zona de Servicios Complementarios

### 1) Sub Zona Hangares:

Tiene áreas libres de acceso por lado tierra y lado aire, las cuales oscilan entre  $800\text{m}^2$  (20.00m.\*40.00m.) y  $1200\text{m}^2$  (30.00m.\*40.00m.).

**Figura 168.** Hangar del AICC, Cusco

*Hangar del AICC, Cusco*



Nota: La figura muestra la distribución en planta del Hangar del Aeropuerto Internacional de Chincheros, Cusco. Tomado de Pro Inversión.

Dentro del área techada se considera un espacio para la manipulación e inspección de la carga. El área que ocupa será de  $1,560\text{m}^2$  (39.00m.\*40.00m.)



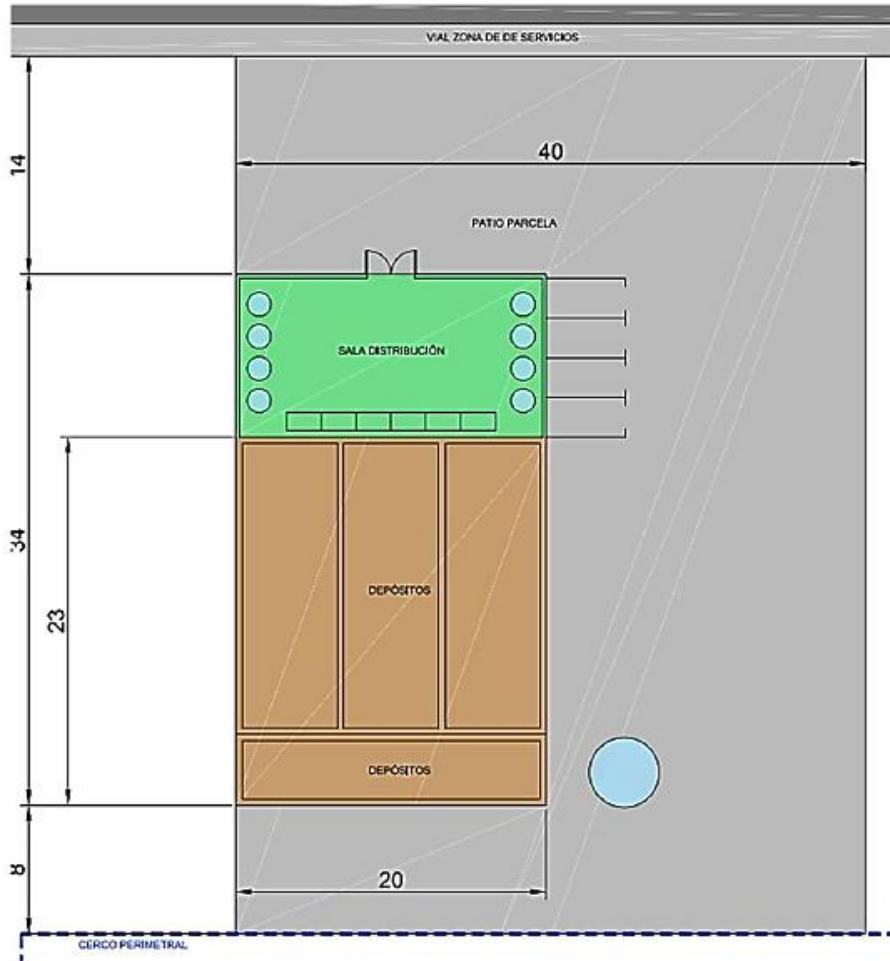


## 7. Zona de Servicios Generales

### n) Sub Zona Servicios Generales:

**Figura 170**

*Tratamiento de agua del AICC, Cusco*



Nota: La figura muestra la distribución en planta del Tratamiento de Agua del Aeropuerto Internacional de Chincheros, Cusco. Tomado de Pro Inversión.

## 8. Zona Aeronáutica (Pistas y Plataforma)

### o) Pista de Aterrizaje:

La actual pista de aterrizaje del aeropuerto local es de 3000 x 45 m. y su capacidad máxima de poder recibir aviones es del Boeing 747-400. Es por esta razón que se utilizara la misma longitud del actual aeropuerto, debido a que la nave más grande propuesta para esta tesis es el Boeing 747-800.

**Figura 171**

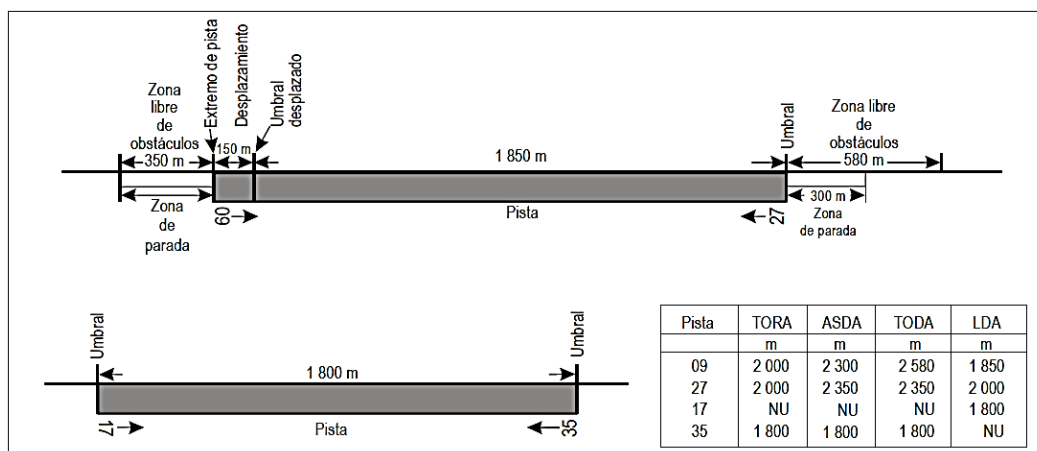
*Características físicas de la pista del SPRU (Aeropuerto de Trujillo)*

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS PISTA			
1	RWY	RWY 02	RWY 20
2	BRG GEO:	017° GEO	197° GEO
	BRG MAG:	018° MAG	198° MAG
3	Dimensiones (m):	3000 X 45	3000 X 45
4	Resistencia (PCN):	PCN 59/F/B/X/T	PCN 59/F/B/X/T
	SFC	Asfalto	Asfalto
12	Coordenadas THR	08°05'40.77" S - 079°06'45.69" W	08°04'07.53" S - 079°06'16.56" W
	Coordenadas DTHR	NIL	08°04'25.99" S - 079°06'22.33" W
6	Elevación THR Y Máxima TDZ de RWY APP	14 m / 46 ft	39 m / 128 ft
7	Pendiente de RWY - SWY	Ver gráfico	Ver gráfico
8	Dimensiones SWY (m):	60 X 45	60 X 45
9	Dimensiones CWY (m):	NIL	NIL
10	Dimensiones franja (m):	3150 X 150	3150 X 150
11	OFZ	NIL	NIL
12	Observaciones:	RESA: NIL	DTHR 600 m RESA: NIL

Nota: La figura muestra las características de la pista. Tomado de Portal CORPAC S.A.

**Figura 172**

*Determinación de las distancias declaradas*



Nota: La figura muestra las distancias declaradas de una pista de aterrizaje. Tomado de Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 1 - Pistas

Con respecto al ancho de la pista de aterrizaje, se deberá tomar en cuenta a la envergadura del avión más grande propuesto para el nuevo aeropuerto, el cual se indica en la tabla del ancho de la pista según número y letra clave para el avión Boeing 747-800 el cual es 4F según norma OACI.

**Figura 173**

*Clave de referencia de aeródromo*

ELEMENTO 1 DE LA CLAVE		ELEMENTO 2 DE LA CLAVE		
Num. de clave	Longitud de campo de referencia del avión	Letra de clave	Envergadura	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal <sup>a</sup>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m (exclusive)	Hasta 4,5 m (exclusive)
2	Desde 800 m hasta 1 200 m (exclusive)	B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)
3	Desde 1 200 m hasta 1 800 m (exclusive)	C	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)
4	Desde 1 800 m en adelante	D	Desde 36 m hasta 52 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		E	Desde 52 m hasta 65 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		F	Desde 65 m hasta 80 m (exclusive)	Desde 14 m hasta 16 m (exclusive)

a. Distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal.

Nota: La figura muestra las claves de referencia de un aeródromo. Tomado de Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 1 - Pistas

**Figura 174**

*Ancho de pista*

Núm. de clave	Letra de clave					
	A	B	C	D	E	F
1 <sup>a</sup>	18 m	18 m	23 m	—	—	—
2 <sup>a</sup>	23 m	23 m	30 m	—	—	—
3	30 m	30 m	30 m	45 m	—	—
4	—	—	45 m	45 m	45 m	60 m

a. La anchura de toda pista de aproximación de precisión no debería ser menor de 30 m, cuando el número de clave sea 1 ó 2.

Nota: La figura muestra el ancho de pista según la clave de referencia para un aeropuerto. Tomado de Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 1 - Pistas

Según datos de la tabla de ancho de pista proporcionada por el manual de diseño de aeródromos se utilizará un ancho neto de 60 metros, destinados por la envergadura del avión Boeing 747-800.

$$\text{Área} = \text{longitud} * \text{ancho}$$

$$\text{Área} = 3000\text{m.} * 60 = 180,000\text{m}^2$$

**p) Calle de Rodaje:**

Respecto al ancho de las calles de rodaje, tanto la principal como de salida rápida, según normativa internacional, se respetará las medidas mínimas según la clave del avión de mayor envergadura a utilizar dentro del aeropuerto (4F).

**Figura 175**

*Ancho de la calle de rodaje*

Características físicas	Letra de clave					
	A	B	C	D	E	F
<b>Anchura mínima de:</b>						
pavimento de la calle de rodaje	7,5 m	10,5 m	18 m <sup>a</sup> 15 m <sup>b</sup>	23 m <sup>c</sup> 18 m <sup>d</sup>	23 m	25 m
pavimento y margen de la calle de rodaje	—	—	25 m	38 m	44 m	60 m
franja de la calle de rodaje	32,5 m	43 m	52 m	81 m	95 m	115 m
parte nivelada de la franja de la calle de rodaje	22 m	25 m	25 m	38 m	44 m	60 m

Nota: La figura muestra el ancho de la calle de rodaje. Tomado del Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 2 - Calle de rodaje

En conformidad al análisis de caso del Aeropuerto internacional de monterrey, se optará por tomar las dimensiones de sus calles de rodaje por la similitud en cuanto a longitud de pista de aterrizaje con la de la presente tesis.

**Figura 176**

*Dimensiones de las calles de rodaje*

<b>ZONA AERONAUTICA</b>	
<b>Pistas</b>	
Número de pistas	2
Tipo de pavimento	Hidráulico
Designación pista 1	11-29
Dimensión pista 1	3 000 x 45 m
<b>Rodajes</b>	
Rodaje	Alfa 180 x 23 m

Nota: La figura muestra las dimensiones de las calles de rodajes. Tomado de la Zona aeronáutica del Aeropuerto Internacional de Monterrey, México

Calle de rodaje principal (Alfa) - cantidad:1

Calle de rodaje secundaria (Bravo) – cantidad :2

$$\text{Área} = \text{longitud} * \text{ancho}$$

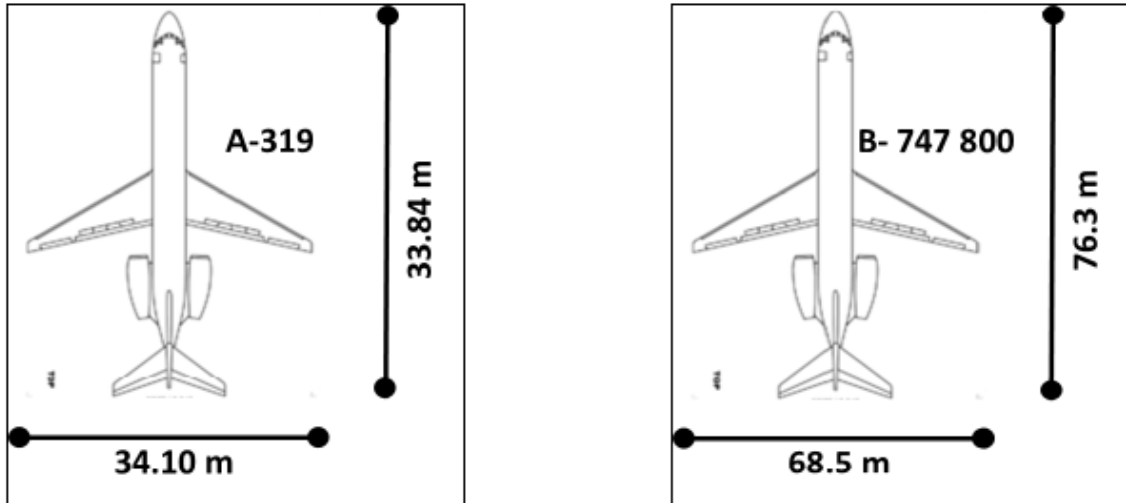
$$\text{Área} = 180\text{m.} * 25 = 4,500\text{m}^2$$



**q) Plataforma de aeronaves:**

**Figura 177**

*Dimensiones del Air bus 319 y Boeing 747-800*

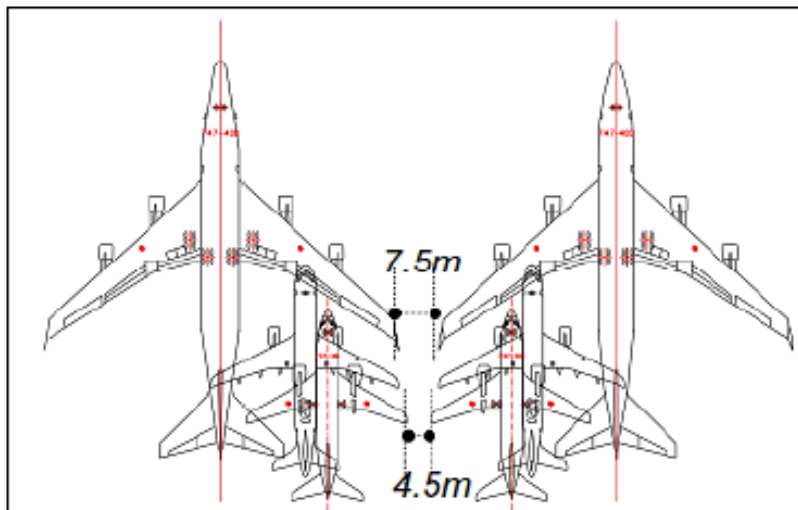


Nota: La figura muestra las dimensiones en longitud y ancho del Air bus 319 y el Boeing 747-800.

Tomado de Portal de Air bus y Boeing

**Figura 178**

*Distancias mínimas entre aeronaves en la plataforma de estacionamiento*



Nota: La figura muestra las distancias mínimas entre aeronaves en las plataformas de estacionamientos. Tomado de OACI - Planes Maestros Conceptos de Planificación Aeroportuaria

Para acomodar los estacionamientos, la OACI comienza estipulando una distancia mínima entre aeronaves de acuerdo con su clase básica. 4,5 m para Airbus y 7,5 m para Boeing.

### Nacional

Cálculo del área por nave de aviación comercial. Airbus A 319 (Z)

Longitud (L): 33.84 m

Envergadura (E): 34.10 m

Distancia libre (C): 4.5 m

$$Z = A \times B \text{ -----} > 43.1 \text{ m} \times 59.89 \text{ m} = \mathbf{2\ 581 \text{ m}^2}$$

$$A = 2C + E \text{ -----} > 2 (4.5) + 34.1 = 43.1 \text{ m}$$

$$B = 2C + L + \frac{1}{2} (E) \text{ -----} > 2 (4.5) + 33.84 + \frac{1}{2} (34.1) = 59.89 \text{ m}$$

Donde A: ancho; y B: longitud del estacionamiento para el Airbus A319

### Internacional

Cálculo del área por nave de aviación comercial. Boeing 747-800 (Z)

- Longitud (L): 76.3 m

- Envergadura (E): 68.5 m

- Distancia libre (C): 7.5 m

$$Z = A \times B \text{ -----} > 83.5 \text{ m} \times 125.55 \text{ m} = \mathbf{10\ 483 \text{ m}^2}$$

$$A = 2C + E \text{ -----} > 2 (7.5) + 68.5 = 83.5 \text{ m}$$

$$B = 2C + L + \frac{1}{2} (E) \text{ -----} > 2 (7.5) + 76.3 + \frac{1}{2} (68.5) = 125.55 \text{ m}$$

Donde A: ancho; y B: longitud del estacionamiento para el Boeing 747-800

Las plataformas de las aeronaves será  $2,581\text{m}^2$  para el Airbus 319 y para el Boeing 747-800 será de  $10,483\text{m}^2$  y la cantidad de estos será según la cantidad de zonas de embarques obtenidas en el dimensionamiento del aeropuerto, 7 y 1 respectivamente.

