



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

ESCUELA DE ARQUITECTURA



TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

RENOVACIÓN PARA EL AERÓDROMO RUBÉN CANTÚ EN SANTIAGO, PROVINCIA DE VERAGUAS

Línea de Investigación: Diseño e Interdisciplinariedad

Sub – línea de investigación: Estrategias de Diseño

ESTUDIANTE

JORGE BARLETTA

8-970-84

PROFESORA ASESORA:

LINETTE YANISSELY

PANAMÁ, 2025

JURADO EXAMINADOR

Mgtr. Linette Yanisselly

Mgtr. Maruquel Fonseca

Dr. Félix Durán

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser el mejor compañero y colega, por sostenerme y darme fortaleza en cada paso.

A mis padres y abuelitos queridos, por depositar en mí fe, cariño y apoyo incondicional en todo momento.

A mi hermano, por alentarme y ser mi gran impulso.

A mi querida profesora y mentora, a quien respeto y admiro profundamente. Gracias por su guía y por haberme enseñado tanto.

A mis amigos y compañeros de clase, por acompañar mis desvelos, escuchar mis quejas y mis preocupaciones.

A los jurados, por ser excelentes profesores, por su compromiso y por su vocación.

A la Licenciada Dianelsa Salazar y a la Arquitecta Lía Guzmán, en representación de la Autoridad Aeronáutica Civil, por su enorme ayuda en el proceso de investigación.

Al Arquitecto Néstor Villareal, por recibirme con humildad y brindarme su ayuda.

A la Sra. Yarisol Escobar, por brindarme valiosa información para el desarrollo de este proyecto.

A mis profesores, por compartir sus conocimientos.

Y finalmente, a todas las personas que, de una forma u otra han sido parte de este camino, a las presentes y a las que quedaron atrás, mi más sincera gratitud.

Contenido

RESUMEN	15
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO 1	19
1.1 Planteamiento del problema	21
1.2 Justificación	24
1.3 Objetivos Del Proyecto	25
1.3.1 Objetivo General	25
1.3.2 Objetivos Específicos	25
1.4 Alcance de la Tesis	25
1.5 Antecedentes	26
1.5.1 Historia de los Aeropuertos	26
1.5.2 Rubén Cantú	27
1.6 Tipología de Aeropuertos	28
1.6.1 Clasificación de Aeropuertos y Aeródromos.	28
1.6.2 Tipologías de Terminal	28
1.7 Marco Conceptual del Aeropuerto	29
1.7.1 Aeródromo y Aeropuerto	29
1.7.2 Clave de Referencia de Aeródromo (4C)	29

1.7.3 Aeronave Crítica	30
1.8 Bases Legales	30
1.8.1 AAC – Libro XXXV, Parte I y II	30
1.8.2 OACI – Doc. 9157: Manual de Diseño de Aeródromos	31
1.8.3 OACI – Doc. 9184: Manual de planificación de aeropuertos	31
1.9 Proyectos de Referencia	32
1.9.1 Stansted Airport por Foster + Partners	32
1.9.2 Techo International Airport por Foster + Partners	33
1.9.3 Aeropuerto Scarlett Martínez	34
1.9.4 Kempegowda International Airport	35
CAPÍTULO 2	37
2.1 Propuesta de Terreno	39
2.2 Localización	41
2.3 Accesibilidad y Conectividad	41
2.4 Topografía de la Región	43
2.4.1 Perfil Topográfico del terreno	43
2.5 Análisis Solar	45
2.6 Análisis de Vientos	45
2.7 Análisis de Temperatura	47
2.8 Análisis Histórico de Lluvias	48
2.9 Análisis Normativo	49

2.10 Análisis Espacial del Proyecto	49
2.11 Programa Arquitectónico	50
2.12 Relaciones espaciales	53
2.12.1 <i>Plan Maestro</i>	53
2.12.2 <i>Terminal</i>	54
CAPÍTULO 3	55
3.1 Plan Maestro.....	57
3.2 La Pista	59
3.2.1 <i>Aeronave Crítica</i>	59
3.2.2 <i>Compatibilidad Operacional</i>	60
3.2.3 <i>Distancias declaradas</i>	60
3.2.4 <i>Diagrama de pista</i>	61
3.3 Concepto de Diseño	63
3.3.1 <i>Morfología</i>	64
3.4 Partido Arquitectónico	66
3.5 Despiece de Zonas por Nivel.....	67
3.6 Esquema de la Terminal	68
3.6.1 <i>Flujo de pasajeros</i>	68
3.6.2 <i>Recorrido del equipaje</i>	69
3.6.3 <i>Configuración de estacionamientos</i>	71
3.7 Planta Baja (Nivel de Llegadas)	73
3.7.1 <i>Planta Baja – Ampliación A</i>	75

3.7.2 Planta Baja – Ampliación B	77
3.7.3 Planta Baja - Ampliación C	79
3.8 Nivel 1.....	81
3.8.1 Nivel 1 – Ampliación A	83
3.8.2 Nivel 1 - Ampliación B	85
3.8.3 Nivel 1 – Ampliación C	87
3.9 Nivel 2 y Sótano	89
3.9.1 Nivel 2 – Ampliación A	91
3.9.2 Nivel 2 – Ampliación B	93
3.9.3 Nivel 2 – Ampliación C	95
3.9.4 Sótano – Ampliación A y B	97
3.10 Torre de Control	99
3.10.1 Ubicación de la torre	101
3.11 Elevaciones Arquitectónicas	103
3.12 Secciones Arquitectónicas	105
3.13 Vistas Arquitectónicas	109
3.14 Detalles arquitectónicos	119
3.14.1 Estructura de la terminal	119
3.14.2 Elementos Arquitectónicos	119
CAPÍTULO 4	121
4.1 Aspectos económicos	122
4.1.1 Costos preliminares	122

4.1.2 Costos Directos	123
4.1.3 Costos Indirectos	125
4.2 Proyección de Ingresos	126
4.2.1 Capacidad operativa	126
4.2.2 Tarifas aeroportuarias	126
4.2.3 Ingresos semanales por tipo de vuelo	127
4.2.4 Resumen de ingresos	128
Conclusiones	130
Recomendaciones	131
Referencias	132
Anexos	135
Anexo A. Ficha Técnica de Boeing 737-700	135
Anexo B. Pasarela de Embarque – ADELTE	136
Anexo C. Riverclack – Cubiertas Solares	137

Índice de Figuras

Figura 1.....	17
Figura 2.....	19
Figura 3.....	20
Figura 4.....	23
Figura 5.....	24
Figura 6.....	29
Figura 7.....	30
Figura 8.....	31
Figura 9.....	32
Figura 10.....	34
Figura 11.....	36
Figura 12.....	38
Figura 13.....	39
Figura 14.....	40
Figura 15.....	41
Figura 16.....	42
Figura 17.....	43
Figura 18.....	44
Figura 19.....	49
Figura 20.....	50
Figura 21.....	52
Figura 22.....	53
Figura 23.....	54

Figura 24.....	55
Figura 25.....	58
Figura 26.....	59
Figura 27.....	60
Figura 28.....	61
Figura 29.....	62
Figura 30.....	62
Figura 31.....	63
Figura 32.....	64
Figura 33.....	65
Figura 34.....	68
Figura 35.....	70
Figura 36.....	72
Figura 37.....	74
Figura 38.....	76
Figura 39.....	78
Figura 40.....	80
Figura 41.....	82
Figura 42.....	84
Figura 43.....	86
Figura 44.....	88
Figura 45.....	90
Figura 46.....	92
Figura 47.....	93

Figura 48.....	96
Figura 49.....	98
Figura 50.....	100
Figura 51	100
Figura 52.....	102
Figura 53.....	105
Figura 54.....	105
Figura 55.....	106
Figura 56.....	106
Figura 57.....	107
Figura 58.....	107
Figura 59.....	108
Figura 60.....	108
Figura 61.....	109
Figura 62.....	109
Figura 63.....	110
Figura 64.....	110
Figura 65.....	111
Figura 66.....	111
Figura 67.....	112
Figura 68.....	112
Figura 69.....	113
Figura 70.....	113
Figura 71.....	114

Figura 72	114
Figura 73	115
Figura 74	116

Índice de Tablas

Tabla 1	30
Tabla 2	50
Tabla 3	71
Tabla 4	122
Tabla 5	124
Tabla 6	125
Tabla 7	125
Tabla 8	129
Tabla 9	129

RESUMEN

Este proyecto de tesis propone un plan maestro de renovación para el Aeródromo Rubén Cantú, en Santiago de Veraguas, con el propósito de cumplir con las normativas establecidas por la Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá (AAC) y fortalecer el desarrollo de las provincias centrales mediante infraestructura moderna, eficiente y orientada a promover el turismo, el comercio y la conectividad aérea.

A partir de una investigación rigurosa y un análisis detallado de las normativas internacionales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), se plantea un plan maestro que integra una nueva pista de aterrizaje de 1,860 metros, calles de rodaje y plataformas adaptadas a las necesidades operativas de un aeropuerto de categoría internacional. Asimismo, el proyecto establece la reorganización estratégica de los edificios anexos requeridos para garantizar una operación segura, ordenada y conforme a los estándares internacionales.

La terminal de pasajeros, como elemento central del conjunto, se concibe como la pieza que articula la operación aeroportuaria y define la capacidad funcional del aeródromo. Su diseño responde a la directriz del eje de pista, asegurando procesos eficientes, altos niveles de seguridad operacional y una gestión clara de los flujos de pasajeros. Además, se proyecta con criterios de expansión futura, sostenibilidad y una expresión arquitectónica tropical contemporánea que refuerza la identidad regional. Así, la terminal se establece como el pilar que impulsa la transformación del Aeródromo Rubén Cantú en un nodo estratégico para la movilidad, el turismo y el desarrollo económico del país.

ABSTRACT

This thesis presents a comprehensive master plan for the redevelopment of the Rubén Cantú Aerodrome in Santiago, Veraguas, with the primary objective of meeting the regulatory requirements established by the Civil Aviation Authority of Panama (AAC) and supporting the development of the central provinces through modern, efficient and strategically oriented infrastructure that fosters tourism, commerce and air mobility.

Based on rigorous research and an in-depth analysis of the international standards set forth by the International Civil Aviation Organization (ICAO), the master plan proposes a new 1,860 meter runway, accompanied by taxiways and aprons designed to meet the operational needs of an airport with international classification. The project also includes the orderly relocation and integration of the required ancillary buildings, ensuring safe and efficient airport operations in accordance with global standards.

The passenger terminal, conceived as the central element of the project, operates as the core component that organizes airport operations and defines the functional capacity of the aerodrome. Its design follows the alignment of the runway axis, ensuring efficient processes, high levels of operational safety and clear management of passenger flows. Furthermore, it incorporates principles of future expansion, sustainability and a contemporary tropical architectural identity that strengthens the regional character. In this way, the terminal becomes the key element driving the transformation of the Rubén Cantú Aerodrome into a strategic node for mobility, tourism and national economic development.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura aeroportuaria constituye uno de los elementos estratégicos más determinantes en el desarrollo territorial, económico y social de una región. En Panamá, esto se ve reflejado en el área metropolitana, lo que ha permitido consolidar a la capital como un nodo logístico y aeroportuario de alcance internacional, sin embargo, esta concentración de desarrollo no se refleja de la misma manera en el resto del país. En este contexto, el Aeródromo Rubén Cantú, ubicado en el distrito de Santiago, en la provincia de Veraguas, presenta un potencial capaz de establecer nuevas rutas y conexiones internacionales que impulsen el desarrollo regional. No obstante, en su estado actual, la infraestructura se encuentra limitada al uso doméstico y enfrenta incumplimientos con las normativas aeronáuticas actuales.

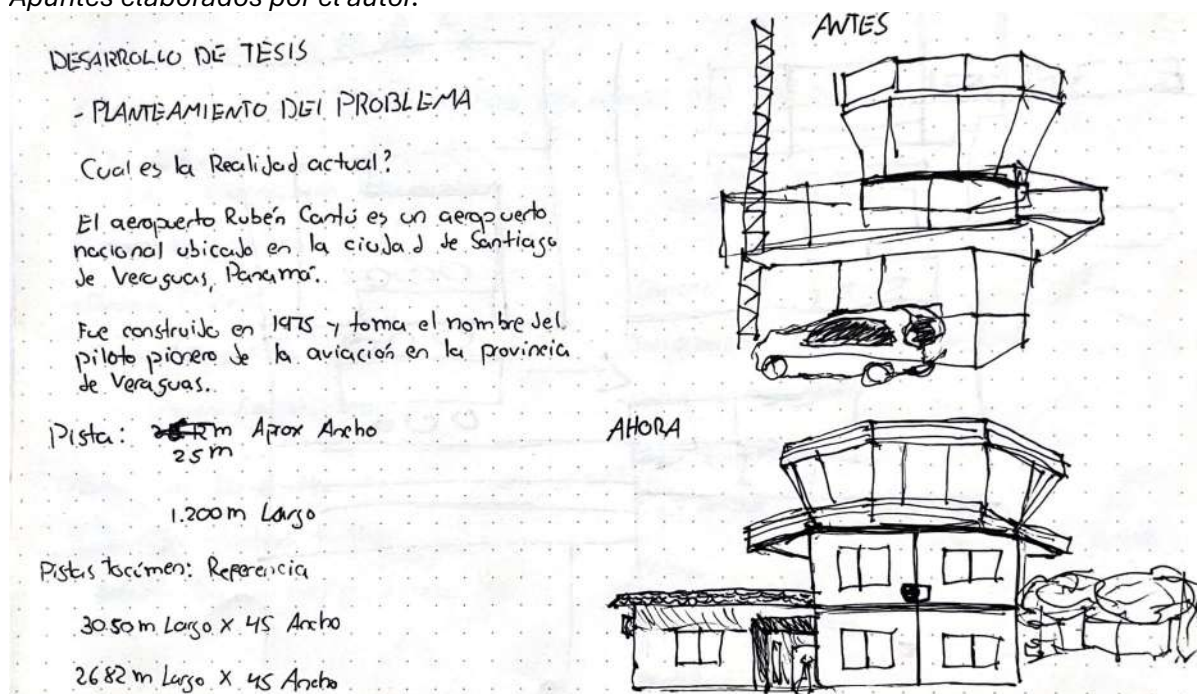
La presente tesis propone la renovación para el Aeródromo Rubén Cantú, como una oportunidad para transformar la infraestructura actual en un conjunto aeroportuario coherente, ordenado y funcional, que responda a los lineamientos de la Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá (AAC) y la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). La propuesta arquitectónica integra un plan maestro que reorganiza los distintos componentes del aeródromo bajo una lógica unificada, relacionando pistas, plataformas, y edificios auxiliares, así como una terminal de pasajeros que se concibe como el elemento principal del proyecto.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

Figura 1

Apuntes elaborados por el autor.



1.1 Planteamiento del problema

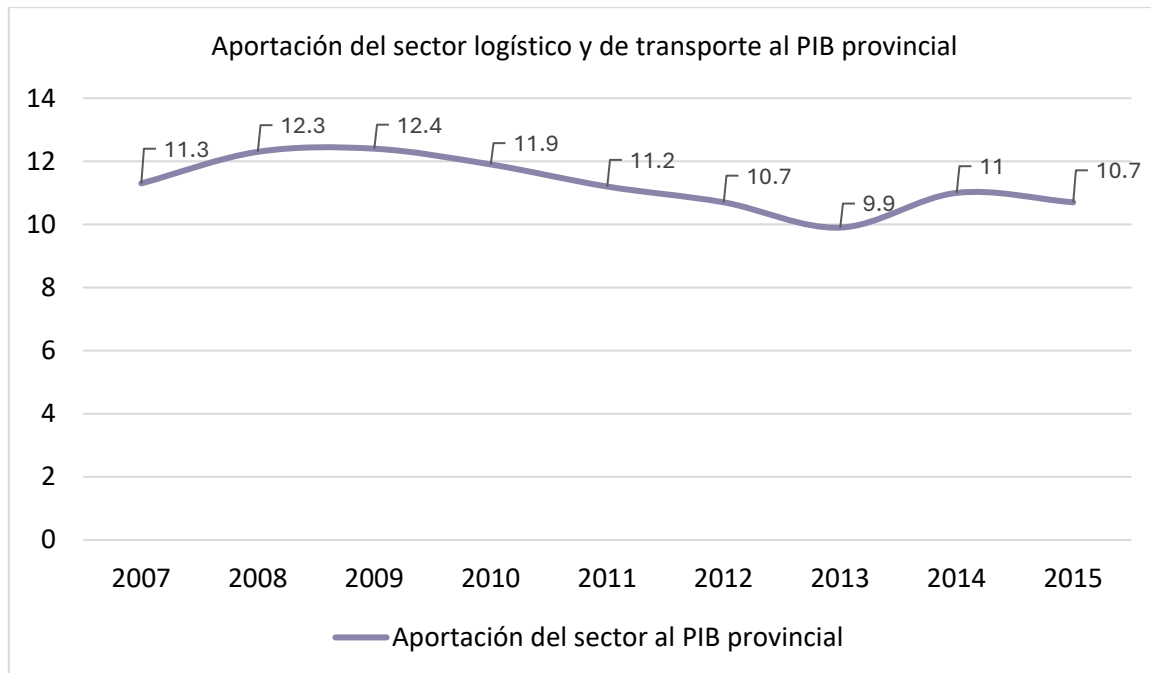
El aeródromo Rubén Cantú, ubicado en la ciudad de Santiago, actualmente presenta una serie de problemáticas e inconvenientes en cuanto a temas de infraestructura e incumplimiento de normativas. Según las palabras del Arquitecto Néstor Villareal (2024), ex - director de Gestión Aeroportuaria de la Autoridad Aeronáutica Civil (AAC), este aeródromo se ve afectado por el incumplimiento de las normas establecidas por la Oficina de Normas y Seguridad Operacional de Aeródromos (ONYSOA), la cual se encarga de garantizar la seguridad y eficiencia del sistema de transporte aéreo en Panamá. Mencionó que el aeródromo está capacitado para ofrecer servicios básicos para la aviación general, como aterrizajes de emergencia, operaciones de aviación privada y vuelos de entrenamiento. Sin embargo, su tamaño y capacidad para incorporar rutas de vuelo más competentes no es la adecuada.

Esta situación afecta directamente las operaciones de aviación general, limita la capacidad de incorporar nuevas rutas y restringe la capacidad del aeródromo para apoyar la conectividad regional. A nivel territorial, esta limitación impacta del desarrollo turístico y económico de Veraguas, que depende de sistemas de movilidad más eficientes para sostener una proyección de crecimiento a futuro. De no intervenir, el aeródromo continuará operando bajo condiciones que reducen su competitividad, comprometen la experiencia de los usuarios y frenan el potencial logístico y económico de la provincia.

El documento “VISIÓN 2050”, estrategia para el desarrollo sostenible de la provincia de Veraguas, menciona, según datos recopilados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) que la actividad del transporte y logística en la provincia aporta el 10.70% del PIB provincial (**Figura 1**), lo cual se refleja en una tendencia al estancamiento dentro del sector.

Figura 2

Gráfico extraído del documento “Visión 2050, Estrategia para el desarrollo sostenible”. Editado por el autor.



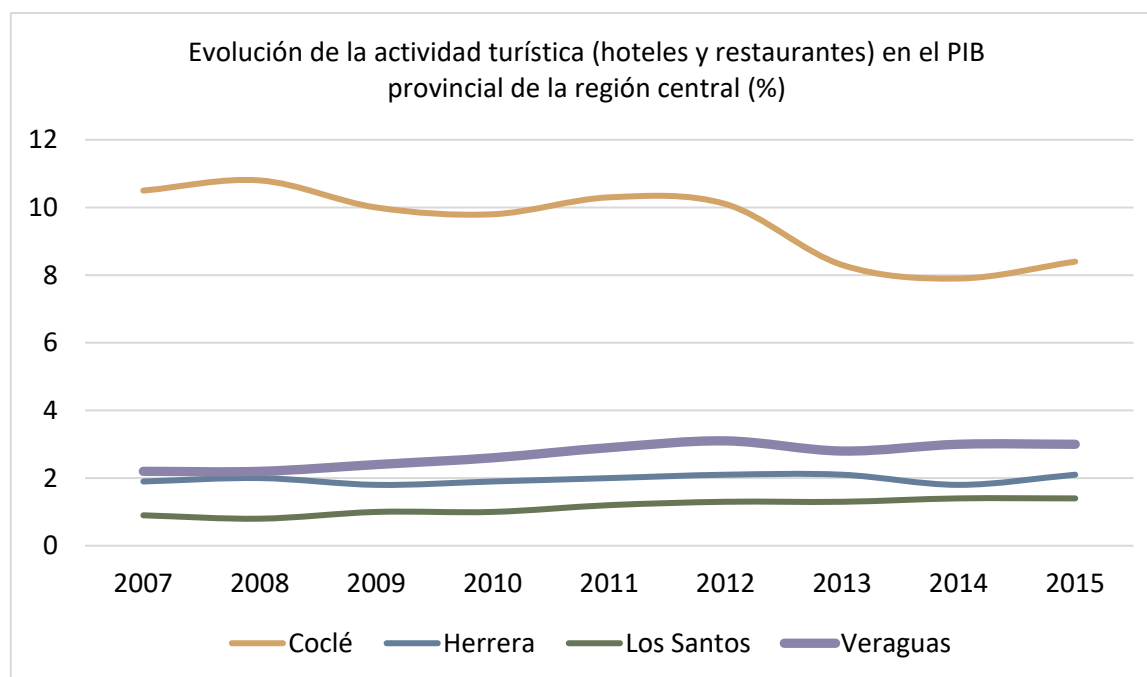
Por otro lado, el movimiento turístico ha experimentado un crecimiento en los últimos años, hecho observable en el aumento considerable en el número de empleos generados. Sin embargo, la aportación del sector turístico al producto interno bruto (PIB) provincial se mantiene estancado desde el 2007 (**Figura 2**), representando el 2.8% del PIB de Veraguas (SENACYT, 2018).