**r) Estacionamientos:**

La cantidad de estacionamientos se obtendrá en correlación con la cantidad obtenida del Aeropuerto Internacional de Chincheros (AICC) en relación al flujo de pasajeros anual que tiene (5,000,000) y con la cantidad obtenida para esta tesis (2,396,497) en determinación de la población insatisfecha.

**Tabla 47**

*Cantidad de plazas de estacionamientos*

	Estacionamientos	Capacidad
AICC	586	5 000 000
TESIS	x	2 396 497
$x = 280$ estacionamientos		

Nota: La tabla muestra la cantidad de estacionamientos totales mediante regla de tres simples a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional de Chincheros.

Para obtener la cantidad por cada tipo de estacionamiento se obtendrá un porcentaje promedio a partir de dos casos análogos, los cuales indica la cantidad por cada tipo de plazas respecto al total que hay dentro del aeropuerto. Una vez obtenido el porcentaje promedio, se realizará a operar los porcentajes respecto a la cantidad total de plazas obtenida en la tabla anterior (280).

**Tabla 48**

*Promedio de estacionamientos del nuevo Aeropuerto*

Ítem	Empleados		Autobuses		Pasajeros		Personas con movilidad reducida		Total	
	Plazas	%	Plazas	%	Plazas	%	Plazas	%	Plazas	%
AIVA	0	0%	16	10%	144	89%	1	1%	161	100%
AICC	84	14%	22	4%	460	79%	20	3%	586	100%
TESIS	20	7%	20	7%	235	84%	5	2%	280	100%

Nota: La tabla muestra la cantidad promedio de estacionamientos mediante porcentajes a partir de datos obtenidos del Aeropuerto Internacional Velasco Astete.

En conformidad con la norma del RNE, A.120 Accesibilidad Universal - Artículo 21, debido a la cantidad de 280 estacionamientos se realizará a proporcionar 2 plazas por cada 50 estacionamientos del total.

**Figura 179**

*Dotación de estacionamientos para discapacitados*

DOTACIÓN TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLES REQUERIDOS
De 1 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales.

Nota: La figura muestra la dotación de estacionamiento para discapacitados. Tomado de Reglamento Nacional de Edificaciones

Según la normativa, de los 280 se destinará 10 plazas para personas con movilidad reducida. Por otro lado, según casos análogos internacionales, dentro del área de parqueo se consideró estacionamientos de alquiler, motos y bicicletas, los cuales respondieron a un 3% y 4% respectivamente del total, obteniendo 8 plazas para alquiler y 12 para motos y bicicletas.

En consecuencia, la cantidad de plazas respecto a pasajeros se reajustará a causa del incremento de plazas en personas con movilidad reducida según el reglamento, por otro lado, las plazas de autobuses disminuirán en conformidad a la baja demanda actual en cuanto a su uso, con la nueva cantidad obtenida en alquiler, bicicletas y motos y se demuestra en la siguiente tabla.

**Tabla 49**

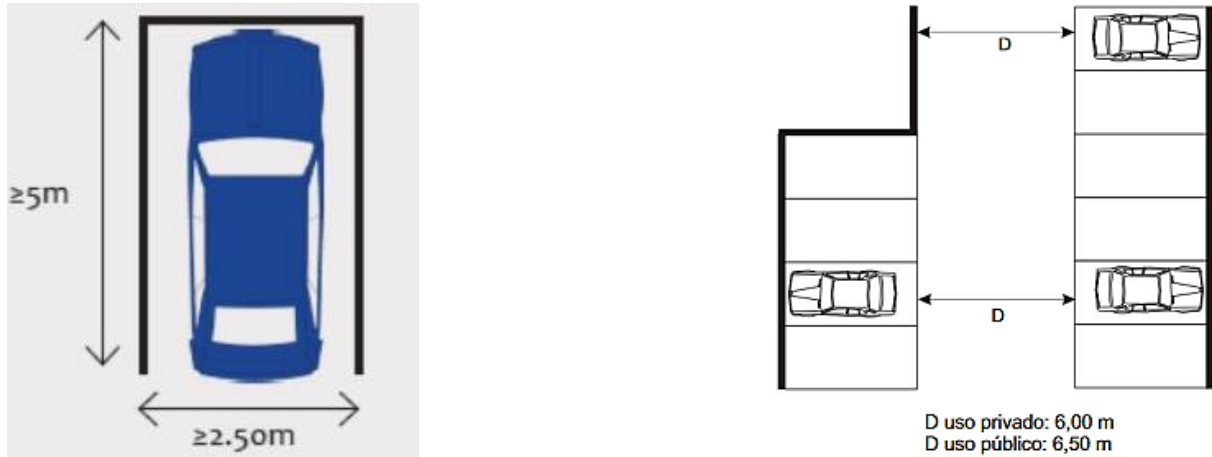
*Estacionamientos del nuevo Aeropuerto*

	Empleados	Autobuses	Pasajeros	Personas con movilidad reducida	Alquiler	Bicicletas y motos	Total
TESIS	20	6	224	10	8	12	280
	7%	2.5%	80%	3.5%	3%	4%	100%

Nota: La tabla muestra la nueva cantidad final de estacionamientos según categoría mediante porcentajes para el nuevo Aeropuerto de Trujillo.

## FMF de Estacionamientos

### 1. Empleados, Pasajeros y Alquiler

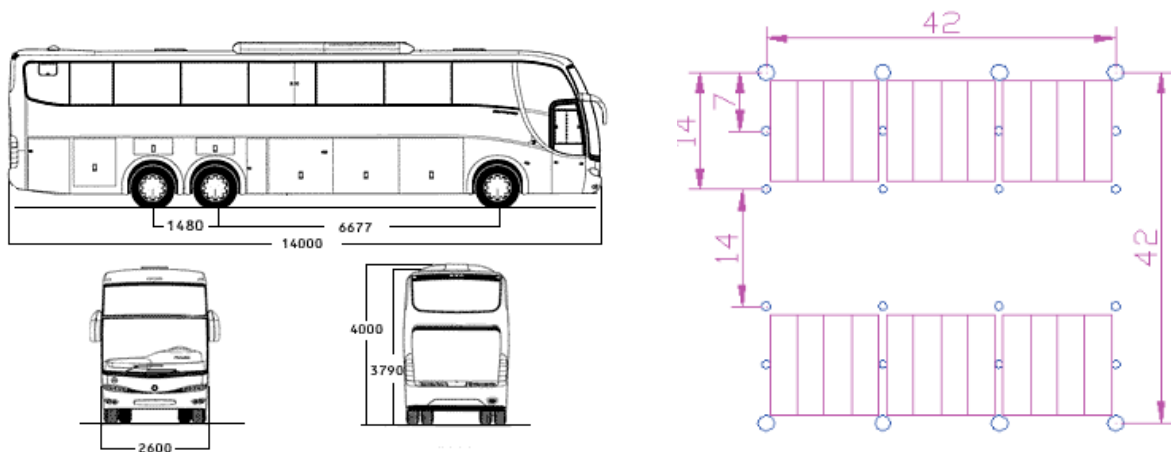


Ancho de circulación =  $6.5\text{m.} / 2 = 3.25\text{m.}$

FMF = ancho \* (largo + ancho de circulación)

FMF =  $2.5\text{m.} * (5\text{m.} + 3.25\text{m.}) = 20.63\text{m}^2$

### 2. Autobuses



Ancho de circulación =  $14\text{m.} / 2 = 7.00\text{m.}$

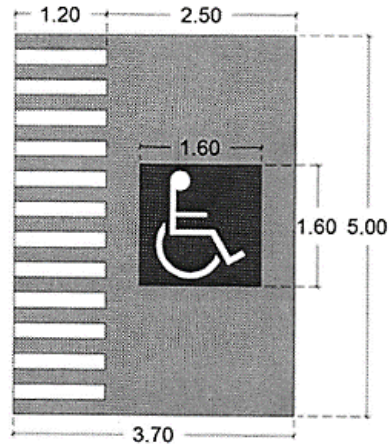
Largo (b) = 3.50 / Ancho (a) = 14.00

FMF = ancho \* (largo + ancho de circulación)

FMF =  $3.5\text{m.} * (14\text{m.} + 7\text{m.}) = 73.50\text{m}^2$



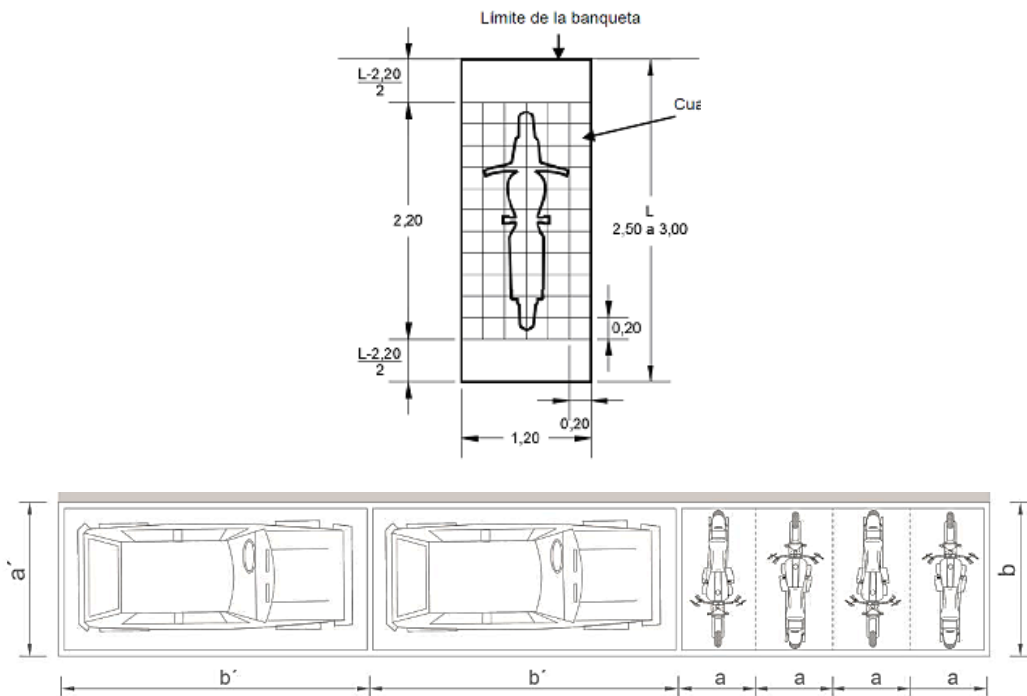
### 3. Personas de movilidad reducida



$$\text{FMF} = \text{ancho} * (\text{largo} + \text{ancho de circulación})$$

$$\text{FMF} = 3.7\text{m.} * (5\text{m.} + 3.25\text{m.}) = 30.53\text{m}^2$$

### 4. Bicicletas y motos



$$\text{Largo (b)} = 2.50 / \text{Ancho (a)} = 1.20$$

$$\text{FMF} = \text{ancho} * (\text{largo} + \text{ancho de circulación})$$

$$\text{FMF} = 1.2\text{m.} * (2.5\text{m.} + 3.25\text{m.}) = 6.90\text{m}^2$$

### **4.3.3 Memoria de estructuras**

#### **4.3.3.1. Generalidades**

El proyecto se desarrolla bajo una infraestructura que responde a la correcta funcionalidad arquitectónica y a las características que conlleva el proyecto para brindar todas las garantías de seguridad estructural ante un posible siniestro. Por lo tanto, se desarrolla bajo un sistema mixto de estructura convencional y no convencional, los cuales son la empleabilidad de columnas post tensadas aporticadas, las losas nervadas y vigas cercha metálicas, los cuales permiten soportar grandes luces para la adecuada función del Aeropuerto Internacional.

El Aeropuerto Internacional utiliza un sistema estructural aporticado, columnas de pórtico, losas nervadas, cimentación corrida y zapatas conectadas con vigas de cimentación.

#### **4.3.3.2. Descripción de la Estructura**

El sistema estructural a utilizar en este proyecto consta de sistemas convencionales y no convencionales pre dimensionadas, dependiendo las cargas y luces del objeto arquitectónico.

La parte del terminal de pasajeros cubre luces de 14.50 m. mediante placas, columnas post tensadas, losas nervadas y vigas cercha metálicas, puesto que se manejan grandes luces por la espacialidad y envergadura del proyecto. Mediante un sistema aporticado post tensado, se desarrolla uniformemente mediante vigas (0.80 x 0.50) y columnas (0.75 x 0.50) que se conectan mediante zapatas aisladas y conectadas, por ser de mayor resistencia ante movimientos sísmicos.

Por las funciones que se realizan mayormente, las columnas no deben impedir el paso de los usuarios al cumplir sus distintas funciones, es por eso que se propone en los techos, emplear losas nervadas que cubrirán luces de 14.50 m. como máximo, precisamente en los sectores de luces medianamente grandes, los cuales estarán amarradas mediante a vigas principales y secundarias, las cuales distribuirán las cargas vivas y muertas a las columnas post tensadas.

En las formas sinuosas del proyecto, se apoyarán mediante columnas circulares de 1 m. de diámetro las cuales se conectarán mediante una viga de borde (0.85x 0.50) y de esta manera se conectarán al sistema aporticado mediante vigas en el eje “y”, de igual manera, las zapatas de estas nuevas columnas se enlazarán con las del proyecto en general.

La cobertura emplea un sistema no convencional mediante un panel de sándwich in situ, pre dimensionada a las luces entre columnas post tensadas. La morfología de la cubierta es de forma ondeada y respeta formatos de 14.50 m. como máximo entre ejes estructurales, la cual está conformada por varias capas de aislamiento térmico y acústico a lo largo de todo el proyecto.

Con respecto a la cimentación, se emplea vigas de cimentación por las grandes luces, dotándoles de juntas de dilatación de 1”, y por debajo de los muros de confinamiento, presenta sobrecimientos de 0.15 x 0.30 y cimiento corrido de 0.60 x 0.80.

#### **4.3.3.3. Aspectos Técnicos de Diseño**

Para la propuesta estructural y arquitectónica del proyecto se consideró las normas de Ingeniería Sísmica (Norma Técnica de Edificación E.030 – Diseño Sismo Resistente).

- **Aspectos sísmicos:** Zona 3 Mapa de Zonificación Sísmica
- **Factor U:** 1.5
- **Factor de Zona:** 0.4
- **Categoría de Edificación:** A, Edificaciones Esenciales
- **Forma en Planta y Elevación:** Irregular
- **Sistema Estructural:** Sistema convencional de aporticado post tensado, columnas de pórtico, losas nervadas, cimentación corrida y zapatas conectadas con vigas de cimentación y sistema no convencional de vigas cerchas metálicas.

#### 4.3.3.4. Normas Técnicas Empleadas

Se sigue las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones:

- Norma Técnica de Edificaciones E.030 - Diseño Sismo Resistente

#### 4.3.3.3. Planos

- Plano de Cimientos del Sector Cuadrante A: E-01
- Plano de Cimientos del Sector Cuadrante B: E-02
- Plano de Cimientos del Sector Cuadrante C: E-03
- Plano de Aligerados del Sector Nivel 1-Cuadrante A: E-04
- Plano de Aligerados del Sector Nivel 1-Cuadrante B: E-05
- Plano de Aligerados del Sector Nivel 1-Cuadrante C: E-06
- Plano de Techos del Sector-Cuadrante A: E-07
- Plano de Techos del Sector-Cuadrante B: E-08
- Plano de Techos del Sector-Cuadrante C: E-09

#### 4.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias

##### 4.3.4.1. Generalidades

El sistema de instalaciones sanitarias, tanto agua como desagüe, se concebirá bajo el uso del Reglamento Nacional de Edificaciones en el Aeropuerto Internacional, con el propósito de proporcionar agua potable según la medida y la presión imprescindible. Por otro lado, la evacuación del desagüe, debe ser óptima y que descarguen de manera precisa en dirección a los colectores públicos.

Asimismo, el abastecimiento de agua será a base de bombas hidroneumáticas para todo el proyecto arquitectónico, eximiendo la empleabilidad de tanques elevados, debido a esto solo se tendrá en cuenta los cálculos totales para los metros cúbicos totales requeridos para la cisterna de agua de regadío, cisterna de agua fría, cuarto de calderos, y la cisterna de reserva de agua potable para el Aeropuerto Internacional.

##### 4.3.4.2. Descripción del Proyecto

###### Sistema de Agua Potable:

- **Fuente de Suministro:** el suministro de agua es a través de la red pública que brinda la empresa SEDALIB mediante una tubería de PVC 1 ½”, esto significa que inicialmente contará con un medidor y una llave de control general, de igual manera, abastecerá de agua de regadío, mediante una cisterna con una tubería de PVC ¾”.
- **Dotación Diaria:** el cálculo de agua potable indispensable para el Aeropuerto se derivará de la norma técnica IS.020. otorgada por el RNE.
- **Red Exterior Agua Potable:** mediante la cisterna con tanques hidroneumáticas, se establecerá un conjunto de redes que abastecerá



directamente a cada instalación que necesite de agua potable mediante tuberías de 1” dentro del proyecto arquitectónico, recorriendo del exterior hacia ambientes interiores.

- **Distribución Interior:** para el Terminal de Pasajeros se utilizará un sistema de tuberías de PVC 1” las cuales llevará el agua fría y caliente independientemente a cada zona interior del Aeropuerto Internacional y, en las circunstancias que el agua necesite llegar a los niveles superiores será mediante un ducto sanitario que ascenderá usando una tubería de diámetro de PVC ½”.

#### **Sistema de Desagüe:**

- **Red Exterior de Desagüe:** se considera un cálculo donde se toma en cuenta las pendientes para el sistema de drenaje del desagüe, siendo el 2% como valor tomado y empezando desde un nivel de cota de fondo pertinente a - 1.65 m., esto se suscita mediante un recorrido por gravedad, por lo que mediante las cajas de registro y/o buzones de desagüe permitirá la evacuación y el desfogue mediante tuberías de PVC de 8” hacia el colector público y finalmente hacia la red pública.
- **Red Interior de Desagüe:** el sistema drena todo el sector del Aeropuerto Internacional, por lo que, para una adecuada evacuación de residuos sólidos, todos los aparatos sanitarios, lava mano, inodoro y urinario, están enlazados por tuberías con un ángulo predeterminado de 45° y son empleadas tuberías de PVC de 2 y 4 pulgadas con respecto al interior y, a su vez presentan tuberías de ventilación de 2”. Para los niveles superiores, existirán unos montantes de 4 pulgadas.

#### 4.3.4.3. Cálculo Máxima Demanda

##### Terminal de Pasajeros:

**Tabla 50**

*Demanda máxima agua primer nivel – terminal aéreo*

<b>PRIMER NIVEL – TERMINAL AÉREO</b>					
Ambiente	Cantidad	Área	Dotación	Total	M <sup>3</sup>
Oficinas (aduanas-migraciones)	-	324.93	6 L/m <sup>2</sup>	1949.58	1.95 m <sup>3</sup>
Sanidad	1	-	500 L/ consulta.	500.00	0.50 m <sup>3</sup>
Vestíbulos nacional e internacional	288	-	3L x asiento	864.00	0.86 m <sup>3</sup>
Almacén equipaje perdido	-	166.72	0.50 L/d por m <sup>2</sup>	84.00	0.08 m <sup>3</sup>
Sala recojo equipajes	-	1299.48	3L x asiento	16243.50	16.24 m <sup>3</sup>
Policía aérea	-	71.94	6 L/m <sup>2</sup>	432.00	0.43 m <sup>3</sup>
Kioscos	-	60.20	6 L/m <sup>2</sup>	360.00	0.36 m <sup>3</sup>
Cafetería (cocina y comedor)	-	170.88	Más de 100m <sup>2</sup> -40 L/m <sup>2</sup>	6835.20	6.84 m <sup>3</sup>
Oficinas (cambio de moneda, informes, alquiler de carros)	-	128.40	6 L/m <sup>2</sup>	770.40	0.77 m <sup>3</sup>
Oficinas(zona privada aeroportuaria)	-	1437.00	6 L/m <sup>2</sup>	8622.00	8.62 m <sup>3</sup>
Handling de rampa	-	348.30	2 L x m <sup>2</sup>	696.60	0.70 m <sup>3</sup>
Tópico	1	-	500 L/ consulta	500.00	0.50 m <sup>3</sup>
Depósitos	-	52.00	0.50 L/d por m <sup>2</sup>	26.00	0.02 m <sup>3</sup>
				<b>Total en m<sup>3</sup></b>	<b>37.87 m<sup>3</sup></b>

Nota: La tabla muestra la cantidad en metros cúbicos de agua potable obtenidos a destinar al primer nivel dentro del objeto arquitectónico.

**Tabla 51**

*Demanda máxima agua segundo nivel – terminal aéreo*

<b>SEGUNDO NIVEL – TERMINAL AÉREO</b>					
Ambiente	Cantidad	Área	Dotación	Total	<b>M<sup>3</sup></b>
Sala de embarque nacional	1728	-	3L x asiento	5184.00	5.18 m <sup>3</sup>
Sala de embarque internacional	1296	-	3L x asiento	3888.00	3.89 m <sup>3</sup>
Vestíbulo salida nacional	346	-	3L x asiento	1038.00	1.04 m <sup>3</sup>
Vestíbulo salida internacional	260	-	3L x asiento	780.00	0.78 m <sup>3</sup>
Salón VIP nacional e internacional	96	-	3L x asiento	288.00	0.29 m <sup>3</sup>
Migraciones - Sanidad	-	286.50	6 L/m <sup>2</sup>	1719.00	1.72 m <sup>3</sup>
Sala última espera	176	-	3L x asiento	528.00	0.53 m <sup>3</sup>
Sala de tránsito	-	358.60	3L x asiento	4482.50	4.48 m <sup>3</sup>
Cafetería (cocina y comedor)	-	351.00	Más de 100m <sup>2</sup> -40 L/m <sup>2</sup>	14040.00	14.04 m <sup>3</sup>
Kioscos	-	85.95	6 L/m <sup>2</sup>	515.70	0.52 m <sup>3</sup>
Duty free	-	101.45	6 L/d x m <sup>2</sup>	608.70	0.61 m <sup>3</sup>
Oficinas aerolíneas	-	130.62	6 L/d x m <sup>2</sup>	783.72	0.78 m <sup>3</sup>
Almacén	-	102.00	0.50 L/d por m <sup>2</sup>	51.00	0.51 m <sup>3</sup>
<b>Total en m<sup>3</sup></b>					<b>34.37 m<sup>3</sup></b>

Nota: La tabla muestra la cantidad en metros cúbicos de agua potable obtenidos a destinar al segundo nivel dentro del objeto arquitectónico.

**Tabla 52**

*Dotación total de cisterna para terminal aéreo*

<b>DOTACION TOTAL AGUA POTABLE</b>	
Total en m <sup>3</sup> Primer Nivel	37.87 m <sup>3</sup>
Total en m <sup>3</sup> Segundo Nivel	34.37 m <sup>3</sup>
<b>Total en m<sup>3</sup> Terminal de Pasajeros</b>	<b>72.24 m<sup>3</sup></b>

Nota: La tabla muestra la cantidad total de agua potable a destinar para el terminal aéreo del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo.

**Instalaciones de Apoyo:**

**Tabla 53**

*Demanda máxima de agua para torre de control*

<b>TORRE DE CONTROL</b>				
Ambiente	Cantidad	Área	Dotación	Total
Área administrativa operaciones ATC	-	80.00	6 L/m <sup>2</sup>	480 L.
Gestión Técnica de Mantenimiento	-	40.00	6 L/m <sup>2</sup>	240 L.

Nota: La tabla muestra la cantidad en litros obtenidos a destinar en la Torre de Control dentro del objeto arquitectónico.

**Tabla 54**

*Demanda máxima de agua para taller de comisaría PNP*

<b>TALLER DE COMISARÍA PNP</b>				
Ambiente	Cantidad	Área	Dotación	Total
Oficina	-	60.00	6 L/m <sup>2</sup>	360 L.
Almacén	-	40.00	0.50 L/d por m <sup>2</sup>	20 L.

Nota: La tabla muestra la cantidad en litros obtenidos a destinar en el Taller de Comisaría PNP dentro del objeto arquitectónico.

**Tabla 55**

*Demanda máxima de agua para hangar*

<b>HANGAR</b>				
Ambiente	Cantidad	Área	Dotación	Total
Sala de aviación corporativa	20 asientos	-	3 L. por asiento	60 L.
Almacén	-	40.00	0.50 L/d por m <sup>2</sup>	20 L.

Nota: La tabla muestra la cantidad en litros obtenidos a destinar en el Hangar dentro del objeto arquitectónico.

**Tabla 56**

*Demanda máxima de agua para terminal de carga*

<b>TERMINAL DE CARGA</b>				
Ambiente	Cantidad	Área	Dotación	Total
Cargas de almacenaje	-	40	0.50 L/d por m <sup>2</sup>	20 L.
Almacén	-	40	0.50 L/d por m <sup>2</sup>	20 L.

Nota: La tabla muestra la cantidad en litros obtenidos a destinar en el Terminal de Carga dentro del objeto arquitectónico.

**Áreas Libres:**

**Tabla 57**

*Demanda máxima de agua no potable para riego*

<b>AGUA PARA RIEGO</b>				
Ambiente	Área	Dotación	Total	M <sup>3</sup>
Jardines	1521.24	2 L/m <sup>2</sup>	3042.48 L.	3.04 m <sup>3</sup>
Área paisajística	8620.35	2 L/m <sup>2</sup>	17240.70 L.	17.24 m <sup>3</sup>

Nota: La tabla muestra la cantidad en metros cúbicos de agua no potable obtenidos a destinar en el agua para riego dentro del objeto arquitectónico.



#### 4.3.4.4. Planos

**Todos los planos adjuntados:**

- Plan general de Red Matriz de Agua General: SN-01
- Agua del Sector Nivel 1-Cuadrante A: SN-02
- Agua del Sector Nivel 1-Cuadrante B: SN-03
- Agua del Sector Nivel 1-Cuadrante C: SN-04
- Agua del Sector Nivel 2-Cuadrante A: SN-05
- Agua del Sector Nivel 2-Cuadrante B: SN-06
- Agua del Sector Nivel 2-Cuadrante C: SN-07
- Plan general de Red Matriz de Desagüe General: DG-01
- Desagüe del Sector Nivel 1-Cuadrante A: DG-02
- Desagüe del Sector Nivel 1-Cuadrante B: DG-03
- Desagüe del Sector Nivel 1-Cuadrante C: DG-04
- Desagüe del Sector Nivel 2-Cuadrante A: DG-05
- Desagüe del Sector Nivel 2-Cuadrante B: DG-06
- Desagüe del Sector Nivel 2-Cuadrante C: DG-07

## **4.3.5 Memoria de instalaciones eléctricas**

### **4.3.4.1. Generalidades**

El presente proyecto consiste en el diseño integral de una red de distribución de energía para alumbrado interior, exterior y tomacorrientes en un aeropuerto internacional y se desarrolla en el marco de un prototipo especificado por las disposiciones de la Ley Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones. Esto incluye sistemas de iluminación, cargas móviles y estacionarias para alimentar correctamente todos los dispositivos necesarios para su funcionamiento.

La validación de diseños de instalaciones eléctricas comienza con la acometida y continúa su recorrido a través de medidores y sub estaciones. En las sub estaciones, se conectan al tablero general y grupos electrógenos comunes y se conducen a los buzones eléctricos, la distribución general de paneles y estos a sub tableros para cada zona de la terminal.

### **4.3.4.2. Descripción del Proyecto**

El actual proyecto arquitectónico cuenta con el diseño de las Instalaciones Eléctricas de baja tensión para la construcción de la infraestructura a referencia y comprende los siguientes circuitos:

- Circuito de acometida
- Circuito de alimentador.
- Diseño y localización de tableros: Tablero General (TG), Tableros de Distribución (TD), Tableros de Distribución Especial (TDE) y cajas de distribución.
- Distribución de salidas hacia artefactos de techo y pared.

#### **4.3.4.3. Suministro de Energía**

El suministro eléctrico es proporcionado por las redes eléctricas existentes de Hidrandina S.A. en sistema de 380 y 220 V.

#### **4.3.4.4. Tableros eléctricos**

El tablero general distribuye las redes independientes y espacios comunes de la terminal de pasajeros. El banco de medidores hacia los concesionarios (cafeterías, cajeros, kioscos, tiendas de comercio, etc.).

Debido a las largas distancias entre aeropuertos, la energía se distribuía a través de buzones eléctricos.

Los cuadros de distribución (TD) y los cuadros de distribución especiales (TDE) se utilizan dentro de un proyecto. El cuadro estará equipado con interruptores termo magnéticos y diferenciales.

#### **4.3.4.5. Alumbrado**

La distribución del alumbrado interior se realizará de la distribución señalada en los planos y estará complementada con la iluminación natural. El control de alumbrado será por medio de interruptores convencionales, los cuales serán empotradas en techos, falso cielo raso y muros.

La distribución del alumbrado exterior se concebirá en la iluminación de las pistas, estacionamientos, veredas, plataformas peatonales y paisajismo directamente conectada a la red eléctrica.

#### **4.3.4.6. Tomacorriente**

Todos los tomacorrientes serán simples y dobles, los cuales contarán con puesto a tierra, su ubicación debida de cada punto se encuentra indicado en los planos y serán acorde a las especificaciones técnicas.

#### 4.3.4.7. Cálculo Máxima Demanda

##### Terminal de Pasajeros:

**Tabla 58**

*Demanda máxima cargas fijas zona privada*

<b>ZONA PRIVADA</b>					
Sub Zona	Área	CU(W/m <sup>2</sup> )	PI(W/m <sup>2</sup> )	FD%	D.M (w)
Administración	262 m <sup>2</sup>	50	13100	100	13100w
Operaciones Aéreas	152 m <sup>2</sup>	25	3800	100	3800w
Gestión Aeroportuaria	76 m <sup>2</sup>	25	1900	100	1900w
Compañías Aéreas	947 m <sup>2</sup>	25	23675	100	23675w
<b>Total en m<sup>3</sup></b>					<b>42,475w</b>

Nota: La tabla muestra la cantidad en watts totales obtenidos a destinar a la zona privada del objeto arquitectónico.

**Tabla 59**

*Demanda máxima cargas fijas zona pública*

<b>ZONA PÚBLICA</b>					
Concesiones y/o servicios	Área	CU(W/m <sup>2</sup> )	PI(W/m <sup>2</sup> )	FD%	D.M (w)
Servicios de información	25 m <sup>2</sup>	25	625	100	625w
Bancos, cajeros y cambios de moneda	90 m <sup>2</sup>	18	1620	100	1620w
Tópico	50 m <sup>2</sup>	20	1000	100	1000w
Comercios de compra nacional e internacional	397.55 m <sup>2</sup>	50	19877.50	100	19877.50w
Comercios de comida nacional e internacional	745.14 m <sup>2</sup>	50	37257	100	37257w
Restaurantes nacionales	64.48 m <sup>2</sup>	30	1934.40	100	1934.40w
Restaurantes internacionales	84.48 m <sup>2</sup>	30	2534.40	100	2534.40w
Baños	40.4 m <sup>2</sup>	10	404	100	404w
<b>Total en m<sup>3</sup></b>					<b>65,252.30w</b>

Nota: La tabla muestra la cantidad en watts totales obtenidos a destinar a la zona pública del objeto arquitectónico.