Otro caso de investigación que hace referencia a lo anteriormente mencionado es el estancamiento que ha tenido la industria turística, hotelera y gastronómica recientemente en la provincia de Veraguas. A pesar de tener grandes riquezas naturales, paisajísticas y de costas pacíficas y caribeñas, Veraguas no se caracteriza por su oferta turística de alojamiento. Según los datos recopilados de un artículo redactado por Mayela de Sedas (2023) para el periódico digital “Metro Libre”, se da a entender mediante varias entrevistas la magnitud del problema y cómo afecta a la provincia. Ángel Solanilla, presidente de la cámara de turismo de Veraguas, afirmó

que “La actividad turística se mantiene normal, más o menos a los números de 2019, pero sin un crecimiento” (De Sedas, 2023). Sostuvo que han aumentado los negocios informales en el sector, por lo cual hay que lograr que estos negocios se formalicen.

Figura 3

Gráfico extraído del documento “Visión 2050, Estrategia para el desarrollo sostenible”. Editado por el autor.



Entonces, con estos datos recopilados, se entiende que la falta de una ruta de conexión funcional no solo limita el crecimiento turístico y económico de Veraguas, sino que inhibe una demanda potencial que no se manifiesta hoy en día debido a la falta de infraestructura adecuada.

La provincia no muestra altos niveles de tráfico aéreo simplemente porque no posee la capacidad física ni operativa para generarlo. Por lo tanto, el problema no es la falta de demanda, sino la ausencia de condiciones que permitan que dicha demanda exista, crezca y se consolide.

1.2 Justificación

La propuesta se justifica en que, partiendo de la problemática existente del aeródromo Rubén Cantú, generada por el incumplimiento de los estándares normativos, surge una idea para transformar esta situación en una oportunidad estratégica. El proceso de renovación no se limita a corregir las deficiencias actuales, sino que explora la posibilidad de proyectar una infraestructura capaz de adentrarse en categorías superiores dentro del sistema aeroportuario nacional. Cumplir con las normativas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) no solo es una obligación técnica, es la base para incorporar operaciones más complejas, seguras y eficientes.

La arquitectura adquiere un rol crucial en la planificación de un complejo aeroportuario, capaz de ampliar y rediseñar la pista de aterrizaje, incorporar calles de rodaje y plataformas, modernizar los edificios auxiliares e incluso establecer servicios necesarios como la estación de bomberos. En ese sentido, intervenir el aeródromo es una forma de llevar al límite un potencial no aprovechado y convertirlo en un nodo de conexión hacia nuevas rutas e integración dentro del espacio aéreo panameño.

Entonces, la renovación del aeródromo también representa una oportunidad directa para dinamizar la economía provincial, potenciar la actividad turística al facilitar el acceso a los destinos atractivos de Veraguas, reducir tiempos de traslado y atraer inversiones formales en el sector hotelero. Del mismo modo, fortalecería la capacidad logística a nivel nacional. En conjunto, estas mejoras no solo elevarían la competitividad de Veraguas dentro del país, sino que contribuirían a equilibrar el desarrollo territorial y abrir nuevas posibilidades de crecimiento económico sostenible para la región.

1.3 Objetivos Del Proyecto

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un conjunto arquitectónico renovado y funcional para el Aeródromo Rubén Cantú, que cumpla con los estándares normativos de la OACI y la AAC, mejore su capacidad operativa y potencie el desarrollo turístico, económico y logístico de la provincia de Veraguas.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar un plan maestro para los edificios auxiliares como hangares, oficinas del Servicio Nacional Aeronaval (SENAN) y escuela de aviación para lograr un mejor funcionamiento del conjunto.
- Diseñar una nueva terminal moderna, que responda a flujos eficientes de pasajeros nacionales e internacionales, manejo de equipaje y oficinas administrativas.
- Explorar estrategias de diseño contando con la base de las normativas OACI, que permitan a este aeródromo ascender de categoría mediante el diseño y planificación aeroportuaria.

1.4 Alcance de la Tesis

El alcance de esta tesis comprende una propuesta de plan maestro que reorganiza los edificios auxiliares oficinas para el SENAN, hangares, y escuela de aviación y el diseño arquitectónico para la renovación del Aeródromo Rubén Cantú en Santiago de Veraguas, considerando las normativas establecidas por la OACI. El proyecto abarca la ampliación y rediseño de la pista de aterrizaje, con sus respectivas calles de rodaje y plataformas, así como un nuevo diseño para la terminal de pasajeros y torre de control, conformando un conjunto aeroportuario funcional, seguro y adaptable a futuras expansiones. Este desarrollo busca posicionar al aeródromo como un punto estratégico para la aviación nacional e internacional, promoviendo el crecimiento económico y turístico de la región.

1.5 Antecedentes

1.5.1 Historia de los Aeropuertos

Desde los comienzos de los aeródromos militares y campestres en el albor de la aviación, los aeropuertos han evolucionado hasta convertirse en nodos complejos de transporte global. En primera mitad del siglo XX, muchos “aeródromos” consistían en simples campos de hierba donde los pioneros del vuelo aterrizaban (Herz, 2025). Con el crecimiento de la aviación comercial en las décadas de 1920 y 1930, surgieron terminales diseñadas específicamente para pasaje y carga, torres de control y la infraestructura de apoyo que define los aeropuertos modernos (Bhatta, 2025).

Figura 4

Collage de fotografías de las primeras instalaciones aeroportuarias del Siglo XX. Adaptado de <https://zeticauxo.com/news/the-development-of-military-airfields-a-history> y <https://www.masonrysolutions.com/case-study/grand-central-air-terminal/>



1.5.2 Rubén Cantú

El Aeródromo Rubén Cantú fue inaugurado en 1975 como una infraestructura destinada principalmente a atender operaciones de aviación general, vuelos privados, entrenamientos y servicios básicos de apoyo aéreo (AAC, 2017). A lo largo de su historia, la pista ha experimentado ampliaciones, pasando de 1,200 metros de longitud, a 1,500 metros, sin que la infraestructura complementaria (terminal, áreas técnicas y edificios auxiliares) se modernizaran al mismo ritmo.

En el contexto regional, el aeródromo ha desempeñado un rol clave en la conectividad aérea de Santiago, aunque el crecimiento poblacional, turístico y logístico de la provincia exige una renovación acorde a las normativas actuales de la Autoridad Aeronáutica Civil (AAC) y de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Figura 5

Collage de fotos tomadas en el sitio por el autor.



1.6 Tipología de Aeropuertos

1.6.1 Clasificación de Aeropuertos y Aeródromos.

Los aeropuertos pueden clasificarse en distintas tipologías según su escala, función y complejidad operacional. En el nivel más básico se encuentran los aeródromos locales o regionales, instalaciones de baja demanda diseñadas principalmente para la aviación general, vuelos domésticos cortos y operacionales de baja infraestructura. (OACI, 2020). Una categoría superior corresponde a los aeropuertos nacionales, que integran terminales más completas, servicios de control y operaciones comerciales regulares dentro del país (*Airports Council International*, 2019). Finalmente, los aeropuertos internacionales representan la infraestructura más compleja, integrando sistemas de navegación avanzados, amplias terminales de pasajeros, zonas de carga, aduanas y protocolos migratorios, funcionando como nodos de conexión global (*Airports Council International*, 2021).

1.6.2 Tipologías de Terminal

Las tipologías más utilizadas a nivel mundial según *Airports Council International* y la OACI son las siguientes:

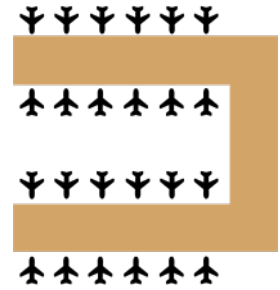
1.6.2.1 Terminal Lineal

- Se organiza en un edificio alargado con puertas a lo largo de un solo frente
- Facilita ampliaciones en los extremos
- Operaciones simples y flujos claros



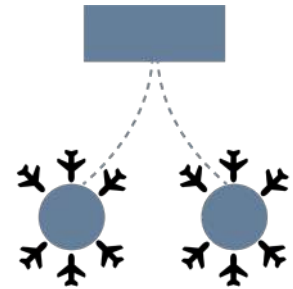
1.6.2.2 Terminal en Muelle (Pier)

- El edificio central conecta con “brazos” o “fingers” donde se ubican las puertas
- Permite mayor capacidad que la tipología lineal
- Reduce conflictos de flujo en la plataforma



1.6.2.3 Terminal Satélite

- Las puertas se agrupan en edificios secundarios independientes llamados “satélites”
- Los pasajeros llegan mediante túneles, tren automático o buses
- Ideal para aeropuertos de alto tráfico y *hubs* globales.



1.7 Marco Conceptual del Aeropuerto

1.7.1 Aeródromo y Aeropuerto

Según la OACI un aeródromo es cualquier superficie destinada al movimiento, llegada y salida de aeronaves, mientras que un aeropuerto es un aeródromo con instalaciones para operaciones regulares de transporte aéreo comercial.

1.7.2 Clave de Referencia de Aeródromo (4C)

La OACI establece una clave de referencia compuesta por un número y una letra para clasificar la categoría de los aeródromos según la longitud de campo y envergadura de las aeronaves (OACI, 2023). El aeródromo Rubén Cantú pertenece actualmente a la categoría **3B**, con la nueva propuesta de diseño lograría ascender y posicionarse en la categoría **4C**.

Tabla 1*Clave de referencia de aeródromo.*

Elementos de la clave 1	
Núm. De clave	Longitud de Campo de referencia del avión
1	Mas de 800 m
2	Desde 800 m hasta 1,200 m (exclusive)
3	Desde 1,200 m hasta 1,800 m (exclusive)
4	Desde 1,800 m en adelante
Elementos de la clave 2	
Letra de clave	Envergadura
A	Hasta 15 m (exclusive)
B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)
C	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)
D	Desde 36 m hasta 52 m (exclusive)
E	Desde 65 m hasta 80 m (exclusive)

1.7.3 Aeronave Crítica

La aeronave crítica es el tipo de aeronave que impone mayores exigencias de diseño sobre la infraestructura (OACI, 2023). El Boeing 737-700 fue seleccionado por su presencia en la flota regional y por ser adecuado para rutas nacionales e internacionales. TEC

Según Boeing (2023), esta aeronave requiere entre 1,645 m y 1,675 m de longitud de despegue a nivel del mar y 30°C, lo que valida los parámetros adoptados en el diseño de pista.

1.8 Bases Legales

1.8.1 AAC – Libro XXXV, Parte I y II

El libro XXXV de la Autoridad Aeronáutica Civil recopila a manera de resumen el Anexo 14 de la OACI y las adapta a las normas oficiales panameñas que regulan el diseño geométrico de pistas, franjas de seguridad, calles de rodaje y operaciones aeroportuarias.

1.8.2 OACI – Doc. 9157: Manual de Diseño de Aeródromos

1.8.2.1 Parte I (2020): Especifica longitudes mínimas de pista, ajustes por altitud, temperatura y características de aeronave.

1.8.2.2 Parte II (2020): Define radios de giro, anchos mínimos, distancia entre ejes y diseño de plataformas e introduce conceptos claves como:

- **TORA (*Take - Off Run Available*):** Longitud de pista disponible para la carrera de despegue.
- **TODA (*Take - Off Distance Available*):** TORA + Longitud de *clearway*, cuando exista.
- **ASDA (*Accelerate – Stop Distance Available*):** TORA + longitud de *stopway*, pavimento adicional destinado exclusivamente para frenado.
- **Stopway:** Superficie pavimentada y alineada con la pista que permite completar un RTO (*Rejected Take – Off*).
- **Clearway:** Área libre de obstáculos situada más allá del TORA, utilizada únicamente para la carrera de ascenso inicial.
- **RESA: (*Runaway End Safety Area*):** Área de seguridad obligatoria más allá de cada extremo del TORA.

1.8.3 OACI – Doc. 9184: Manual de planificación de aeropuertos

Ofrece lineamientos para la planificación general del aeropuerto, diseño del plan maestro, expansión futura, flujos de pasajeros y organización de zonas funcionales.

1.9 Proyectos de Referencia

1.9.1 Stansted Airport por Foster + Partners

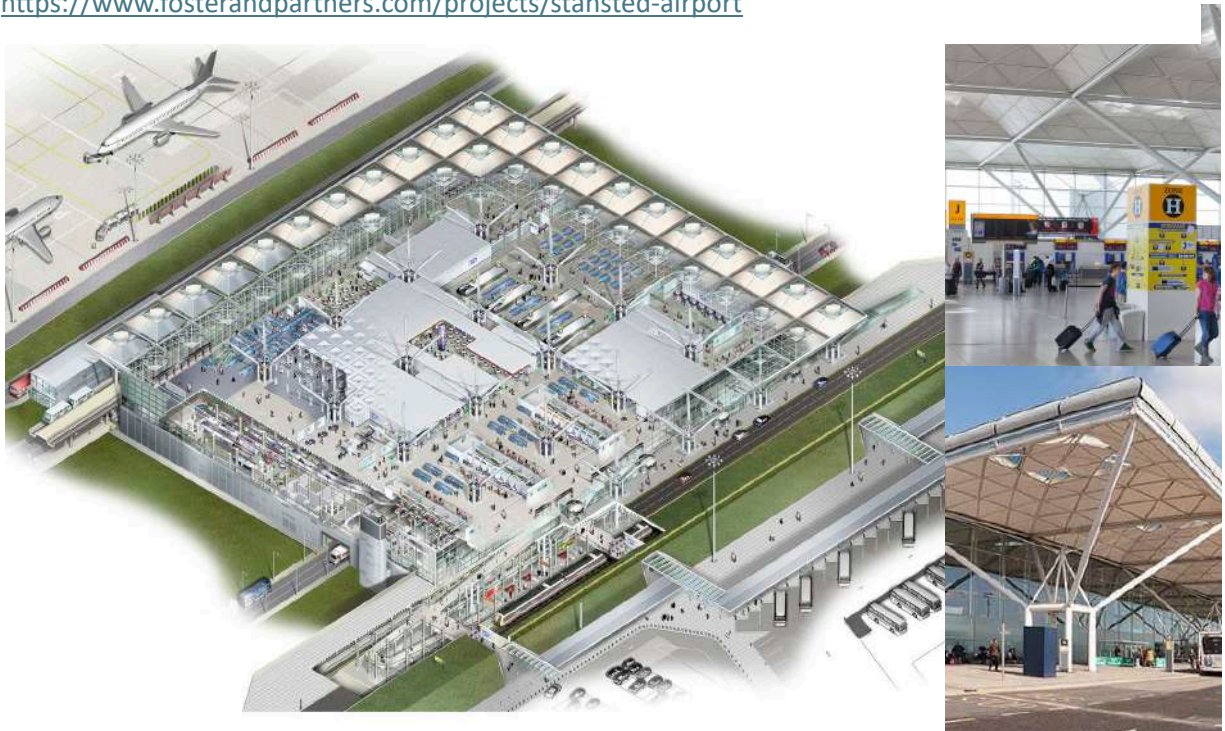
Este proyecto marcó un antes y después en las reglas del diseño para las terminales de aeropuerto y se ha convertido en un modelo base para los planificadores y diseñadores en todo el mundo.

La distribución en el diseño y la idea de “invertir el edificio” permite que las instalaciones y servicios se controlen desde un sótano que despeja el área transitable, liberando la cubierta para permitir la iluminación natural, facilitando la orientación de los viajeros, reduciendo los costos energéticos a la mitad en comparación con la infraestructura del edificio y otorgando una experiencia llevadera a todos sus usuarios.

Figura 6

Collage elaborado por el autor a partir de imágenes recopiladas de Foster + Partners.

<https://www.fosterandpartners.com/projects/stansted-airport>



1.9.2 Techo International Airport por Foster + Partners

Figura 7

Collage elaborado por el autor a partir de imágenes recopiladas de Foster + Partners (2024).

<https://www.fosterandpartners.com/projects/techo-international-airport>



Este proyecto ubicado en Phnom Penh, Camboya está inspirado en una de las civilizaciones más antiguas del mundo y se basa en arquitectura vernacular adaptada al clima tropical. La terminal reúne todos los procesos del pasajero bajo una única cubierta continua que se sostiene por “árboles estructurales” con un innovador sistema de celosía que tamiza la luz natural e ilumina el amplio espacio interior (*Techo International Airport | Foster + Partners, s.f.*).

La obra resalta por su imponente estructura, vegetación interna y la implementación de materiales sostenibles que hacen de esta terminal un oasis para los viajeros. Este proyecto funciona como referencia en cuanto a materialidad, soluciones bioclimáticas y aspectos teóricos como escala, espacio, luz y proporción.

1.9.3 Aeropuerto Scarlett Martínez

Según Tocumen Panamá. (s.f.), este aeropuerto se construyó en 1931 con el objetivo de ser una base aérea para la sexta fuerza armada de los Estados Unidos como defensa del Canal de Panamá.

En 2011, pasó a ser un aeropuerto internacional en las provincias centrales del país. Actualmente, operan dos aerolíneas: *Sunwing Airlines* y *Air Translat*, con vuelos desde Canadá tipo *chárter*. El aeropuerto cuenta con instalaciones modernas, que incluyen servicios de seguridad, migración de aduanas y estacionamientos con conexiones eficientes hacia la vía Panamericana.

Figura 8

Collage elaborado por el autor a partir de imágenes recopiladas de Jetphotos.com.



Nota: Imágenes originales de Jaime Alonso (2024) y Pablo Merel (2021), recuperadas de <https://www.jetphotos.com/airport/Aeropuerto+Scarlett+Martinez+Rio+Hato+-+MPSM>

1.9.4 Kempegowda International Airport

Figura 9

Collage elaborado por el autor a partir de imágenes recopiladas de Arch Daily (2018).

https://www.archdaily.com/897315/kempegowda-international-airport-hok?ad_source=search&ad_medium=projects_tab



Este proyecto muestra la expansión de la terminal 1 del aeropuerto más concurrido del Sur de India como un importante centro para viajeros y carga internacional.

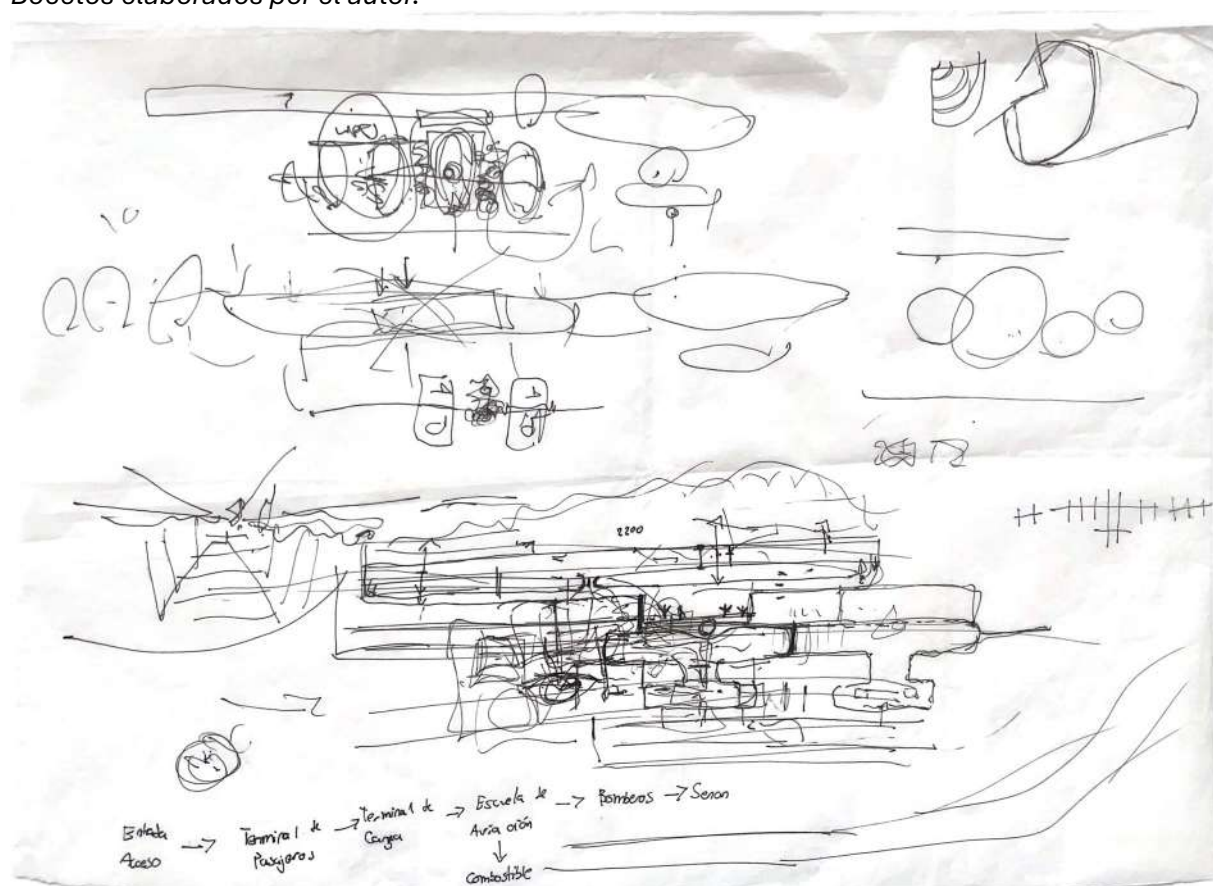
Cuenta con un diseño pensado para generar una experiencia agradable y eficiente para los pasajeros que transitan a través de la terminal. Este proyecto fue escogido como fuente de inspiración para lograr una ambientación eficiente y acogedora para los usuarios de la terminal (González, 2018).