**Tabla 60**

*Demanda máxima cargas fijas zona pasajeros*

<b>ZONA PASAJEROS</b>					
Concesiones y/o servicios	Área	CU(W/m <sup>2</sup> )	PI(W/m <sup>2</sup> )	FD%	D.M (w)
Salidas Nacionales	3145.00 m <sup>2</sup>	30	94350	100	94350w
Llegadas Nacionales	2739.32 m <sup>2</sup>	30	82179.60	100	82179.60w
Salidas Internacionales	2213.90 m <sup>2</sup>	30	66417	100	66417w
Llegadas Internacionales	1520.08 m <sup>2</sup>	30	45602.40	100	45602.40w
<b>Total en m<sup>3</sup></b>					<b>288,549w</b>

Nota: La tabla muestra la cantidad en watts totales obtenidos a destinar a la zona pasajeros del objeto arquitectónico.

**Tabla 61**

*Demanda máxima cargas móviles*

<b>CARGAS MÓVILES</b>					
Especificaciones	Área	CU(W/m <sup>2</sup> )	PI(W/m <sup>2</sup> )	FD%	D.M (w)
Luces de emergencia	-	-	22000	100	22000w
Electrobomba ACI	-	-	52290	100	52290w
Electrobomba agua	-	-	1190	100	1190w
Bomba de recirculación	-	-	7560	100	7560w
Alumbrado exterior	-	-	62000	100	62000w
Ascensor	-	-	10000	100	10000w
Puerta levadiza	-	-	373	100	373w
Escaleras eléctricas	-	-	12000	100	12000w
Computadoras	-	-	90000	100	90000w
Refrigeradoras	-	-	3450	100	3450w
<b>Total en m<sup>3</sup></b>					<b>260,863w</b>

Nota: La tabla muestra la cantidad en watts totales de cargas móviles a destinar a la zona pasajeros del objeto arquitectónico.



**Tabla 62**

*Cálculo demanda máxima de electricidad*

<b>DEMANDA MÁXIMA DE ELECTRICIDAD</b>			
<b>CARGAS FIJAS</b>	ZONA PRIVADA	Demanda total en watts	42,475.00 w
	ZONA PÚBLICA	Demanda total en watts	65,252.30 w
	ZONA PASAJEROS	Demanda total en watts	288.549.00 w
<b>CARGAS MÓVILES</b>		Demanda total en watts	260,863.00 w
<b>Demanda Total en Watts Terminal de Pasajeros</b>			<b>657,139.30w</b>

Nota: La tabla muestra la demanda máxima de electricidad para el terminal aéreo del Nuevo Aeropuerto Internacional de Trujillo. Equivalente a 658 Kw.

#### **4.3.4.4. Planos**

##### **Todos los planos adjuntados:**

- Plan general de Red Matriz Eléctrica: IE-01
- Plano de Alumbrado del Sector Nivel 1-Cuadrante A: IE-02
- Plano de Alumbrado del Sector Nivel 1-Cuadrante B: IE-03
- Plano de Alumbrado del Sector Nivel 1-Cuadrante C: IE-04
- Plano de Alumbrado del Sector Nivel 2-Cuadrante A: IE-05
- Plano de Alumbrado del Sector Nivel 2-Cuadrante B: IE-06
- Plano de Alumbrado del Sector Nivel 2-Cuadrante C: IE-07
- Plano de Tomacorriente del Sector Nivel 2-Cuadrante A: IE-08
- Plano de Tomacorriente del Sector Nivel 2-Cuadrante B: IE-09
- Plano de Tomacorriente del Sector Nivel 2-Cuadrante C: IE-10
- Plano de Tomacorriente del Sector Nivel 2-Cuadrante A: IE-11
- Plano de Tomacorriente del Sector Nivel 2-Cuadrante B: IE-12
- Plano de Tomacorriente del Sector Nivel 2-Cuadrante C: IE-13

## CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN

### PROFESIONAL

#### 5.1 Discusión

Se estableció los criterios de sistemas de confort térmico pasivo que deben ser empleados en la propuesta de un Nuevo Aeropuerto Internacional como consecuencia de un estudio de antecedentes teóricos y arquitectónicos, tales como:

Todos los casos analizados elaborados, mostraron la implementación de muro cortina en fachadas de 8 mm para captación de luz solar, como menciona Susana Eguía (2013) los espacios públicos en aeropuertos requieren condiciones de alta calidad térmica y lumínica considerando su importancia simbólica y funcional, puesto que colocando vanos grandes dimensiones a lo largo de toda la fachada principal del aeropuerto, permitirá el ingreso de luz solar de manera factible y por consiguiente se podrá estimar los niveles de confort térmico en verano o invierno hacia los usuarios dentro de la terminal de pasajeros.

En todos los casos analizados, se destacó el empleo de módulos amplios de dobles altura, tal y como recomienda Alejandro Pérez (2015) el conjunto asegura una transmitancia térmica, en invierno el cierre disminuye pérdidas, mientras permite mayor captancia de radiación solar, evitando superficies interiores fría, en verano, un alero mantiene el interior con sombras y ventilada evitando el sobrecalentamiento del interior, en consecuencia, existirá una mayor percepción del espacio e iluminación, mejorara la calidad espacial, tanto en altura como claridad lumínica.

En los antecedentes y algunos casos mostraron como estrategias la generación de volúmenes no euclidianos para la captación de luz natural a partir de elementos cenitales, según lo descrito por John Evans (2016) la evaluación de la iluminación interior proveniente de las ventanas de la cubierta sobre el área pública del aeropuerto tuvo por objetivo verificar el grado de luminancia y posibles niveles de deslumbramiento en

superficies horizontales, indicando la ubicación de las claraboyas que proporciona mayor luz cenital para el confort térmico interno del objeto arquitectónico, en consecuencia esto contribuye a generar una mayor claridad espacial y confortabilidad de los usuarios por la luz natural que se puede distribuir desde el techo al interior del terminal aéreo.

Se identificó entre los antecedentes y casos internacionales la generación de volúmenes no euclidianos con cubierta doble para aislamiento térmico, debido a la mención de Oscar Ramírez (2018) el implemento de techos debe ser liviano, considerar características de impermeabilidad, aislamiento térmico y la longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas del lugar donde se realizara la construcción, coeficiente de conductividad térmico bajo, es decir la menor posible conducción del calor y mejorar el confort térmico, por lo tanto, dentro de la cubierta existirán fibras naturales como capas para evitar el calentamiento de la cobertura y ahorro energético, enriqueciendo el confort térmico de la terminal aérea.

## 5.2 Conclusiones

Según la investigación teórica, sobre el objetivo general se determinó la cantidad de doce lineamientos, los cuales accedieron a condicionar el diseño del objeto arquitectónico en cuanto a su composición, estructura y materialidad, de igual manera, ocho de estos lineamientos contribuyeron al desarrollo del modelado tridimensional del proyecto y son observables dentro del mismo. Por este mismo hecho, se pudo determinar la relevancia de cada lineamiento, adquiriendo configuraciones arquitectónicas competentes.

Según el objetivo de investigación, se ha determinado que los criterios de sistemas de confort térmico pasivo condicionan a la propuesta de un Nuevo Aeropuerto Internacional mediante las siguientes dimensiones:

Conforme a estrategias a emplear en materialidad del proyecto, es una dimensión en la que se hace uso de materiales aislantes térmicos en la cobertura a lo largo de todo el objeto arquitectónico, la cual permite asegurar una menor conductividad de rayos solares y asimilación del calor al interior del terminal de pasajeros, la cual no afecta directamente a los usuarios en altas temperaturas del exterior.

Los módulos de doble altura y elementos cenitales como estrategia de integración, son dimensiones que permite acceder luz natural al interior del terminal aéreo con la finalidad de captar mayor luminosidad natural del exterior y dar mayor claridad y amplitud a espacios interiores del objeto arquitectónico., a su vez facilitar una mayor ventilación cruzada o cenital con tácticas de ventilación natural para optimizar el confort térmico del proyecto.

## REFERENCIAS

- Andrés, M. (2015). *Análisis energético y de confort térmico de estrategias sostenibles de acondicionamiento térmico de edificios basadas en sistemas radiantes* (Tesis de Postgrado). Universidad de Valladolid, España. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/16190>
- Dávila, P. y Cabascango, K. (2020). *Evaluación de estrés térmico por exposición al frío, en agentes de seguridad del Aeropuerto Internacional de Quito* (Tesis de Título Profesional). Universidad Internacional SEK, Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3658>
- Correa, J., Malagón, A. y Peña, K. *Nueva terminal aérea nacional e internacional del Aeropuerto El Eden en Armenia – Quindío* (Tesis de Título Profesional). Universidad Piloto de Colombia. Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/2206>
- Evans, J., Pérez, A. y Eguía, S. (2003). *Evaluación de asoleamiento interior e iluminación natural proyecto del nuevo aeropuerto internacional de Yereván* (Tesis de Título de Profesional). Universidad Nacional de la Plata, Argentina. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80774/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80774/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hornero, R. (2013). *Estudio de ventilación natural de un edificio y su efecto en el grado de confort de los ocupantes* (Tesis de Postgrado). Universidad Politécnica de Catalunya, España. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/18512>
- Jiménez, L. (2018). *Climatización de un aeropuerto en Ciudad Real* (Tesis de Postgrado). Universidad Pontificia Comillas, España. Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/23012>



- Parrales, M. (2019). *Propuesta de ampliación del diseño urbano arquitectónico y mejora del confort térmico del aeropuerto Guillermo Concha Ibérico de Piura, 2018* (Tesis de Título Profesional). Universidad Cesar Vallejo, Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/47517>
- Sanz-Pastor, P. (2015). *Proyecto para la climatización de un aeropuerto en Valencia* (Tesis de Postgrado). Universidad Pontificia Comillas, España. Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/1002>
- Varela, P. (2020). *Estrategias de iluminación natural para el desempeño idóneo de los aspectos no-visuales en la sala de espera del nuevo aeropuerto internacional de Trujillo* (Tesis de Título de Profesional). Universidad Privada del Norte, Perú. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24934>
- Velásquez, S. y Malagón, D. (2016) *Reestructuración y ampliación del Aeropuerto José María Córdova, Rionegro – Antioquia* (Tesis de Título de Profesional). Universidad Piloto de Colombia. Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/2245>
- Wilson, J. (2019). *Utilización de elementos captanieblas, destinados al acondicionamiento pasivo térmico en el Nuevo Aeropuerto Internacional de Huanchaco* (Tesis de Título Profesional). Universidad Privada del Norte, Perú. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22103>

## ANEXOS

### Anexo 1. Noticia sobre: “Reservan 500 ha. para futuro Aeropuerto Internacional Trujillo

Figura 180

Noticia sobre reserva para futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo

## Reservan 500 hectáreas para futuro aeropuerto internacional de Trujillo



ANDINA

07:45 | Trujillo, abr. 02.

[f](#) [t](#) [in](#) [m](#) [p](#)

El Gobierno Regional La Libertad a través del Proyecto Especial Chavimochic, reservó 468 hectáreas de terrenos de libre disponibilidad ubicados en el sector El Tablazo del distrito de Huanchaco, para el futuro aeropuerto internacional de Trujillo.

Así lo confirmó el gerente general de **Chavimochic**, Huber Vergara Díaz, quien añadió que su entidad gestiona la independización de 33 hectáreas adicionales ocupadas por terceras personas, **con lo que cual el área total para el futuro terminal internacional será de 500 hectáreas.**

Vergara Díaz indicó que el área fue inscrita en la partida Electrónica N° 11227060 de los Registros Públicos de La Libertad.

Con respecto a las 500 hectáreas, sostuvo que por indicación del presidente regional José Murgia, **será transferido vía convenio al Ministerio de Transportes y Comunicaciones que permita a corto plazo continuar elaborando los documentos técnicos de acuerdo a las normas de inversión pública, para la convocatoria de las obras a que hubiera lugar.**

Nota: La figura muestra la noticia sobre la reserva de 500 hectáreas para futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo. Tomado de noticias andina.pe.

## Anexo 2. SEDESOL, localización y dotación urbana Aeropuerto mediano alcance

Figura 181

Localización y dotación urbana Aeropuerto mediano alcance según SEDESOL

SEDESOL		SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO					
		SUBSISTEMA: Transporte (ASA)			ELEMENTO: Aeropuerto de Mediano Alcance		
1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA							
JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS (1)	●					
	LOCALIDADES DEPENDIENTES (2)		←	←	←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	500 KILOMETROS ( 4 a 6 horas )					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION ( la ciudad )					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	EL TOTAL DE LA POBLACION ( 100% )					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	PISTA DE ATERRIZAJE					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS (3)	120 OPERACIONES POR PISTA POR TURNO					
	TURNOS DE OPERACION (8 horas) (4)	2					
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (operaciones) (3)	240					
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (pasajeros) (5)	10.000					
DIMENSIONAMIENTO	M <sup>2</sup> CONSTRUIDOS POR UBS (6)	3,000 ( m <sup>2</sup> construidos por pista de aterrizaje )					
	HECTAREAS DE TERRENO POR UBS (7)	360 A 400 ( hectareas por pista de aterrizaje )					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	0,5 CAJONES POR PASAJERO ( considerando la afluencia en horas de máxima demanda ).					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS ( pista )	1					
	MODULO TIPO RECOMENDABLE ( UBS pista )	1					
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1					
	POBLACION ATENDIDA POR MODULO TIPO ( 100% ) (8)	100%					

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO

ASA: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

( 1 ) A establecer en localidades con potencial de movimiento promedio de 70,000 o más pasajeros anuales.

( 2 ) Incluye las localidades menores de 2,500 habitantes ubicadas en el radio regional de influencia.

( 3 ) Considerando una operación cada 4 minutos ( aterrizaje o despegue de aeronave ) y turnos de 8 hrs.

( 4 ) Turnos de 8 horas: de 6:00 a 14:00 y de 14:00 a 22:00 horas en promedio.

( 5 ) Con base en una capacidad de servicio de 240 operaciones por día y una ocupación promedio de 70 pasas por aeronave.

( 6 ) La superficie incluye el edificio terminal, torre de control, estación de bomberos y cuarto de máquinas (ver Hoja 4. Programa Arquitectónico General).

( 7 ) Considerando una longitud de pista de 2,500 y 3,000 metros respectivamente.

( 8 ) Una pista es suficiente para cubrir las necesidades locales y del área de influencia; de requerirse es factible aumentar las operaciones por día.

Nota: La figura muestra criterios sobre localización y dotación urbana para un aeropuerto de mediano alcance según SEDESOL. Tomado de Sistema Normativo de Equipamiento Urbano-SEDESOL.

### Anexo 3. SEDESOL, ubicación urbana Aeropuerto mediano alcance

Figura 182

Ubicación urbana Aeropuerto mediano alcance según SEDESOL

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
		(-) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	▲					
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	▲					
	INDUSTRIAL	▲					
	NO URBANO ( agrícola, pecuario, etc. )	●					
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲					
	CENTRO DE BARRIO	▲					
	SUBCENTRO URBANO	▲					
	CENTRO URBANO	▲					
	CORREDOR URBANO	▲					
	LOCALIZACION ESPECIAL	●					
	FUERA DEL AREA URBANA	●					
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲					
	CALLE LOCAL	▲					
	CALLE PRINCIPAL	▲					
	AV. SECUNDARIA	▲					
	AV. PRINCIPAL	▲					
	AUTOPISTA URBANA	▲					
	VIALIDAD REGIONAL	●					


OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE  
ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Nota: La figura muestra criterios sobre ubicación urbana para un aeropuerto de mediano alcance según SEDESOL. Tomado de Sistema Normativo de Equipamiento Urbano-SEDESOL.