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS DE SITIO

Figura 10

Bocetos elaborados por el autor.

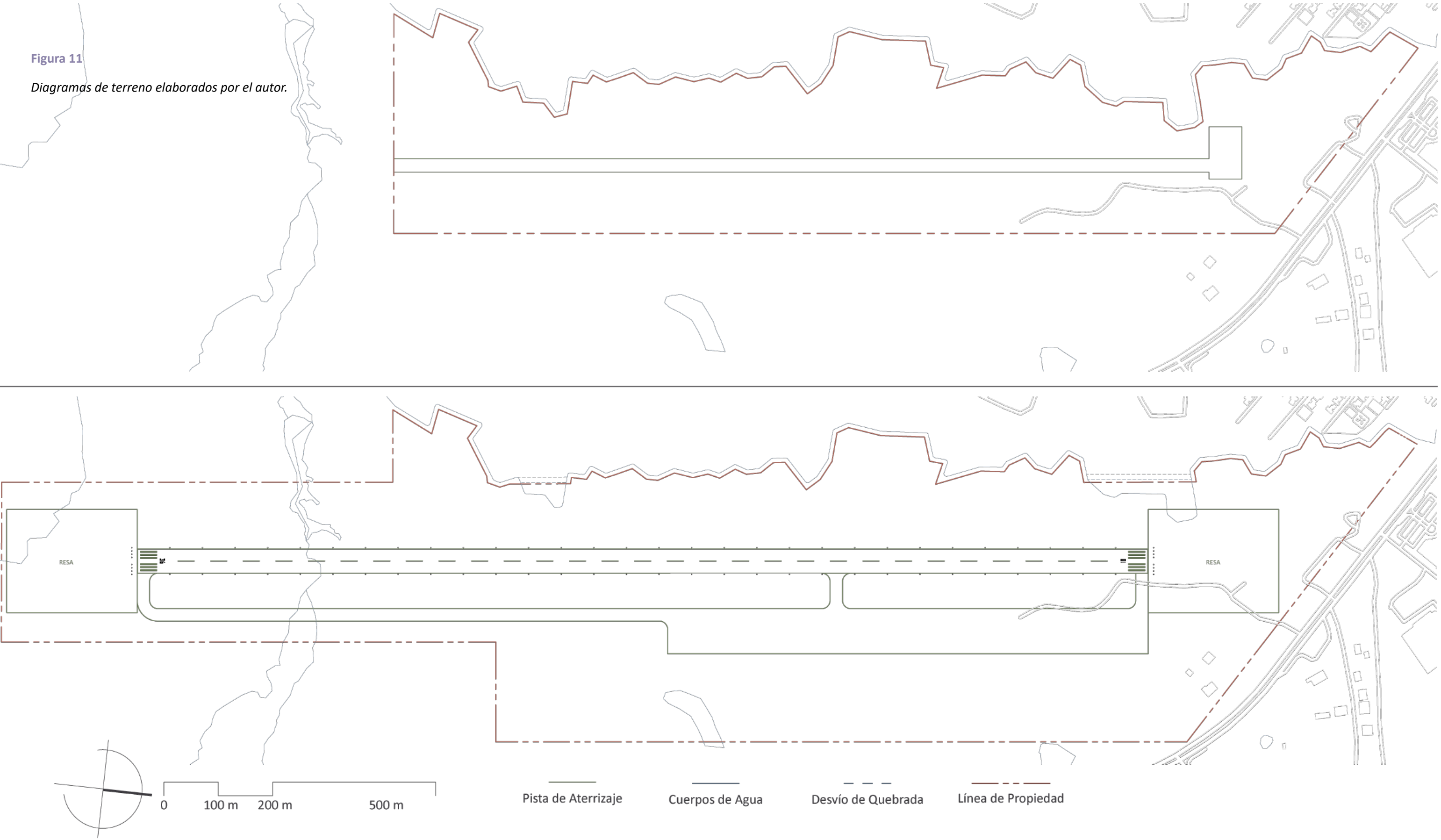


2.1 Propuesta de Terreno

El punto de partida para el diseño integral Aeródromo Rubén Cantú es la redefinición del terreno disponible para su desarrollo. La finca actual (**Figura 11**), propiedad del Estado a través de la Autoridad Aeronáutica Civil (AAC), abarca aproximadamente 54,335 m², superficie que históricamente ha funcionado para operaciones básicas, pero que resulta insuficiente frente a las nuevas exigencias planteadas en este proyecto. Durante una entrevista con la Lic. Yarisol Escobar, administradora del aeródromo, se confirmó que los predios colindantes se destinan principalmente a actividades ganaderas, lo cual facilita su eventual adquisición por parte del Estado mediante procesos de expropiación de los terrenos adyacentes necesarios para la ampliación del proyecto. Por otro lado, en una conversación con el Capitán Omar Lopez, mencionó que la mayoría de estas tierras pertenecen a la familia Virzi en Santiago.

La propuesta del plan maestro contempla una extensión del terreno hasta alcanzar un total de 102,957 m², permitiendo no solo alojar la nueva configuración de pista y calles de rodaje, sino también redistribuir estratégicamente las instalaciones existentes y generar espacio suficiente para los edificios anexos (**Figura 11**).

Figura 11
Diagramas de terreno elaborados por el autor.



2.2 Localización

El proyecto se ubica en Santiago de Veraguas, en las instalaciones existentes del aeródromo Rubén Cantú. Sus coordenadas geográficas son:

- Latitud: 8.0856 Norte
- Longitud: -80.9452 Oeste

Cerca del Aeródromo se encuentran varios cuerpos de agua importantes, como la laguna “La Yeguada”, un lago artificial ubicado en la reserva forestal de La Yeguada.

2.3 Accesibilidad y Conectividad

El Aeródromo se encuentra ubicado estratégicamente a lo largo de la carretera Panamericana, a pocos kilómetros del centro de Santiago, por lo que el acceso para residentes o visitantes resulta sumamente fácil y accesible. Su cercanía a la ciudad principal de la provincia lo convierte en un nodo crucial dentro de la infraestructura de transporte en Veraguas.

Acceso vial: El aeródromo está bien conectado con la ciudad de Santiago y otras localidades cercanas a través de la carretera Panamericana. La proximidad a esta importante vía facilita el acceso al aeropuerto.

Puntos de Interés: La ciudad de Santiago cuenta con varios sitios importantes como los que se observan en el mapa (**Figura 12**). Entre ellos se encuentran: La terminal de transporte de Veraguas, el centro comercial Santiago Mall, el Hotel *Mykonos*, la Sede Regional de la Universidad Tecnológica de Panamá y el Centro Hospitalario Luis “Chicho” Fábrega. Estos lugares son de gran interés tanto para residentes, turistas y estudiantes universitarios.

Figura 12

Mapa de localización elaborado por el autor sobre imágenes satelitales.



2.4 Topografía de la Región

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Santiago de Veraguas contiene variaciones modestas de altitud, con un cambio máximo de altitud de 96 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 88 metros (**Figura 14**). En un radio de 16 kilómetros contiene variaciones modestas de altitud (229 metros) con una pendiente media de 1.43%. En un radio de 80 kilómetros contiene variaciones grandes de altitud (1.938 metros) con una pendiente media de 2.42%. Esta información fue recopilada por el autor a través del software “Qgis” a partir de un modelo digital de elevación extraído de *Alaska Satellite Facility*.

2.4.1 Perfil Topográfico del terreno

La siguiente imagen (**Figura 13**) representa un perfil de elevación sobre el eje longitudinal de la pista. Según los datos de imagen, este eje representa unos rangos de inclinación máxima de 2.8 % hasta 3.0 % de pendiente y unos rangos de inclinación promedio de 1.0 % a 1.2 % de pendiente. Según el manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157) las pistas de código 3 y 4 con pendientes superiores al 1% no son aceptables para su diseño.

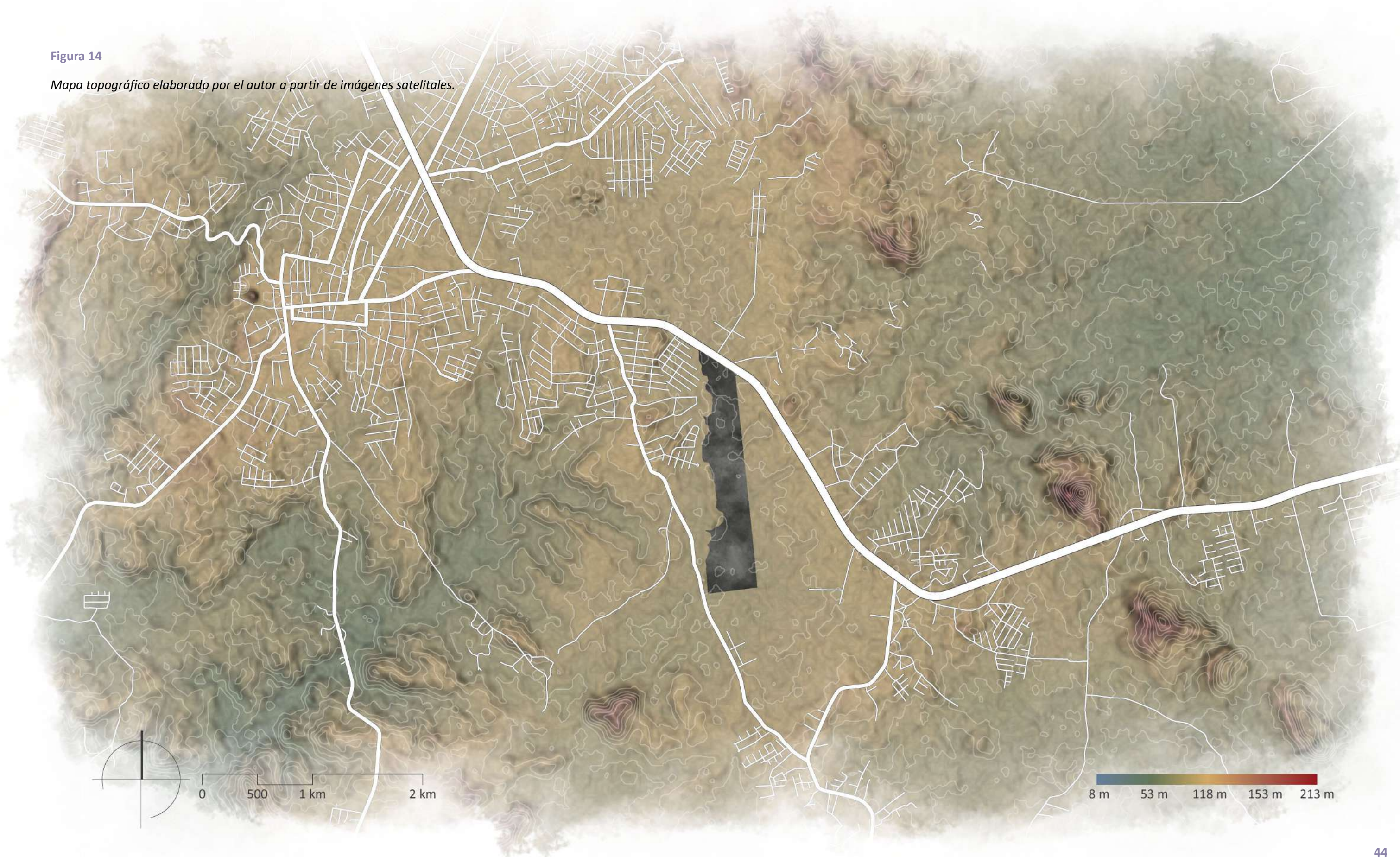
Figura 13

Perfil de elevación topográfico extraído de Google Earth y editado por el autor.



Figura 14

Mapa topográfico elaborado por el autor a partir de imágenes satelitales.



2.5 Análisis Solar

La gráfica solar muestra la trayectoria del sol durante el solsticio de verano (21 de junio), proyectando una franja de radiación con una leve inclinación hacia el noreste en la primera mitad del día y posteriormente, ocultándose en el atardecer por el noroeste. Para el solsticio de invierno (21 de diciembre), la incidencia del sol se genera a partir del este, proyectando la franja de radiación con inclinación hacia el sureste y ocultándose en el atardecer por el suroeste. La orientación del aeródromo favorece la disposición del edificio, por lo que se beneficia de luz natural prácticamente todo el día.

2.6 Análisis de Vientos

Los datos de *Weather Spark* muestran que los vientos dominantes en Santiago provienen del oeste y del norte. Los vientos del oeste predominan sobre todo entre mayo/junio y agosto/noviembre, alcanzando picos del 69%. Los vientos del norte son más comunes entre junio/agosto y noviembre/mayo, con un máximo del 51% (*Weather Spark*, 2025), (**Figura 15**). Por su parte, el IMHPA indica que la velocidad promedio anual del viento a 10 m es de 2 m/s, con máximos de hasta 4 m/s en febrero y marzo, mientras que los valores más bajos se registran en febrero y abril, llegando incluso a momentos de viento nulo (IMHPA, 2025).

Figura 15
Gráfico extraído de *WheaterSpark.com* y editado por el autor.

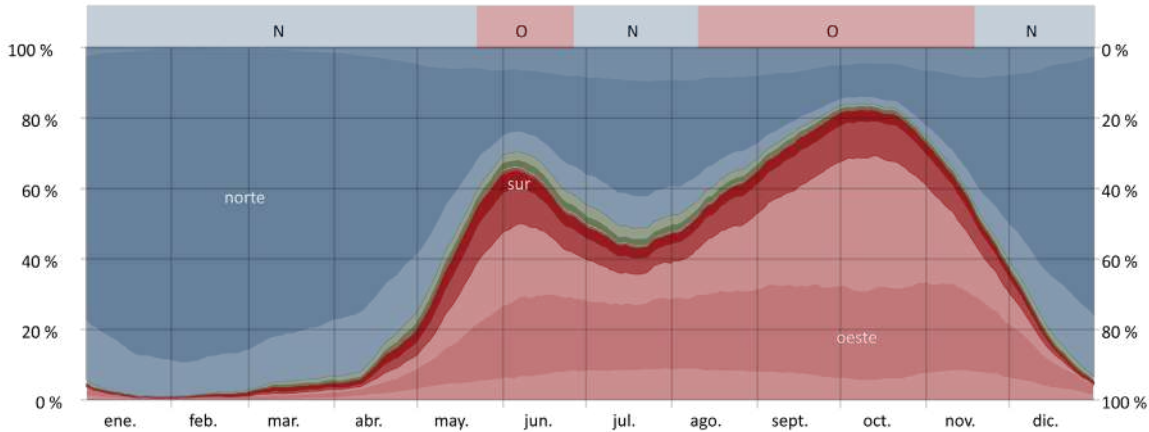
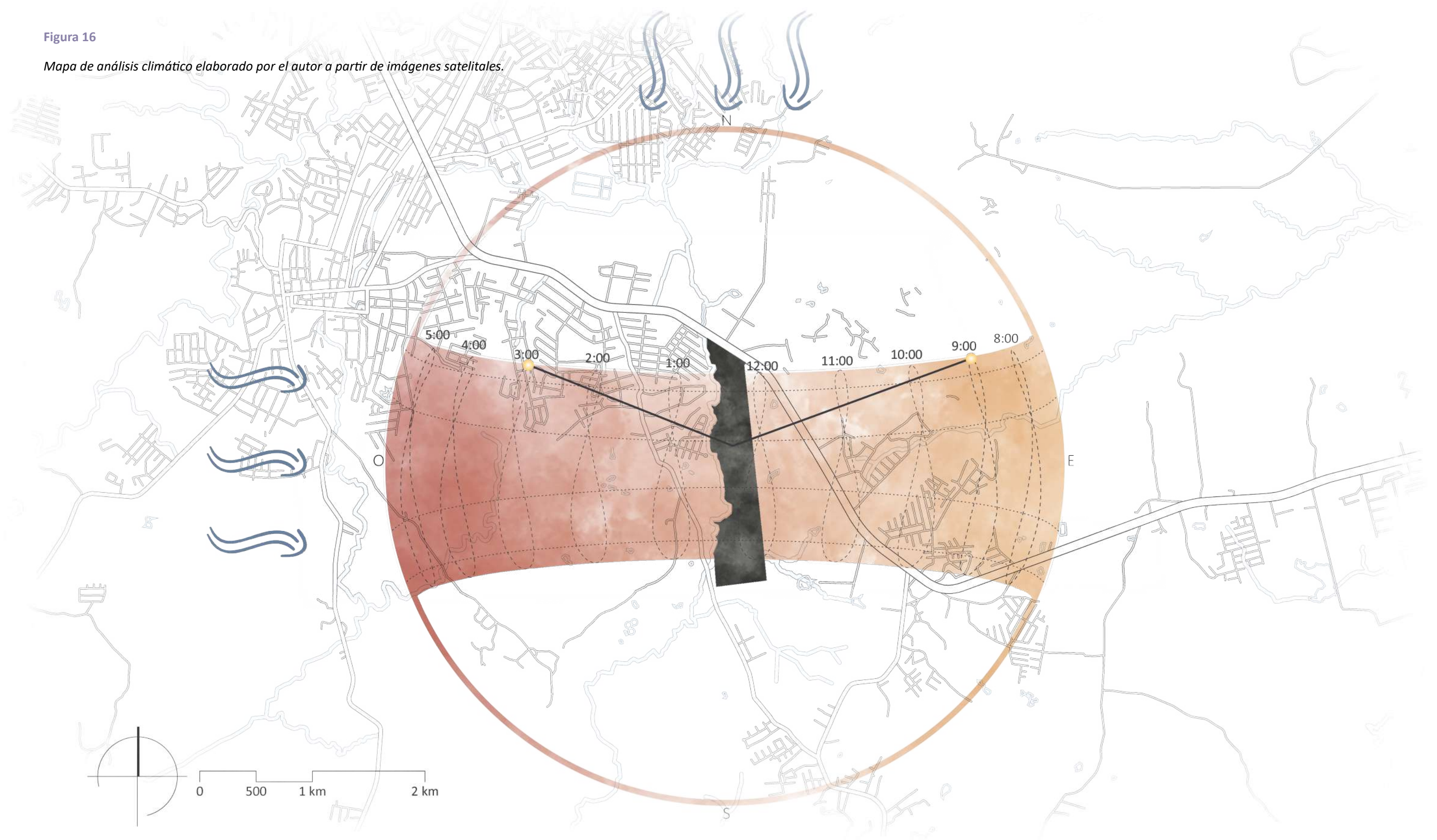


Figura 16

Mapa de análisis climático elaborado por el autor a partir de imágenes satelitales.