#### Anexo 4. SEDESOL, selección del predio Aeropuerto mediano alcance

Figura 183

Selección del predio Aeropuerto mediano alcance según SEDESOL

		<b>SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO</b> SUBSISTEMA: Transporte (ASA)      ELEMENTO: Aeropuerto de Mediano Alcance <b>3. SELECCION DEL PREDIO</b>					
		JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO
RANGO DE POBLACION		(-) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE ( UB0: pistas )	1					
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	3.000					
	HECTAREAS DE TERRENO POR MODULO TIPO	300 A 400					
	PROPORCION DEL PREDIO ( ancho / largo ) ( 1 )	1: 5.5 A 1: 6.25					
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE ( metros ) ( 2 )	4.500					
	NUMERO DE FRENTE RECOMENDABLES	1					
	PENDIENTES RECOMENDABLES ( % )	1% A 1.5 % ( máxima en el sentido longitudinal de la pista )					
	POSICION EN MANZANA	NO PROCEDE					
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE ( 3 )	●					
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE ( 3 )	●					
	ENERGIA ELECTRICA ( 3 )	●					
	ALUMBRADO PUBLICO ( 3 )	●					
	TELEFONO ( 3 )	●					
	PAVIMENTACION ( 3 )	●					
	RECOLECCION DE BASURA ( 3 )	●					
	TRANSPORTE PUBLICO ( 3 )	●					
OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ▲ NO NECESARIO ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES ( 1 ) La proporción menor es aplicable al predio de 300 hectáreas ( 4,500 por 500 metros y una pista de 2,500 metros de longitud ), y la mayor al predio de 400 hectáreas ( 5,000 por 500 metros y una pista de 3,000 metros de longitud ). ( 2 ) Considerando una pista de 2,500 metros de longitud; para una pista de 3,000 metros el frente mínimo recomendable es de 5,000 metros. ( 3 ) Por lo general se requiere introducir o implementar estos roles y servicios, por la ubicación especial del Aeropuerto fuera del área urbana.							


Nota: La figura muestra criterios sobre selección del predio para un aeropuerto de mediano alcance según SEDESOL. Tomado de Sistema Normativo de Equipamiento Urbano-SEDESOL.



Anexo 5. SEDESOL, programa arquitectónico Aeropuerto mediano alcance

Figura 184

Programa arquitectónico Aeropuerto mediano alcance según SEDESOL

 <b>SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO</b> SUBSISTEMA: Transporte ( ASA )      ELEMENTO: Aeropuerto de Mediano Alcance <b>4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL</b>											
MODULOS TIPO	A			B			C			1 PISTA ( 2 )	
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M <sup>2</sup> )		Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M <sup>2</sup> )		Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M <sup>2</sup> )			
		LOCAL	CUBIERTA		DESCUBIERTA	LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA		LOCAL
AREA UTIL AL PASAJERO ( 2 ) FLUJO DE SALIDA: VESTIBULO GENERAL, VESTIBULO DE DOCUMENTACION, SALON DE ULTIMA ESPERA FLUJO DE LLEGADA: MIGRACION, RECLAMO DE EQUIPAJE, REVISION ADUANAL, SANIDAD, VESTIBULO DE BIENVENIDA CONCESIONES SANITARIOS OFICINAS DE GOBIERNO OFICINAS DE APOYO A LA OPERACION INSTALACIONES DE APOYO: TORRE DE CONTROL ESTACION DE BOMBEROS CUARTO DE MAQUINAS ZONA DE COMBUSTIBLES ESTACIONAMIENTO VIALIDAD INTERNA ZONA AERONAUTICA PISTA ( 2,600 metros de longitud ) RODAJES PLATAFORMAS ZONAS DE SEGURIDAD Y AREAS VERDES Y LIBRES										2.500	
							1			30 (4)	
							1			400	
							1			150	
							1			3.600	3.600
							100	30		3.000	3.000
										2.100	2.100
							1			112.500	112.500
										8.280	8.280
										24.300	24.300
										3443,170	3443,170
SUPERFICIES TOTALES										3.080	3336,300
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA    M <sup>2</sup>										3.080	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA    M <sup>2</sup>										3.050	
SUPERFICIE DE TERRENO    hectáreas										360 HAS.	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION    pisos										2 ( 6 a 8 metros ) ( 8 )	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO    cos ( 1 )										NO SIGNIFICATIVO	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO    cus ( 1 )										NO SIGNIFICATIVO	
ESTACIONAMIENTO ( 6 )    cajones										100	
CAPACIDAD DE ATENCION    pasajeros por día (6)										16.000	
POBLACION ATENDIDA ( 7 )    habitantes										100%	
OBSERVACIONES: ( 1 ) COS=ACTP    CUS=ACTATP    AC=AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA    ACT= AREA CONSTRUIDA TOTAL ATP: AREA TOTAL DEL PREDIO. ASAA AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES ( 2 ) Superficies mínimas recomendadas; pueden incrementarse en función de las características de demanda y operación del Aeropuerto. ( 3 ) Considerando 10 m <sup>2</sup> construidos por pasajero y 240 pasajeros en horas de máxima demanda. ( 4 ) Instalación con altura promedio de 15 a 20 metros. ( 5 ) Tomando como referencia 70.000 pasajeros anuales en promedio, 200 días de operación y 0,5 cajones por pasajero. ( 6 ) Con base en una capacidad de servicio de 240 operaciones por día por pista y una ocupación promedio de 70 plazas por aeronave. ( 7 ) Un aeropuerto con una pista es suficiente para cubrir las necesidades de la población local y de área de influencia; de requerirse es factible aumentar el número de operaciones por día. ( 8 ) Puede variar por las condiciones climáticas de la localidad donde se ubique el aeropuerto.											

Nota: La figura muestra componentes sobre programación arquitectónica para un aeropuerto de mediano alcance según SEDESOL. Tomado de Sistema Normativo de Equipamiento Urbano-SEDESOL.

## Anexo 6. SEDESOL, localización y dotación urbana Aeropuerto largo alcance

Figura 185

Localización y dotación urbana Aeropuerto largo alcance según SEDESOL

SEDESOL		SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO					
		SUBSISTEMA: Transporte (ASA)			ELEMENTO: Aeropuerto de Largo Alcance		
		1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA					
JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(-) DE 500.001 H.	100.001 A 500.000 H.	50.001 A 100.000 H.	10.001 A 50.000 H.	5.001 A 10.000 H.	2.500 A 5.000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS ( 1 )	●					
	LOCALIDADES DEPENDIENTES ( 2 )		←	←	←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	500 KILOMETROS ( 4 a 6 horas y más )					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION ( 12 DUSSD )					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	EL TOTAL DE LA POBLACION ( 100% )					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	PISTA DE ATERRIZAJE					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS ( 3 )	160 OPERACIONES POR TURNO					
	TURNOS DE OPERACION ( 8 horas )	3					
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS ( operaciones ) ( 3 )	480					
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS ( pasajeros ) ( 4 )	55.200					
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS ( 5 )	22.540 ( m2 construidos por pista de aterrizaje )					
	HECTAREAS DE TERRENO POR UBS ( 6 )	1,000 A 1,200 ( hectáreas por pista de aterrizaje )					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	0,5 CAJONES POR PASAJERO ( considerando la afluencia en horas de máxima demanda ).					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS ( pistas )	1					
	MODULO TIPO RECOMENDABLE ( UBS/pista )	1					
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1					
	POBLACION ATENDIDA POR MODULO TIPO ( hab. ) ( 7 )	100%					
<b>OBSERVACIONES:</b> ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO <b>ASA: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES</b> ( 1 ) A establecerse en ciudades mayores de 1000.000 de habitantes o con potencial de movimiento promedio de 500.000 o más pasajeros anuales. ( 2 ) Incluir las localidades menores de 2.000 habitantes ubicadas en el radio regional de influencia. ( 3 ) Considerando una operación cada 3 minutos ( aterrizaje o despegue de aeronave ) y turnos de 8 hrs. ( 4 ) Con base en una capacidad de servicio de 480 operaciones por día y una ocupación promedio de 115 plazas por aeronave. ( 5 ) La superficie incluye el espacio terminal, torre de control, estación de bomberos y cuarteo de máquinas (ver hoja 4. Programa Arquitectónico General). ( 6 ) Considerando una longitud de pista de 3.000 y 4.000 metros respectivamente. ( 7 ) Un aeropuerto con una pista es suficiente para cubrir las necesidades de la población local y del área de influencia.							

Nota: La figura muestra criterios sobre localización y dotación urbana para un aeropuerto de largo alcance según SEDESOL. Tomado de Sistema Normativo de Equipamiento Urbano-SEDESOL.

## Anexo 7. SEDESOL, ubicación urbana Aeropuerto largo alcance

Figura 186

Ubicación urbana Aeropuerto largo alcance según SEDESOL

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BÁSICO	CONCENTRACION RURAL
		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	▲					
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	▲					
	INDUSTRIAL	▲					
	NO URBANO ( agrícola, pecuario, etc. )	●					
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲					
	CENTRO DE BARRIO	▲					
	SUBCENTRO URBANO	▲					
	CENTRO URBANO	▲					
	CORREDOR URBANO	▲					
	LOCALIZACION ESPECIAL	●					
	FUERA DEL AREA URBANA	●					
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲					
	CALLE LOCAL	▲					
	CALLE PRINCIPAL	▲					
	AV. SECUNDARIA	▲					
	AV. PRINCIPAL	▲					
	AUTOPISTA URBANA	▲					
	VIALIDAD REGIONAL	●					


OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE  
ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Nota: La figura muestra criterios sobre ubicación urbana para un aeropuerto de largo alcance según SEDESOL. Tomado de Sistema Normativo de Equipamiento Urbano-SEDESOL.

## Anexo 8. SEDESOL, selección del predio Aeropuerto largo alcance

Figura 187

Selección del predio Aeropuerto largo alcance según SEDESOL

		<b>SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO</b> SUBSISTEMA: Transporte ( ASA )      ELEMENTO: Aeropuerto de Largo Alcance <b>3. SELECCION DEL PREDIO</b>					
		JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO
RANGO DE POBLACION		(-) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE ( UBC: pzas )	1					
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	22,540					
	HECTAREAS DE TERRENO POR MODULO TIPO	1,000 A 1,200					
	PROPORCION DEL PREDIO ( ancho / largo ) ( 1 )	1: 2.5 A 1: 3					
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE ( metros ) ( 2 )	5,000					
	NUMERO DE FRENTES RECOMENDABLES	1					
	PENDIENTES RECOMENDABLES ( % )	0.5 % A 1 % ( maxima en el sentido longitudinal de la pista )					
	POSICION EN MANZANA	NO PROCEDE					
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE ( 3 )	●					
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE ( 3 )	●					
	ENERGIA ELECTRICA ( 3 )	●					
	ALUMBRADO PUBLICO ( 3 )	●					
	TELEFONO ( 3 )	●					
	PAVIMENTACION ( 3 )	●					
	RECOLECCION DE BASURA ( 3 )	●					
	TRANSPORTE PUBLICO ( 3 )	●					
<b>OBSERVACIONES:</b> ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ◻ NO NECESARIO <b>ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES</b> ( 1 ) La proporción menor es aplicable al predio de 1,000 hectáreas ( 5,000 por 2,000 metros y una pista de 3,000 metros de longitud), y la mayor al predio de 1,200 hectáreas ( 6,000 por 2,000 metros y una pista de 4,000 metros de longitud). ( 2 ) Considerando una pista de 3,000 metros de longitud, para una pista de 4,000 metros el frente mínimo recomendable es de 5,000 metros. ( 3 ) Por lo general se requiere introducir e implementar estas redes y servicios, por la ubicación especial del Aeropuerto fuera del área urbana.							


Nota: La figura muestra criterios sobre selección del predio para un aeropuerto de largo alcance según SEDESOL. Tomado de Sistema Normativo de Equipamiento Urbano-SEDESOL.



### Anexo 9. SEDESOL, programa arquitectónico Aeropuerto largo alcance

Figura 188

Programa arquitectónico Aeropuerto largo alcance según SEDESOL

 <b>SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO</b> SUBSISTEMA: Transporte ( A&A )      ELEMENTO: Aeropuerto de Largo Alcance <b>4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL</b>													
MODULOS TIPO	A			B			C			1 PISTA ( 2 )			
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	# DE LOCALS	SUPERFICIE (M <sup>2</sup> )			# DE LOCALS	SUPERFICIE (M <sup>2</sup> )			# DE LOCALS	SUPERFICIE (M <sup>2</sup> )			
		LOCAL	CUBIERTA	DESGUBIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESGUBIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESGUBIERTA	
AREA UTIL AL PASAJERO ( 3 )											21.000		
FLUJO DE SALIDA: VESTIBULO GENERAL, VESTIBULO DE DOCUMENTACION, SALAS DE ULTIMA ESPERA													
FLUJO DE LLEGADA: MIGRACION, RECLAMO DE EQUIPAJE, REVISION ADUANAL, SANIDAD, VESTIBULO DE BIENVENIDA													
CONCESSIONS													
SANITARIOS													
OFICINAS DE GOBIERNO													
OFICINAS DE APOYO A LA OPERACION													
INSTALACIONES DE APOYO:													
TORRE DE CONTROL								1			40 (4)		
ESTACION DE BOMBEROS								1			1.200		
CUARTO DE MAQUINAS								1			300		
ZONA DE COMBUSTIBLES								1				10.000	
ESTACIONAMIENTO								800	30			24.000	
VALIDAD INTERNA												3.500	
ZONA AERONAUTICA													
PISTA ( 3.000 metros de longitud )								1				135.000	
RODAJES												34.000	
PLATAFORMAS												60.000	
ZONAS DE SEGURIDAD Y AREAS VERDES Y LIBRES												9711.000	
<b>SUPERFICIES TOTALES</b>												<b>22.540</b>	<b>4977.600</b>
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M <sup>2</sup>											22.540	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M <sup>2</sup>											22.500	
SUPERFICIE DE TERRENO	hectareas											1,000 MAS.	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION PISOS												2 ( 6 a 8 metros ) ( 8 )	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	cos ( 1 )											NO SIGNIFICATIVO	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	cus ( 1 )											NO SIGNIFICATIVO	
ESTACIONAMIENTO ( 5 )	calzonas											800	
CAPACIDAD DE ATENCION	pasajeros por día (6)											55.200	
POBLACION ATENDIDA ( 7 )	habitantes											100%	

**OBSERVACIONES:** ( 1 ) COS=ACT/TP    CUS=ACT/ATP    AC=AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA    ACT: AREA CONSTRUIDA TOTAL  
ATP: AREA TOTAL DEL PREDIO.  
**ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES**  
( 2 ) Superficies mínimas recomendables, pueden incrementarse en función de las características de demanda y operación del Aeropuerto.  
( 3 ) Considerando 14 m<sup>2</sup> construidos por pasajero y 1,500 pasajeros en horas de máxima demanda.  
( 4 ) Instalación ubicada fuera del edificio terminal, con una altura promedio de 15 a 20 metros.  
( 5 ) Tomando como referencia 55.000 pasajeros anuales en promedio, 365 días de operación y 0,5 calzonas por pasajero.  
( 6 ) Con base en una capacidad de servicio de 440 operaciones por día por pista y una ocupación promedio de 114 pasajes por aeronave.  
( 7 ) Un aeropuerto con una pista es suficiente para cubrir las necesidades de la población local y del área de influencia.  
( 8 ) Puede variar por las condiciones climáticas de la localidad donde se ubique el aeropuerto.