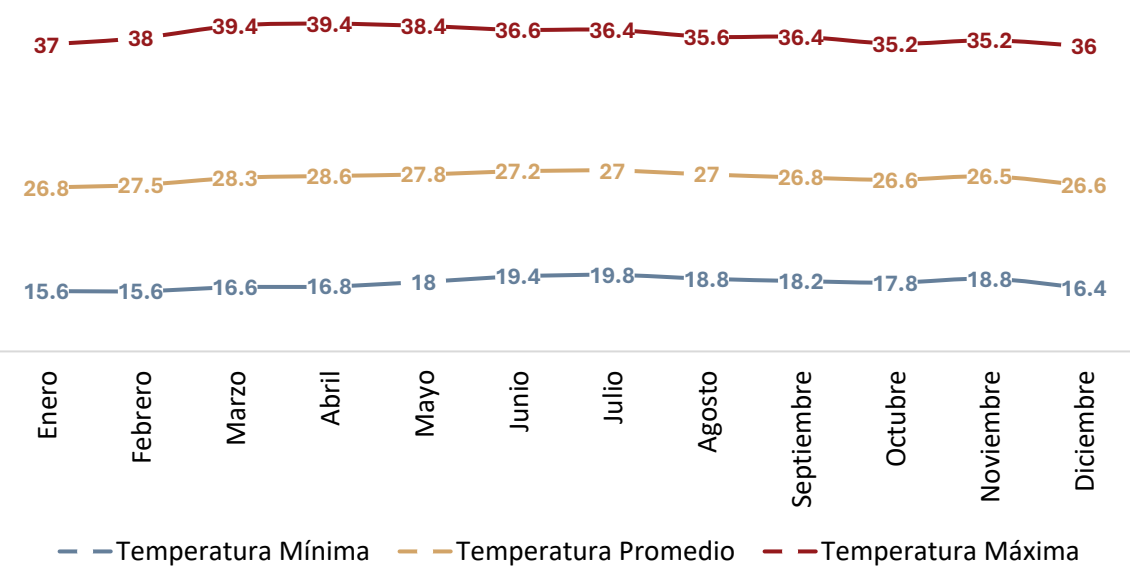


2.7 Análisis de Temperatura

Según el IMHPA, los estudios de temperatura históricos en la ciudad de Santiago indican un promedio anual de 27.2°C. Los picos de temperatura más altos registrados son de hasta 39.4°C en los meses de marzo y abril. Por otro lado, los meses que presentan las temperaturas más bajas son enero, febrero y diciembre, con una media de 15.6°C (*Figura 17*).

Figura 17

Diagrama histórico de Temperatura elaborado por el autor a partir de datos recopilados del IMHPA.

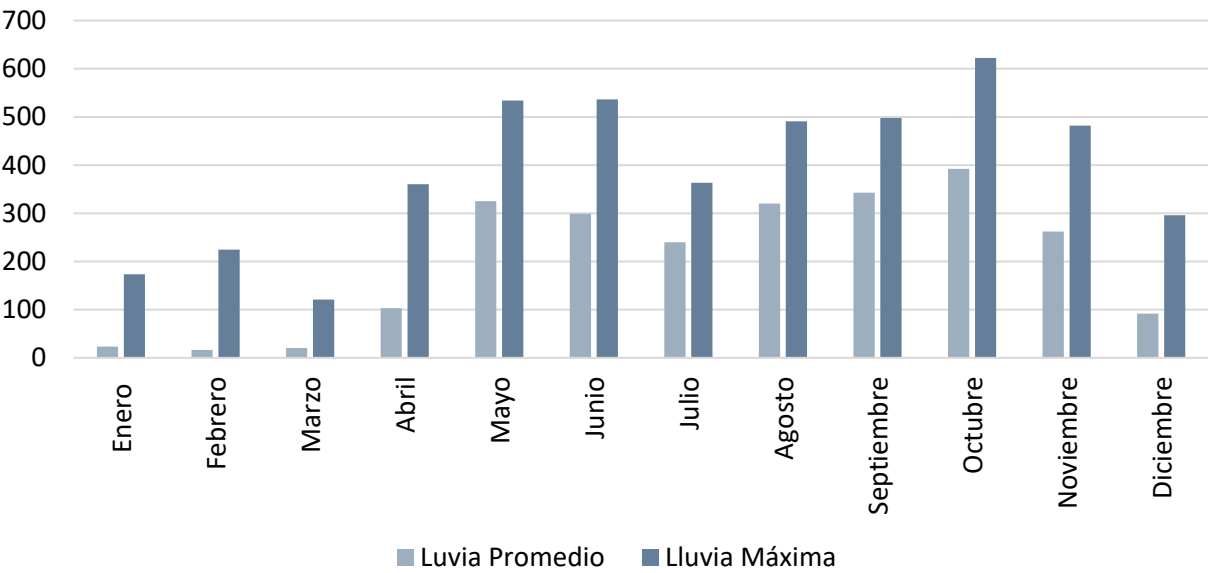


2.8 Análisis Histórico de Lluvias

Según el IMHPA, los meses más lluviosos en Santiago son mayo, junio y octubre con precipitaciones que superan los 500 mm por m2. Los meses menos lluviosos son enero, febrero y marzo con precipitaciones desde los 16.3 mm por m2 hasta los 23.3 mm por m2. En conclusión, el promedio anual de precipitación anual histórico es de 203 mm por m2 (IMHPA, 2025).

Figura 18

Diagrama histórico de lluvias elaborado por el autor a partir de datos recopilados del IMHPA.



2.9 Análisis Normativo

A diferencia de los terrenos sujetos a normativas municipales convencionales, este predio destinado a infraestructura aeroportuaria opera bajo un marco regulatorio especial. Los aeródromos son instalaciones estratégicas administradas por el Estado y, por tanto, su planificación no depende de criterios urbanos locales, sino de lineamientos internacionales que priorizan la seguridad operacional y la eficiencia del transporte aéreo. En Panamá, estas disposiciones derivan de los estándares de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), que, a su vez, la Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá (AAC) incorpora estos lineamientos en su normativa técnica, lo que implica que el Aeródromo Rubén Cantú no puede regirse por los parámetros de zonificación ordinaria, ya que su configuración física responde a criterios aeronáuticos que prevalecen sobre cualquier normativa municipal.

2.10 Análisis Espacial del Proyecto

El edificio está diseñado a partir de un eje central, que distribuye hacia sus extremos los espacios de forma simétrica.

- Comercios: Espacios destinados a cafeterías, venta de artículos, recordatorios y almacenes.
- Equipaje: Zonas destinadas al transporte, manejo y clasificación de equipaje de los pasajeros.
- Espacio público: Zona destinada al tránsito y espera de los pasajeros, previo y posterior al abordaje. Cuenta con zonas de espera, jardines interiores, tiendas de conveniencia y espacios para cafetería y restaurantes.
- Oficinas: Áreas administrativas destinadas a la gestión y operación del aeropuerto. Incluyen oficinas para el personal administrativo, y operativo de la terminal.

- Trámites: Espacios funcionales que integran los procesos de gestión y control de pasajeros.
- Servicio Técnico: Espacios designados para alojar instalaciones, equipos y áreas de mantenimiento.

2.11 Programa Arquitectónico

Tabla 2

Cuadro de áreas

Zona	Espacio	Área (m2)
Comercios	Casa de Cambio de Moneda	19.79
	Cocina / Restaurantes	523.03
	<i>Food Court</i>	1370.75
	Renta de Autos	19.79
	Tienda de Conveniencias	476.14
	Tienda de paquetes turísticos	19.52
	Tienda de Recordatorios	19.52
	Zona VIP / Lounge	790.5
Subtotal		3239.04
Equipaje	Almacén 1	54.39
	Almacén 2	54.39
	Bodega de Llegada	117.39
	Bodega de Salida	117.39
	Carga Peligrosa	26.52
	Cocineta	193.22
	Cuarto de Máquinas	70.98
	Cuarto Frío	26.28
	Espacio de Circulación (Sótano)	181.91
	Patio Inglés	103.13
	Sala de inspección de equipaje (Rayos X)	144.78
	Sala de inspección de equipaje (Unidad Canina)	155.37
	Transporte de Equipaje	3712.36
	Zona de Clasificación de equipaje	556.53
	Zona de descarga de equipaje	566.54
Subtotal		6081.18
Espacio Público	Baño de Hombres	255.62
	Baño de Mujeres	254.62
	Baño Universal	124.86

	Espacio de Circulación (Público)	3792.9
	Jardín Interior (Doble Altura)	699.35
	Vestíbulo de Llegadas	948.65
	Vestíbulo de Salidas	457.17
	Zona de Tránsito	7336.67
	Zona de Retiro de Equipaje	1744.45
	Subtotal	15656.89
	Archivos	49.99
	Atención de primeros auxilios	76.74
	Baño para el personal (Hombres)	189.09
	Baño para el personal (Mujeres)	145.18
	Circulación Vertical	37.62
	Comedor ALA A	142.1
	Comedor ALA B	142.1
	Consejo de Seguridad	124.21
	Cuarto de Lactancia	84.51
	Cuarto de segunda inspección	86.37
	Cuarto de servidores	17.77
	Cuartos de cámaras	65.51
	Cuartos IT	21.15
	Dirección administrativa	131.49
	Oficina de aduanas	86.37
	Oficina de aerolíneas	248.42
Oficinas	Oficina de División de Investigación (D.I.J.)	101.52
	Oficina de ingreso y contabilidad	124.21
	Oficina de migración	105.29
	Oficina de personal (<i>Check - In</i>)	143.13
	Oficina de supervisión	99.92
	Oficina del jefe del aeropuerto	55.82
	Oficina del Mida	80.23
	Oficinas de operación aeroportuaria	122.67
	Policía nacional	75.71
	Puesto de seguridad	49.74
	Recepción	258.59
	Recursos humanos	76.73
	Relaciones públicas	156.96
	Ruta de evacuación	57.51
	Sala de reuniones	122.67
	Salud internacional	101.53
	Zona para la tripulación	186.02
	Área para el personal (<i>Check - In</i>)	135.08
	Subtotal	3659.36
Servicio Técnico	Bodega de suministros para aeronaves	259.64

	Caseta de control	82.93
	Centro de control técnico y monitoreo	81.87
	Circulación	946.29
	Circulación vertical	1051.21
	CUARTO DE A/A	76.06
	Cuarto de aseo	26.15
	Cuarto de Basura	30.03
	Cuarto de bombas de agua	31.92
	Cuarto de Gas	39.85
	Cuarto de Reciclaje	30.03
	Cuarto Eléctrico	36.96
	Depósito	197.2
	Espacio de Circulación (Oficinas)	1093.5
	Pases	71.55
	Pasillo de Servicio	1104.68
	Reserva de agua	30.96
	Sistema contra incendios	24.72
	Taller de Mantenimiento Liviano	117.39
	Zona de Circulación	341.3
	Zona de Mantenimiento	117.36
Subtotal		5791.6
	<i>Check - In</i>	642.31
	Revisión de Migración (Llegadas)	1050.87
Trámites	Revisión de Aduanas	572.76
	Revisión de Migración (Llegadas)	1050.87
	Revisión de Migración (Salidas)	1011.02
	Revisión de Seguridad	688.85
Subtotal		5016.68
Total		39444.75

2.12 Relaciones espaciales

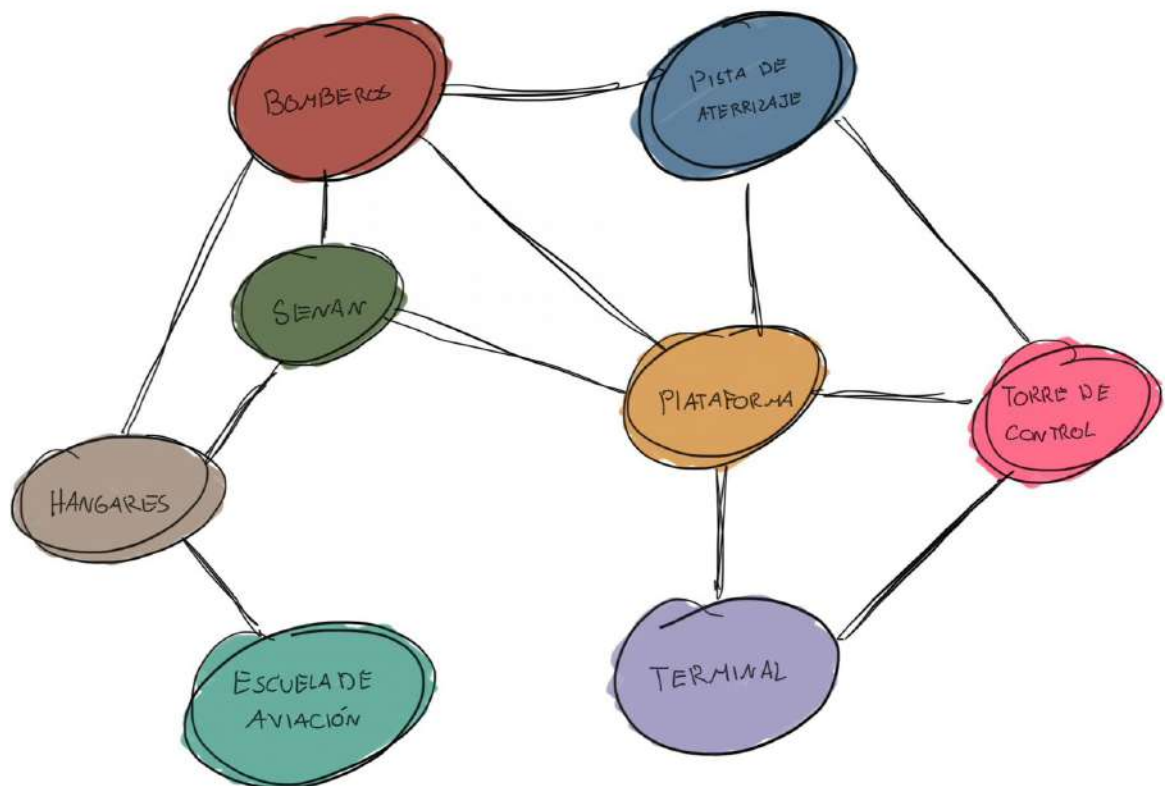
Las relaciones espaciales funcionan para determinar la organización y conexión entre las distintas zonas del proyecto. Al ser este un conjunto aeroportuario, se han desarrollado dos diagramas, uno orientado al plan maestro y otro para la terminal aeroportuaria.

2.12.1 Plan Maestro

Los edificios auxiliares como bomberos, SENAN, hangares y escuelas de aviación necesitan establecer conexiones directas con la plataforma, que funciona como área de circulación para aeronaves o equipos de servicio y como nodo hacia la pista de aterrizaje.

Figura 19

Diagrama de relaciones espaciales para el plan maestro elaborados por el autor.

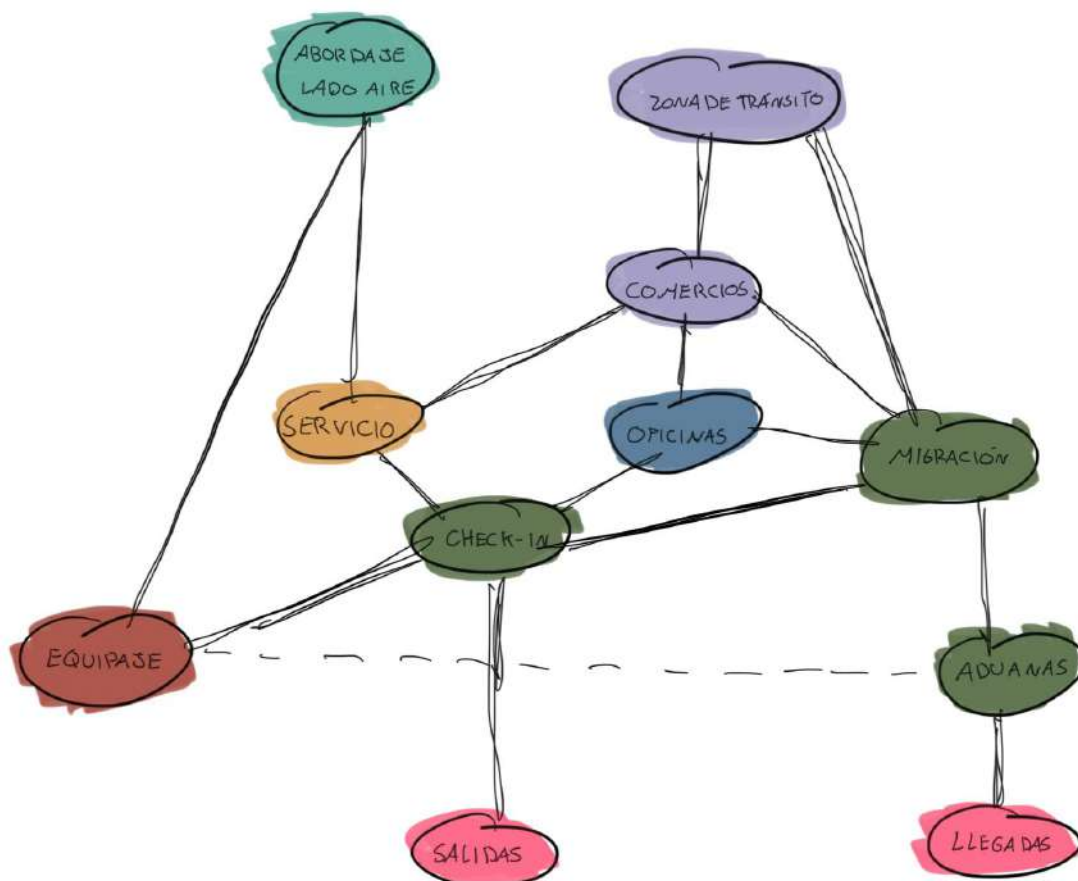


2.12.2 Terminal

Al diseñar una terminal de pasajeros, el factor más determinante a la hora de establecer conexiones entre espacios es mantener aisladas las zonas de servicio y transporte de equipaje del espacio público, sin interrumpir sus funciones. Estas zonas de servicio se mantienen aisladas de la zona pública, pero mantienen relación con la zona comercial para abastecer y surtir necesidades. Los comercios funcionan como nodo conector entre estos espacios. Las zonas de trámites deben relacionarse con la zona de entrega y manejo de equipaje sin comprometer el espacio público.

Figura 20

Diagrama de relaciones espaciales de la terminal elaborado por el autor.

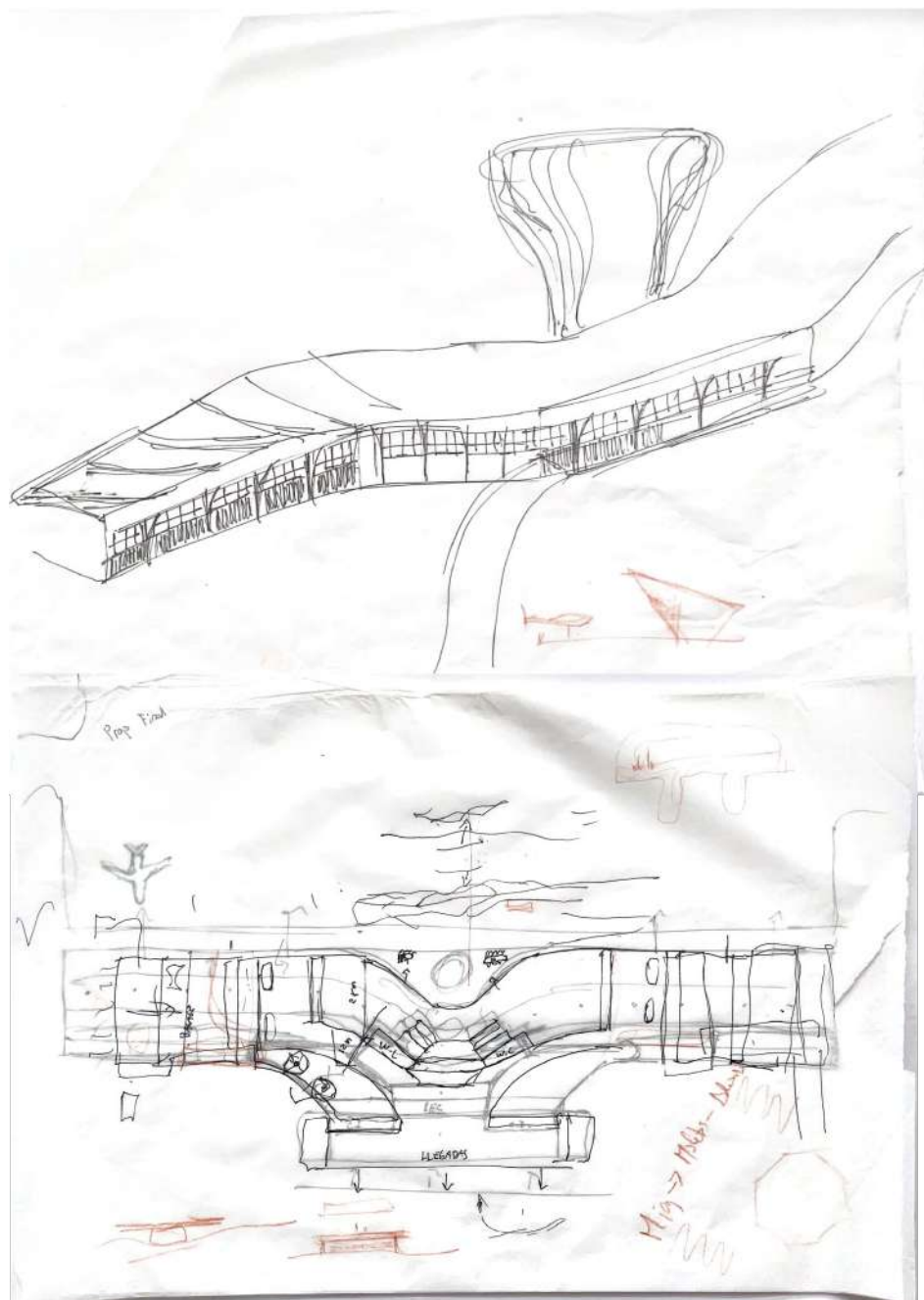


CAPÍTULO 3

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

Figura 21

Bocetos elaborados por el autor.



3.1 Plan Maestro

La propuesta se desarrolla a lo largo del eje principal del aeródromo, aprovechando la longitud de la pista como elemento ordenador para la disposición de las edificaciones y según las normativas internacionales de diseño de aeródromo, garantizando una relación lógica entre operaciones aéreas y de apoyo terrestre.

El plan maestro contempla la ampliación de la pista de aterrizaje existente, junto con el diseño de nuevas plataformas y calles de rodaje, una terminal aérea de mediana escala con capacidad de expansión a futuro y edificaciones complementarias como la torre de control, estación de bomberos, oficinas del SENAN y una escuela de aviación. Asimismo, se incorporan espacios para hangares, helipuertos y estaciones de combustible para aeronaves, conformando un sistema aeroportuario moderno, seguro y adaptable al crecimiento operativo y urbano de Santiago de Veraguas.

Figura 22

Bocetos de plan maestro elaborados por el autor.

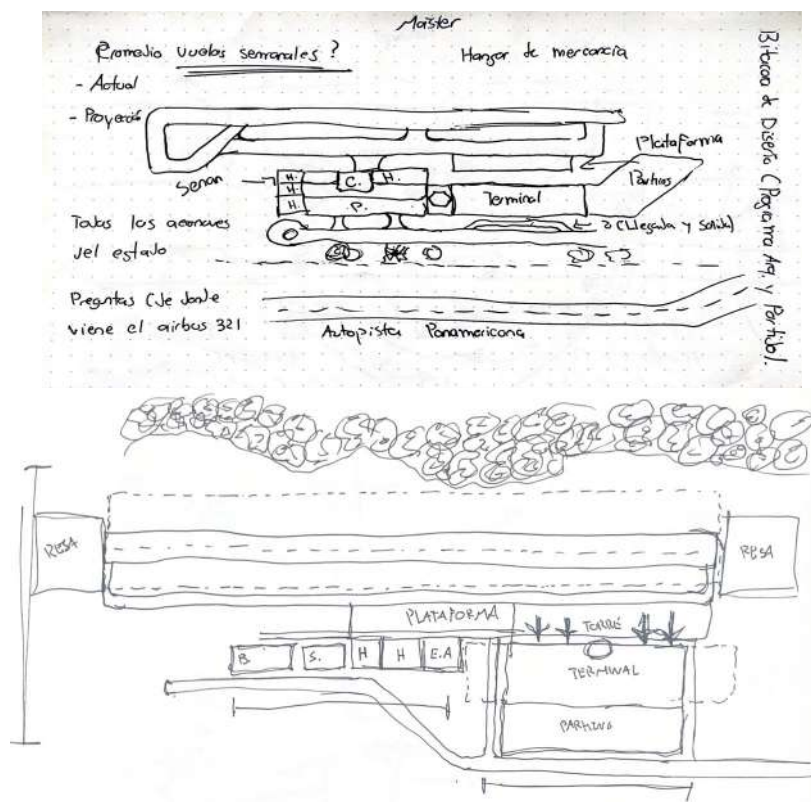
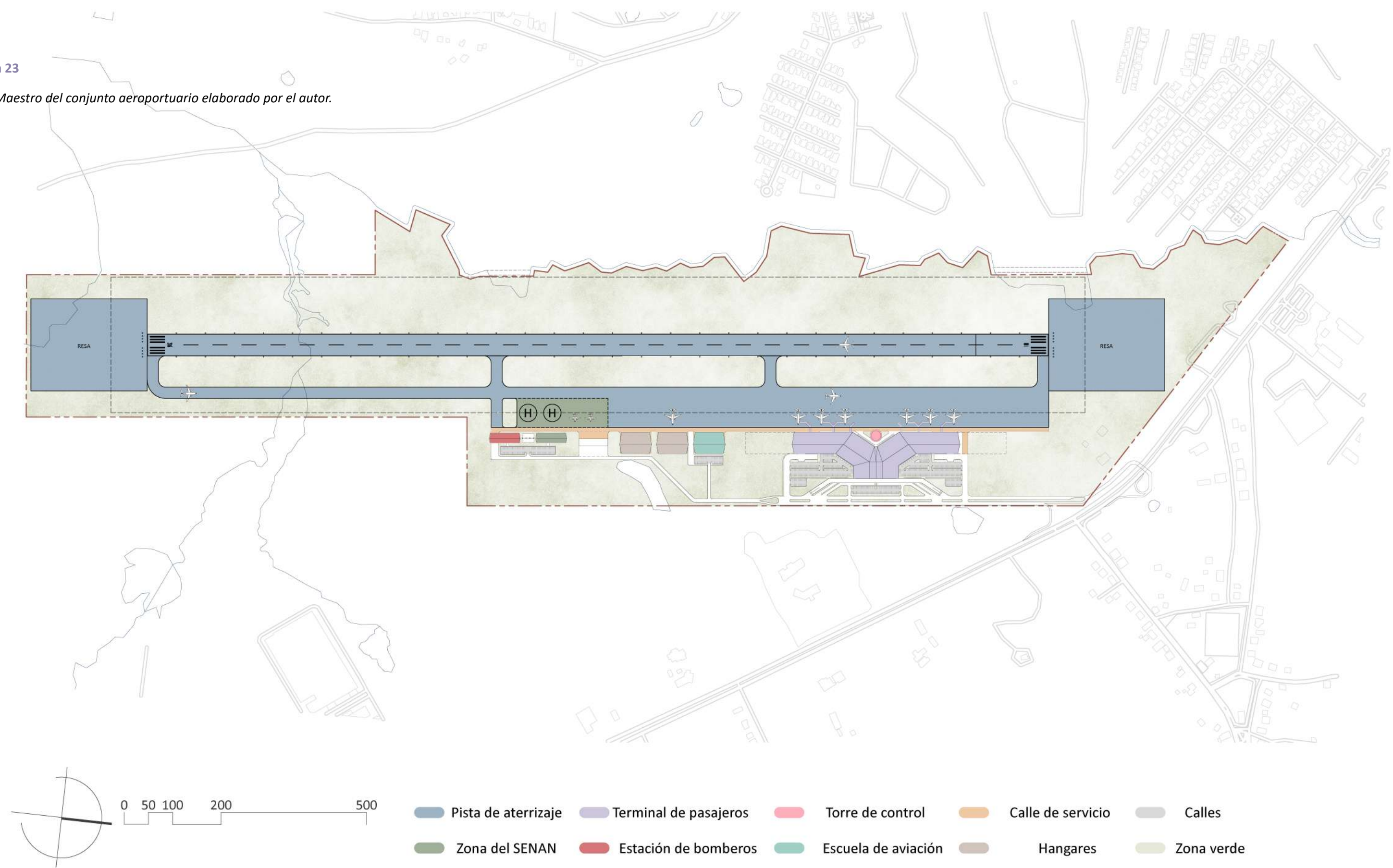


Figura 23
Plan Maestro del conjunto aeroportuario elaborado por el autor.



3.2 La Pista

3.2.1 Aeronave Crítica

Como primer punto para diseñar una pista de aterrizaje, es necesario definir una “Aeronave Crítica”.

Este término se le atribuye al tipo de avión que impone las mayores exigencias operativas sobre la infraestructura del aeródromo, suele tratarse de la aeronave más pesada y de mayor tamaño que utiliza regularmente la pista (OACI, 2023). En este proyecto la aeronave crítica seleccionada es el Boeing 737-700, con una envergadura de 35.79 metros y una distancia exterior entre ruedas principales (OMGWS) de 5.7 metros, se clasifica dentro del código 4C de la tabla de referencia de aeródromos, según el Manual de Diseño de Aeródromos – Parte 1 (OACI, 2023). Su selección responde tanto a criterios técnicos como a factores estratégicos y comerciales, al pertenecer a la flota actual de *Copa Airlines* y permitir la conexión con rutas nacionales e internacionales.

De acuerdo con los datos del fabricante (Boeing, 2023), el Boeing 737-700 requiere entre 1,645 y 1,675 metros de longitud de campo de despegue a nivel del mar y 30 °C de temperatura. Considerando la elevación local de Santiago de Veraguas (90 metros sobre el nivel del mar), se debe aplicar un ajuste por altitud del 2 %, obteniéndose un requerimiento operativo aproximado de 1,710 metros. Ver **Anexo A**.

Figura 24

Imagen extraída de *Flota | Copa Airlines*. (s. f.). <https://www.copaair.com/es-es/descubre-copa-airlines/experiencia-a-bordo/flota/>



3.2.2 Compatibilidad Operacional

La selección del Boeing 737-700 como aeronave crítica no solo responde a los requerimientos técnicos del diseño de pista, si no que posiciona al Aeródromo Rubén Cantú dentro de un rango operativo atractivo para múltiples aerolíneas regionales e Internacionales. Compañías como American Airlines y Avianca operan aeronaves de la familia Airbus A319 y A320, modelos que compiten directamente con 737 y son ampliamente utilizadas en rutas de corto y mediano alcance que demandan longitudes de pista similares y se incorporan dentro de la clave 4C. De igual forma, aviones regionales como los Embraer E170 y E175, empleados por aerolíneas de conexión continental, presentan dimensiones y requerimientos operativos compatibles con la infraestructura proyectada.

3.2.3 Distancias declaradas

Se le conoce como distancias declaradas a aquellos puntos que definen la composición de la pista dentro de sus múltiples posibilidades de configuración. Partiendo de la longitud requerida por el Boeing 737-700, con el fin de mejorar la capacidad de rechazo de despegue sin incrementar la longitud física de la pista hacia áreas urbanas sensibles, se incorporó un *stopway* de 150 metros en la cabecera 18 (**Figura 25**).

Como resultado, las distancias declaradas quedan de la siguiente manera:

- TORA = 1,710 metros
- ASDA = 1,860 metros (Incluye *stopway*)
- LDA = 1,710 metros

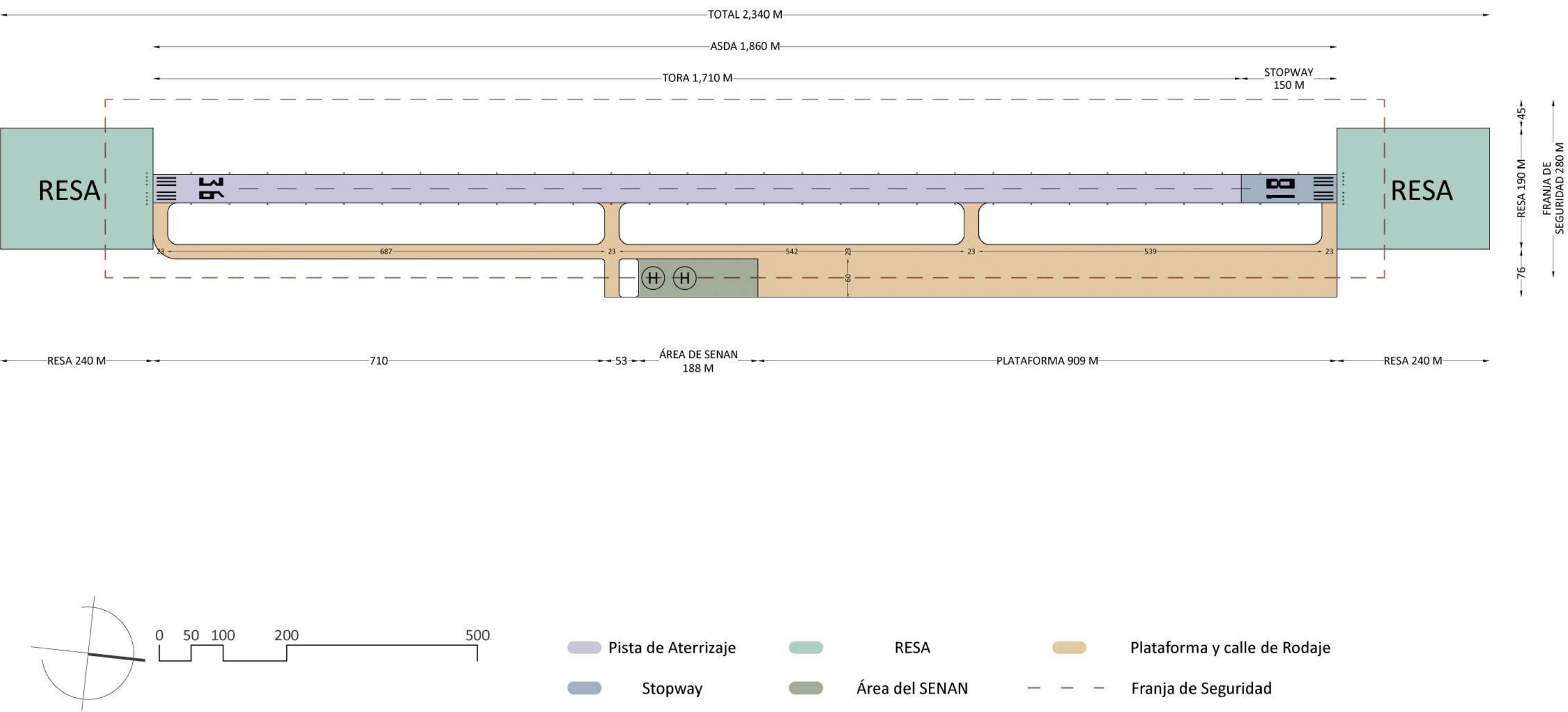
Adicionalmente, se dispusieron *Runway End Safety Areas* (RESA) de 240 metros más allá de cada extremo de la pista, de acuerdo con lo establecido para pistas código 3 y 4 en el Anexo 14 – Volumen I (OACI, 2022), cuyo propósito es reducir el riesgo de daños a las aeronaves en casos de *overshoot* (Rebasamiento de pista) o *undershoot* (Aterrizaje Corto) y mejorar la respuesta del aeródromo ante incidentes operacionales.

En cuanto a anchos y separaciones, se adoptó un ancho de pista de 45 metros y una calle de rodaje de 23 metros, parámetros que cumplen con los requerimientos establecidos para aeródromos código 4C y aeronaves con OMGWS inferior a 9 metros, conforme el Manual de Diseño de Aeródromos – Parte 2 (OACI, 2020). La separación entre el eje de pista y el eje de la calle de rodaje, definida en 99 metros, satisface los mínimos exigidos por la OACI para pistas no instrumentales, optimizando el uso del terreno disponible. Finalmente, la franja de seguridad lateral, establecida con 140 metros a cada lado del eje, sigue las disposiciones del Anexo 14 – Volumen I (OACI, 2022), contribuyendo a mitigar riesgos en caso de excursiones laterales de pista y fortaleciendo la seguridad operacional global del aeródromo.

3.2.4 Diagrama de pista

Figura 25

Diagrama de pista con distancias declaradas elaborado por el autor.



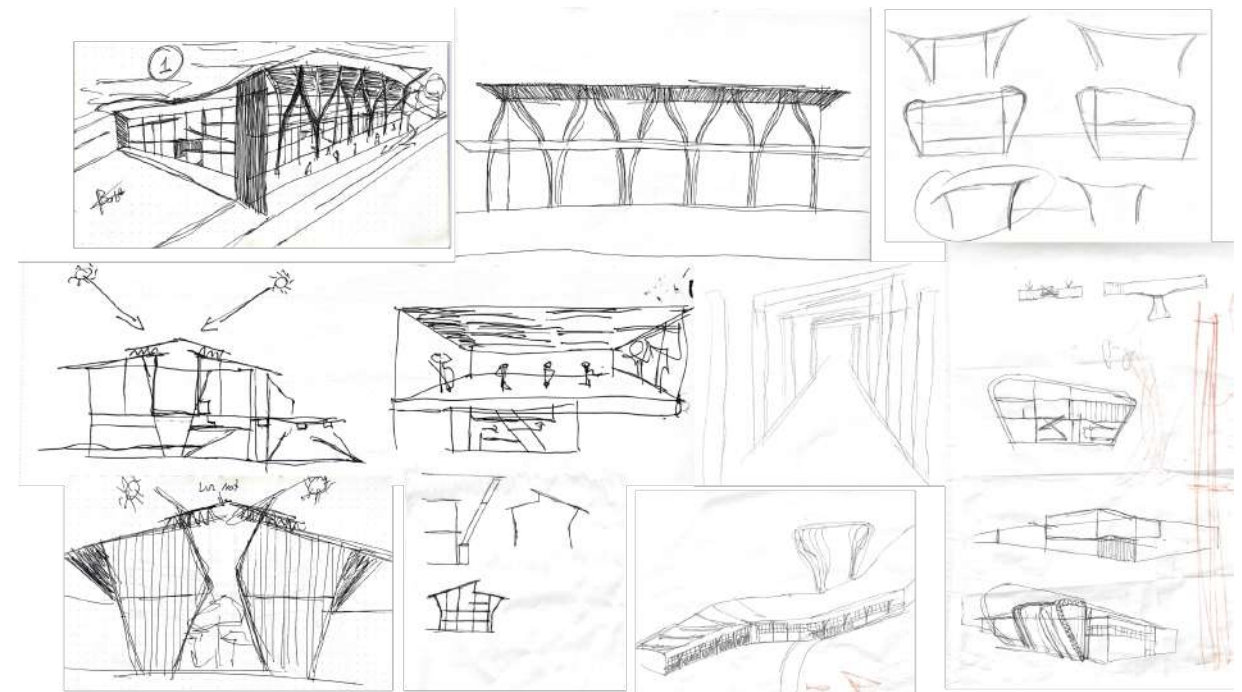
3.3 Concepto de Diseño

La intención de diseño parte con la idea de generar una terminal que responde a las pautas establecidas por el eje de la pista.

La exploración para el diseño de la terminal comenzó con elementos estructurales en la fachada que se integran al interior del edificio, permitiendo generar espacios amplios de doble altura, entradas de luz natural y jardines interiores. Entendiendo que el edificio es una terminal de carácter mediano, la integración de vegetación interior funciona para contrarrestar la falta de espacios ventilados debido a las normativas aeronáuticas contra ruido de aeronaves. (**Figura 26**).

Figura 26

Collage de bocetos elaborados por el autor.

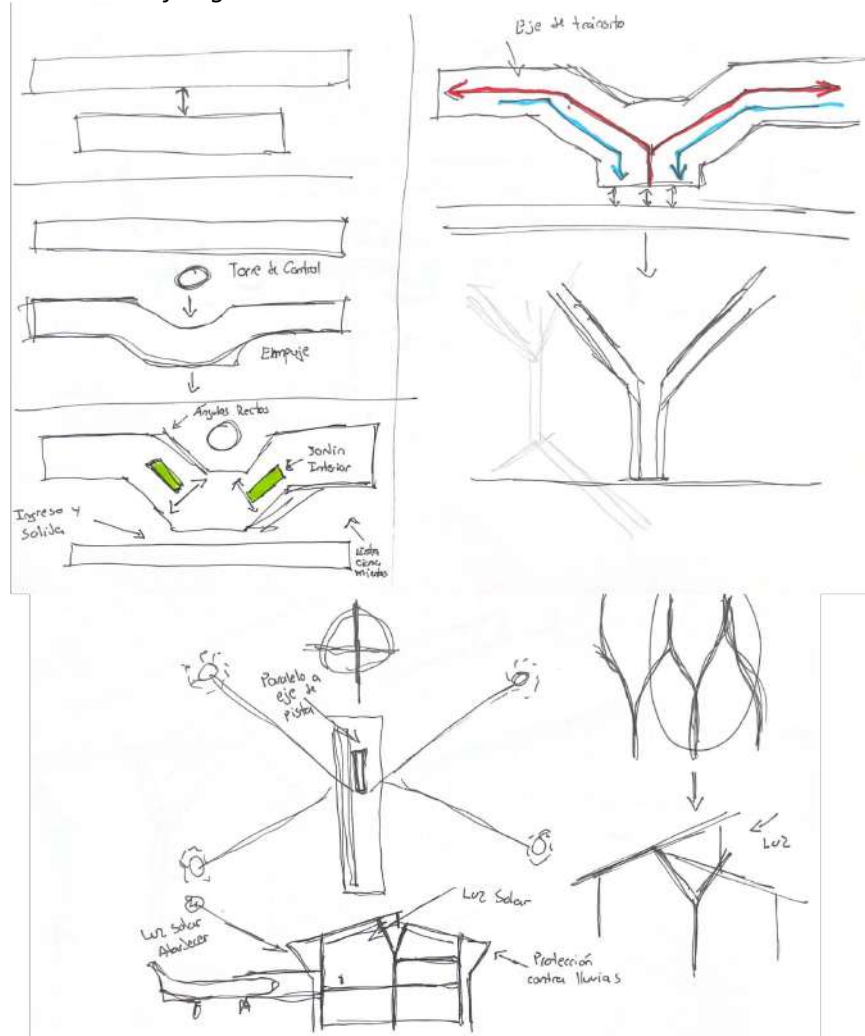


3.3.1 Morfología

Gracias a la orientación, el edificio se presta para un diseño elongado y práctico, que busca ser extenso pero sencillo, con elementos repetitivos que generan un ritmo central fuerte, que se diluye a medida que se desarrolla en sus extremos. A su vez, funciona como guía para el recorrido de los usuarios. Además, se explora con la elasticidad del edificio colocando la torre de control en el centro de la geometría para generar un efecto de empuje. Esto permite utilizar la forma para establecer un ingreso claro (**Figura 27**).