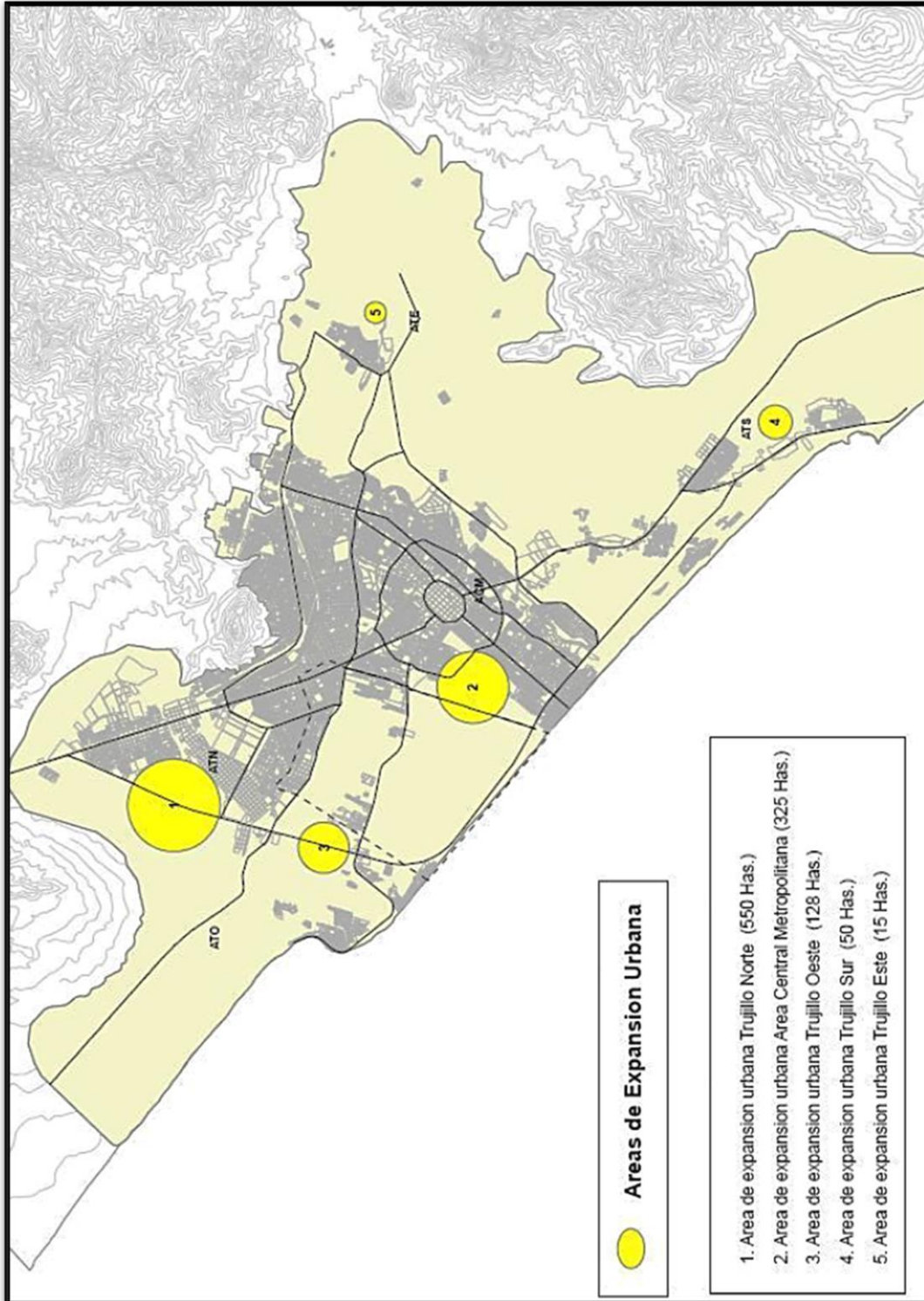
Nota: La figura muestra componentes sobre programación arquitectónica para un aeropuerto de largo alcance según SEDESOL. Tomado de Sistema Normativo de Equipamiento Urbano-SEDESOL.



**Anexo 10. Propuestas de expansión urbana Trujillo**

**Figura 189**

*Propuestas de expansión urbana Trujillo*

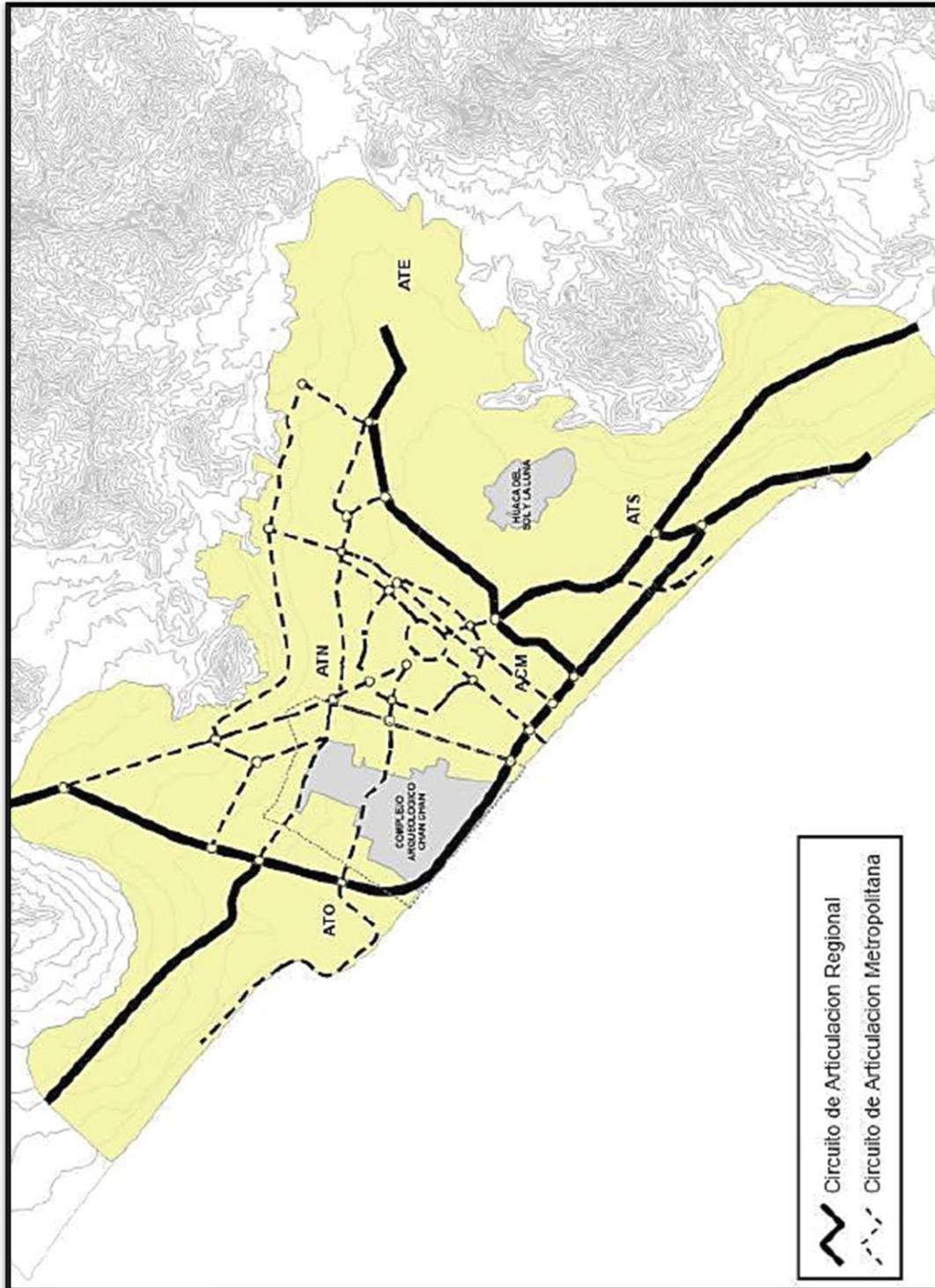


Nota: La figura muestra propuestas de expansión urbana de Trujillo, mayor crecimiento sobre el norte y oeste de la ciudad. Tomado del PDUM Huanchaco.

## Anexo 11. Propuestas de circuitos de articulación Trujillo

**Figura 190**

*Propuestas de circuitos de articulación Trujillo*



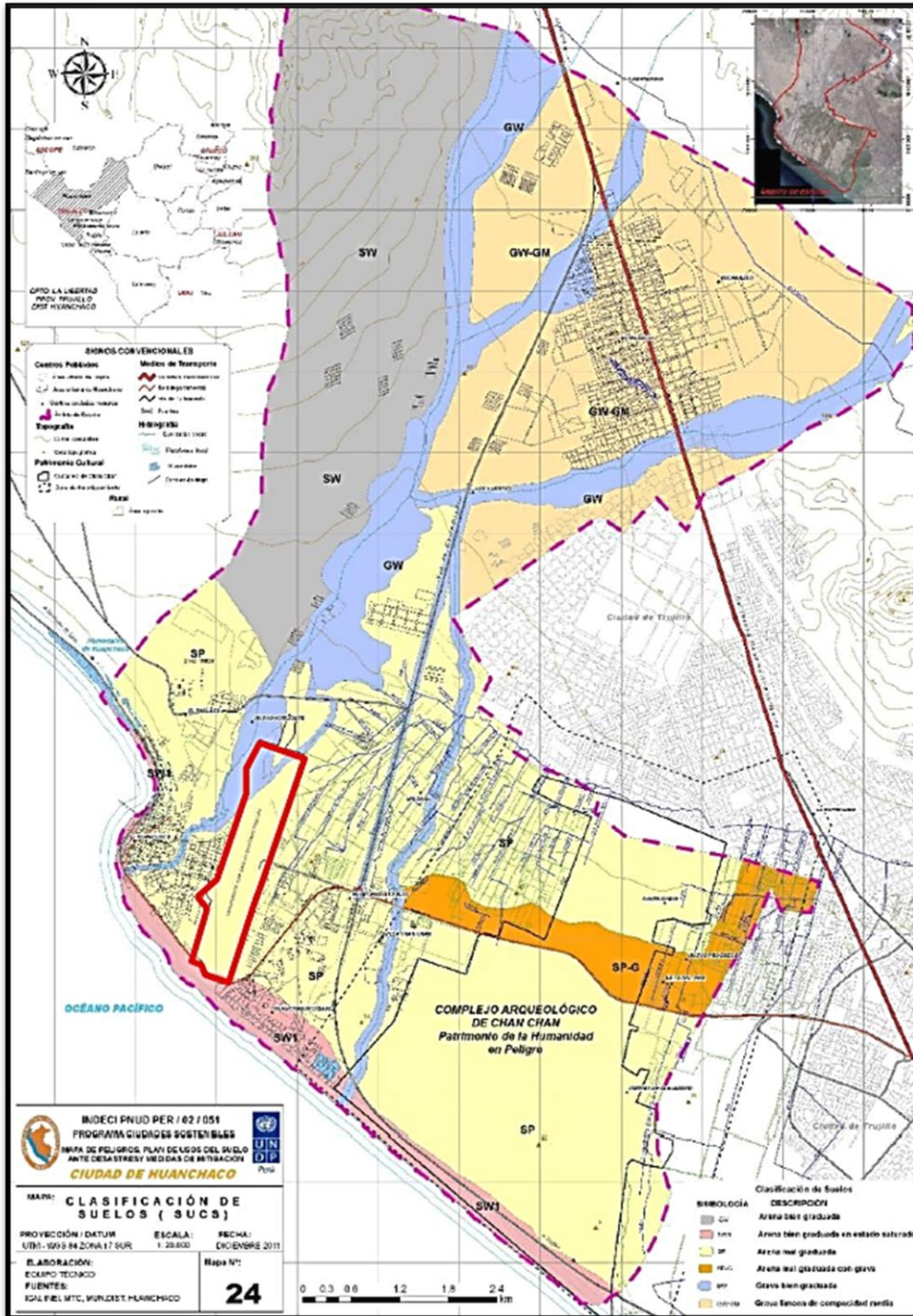
Nota: La figura muestra propuestas de circuitos de articulación de Trujillo, los cuales indican principales vías a utilizar para el nuevo aeropuerto. Tomado del PDUM Huanchaco.



**Anexo 12. Mapa de clasificación de suelos**

**Figura 191**

*Mapa de clasificación de suelos*



**----- Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos de Trujillo**

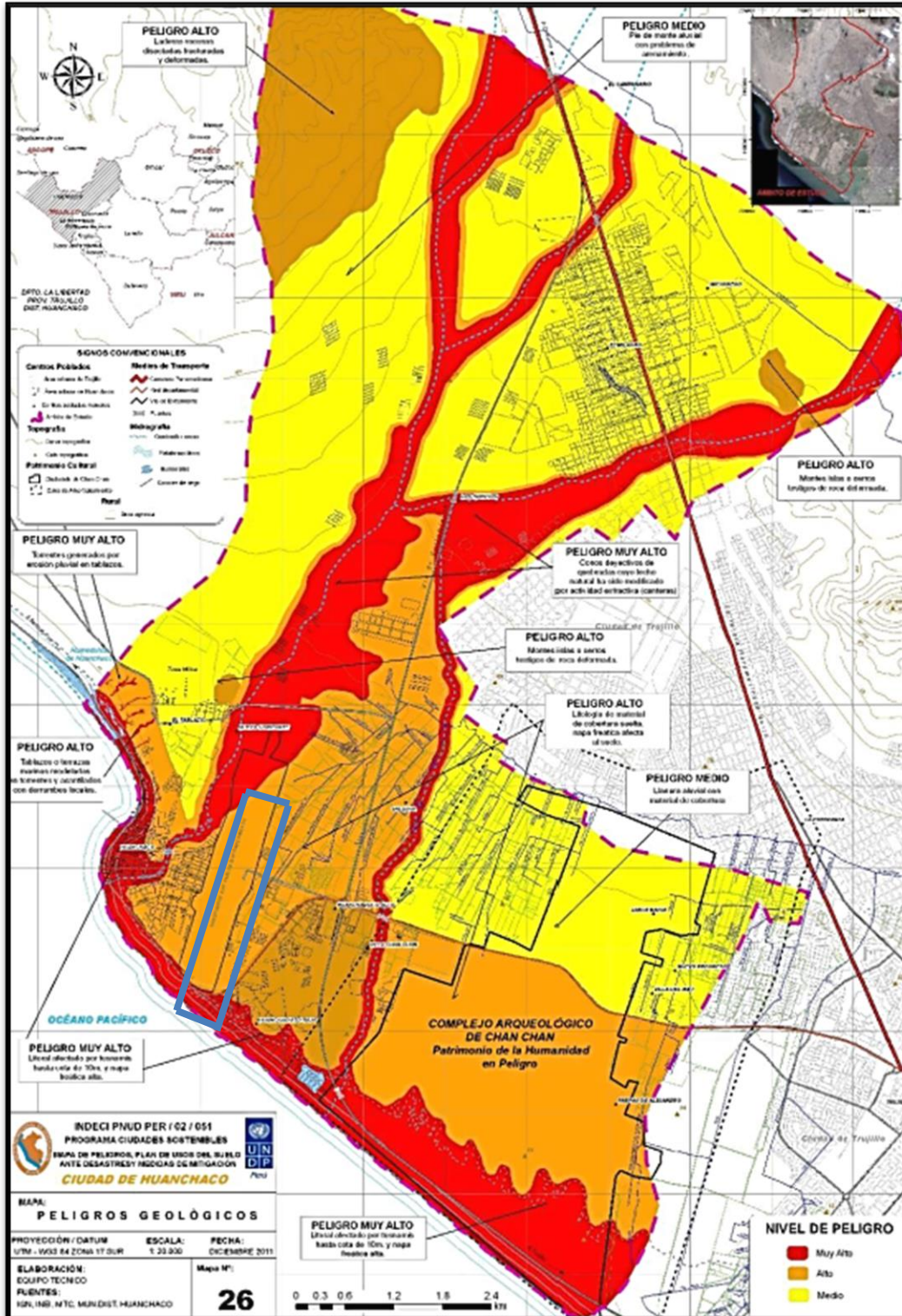
Nota: La figura muestra el mapa de clasificación de suelos sobre el actual Aeropuerto Internacional de Trujillo. Tomado de INDECI PERÚ.



Anexo 13. Mapa de peligros geológicos

Figura 192

Mapa de peligros geológicos



----- Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos de Trujillo

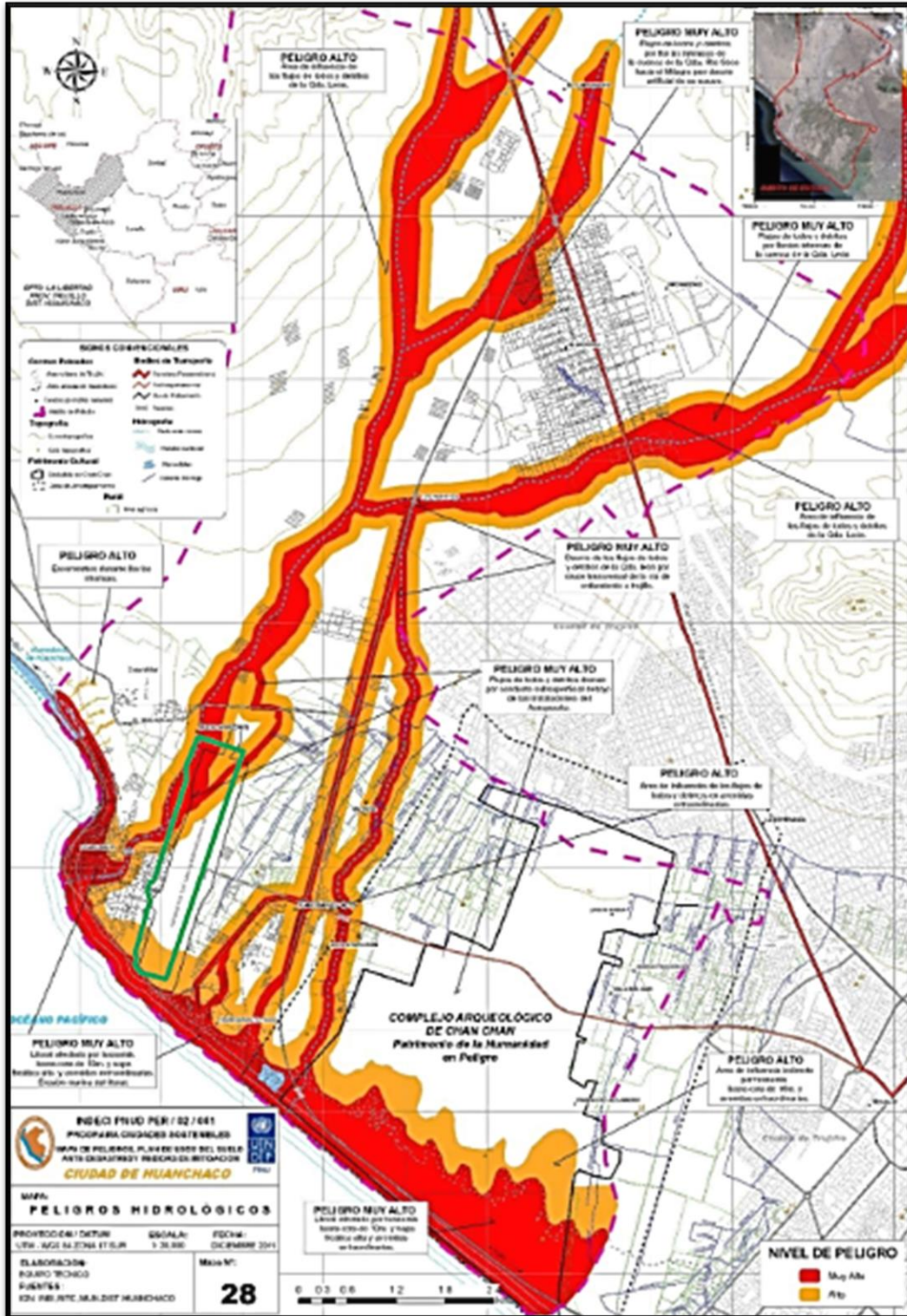
Nota: La figura muestra el mapa de peligros geológicos sobre el actual Aeropuerto Internacional de Trujillo. Tomado de INDECI PERÚ.



**Anexo 14. Mapa de peligros hidrológicos**

**Figura 193**

*Mapas de peligros hidrológicos*



----- **Aeropuerto Internacional Martínez de Pinillos de Trujillo**

Nota: La figura muestra el mapa de peligros hidrológicos sobre el actual Aeropuerto Internacional de Trujillo. Tomado de INDECI PERÚ.

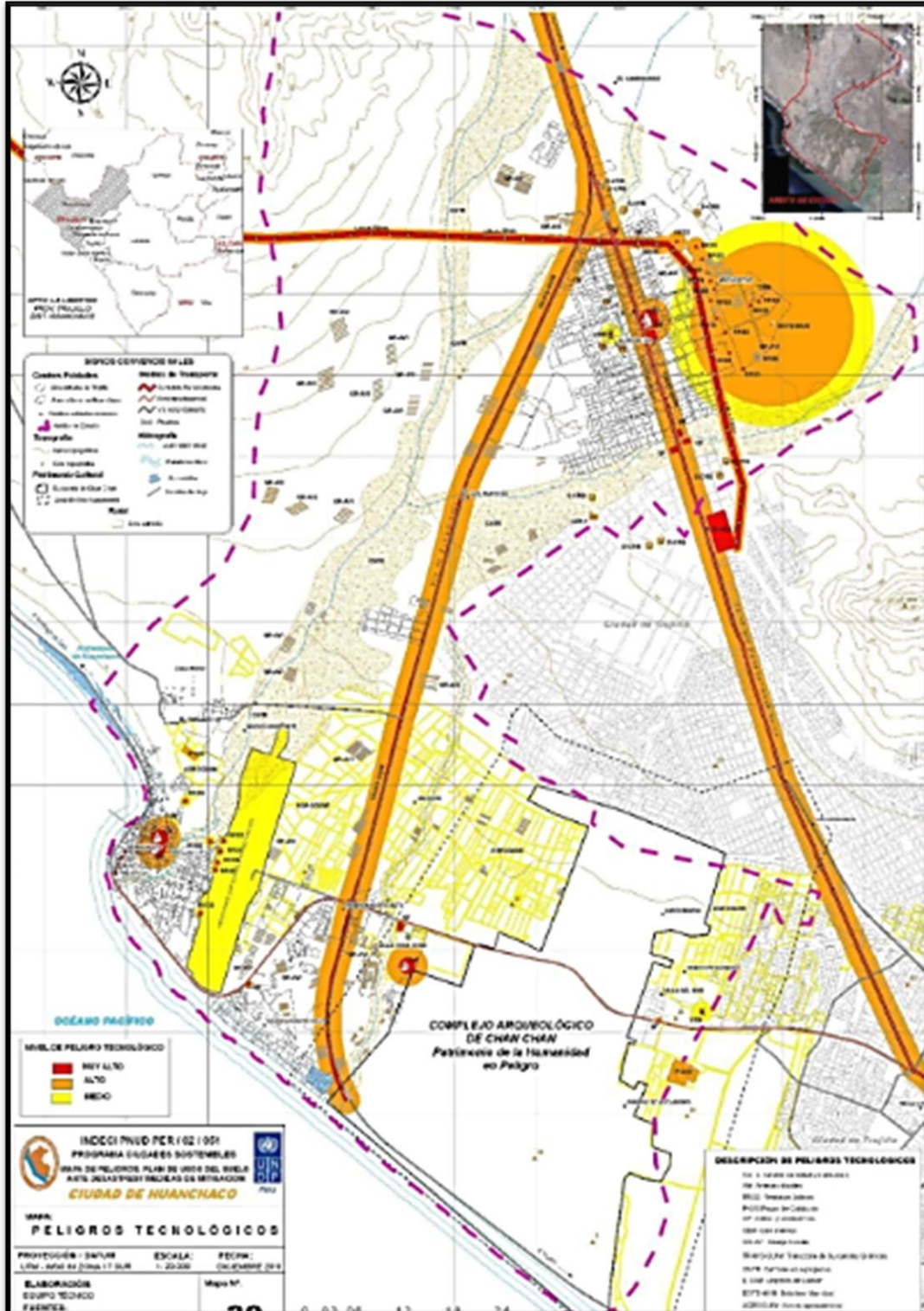




**Anexo 16. Mapa de peligros tecnológicos**

**Figura 195**

*Mapa de peligros tecnológicos*



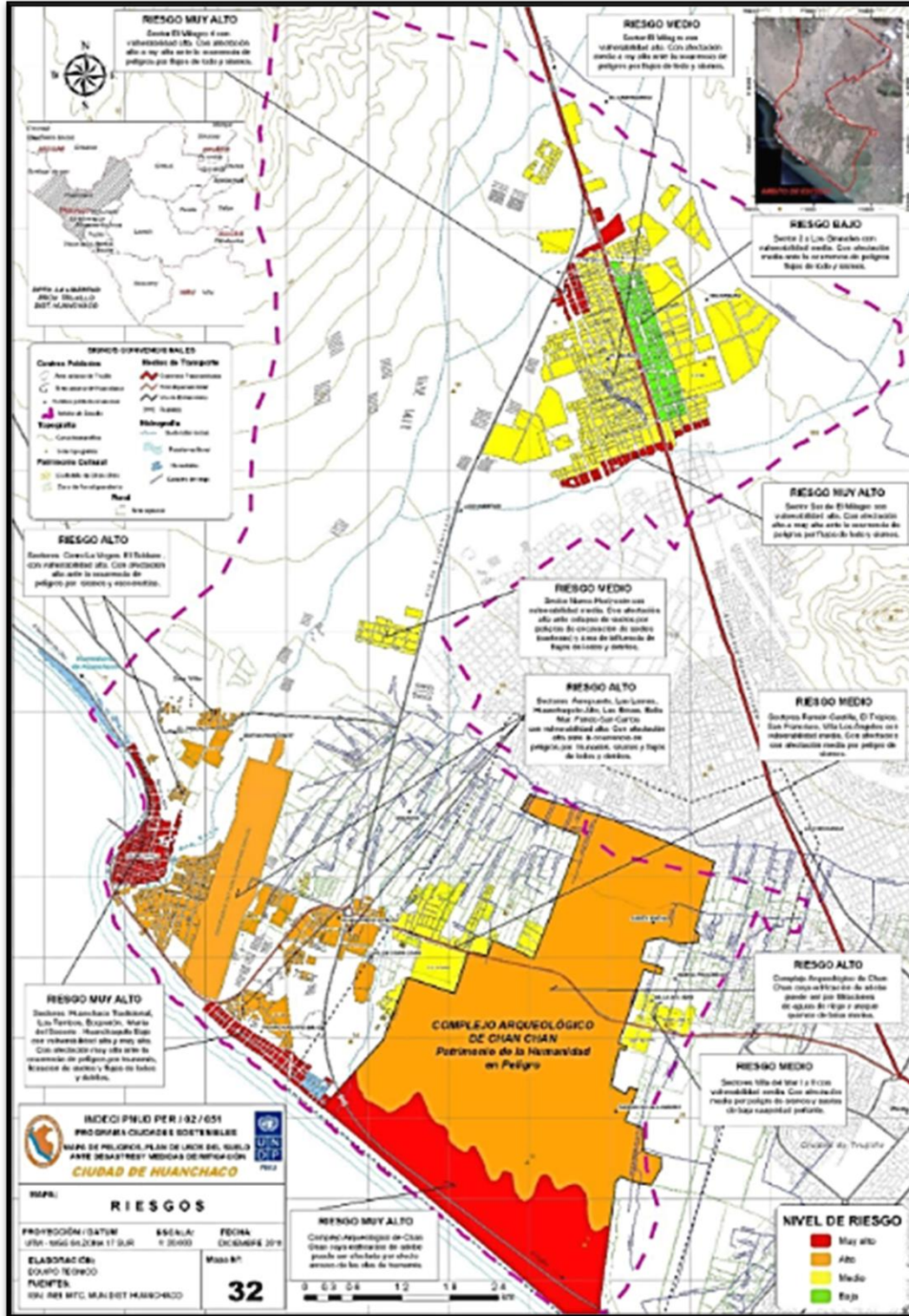
Nota: La figura muestra el mapa de peligros tecnológicos sobre el actual Aeropuerto Internacional de Trujillo. Tomado de INDECI PERÚ.



**Anexo 17. Mapa de riesgos**

**Figura 196**

*Mapa de riesgos*

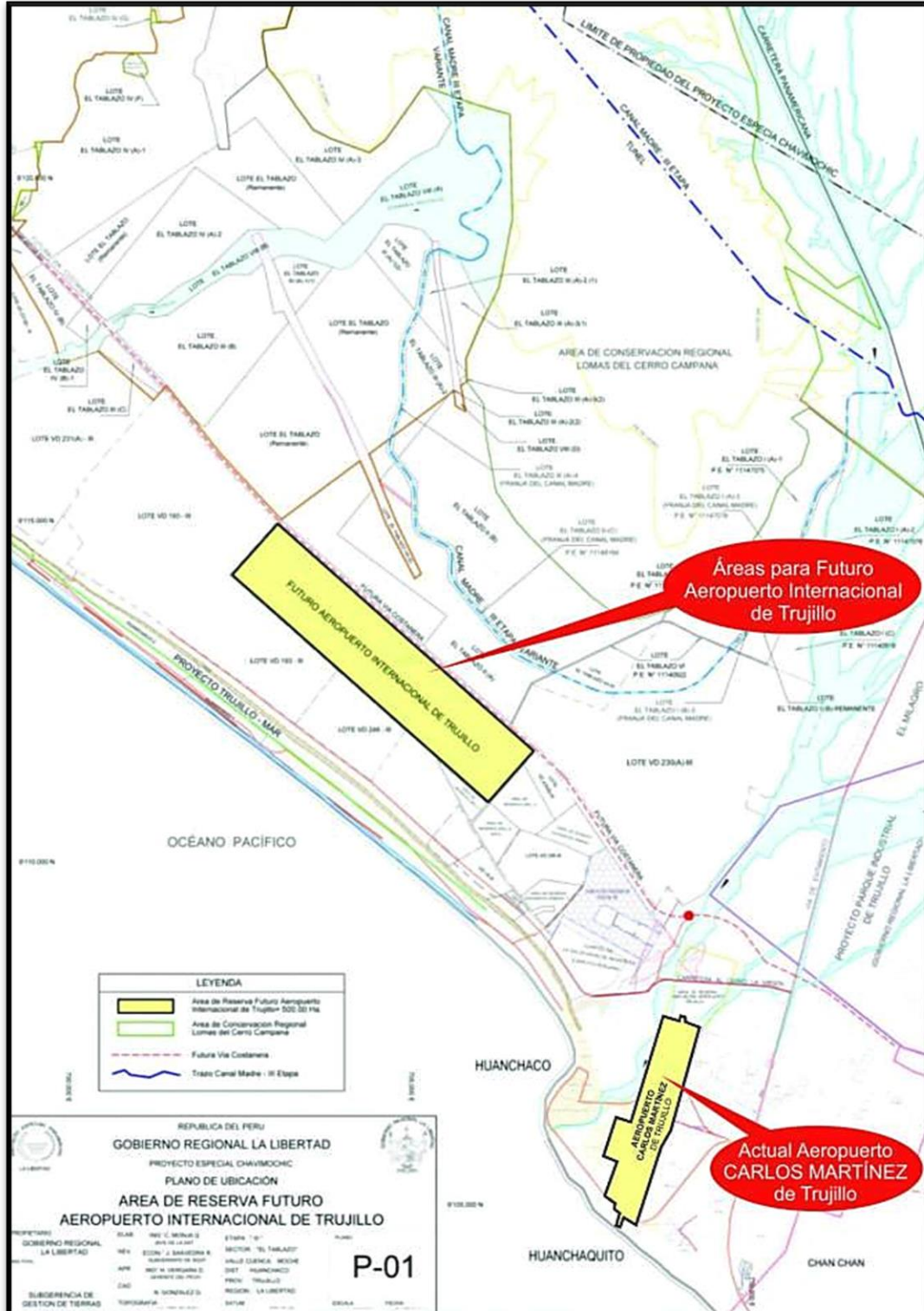


Nota: La figura muestra el mapa de riesgos sobre el litoral que rodea el actual Aeropuerto Internacional de Trujillo, y el nivel de riesgo que tiende toda la costa de huanchaco. Tomado de INDECI PERÚ.

**Anexo 18. Área de reserva del futuro aeropuerto internacional**

**Figura 197**

Área de resera del futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo



Nota: La figura muestra el actual terreno del Aeropuerto Carlos Martínez de Trujillo y la reserva de 500 hectáreas para el futuro Aeropuerto Internacional de Trujillo. Tomado de Proyecto Especial CHAVIMOCHIC.