Figura 27

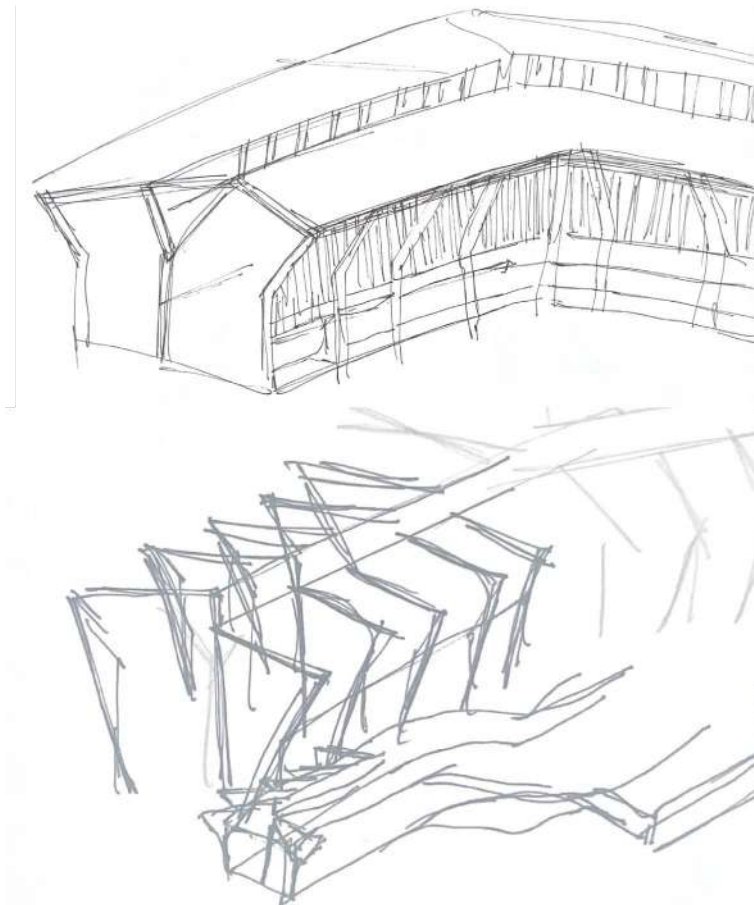
Collage de bocetos de morfología.



La sección busca generar espacios amplios en altura, capaz de generar entradas de luz natural a lo largo de todo el edificio e incorporar espacios verdes que transmiten un ambiente cálido y tropical propio de la región. A medida que se desarrolla el eje central de la terminal, permanecen las columnas en forma de “Y”. Este elemento, además de ser imponente, cumple con su función estructural, genera cubiertas aptas para el clima tropical y funcionan como guías a través del eje central del edificio (**Figura 28**).

Figura 28

Collage de bocetos de morfología.



3.4 Partido Arquitectónico

El partido arquitectónico funciona como punto el punto inicial para la organización de las grandes zonas del edificio. El principio fundamental para las terminales aeroportuarias es mantener un flujo constante y sin interrupciones para los pasajeros y el equipaje.

Figura 30

Partido Arquitectónico de Planta Baja.

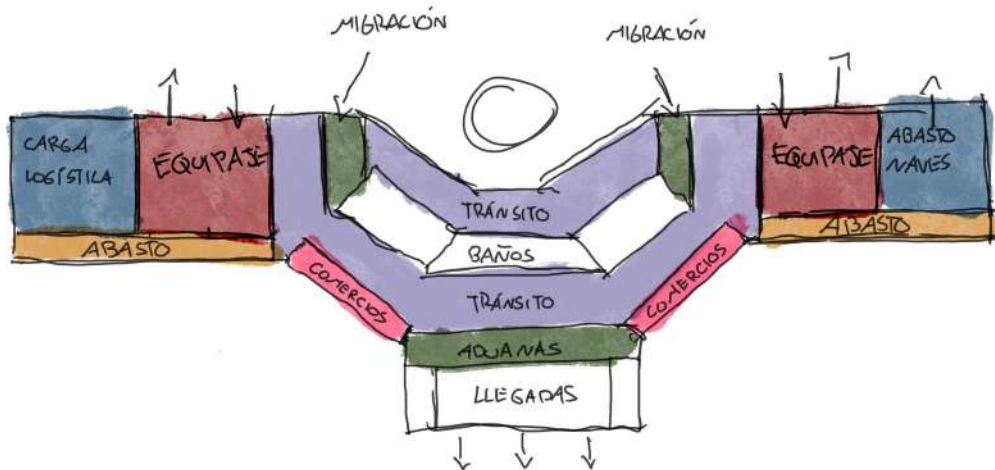
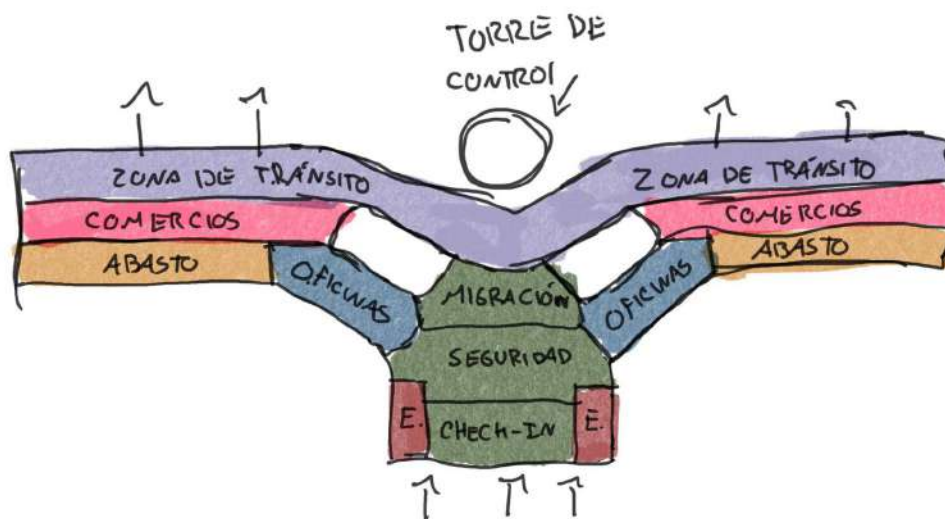


Figura 29

Partido Arquitectónico de Nivel 1.

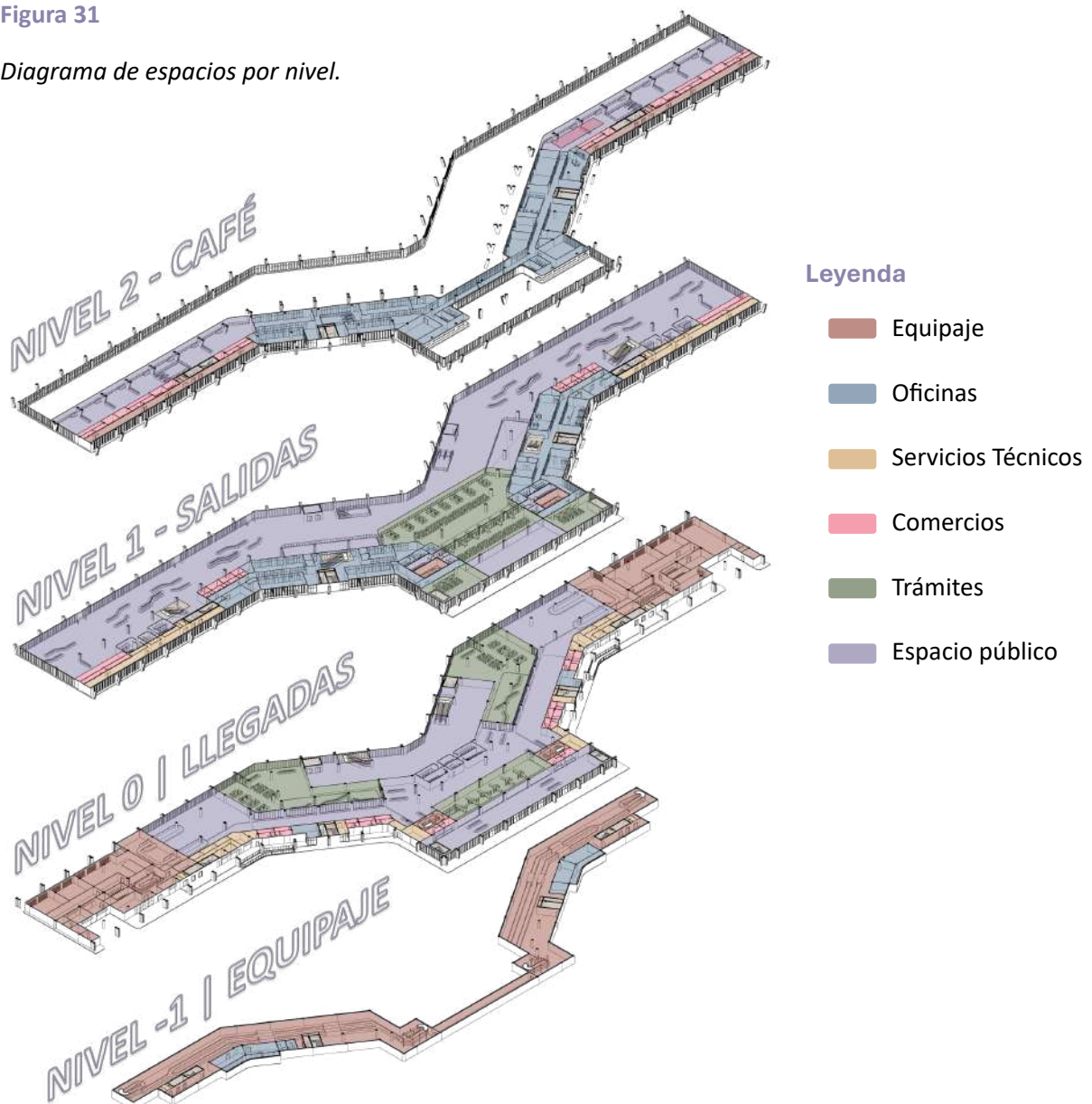


3.5 Despiece de Zonas por Nivel

El desarrollo de la planta se estructura a partir de un núcleo central que concentra los procesos esenciales del viaje, organizando de manera lógica los trámites previos al embarque. Desde este punto, las alas de la terminal se despliegan para albergar la zona de tránsito, conformando un recorrido continuo y ordenado para el pasajero. Los espacios técnicos y administrativos están organizados para no interferir con las zonas públicas.

Figura 31

Diagrama de espacios por nivel.



3.6 Esquema de la Terminal

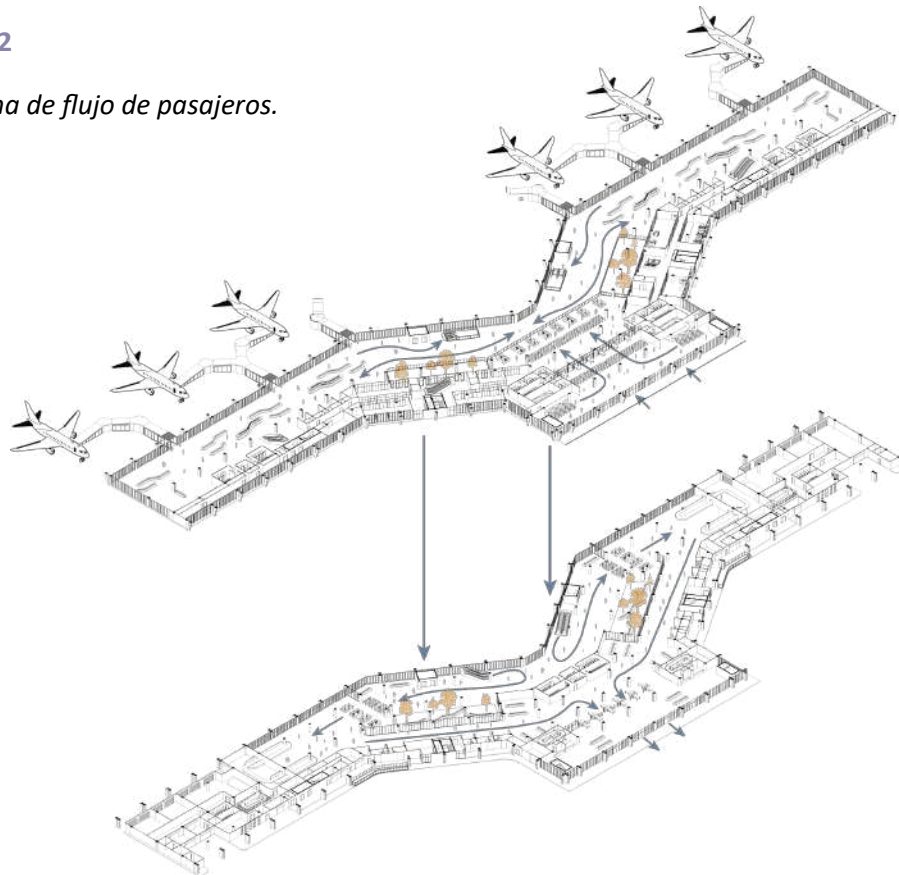
3.6.1 Flujo de pasajeros

El flujo de pasajeros para las salidas inicia en el Nivel 1, donde los usuarios acceden al área de *Check-In* y realizan la entrega de su equipaje. Después, se dirigen al control de seguridad para la inspección mediante Rayos X y, en el caso de vuelos internacionales, pasan por los trámites migratorios correspondientes. Una vez dentro de la zona de tránsito, los pasajeros pueden disponer de tiendas de conveniencia, restaurantes y cafeterías antes de continuar hacia las salas de espera y puertas de embarque.

Para los pasajeros en llegada, el recorrido comienza igualmente en el Nivel 1, avanzando por la zona de tránsito para luego descender a la planta baja, donde se llevan a cabo los trámites migratorios. Posteriormente, acceden al área de reclamo de equipaje y continúan hacia la zona de revisión de aduanas y finalmente, incorporarse a la zona pública de espera y salida del edificio.

Figura 32

Diagrama de flujo de pasajeros.



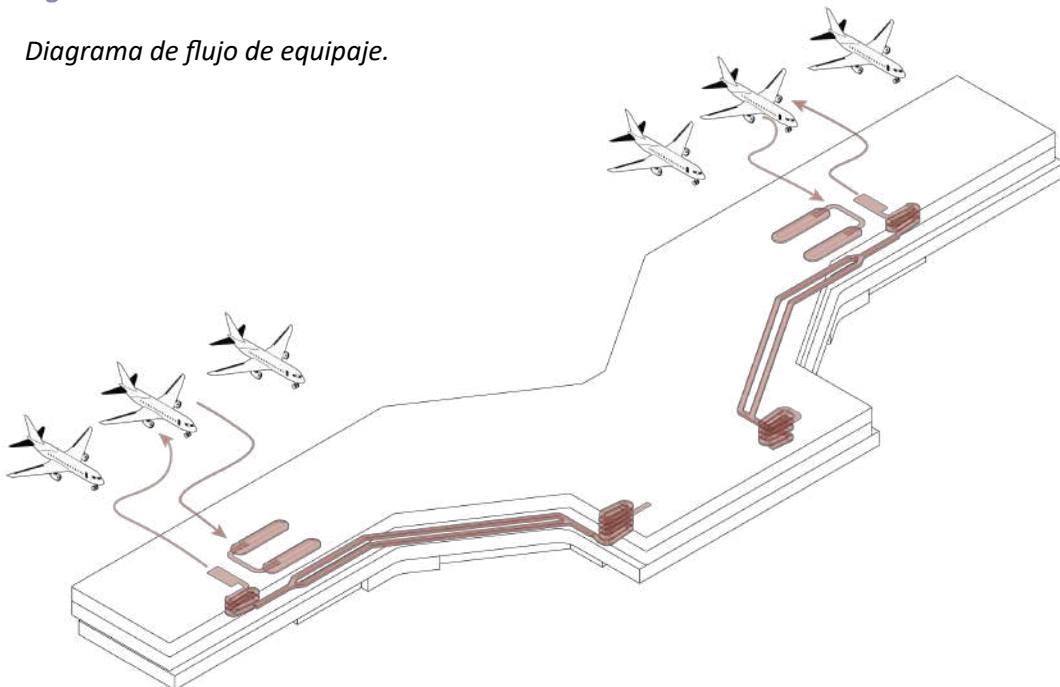
3.6.2 Recorrido del equipaje

El flujo de equipaje inicia en el área de *Check-In* en el Nivel 1 (Salidas), donde cada maleta es registrada y etiquetada. Desde allí, el equipaje desciende mediante la cinta transportadora hasta el sótano, un nivel concebido expresamente para las inspecciones mediante Rayos X y control de unidad canina, manteniéndose completamente apartado de las zonas públicas y administrativas. Una vez pasados los controles, las maletas ascienden nuevamente hasta la planta baja, donde se ubica la zona de clasificación, igualmente aislada para garantizar un proceso ordenado y sin interferencias. En este punto, el equipaje se organiza de acuerdo con el vuelo y la hora de salida, para luego ser transferido a los carros transportadores que lo conducen hacia la aeronave correspondiente.

El flujo de equipaje para los pasajeros en llegada se gestiona igualmente en la planta baja. Tras el arribo de la aeronave, las maletas son descargadas y trasladadas a la cinta transportadora ubicada en el área de reclamo de equipaje una vez que los viajeros han completado los trámites migratorios correspondientes.

Figura 33

Diagrama de flujo de equipaje.



3.6.3 Configuración de estacionamientos

La Resolución 33 del 21 de enero de 2019 establece un estacionamiento por cada 60 m² de área cerrada para terminales de transporte terrestre, sin embargo, este criterio resulta excesivo dado que la mayoría de los viajeros accede mediante transporte público, privado, taxi o logísticas propias de aerolíneas. Además, los estacionamientos en este tipo de infraestructuras son utilizados principalmente por personal administrativo, tripulaciones y proveedores. Debido a esto, se propone establecer un estacionamiento por cada 30 m² de área destinada a oficinas. En este proyecto, el espacio destinado a oficinas contempla 8,789 m² obteniendo así un requerimiento mínimo de 293 plazas. No obstante, el diseño final dispone de 472 espacios disponibles, distribuidos estratégicamente entre el ala A y el ala B de oficinas, una zona central destinada a estacionamientos de espera y un área exclusiva para la torre de control. Asimismo, se cumple con las disposiciones legales vigentes, destinando un 5% de los espacios para personas con movilidad reducida según la Ley 42 de 1999, otro 5% para mujeres embarazadas conforme a la Ley 83 del 9 de mayo de 2019, y un 15% para estacionamientos con infraestructura de carga eléctrica, en cumplimiento de la Ley 295 del 25 de abril de 2022 (**Figura 31**).