### Anexo 19. Ficha cuadro resumen de proyectos referenciales

N°	Título del Artículo	Autores	Año	Enlace	Resumen	Bases Teóricas	Conclusiones	Variables	Dimensiones
1	Propuesta de ampliación del diseño urbano arquitectónico y mejora del confort térmico del aeropuerto Guillermo Concha Ibérico de Piura, 2018	Silva Parrales, María Steffani	2019	<a href="https://hdl.handle.net/20.500.126.92/47517">https://hdl.handle.net/20.500.126.92/47517</a>	El presente trabajo de investigación, tuvo como principal objetivo realizar una propuesta de ampliación del diseño urbano arquitectónico y mejora del confort térmico del aeropuerto Guillermo Concha Ibérico de Piura, en beneficio de la ciudad, como también de los usuarios de dicho terminal aéreo, para ello se ha realizado un estudio de número de agencias, número de vuelos, cantidad de pasajeros, tipo de salidas, número de aviones, destinos de viaje. El tipo de investigación es aplicada, porque, se estudió una realidad concreta, es decir, el fin que persigue esta investigación, es analizar y determinar la propuesta de ampliación del diseño urbano arquitectónico del aeropuerto de Piura para el confort térmico de este.	Antecedente Arquitectónico	Se concluye que existe relación entre la propuesta de ampliación del diseño urbano arquitectónico y el confort térmico de acuerdo a lo analizado, debe existir concordancia al momento de diseñar tomando en cuenta materiales que puedan mantener confortables a los pasajeros en su estadía dentro del aeropuerto. Se concluye que, en el primer objetivo específico existe correlación entre los aspectos de relación de diseño y el confort térmico, se tienen que tomar en cuenta la orientación aspectos de viabilidad y contexto urbano puesto que ayuda a la reducción de los rayos solares directos a la edificación reducción de tráfico y uso del entorno para lograr el agrado del cliente.	Confort Térmico	1. Materiales 2. Orientación aspectos de viabilidad 3. Orientación contexto urbano
2	Utilización de elementos captanieves, destinados al acondicionamiento pasivo térmico en el Nuevo Aeropuerto Internacional de Huanchaco	Wilson Carbajal, Joselyn Carmela Noris	2019	<a href="https://repositorio.unp.edu.pe/handle/11537/22103">https://repositorio.unp.edu.pe/handle/11537/22103</a>	El presente estudio tiene como planteamiento general la relación de las variables Elementos captanieves y el Acondicionamiento pasivo térmico, orientadas al diseño de una envolvente en un Nuevo Aeropuerto Internacional de Huanchaco.	Antecedente Arquitectónico	Se logró determinar los diferentes diseños de captanieves que puedan ser utilizados como una envolvente arquitectónica: plegadura anti prismática con unidades modulares estructurada por marcos rígidos. Se logró determinar las diferentes estrategias de acondicionamiento pasivo térmico en un diseño arquitectónico: estrategias de masa térmica, enfriamiento pasivo y calentamiento pasivo.	Acondicionamiento Pasivo Térmico	1. Calentamiento pasivo 2. Enfriamiento pasivo 3. Estrategias de masa térmica
3	Evaluación de asoleamiento interior e iluminación natural proyecto del nuevo aeropuerto internacional de Yereván	Evans, John Pérez, Alejandro Eguía, Susana	2003	<a href="http://se.dici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80774/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://se.dici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80774/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>	El siguiente trabajo presenta estudios de evaluación de confort térmico y lumínico en el Proyecto de Ampliación del Aeropuerto de Yereván, Armenia, previos a la elaboración de recomendaciones destinadas a asegurar la reducción del consumo de energía utilizada en la climatización del edificio. A tal fin, la determinación de áreas con distinto grado de exposición solar y lumínica, permitió elaborar estrategias y recomendaciones sobre el diseño de elementos de protección solar y de la envolvente exterior, y determinar características físicas de los vidrios destinados a mantener rangos confortables en la transmisión térmica y de luz visible.	Antecedente Arquitectónico	A fin de elaborar una guía de recomendaciones de diseño para la tecnología a utilizar en la envolvente edilicia, las evaluaciones realizadas concernientes a las características térmicas de los materiales y al impacto solar y lumínico en el edificio condujeron a la ponderación de los resultados y a establecer distintas soluciones estratégicas, según requerimiento funcional, de confort e impacto solar detectado.	Confort Térmico Lumínico	1. Características térmicas 2. Impacto solar 3. Características lumínicas 4. Iluminación natural 5. Asoleamiento natural



4	Evaluación de estrés térmico por exposición al frío, en agentes de seguridad del Aeropuerto Internacional de Quito	Dávila Alvear, Pablo Ramiro  Cabascango Guaita, Katherine Alexandra	2020	<a href="https://repository.uisek.edu.ec/handle/123456789/3658">https://repository.uisek.edu.ec/handle/123456789/3658</a>	La presente investigación se encuentra asociada a la higiene industrial en donde uno de sus factores de riesgo es el estrés térmico por frío; al que se encuentran expuestos los Agentes de Seguridad del Aeropuerto Mariscal Sucre que laboran en la plataforma carguera. El estrés térmico por frío es la sensación de malestar que se da cuando se está expuesto a ambientes térmicos bajos dependiendo fundamentalmente de la temperatura y la velocidad del viento, siendo lo suficientemente intenso como para reducir la temperatura interna del cuerpo, produciendo en la persona estrés psicológico y fisiológico y a su vez perjudicando la productividad en sus actividades.	Antecedente Arquitectónico	El resultado del atuendo obtenido es de 0,95 clo, comparado este valor con la norma UNE-EN ISO 7730, se concluye que para condiciones de trabajo por frío en invierno se necesita tener de resistencia térmica superior a 1 clo, lo cual muestra que se necesita ropa extra para mejorar el confort térmico.  Obteniendo como resultado $I_{cl} = 0,9 < IREQ_{min} = 1,24$ clo; llegamos a la conclusión que esta es una condición en donde puede existir riesgo de estrés térmico por frío, poniendo así en peligro la integridad de los Agentes de Seguridad que laboran en la plataforma carguera del Aeropuerto Mariscal Sucre causándoles principios de hipotermia.	Confort Térmico Estrés Térmico	1.Sistemas pasivos de calefacción 2.Calentamiento pasivo 3.Temperatura interna
5	Estrategias de iluminación natural para el desempeño idóneo de los aspectos no-visuales en la sala de espera del nuevo aeropuerto internacional de Trujillo	Varela Osorio, Pedro Felipe	2020	<a href="https://hdl.handle.net/11537/24934">https://hdl.handle.net/11537/24934</a>	La investigación pretende determinar cuáles serían las estrategias de iluminación natural que permitan el desempeño idóneo de los aspectos no visuales al interior de la sala de espera del nuevo aeropuerto internacional de Trujillo; a través de la experimentación en un laboratorio virtual de diseño lumínico.	Antecedente Arquitectónico	Se concluye que las estrategias de iluminación natural que permitan el desempeño idóneo de los aspectos no-visuales en la sala de espera del nuevo aeropuerto internacional de la ciudad de Trujillo son: El desarrollo de ventanas con un tamaño de 20 – 40 % de la superficie de la pared; desarrollo de las ventanas con un diseño formal vertical y alargada.  Se concluye que las estrategias de iluminación natural que permiten el desempeño idóneo de los aspectos no-visuales en la sala de espera del nuevo aeropuerto internacional de la ciudad de Trujillo están directamente relacionadas el tamaño de la ventana, posición de la ventana, orientación de la ventana, el tipo de acristalamiento, los dispositivos de sombreado y el diseño interior.	Estrategias de iluminación natural	1. Tamaño de la ventana 2. Posición de la ventana 3. Orientación de la ventana 4. Tipo de acristalamiento 5. Dispositivos de sombreado 6. Diseño de interior
6	Reestructuración y ampliación del Aeropuerto José María Córdova, Rionegro - Antioquia	Velásquez Rivera, Shaylan Yiselth  Malagón Arias, Diana Marcela	2016	<a href="http://repository.unipilot.edu.co/handle/20.500.12277/2245">http://repository.unipilot.edu.co/handle/20.500.12277/2245</a>	La siguiente investigación presenta que debido al incremento en la demanda de operaciones y pasajeros del aeropuerto José María Córdova, es necesario realizar una remodelación y ampliación de dicho equipamiento teniendo en cuenta, teniendo esto en cuenta patrones de iluminación y buena ventilación natural para al proyecto para darle un confort térmico al usuario.	Antecedente Teórico	La propuesta para la terminal aérea busca en su diseño integrar el ámbito bioclimático, entendiendo el funcionamiento de su entorno ambiental; para ello se implementan materiales que reduzcan el impacto generado por el edificio y la existencia de confort térmico y acústico que benefician al usuario. En conclusión la propuesta realizada busca responder no sólo a las demandas exigidas por el aeropuerto actual sino a las futuras necesidades, tanto en la capacidad operativa como en la de infraestructura que se requiere para el año 2030.	Confort Ambiental	1. Confort Térmico 2. Confort Acústico 3. Materialidad

7	Análisis energético y de confort térmico de estrategias sostenibles de acondicionamiento térmico de edificios basadas en sistemas radiantes	Andrés Chicote, Manuel	2015	<a href="https://uvadoc.uva.es/handle/10324/16190">https://uvadoc.uva.es/handle/10324/16190</a>	En estos términos, los sistemas de acondicionamiento radiante representan una tecnología alternativa de interés de cara al cumplimiento de los actuales requerimientos de sostenibilidad en los sistemas de calefacción y refrigeración de edificios. Tales sistemas atesoran un gran potencial de cara a la mejora de la eficiencia energética de los procesos de generación y transferencia de calor, así como la capacidad de proporcionar niveles de confort térmico elevados a través de la reducción de corrientes de aire y el establecimiento de un entorno térmico más homogéneo.	Antecedente Teórico	En base a ello, se determinaron valores límite en torno a 80 – 90 Wm <sup>-2</sup> (para diferencias de temperatura entre superficie y entorno de unos 8 °C) en ‘modo refrigeración’ sin comprometer los niveles adecuados de confort térmico. En ‘modo calefacción’ los ensayos realizados necesitaron diferencias de temperatura más elevadas, cercanas a los 20 °C, para proporcionar densidades de flujo de calor máximas de hasta 110 Wm <sup>-2</sup> . Sin embargo, a falta de posibles estudios más específicos, los requerimientos de confort térmico local por asimetrías radiantes limitan las potencias de calor cedido a unos 45 Wm <sup>-2</sup> con temperaturas superficiales máximas de 28 °C.	Confort Térmico	1.Sistemas de calefacción 2.Sistemas de refrigeración
8	Proyecto para la climatización de un aeropuerto en Valencia	Sanz-Pastor García-Escudero, Patricia	2015	<a href="https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/1002">https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/1002</a>	La finalidad de la climatización de un aeropuerto en Valencia es establecer las condiciones técnicas y legales con las cuales se consigue un buen funcionamiento del aeropuerto. La climatización del aeropuerto tiene como objetivo que la temperatura en el interior asegure el confort a lo largo del año. Por lo tanto, desarrollaremos tanto los sistemas de calefacción como los de refrigeración. A la hora de dimensionarlos nos fijaremos en las necesidades específicas de cada sala.	Antecedente Teórico	Se comprobó la eficiencia energética de los equipos de frío y de calor en el proyecto aeroportuario, en donde los sistemas de calefacción y refrigeración en ningún momento su rendimiento del generador de calor debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético con la normativa vigente.	Climatización	1.Sistemas de calefacción 2.Sistemas de refrigeración
9	Climatización de un aeropuerto en Ciudad Real	Jiménez Taberné, Lucía	2018	<a href="https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/23012">https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/23012</a>	El presente proyecto está asociado al diseño de la instalación de climatización de un aeropuerto en Ciudad Real. La instalación se diseña para que funcione las 24 horas del día durante los 365 días del año, buscando siempre asegurar el bienestar térmico y confort de los ocupantes del edificio. Con la ayuda de este documento se establecerán las condiciones que debe cumplir el edificio en cuestión para así alcanzar el bienestar térmico e higiene deseado en el interior del edificio tanto en el periodo de invierno como en el de verano. También servirá para decidir los equipos y sistemas de calefacción y ventilación más adecuados a instalar que aseguren un uso eficiente de la energía.	Antecedente Teórico	Se centró en la climatización de la planta baja que consta de tres grandes vestíbulos, el de pre-embarque, el de llegadas y el de facturación, y la sala de embarque, en las cuales se combatió las condiciones climáticas más desfavorables de verano e invierno, es decir, las que presenten mayores exigencias térmicas. Cabe destacar la importancia del diseño eficiente del aeropuerto para asegurar las condiciones de confort térmico en su interior durante todo el año.	Climatización	1.Sistemas de calefacción 2.Sistemas de ventilación 3.Confort Térmico 4.Bienestar Térmico

## Anexo 20. Ficha de criterios

Elenco de criterios de aplicación y relativos autores, obtenidos desde los antecedentes teóricos

Criterios de Aplicación	Autores
Aplicación de sustracciones volumétricas no euclidianas para generar plataformas peatonales externas y áreas verdes.	Evans, J., Pérez, A. y Eguía, S. (2003)
Aplicación de direccionamiento de la volumetría no euclidiana perpendicular a la prominencia de la rosa de vientos.	Silva, M. (2019)
Generación de volúmenes no euclidianos para captación de luz natural a partir de elementos cenitales.	Varela, P. (2020)
Utilización de volúmenes en escala monumental para orientarlos en el eje norte a sur.	Evans, J., Pérez, A. y Eguía, S. (2003)
Orientación de vanos alargados translucidos laminados de PVB saflex acústico para mayor captación de visuales e iluminación.	Wilson, J. (2019)
Empleo de módulos amplios de dobles alturas para ganar mayor percepción del espacio e iluminación.	Wilson, J. (2019)
Generación de volúmenes geométricos no euclidianos con cubierta doble para aislamiento térmico.	Silva, M. (2019)
Uso de cortinas rompe vientos con árboles y arbustos lineales en planta que forman una barrera opuesta a la dirección del viento.	Evans, J., Pérez, A. y Eguía, S. (2003)
Implementación de muro cortina en fachadas de grosor de 8mm. para captación de luz solar.	Dávila, P. y Cabascango, K. (2020)
Aplicación de vidrio cristal templado con adhesivo curable UV a base metálica para vanos cenitales como claraboyas.	Varela, P. (2020)
Utilización de láminas de aluminio nervada, fieltro de fibra, laminas autoadhesivas y lana roca de vidrio semirrígida.	Silva, M. (2019)
Empleo de paneles de madera pino verticales fijos a base metálica para elemento constructivo de cerramiento.	Dávila, P. y Cabascango, K. (2020)

**Anexo 21. Matriz de consistencia**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**Título:** “Criterios de confort térmico pasivo aplicados en la zona pública y de pasajeros para el nuevo diseño de un aeropuerto internacional en la provincia de Trujillo 2021”

Problema	Objetivo	Variable	Dimensiones	Criterios arquitectónicos de aplicación	Instrumentación
¿ De qué manera los criterios de confort térmico pasivo aplicados en la terminal de pasajeros condicional en el diseño para el nuevo aeropuerto internacional en la provincia de Trujillo 2021?	Determinar de qué manera los criterios de confort térmico pasivo aplicados en la terminal de pasajeros condicional en el diseño para el nuevo aeropuerto internacional en la provincia de Trujillo 2021.	Variable independiente:	Acondicionamiento Térmico Pasivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de sustracciones volumétricas no euclidianas para generar plataformas peatonales externas y áreas verdes.</li> <li>• Aplicación de direccionamiento de la volumetría no euclidiana perpendicular a la prominencia de la rosa de vientos.</li> <li>• Generación de volúmenes no euclidianos para captación de luz natural a partir de elementos cenitales.</li> <li>• Utilización de volúmenes en escala monumental para orientarlos en el eje norte a sur.</li> <li>• Orientación de vanos alargados translucidos laminados de PVB saflex acústico para mayor captación de visuales e iluminación.</li> <li>• Empleo de módulos amplios de dobles alturas para ganar mayor percepción del espacio e iluminación.</li> <li>• Generación de volúmenes geométricos no euclidianos con cubierta doble para aislamiento térmico.</li> <li>• Uso de cortinas rompe vientos con árboles y arbustos lineales en planta que forman una barrera opuesta a la dirección del viento.</li> <li>• Implementación de muro cortina en fachadas de grosor de 8mm. para captación de luz solar.</li> <li>• Aplicación de vidrio cristal templado con adhesivo curable UV a base metálica para vanos cenitales como claraboyas.</li> <li>• Utilización de láminas de aluminio nervada, fieltro de fibra, laminas autoadhesivas y lana roca de vidrio semirrígida.</li> <li>• Empleo de paneles de madera pino verticales fijos a base metálica para elemento constructivo de cerramiento.</li> </ul>	Ficha de Análisis de Casos
		Sistemas de confort térmico pasivo, es una variable cualitativa del ámbito de la arquitectura	Aislamiento Térmico		
		Definición: “se logra una situación de bienestar, salud y comodidad en la que, dentro del ambiente, no existe ninguna distracción o molestia que perturbe física o mentalmente a las personas” (Martínez, L. 2021).			