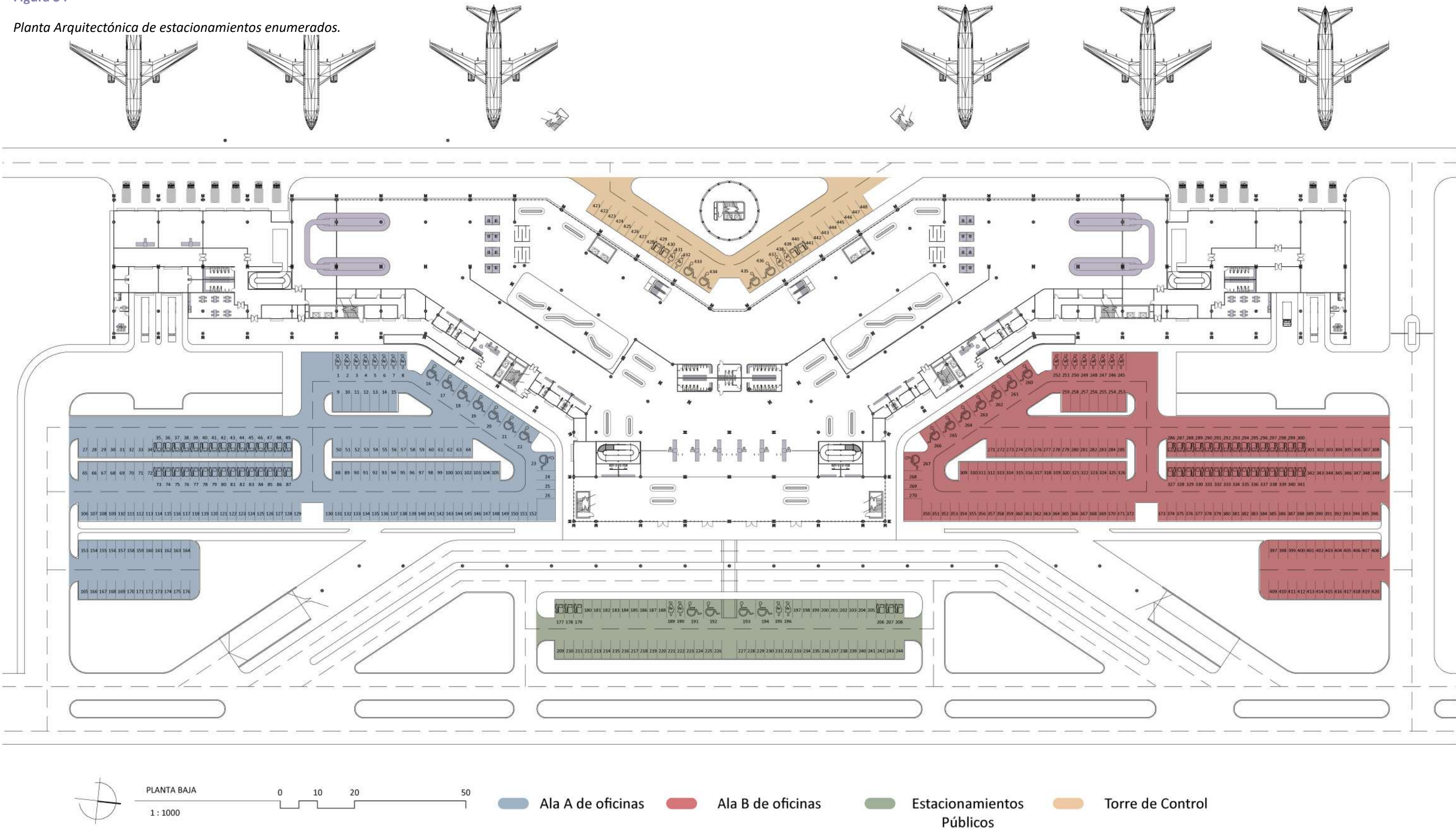
Tabla 3

Cálculo de estacionamientos

Zona	5% Para movilidad reducida	5% Para embarazadas	15% para autos eléctricos	Estacionamientos Convencionales
Ala A de oficinas	8	8	30	130
Ala B de oficinas	8	8	30	130
Espacio Público	4	4	6	54
Torre de control	4	4	5	15
Subtotal	24	24	71	329
Total			448	

Figura 34

Planta Arquitectónica de estacionamientos enumerados.



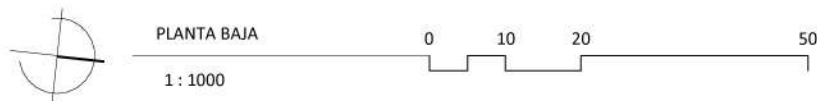
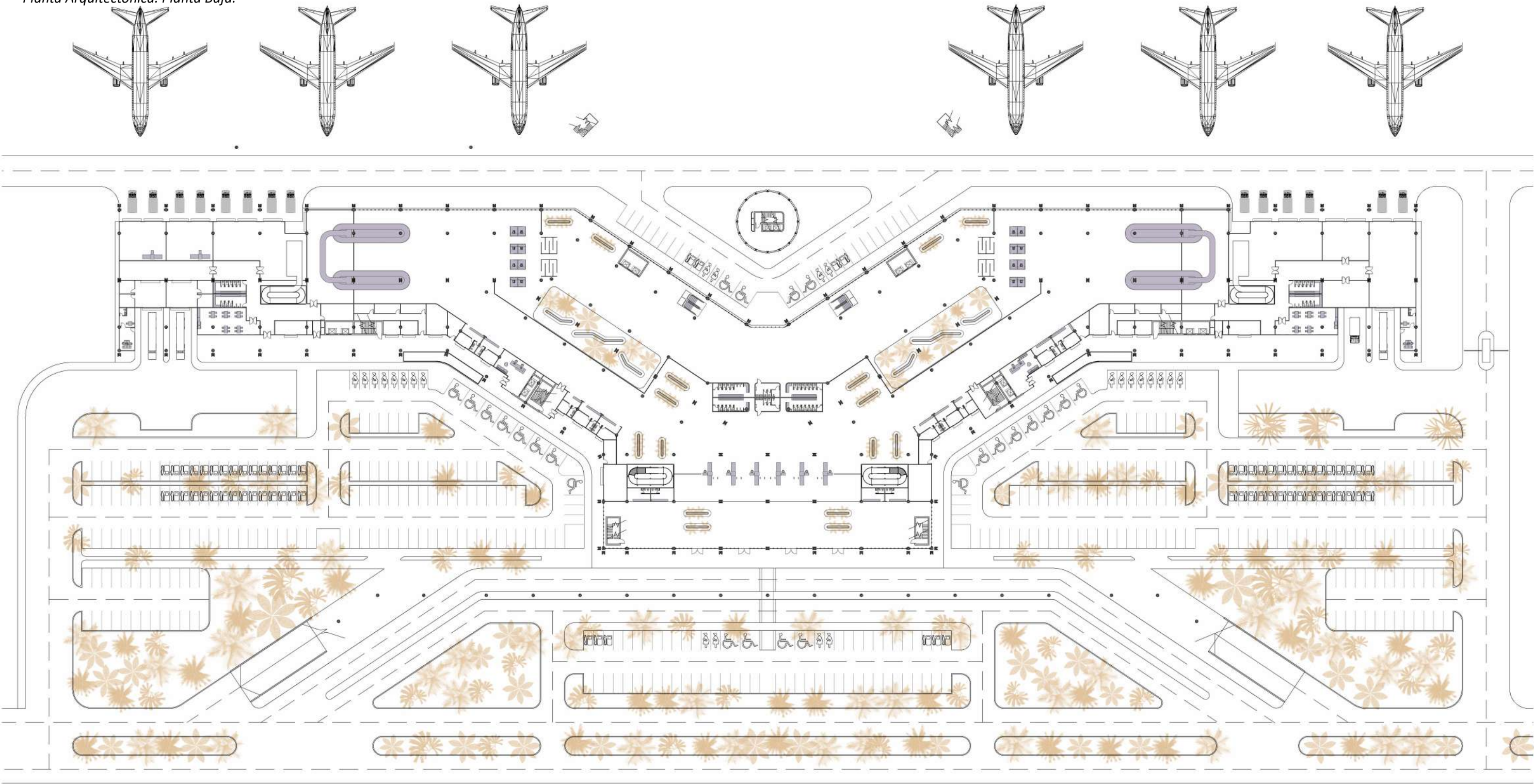
3.7 Planta Baja (Nivel de Llegadas)

La planta baja del proyecto se concibe como el “Nivel de Llegadas”, destinado exclusivamente al flujo de pasajeros que llegan a Santiago culminando sus viajes en vuelos domésticos e internacionales. En este nivel se desarrollan los trámites después del arribo, como control de migración, retiro de equipaje y antes de la salida, revisión de aduanas en caso de ser un viaje internacional. Su distribución se organiza en dos zonas principales: la zona de pasajeros, enfocada en procesos de llegada, y la zona de servicios, donde se ubican las áreas técnicas, clasificación de equipaje, carga y espacios técnicos o de mantenimiento.

A diferencia de otros edificios, esta planta no funciona como acceso principal para el público, sino como un espacio de tránsito y procesos migratorios. A diferencia del público, los funcionarios o trabajadores de la terminal, si cuentan con un ingreso apartado a modo de circulación vertical, con acceso a las oficinas en el segundo nivel. Esta configuración responde a la necesidad de separar las zonas administrativas de las zonas públicas.

Figura 35

Planta Arquitectónica. Planta Baja.



3.7.1 Planta Baja – Ampliación A

La ampliación “A” comprende el ala izquierda del edificio, albergando una de las zonas de trámites migratorios en planta baja, la cual cuenta con una batería de baños y un jardín interno con bancas de espera. Seguido se encuentra la zona de entrega de equipaje, tiendas de conveniencias y comercios varios. También se encuentra la zona logística para vuelos de carga y la zona técnica de aires acondicionados y mantenimiento para el ala izquierda de la terminal.

Leyenda

- | | |
|--|--|
| 1. Zona de espera (Migración). | 22. Zona de descarga de equipaje. |
| 2. Zona de espera de equipaje (Ala izquierda). | 23. Zona de clasificación de equipaje. |
| 3. Zona comercial (Ala izquierda). | 24. Cocineta de colaboradores. |
| 4. Revisión de aduanas. | 25. Baño de hombres. |
| 5. Vestíbulo de Llegadas. | 26. Baño de mujeres. |
| 6. Casa de cambio de monedas. | 27. Bodega de salida de mercancía. |
| 7. Renta de autos. | 28. Bodega de llegada de mercancía. |
| 8. Zona de mantenimiento. | 29. Almacén 2. |
| 9. Depósito. | 30. Cuarto frío. |
| 10. Vestíbulo e ingreso de colaboradores. | 31. Carga peligrosa. |
| 11. Cuarto de Gas. | 32. Almacén 1. |
| 12. Cuarto de Aire acondicionado. | 33. Cuarto Frío. |
| 13. Cuarto de reciclaje. | 34. Carga peligrosa. |
| 14. Cuarto de basura. | 35. Cocineta de caseta de control. |
| 15. Reserva de agua. | 36. Caseta de control. |
| 16. Cuarto de bombas de agua. | 37. Zona de descarga de mercancía. |
| 17. Sistema contra incendios. | 38. Zona de descarga. |
| 18. Circulación de servicio. | 39. Generador eléctrico. |
| 19. Pases y cuarto eléctrico. | |
| 20. Depósito. | |
| 21. Cuarto de máquinas. | |

Figura 36

Planta Arquitectónica. Ampliación de planta baja.



3.7.2 Planta Baja – Ampliación B

La ampliación B corresponde al núcleo central de la planta baja que se extiende hacia ambas alas de forma simétrica. En esta se encuentran baños públicos y jardines de esparcimiento y espera. Esta zona está pensada para funcionar como nodo de circulación vertical.

Leyenda

- 1. Zona de tránsito (Migración).
- 2. Baño Universal (Zona de tránsito).
- 3. Baño de hombres (Zona de tránsito).
- 4. Baño de mujeres (Zona de tránsito).
- 5. Trámites migratorios (Ala izquierda).
- 6. Trámites Migratorios (Ala derecha).
- 7. Zona comercial (Ala izquierda).
- 8. Zona comercial (Ala derecha).
- 9. Baño de hombres (Zona comercial).
- 10. Baño Universal (Zona comercial).
- 11. Baño de mujeres (Zona comercial).
- 12. Aduanas.
- 13. Vestíbulo de llegadas.
- 14. Casa de cambio de moneda.
- 15. Renta de autos.
- 16. Tienda de recordatorios.
- 17. Tienda de paquetes turísticos.
- 18. Zona de mantenimiento (Ala izquierda).
- 19. Zona de mantenimiento (Ala derecha).
- 20. Depósito (Ala izquierda).
- 21. Depósito (Ala derecha).
- 22. Circulación de emergencia (Ala izquierda).
- 23. Circulación de emergencia (Ala derecha).
- 24. Vestíbulo e ingreso de colaboradores (Ala izquierda).
- 25. Vestíbulo e ingreso de colaboradores (Ala derecha).

Figura 37

Planta Arquitectónica. Ampliación de planta baja.



3.7.3 Planta Baja - Ampliación C

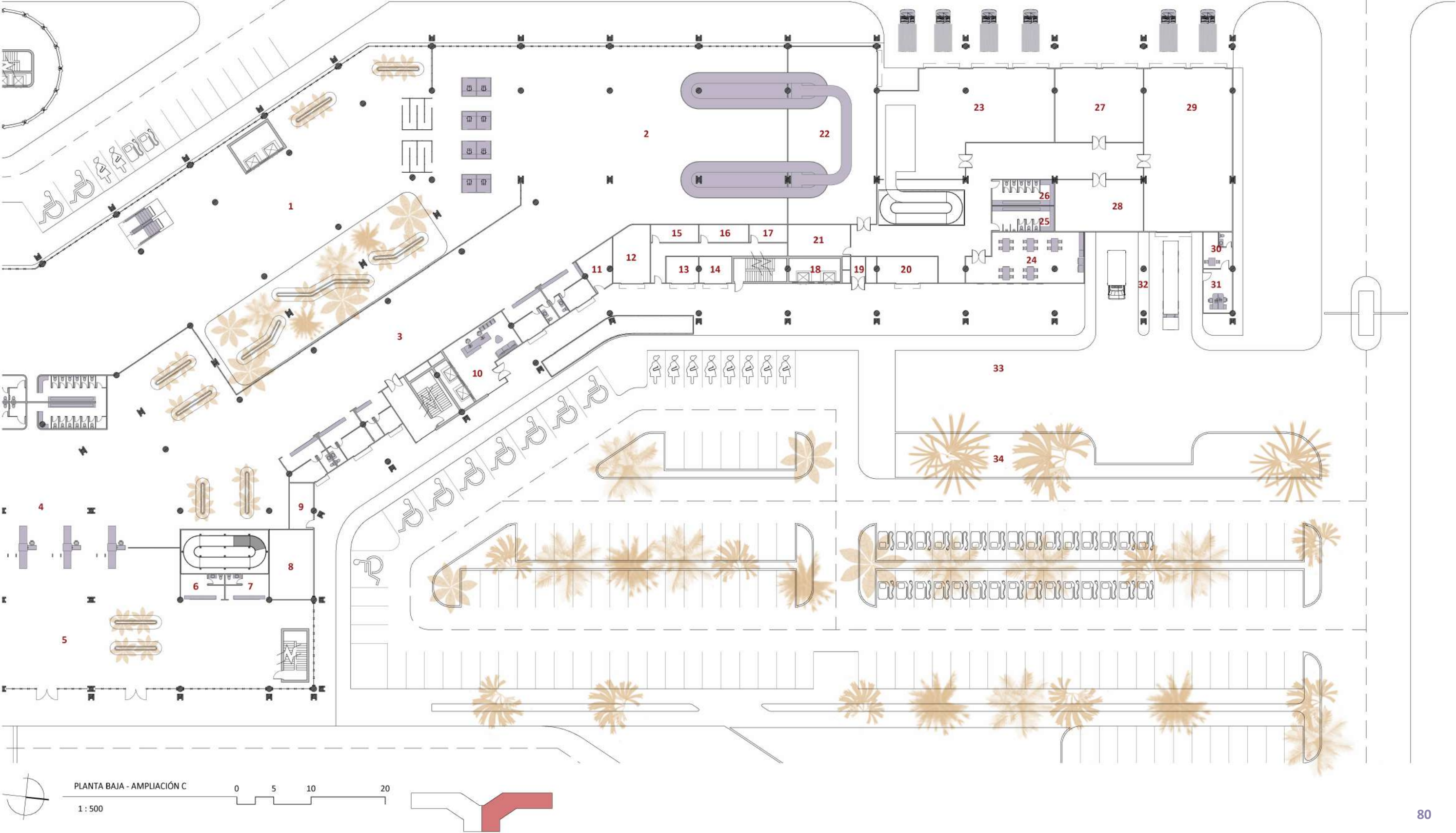
La ampliación “C” comprende el ala derecha de la planta baja, albergando de igual forma la zona de trámites migratorios. El ala derecha de la terminal se destina para el abastecimiento y mantenimiento de aeronaves, a diferencia del ala izquierda que maneja carga logística.

Leyenda

- | | |
|--|--|
| 1. Zona de espera (Migración). | 23. Zona de clasificación de equipaje. |
| 2. Zona de espera de equipaje (Ala derecha). | 24. Cocineta de colaboradores. |
| 3. Zona comercial (Ala derecha). | 25. Baño de hombres. |
| 4. Revisión de aduanas. | 26. Baño de mujeres. |
| 5. Vestíbulo de Llegadas. | 27. Taller de Mantenimiento Liviano. |
| 6. Tienda de recordatorios. | 28. Centro de Control técnico y Monitoreo. |
| 7. Tienda de paquetes turísticos. | 29. Bodega de suministros para aeronaves. |
| 8. Zona de mantenimiento. | 30. Cocineta de caseta de control. |
| 9. Depósito. | 31. Caseta de Control. |
| 10. Vestíbulo e ingreso de colaboradores. | 32. Zona de descarga de mercancía. |
| 11. Cuarto de Gas. | 33. Zona de descarga. |
| 12. Cuarto de Aire acondicionado. | 34. Generador eléctrico. |
| 13. Cuarto de reciclaje. | |
| 14. Cuarto de basura. | |
| 15. Reserva de agua. | |
| 16. Cuarto de bombas de agua. | |
| 17. Sistema contra incendios. | |
| 18. Circulación de servicio. | |
| 19. Pases y cuarto eléctrico. | |
| 20. Depósito. | |
| 21. Cuarto de máquinas. | |
| 22. Zona de descarga de equipaje. | |

Figura 38

Planta Arquitectónica. Ampliación de planta baja.



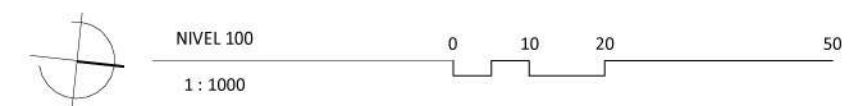
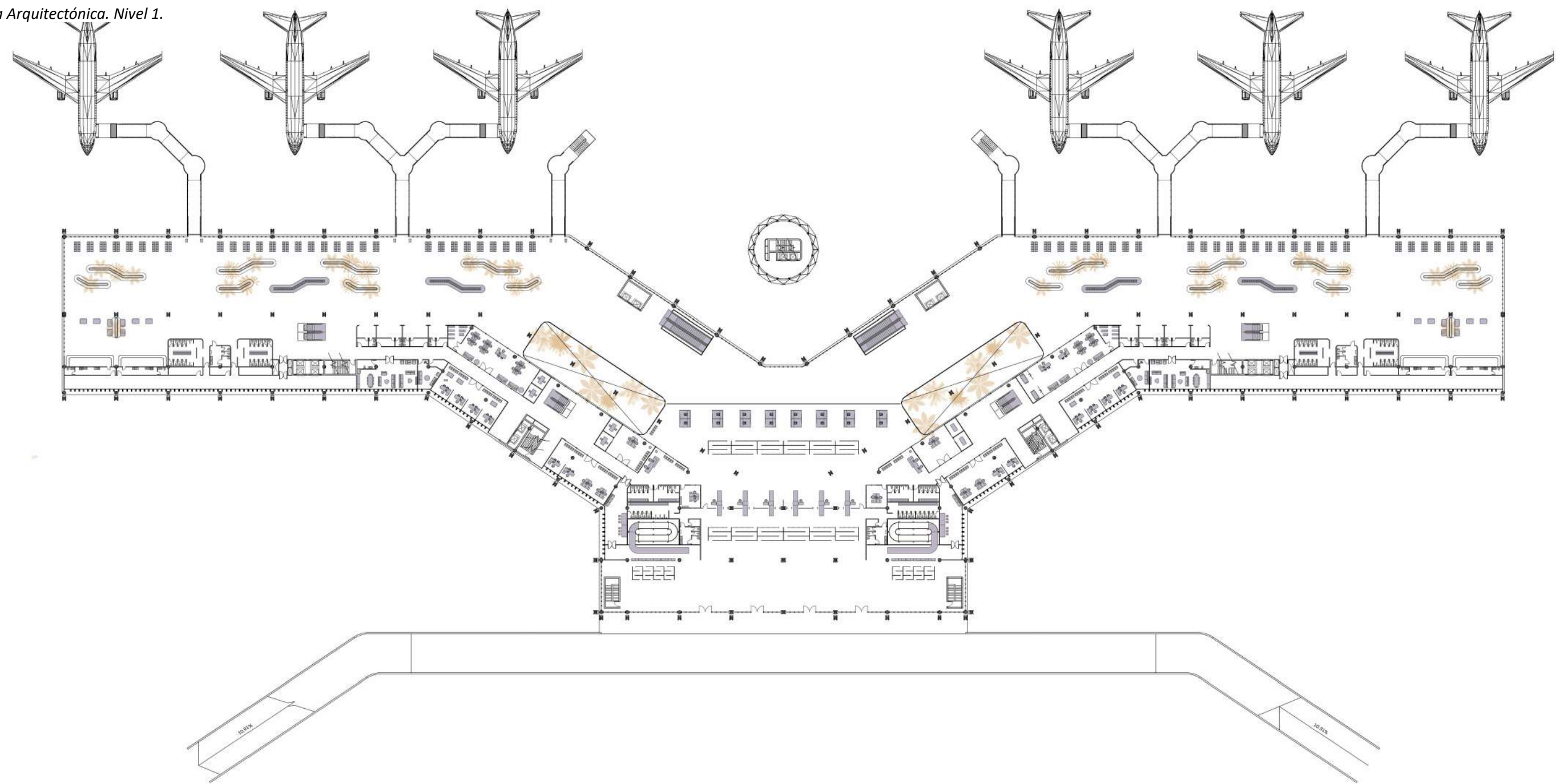
3.8 Nivel 1

El Nivel 100 corresponde al área de salidas de Santiago a otros destinos locales o internacionales y concentra todos los procesos asociados al inicio del viaje aéreo. En este nivel se desarrollan las funciones de *check-in*, control de seguridad, y control de migración, articuladas en un mismo recorrido claro y continuo que luego se divide y guía al pasajero desde el acceso principal hasta la su respectiva zona de espera.

La planta integra zonas de atención al pasajero en caso de inconvenientes o emergencias, además de oficinas administrativas vinculadas a la operación diaria de la terminal, ubicadas a los extremos de la zona de trámites. En la zona de tránsito, se encuentra el jardín interior, que funciona como atrio. Mas adelante, cerca de las áreas de espera, se encuentran tiendas de conveniencias, cafeterías, restaurantes y baterías de baño concebidas para ofrecer comodidad a los usuarios. En este nivel, se incorporan pasillos de servicio o abastecimiento para los comercios. Cuentan con espacios de circulación vertical aislados y restringidos para el público, a excepción de la escalera de emergencia.

Figura 39

Planta Arquitectónica. Nivel 1.



3.8.1 Nivel 1 – Ampliación A

La ampliación “A” en este nivel contempla el orden de espacios para el ala izquierda. En esta zona, se encuentran las oficinas administrativas y de atención al usuario, además de una sala especial para los tripulantes. También se encuentra la zona de tránsito que dispone algunos comercios, salas de espera para embarque, baños para el público y cafeterías.

Leyenda

1. Vestíbulo de Salidas.

2. Zona de *Check - In* (Ala izquierda).

3. Transporte de Equipaje (Ala izquierda).

4. Zona de estar para el personal (*Check-In*).

5. Baño Universal (Ala Izquierda).

6. Baño para hombres (Público).

7. Revisión de seguridad (Rayos X).

8. Puesto de control.

9. Baño para el personal administrativo en ala izquierda (Hombres).

10. Baño para el personal administrativo en ala izquierda (Mujeres).

11. Zona de trámites migratorios.

12. Zona de tránsito.

13. Recepción de administración (Ala izquierda).

14. Cuarto de segunda inspección.

15. Oficina del personal (*Check-In*).

16. Oficina de Migración (Ala izquierda).

17. Circulación Vertical (Administración).

18. Oficina de Aerolíneas (Ala izquierda).

19. Policía Nacional.

20. Oficina de División de Investigación (D.I.J.).
21. Depósito.

22. Cuarto de Lactancia.

23. Zona para la tripulación (Ala izquierda).

24. Tiendas de conveniencia / Comercio.

25. Zona de espera para embarque.

26. Circulación vertical para el público.

27. Pases / Cuarto eléctrico.

28. Circulación vertical de servicio.

29. Baño Universal (Ala izquierda).

30. Baño de mujeres (Ala izquierda).

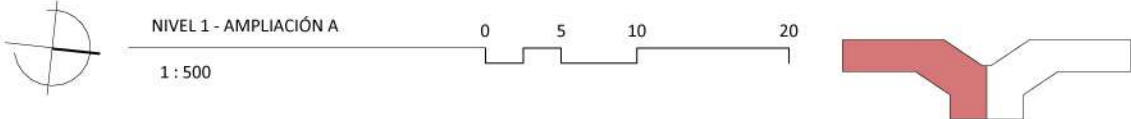
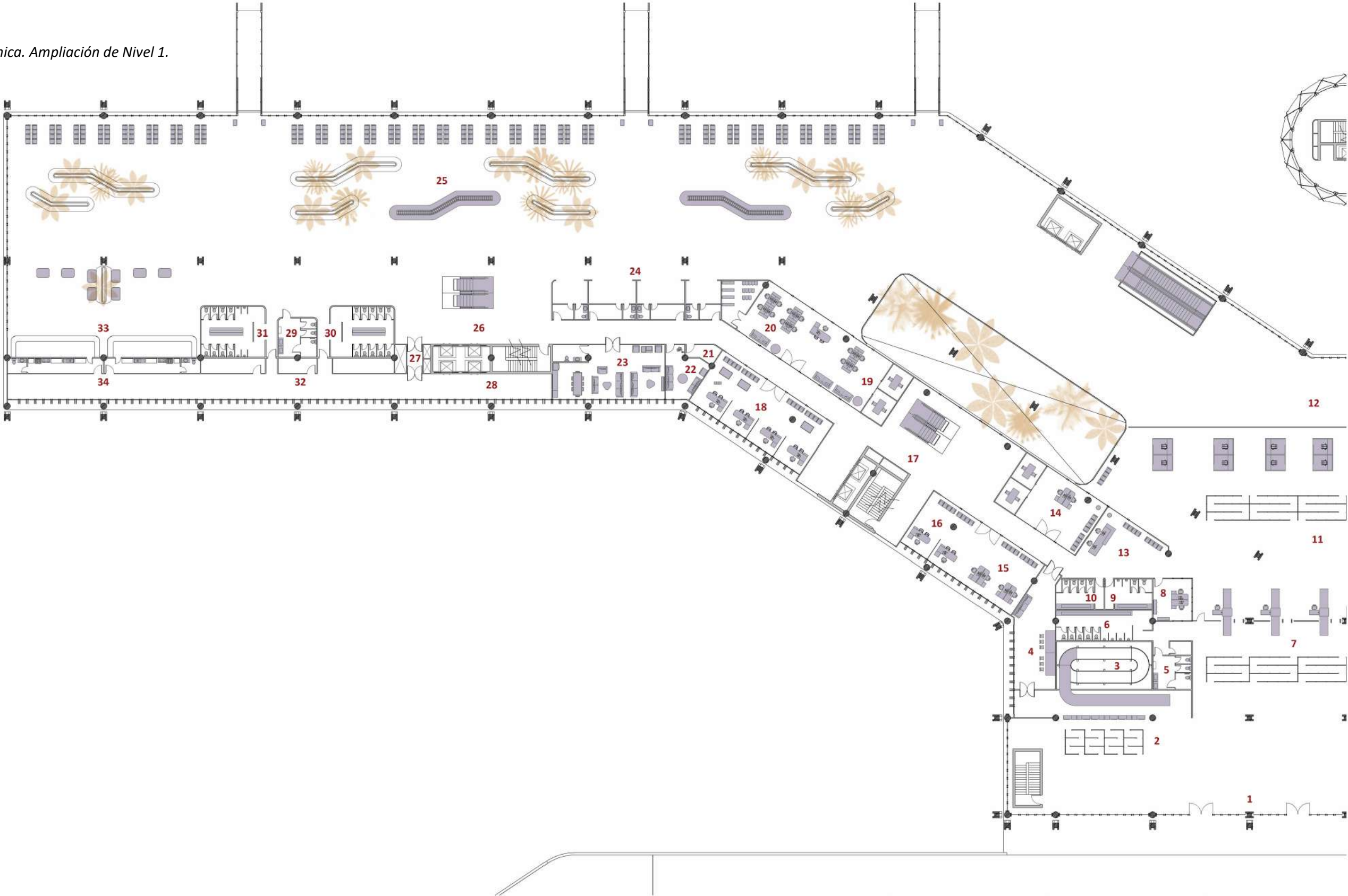
31. Baño de hombres (Ala izquierda).

32. Depósitos / Cuartos de aseo.

33. Restaurante /Cafetería.

34. Zona de Cocinas.

Figura 40
Planta Arquitectónica. Ampliación de Nivel 1.



3.8.2 Nivel 1 - Ampliación B

La ampliación “B” en el nivel 1 contempla la zona central del edificio, específicamente la zona de trámites, destinada a aquellas personas a disposición de viajes a nivel doméstico o internacional. Esta zona se encarga de asegurar un flujo correcto tanto de los usuarios como de su equipaje.

Leyenda

1. Vestíbulo de Salidas.

2. Zona de *Check-In*.

3. Escaleras de emergencia.

4. Baños Universales.

5. Transporte de equipaje (Ala izquierda).

6. Zona de estar para el personal (*Check-In*).

7. Revisión de seguridad (Rayos X).

8. Baño de hombres (Público).

9. Baño de mujeres (Público).

10. Puesto de control.

11. Baño para el personal administrativo (Hombres).

12. Baño para el personal administrativo (Mujeres).

13. Zona de trámites migratorios.

14. Recepción administrativa.

15. Cuarto de segunda inspección.

16. Oficina del personal (*Check- In*).

17. Oficina de Migración.

18. Circulación vertical de administración.

19. Policía Nacional.

20. Oficina de División de Investigación (D.I.J.).
21. Oficina de aerolíneas.

22. Depósito.

23. Cuarto de lactancia.

24. Oficina de aduanas.

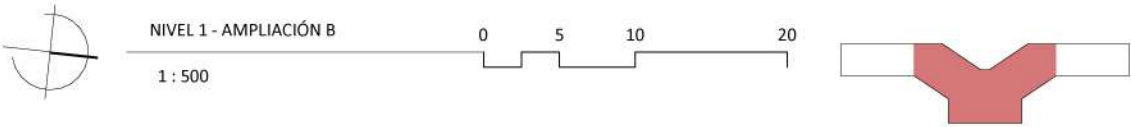
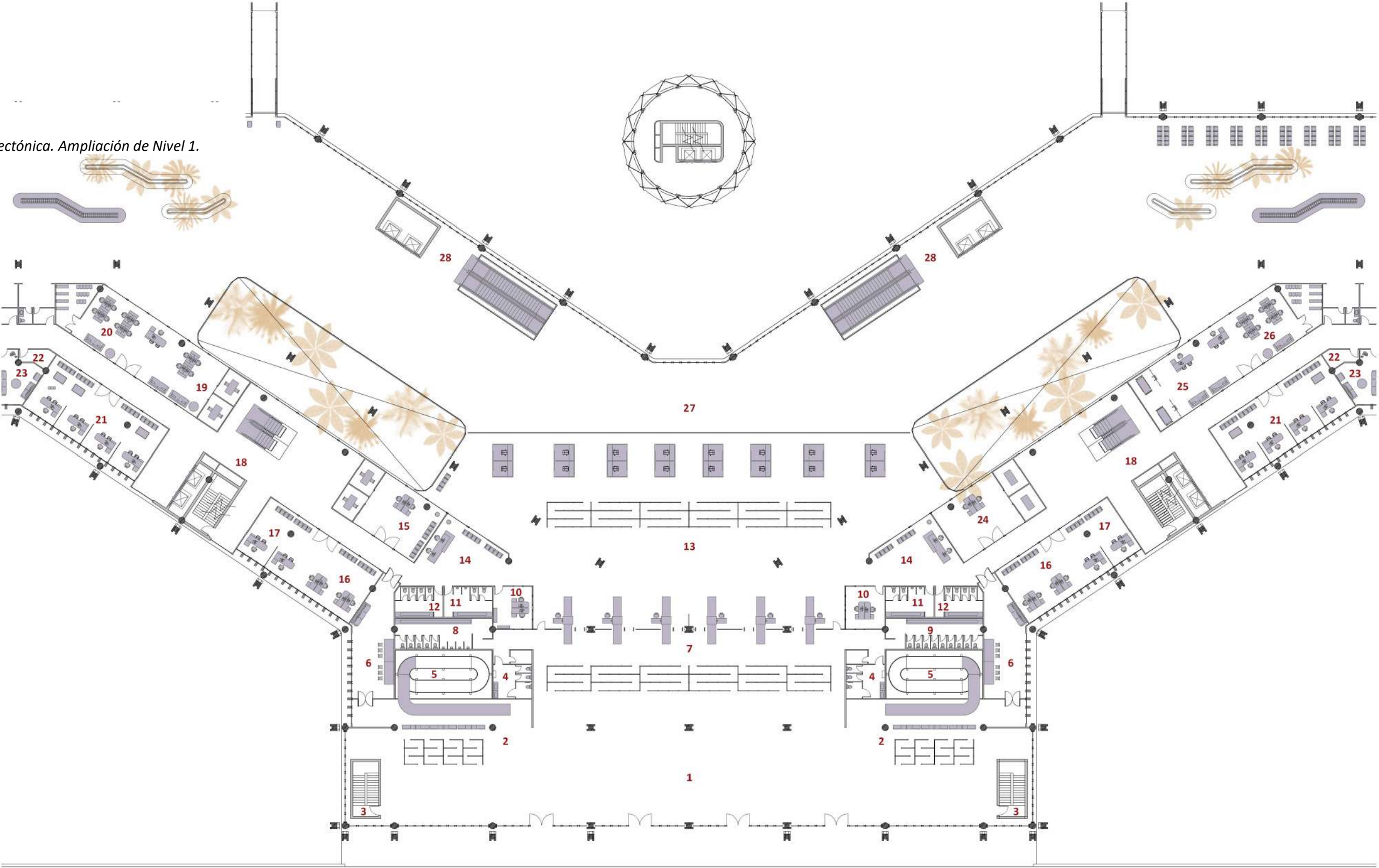
25. Atención de primeros auxilios.

26. Salud Internacional.

27. Zona de tránsito.

28. Circulación vertical pública.

Figura 41
Planta Arquitectónica. Ampliación de Nivel 1.



3.8.3 Nivel 1 – Ampliación C

La ampliación “C” en el nivel 1 dispone prácticamente lo mismo que la ampliación “A”. Solo difiere en las oficinas administrativas. Se muestra de igual manera la zona de trámites de seguridad mediante escáner de rayos X y trámites migratorios. Seguido, la zona de tránsito que, con comercios, salas de espera para embarque, baños para el público y cafeterías.

Leyenda

- | | |
|--|---|
| 1. Vestíbulo de Salidas. | 22. Cuarto de Lactancia. |
| 2. Zona de <i>Check - In</i> (Ala derecha). | 23. Zona para la tripulación (Ala izquierda). |
| 3. Transporte de Equipaje (Ala derecha). | 24. Tiendas de conveniencia / Comercio. |
| 4. Zona de estar para el personal (<i>Check-In</i>). | 25. Zona de espera para embarque. |
| 5. Baño Universal (Ala derecha). | 26. Circulación vertical para el público. |
| 6. Baño para mujeres (Público). | 27. Pases / Cuarto eléctrico. |
| 7. Revisión de seguridad (Rayos X). | 28. Circulación vertical de servicio. |
| 8. Puesto de control. | 29. Baño Universal (Ala izquierda). |
| 9. Baño para el personal administrativo en ala derecha (Hombres). | 30. Baño de mujeres (Ala izquierda). |
| 10. Baño para el personal administrativo en ala derecha (Mujeres). | 31. Baño de hombres (Ala izquierda). |
| 11. Zona de trámites migratorios. | 32. Depósitos / Cuartos de aseo. |
| 12. Zona de tránsito. | 33. Restaurante /Cafetería. |
| 13. Recepción de administración (Ala derecha). | 34. Zona de Cocinas. |
| 14. Oficina de aduanas. | |
| 15. Oficina del personal (<i>Check-In</i>). | |
| 16. Oficina de Migración (Ala derecha). | |
| 17. Circulación Vertical (Administración). | |
| 18. Oficina de Aerolíneas (Ala derecha). | |
| 19. Atención de primeros auxilios. | |
| 20. Salud internacional. | |
| 21. Depósito. | |

Figura 42
Planta Arquitectónica. Ampliación de Nivel 1.

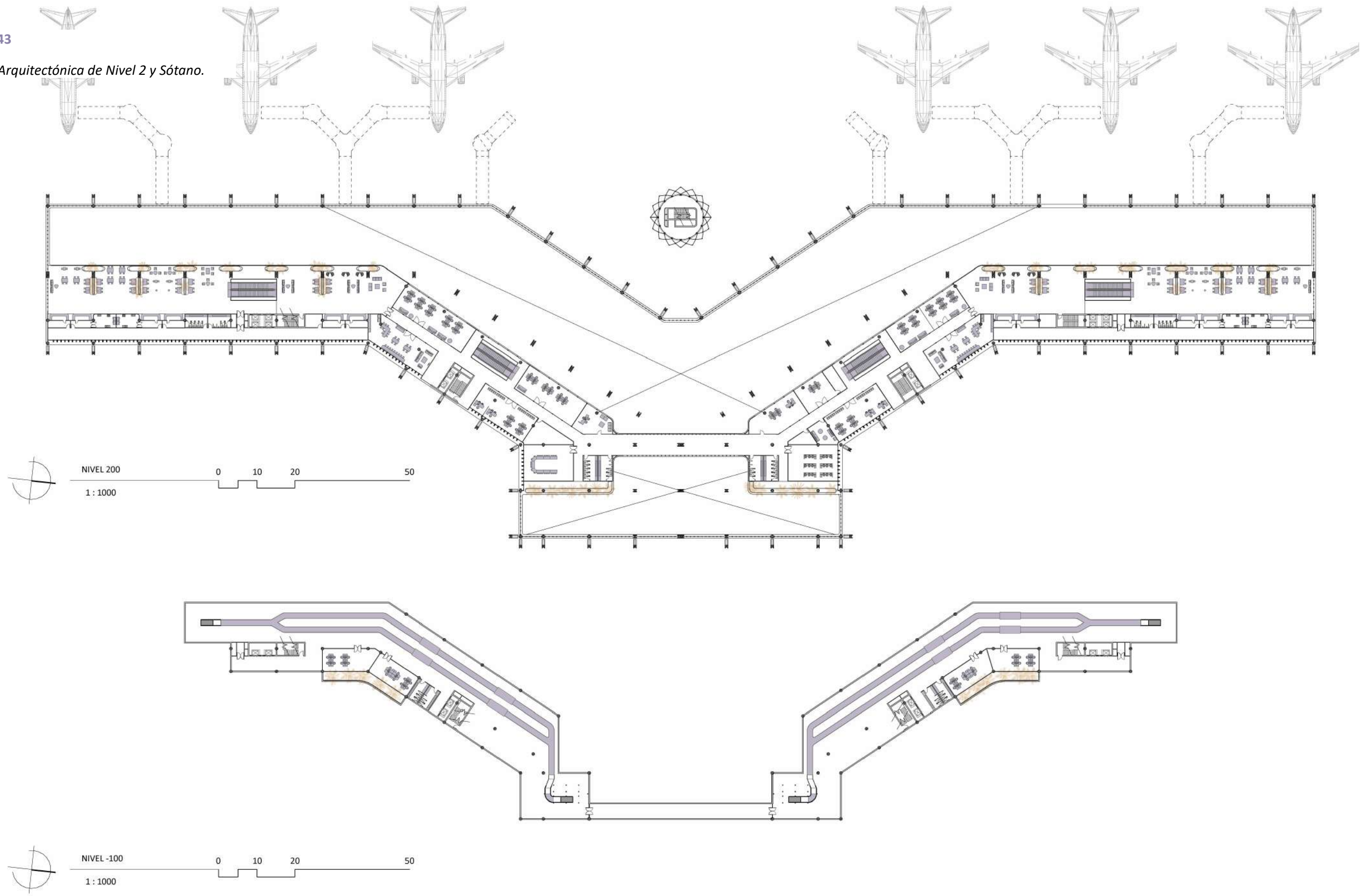


3.9 Nivel 2 y Sótano

El nivel 2 se concibe a manera de *mezzanine* en dos componentes principales. La zona predominante alberga las oficinas administrativas, articuladas mediante un pasillo central que conecta ambas alas del edificio. La segunda sección reúne el *food court*, compuesto por cocinas, cafeterías y Zona VIP, la cual mantiene una relación directa con el área administrativa para facilitar reuniones privadas o atención a usuarios exclusivos.

El sótano presenta una huella reducida respecto a los niveles superiores, ya que está destinado exclusivamente al control e inspección del equipaje mediante equipos de rayos X y unidad canina. Este nivel incorpora, además, pequeños módulos de oficinas para tareas administrativas y de gestión operativa.

Figura 43
Planta Arquitectónica de Nivel 2 y Sótano.



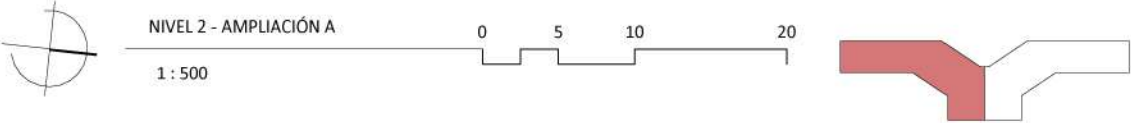
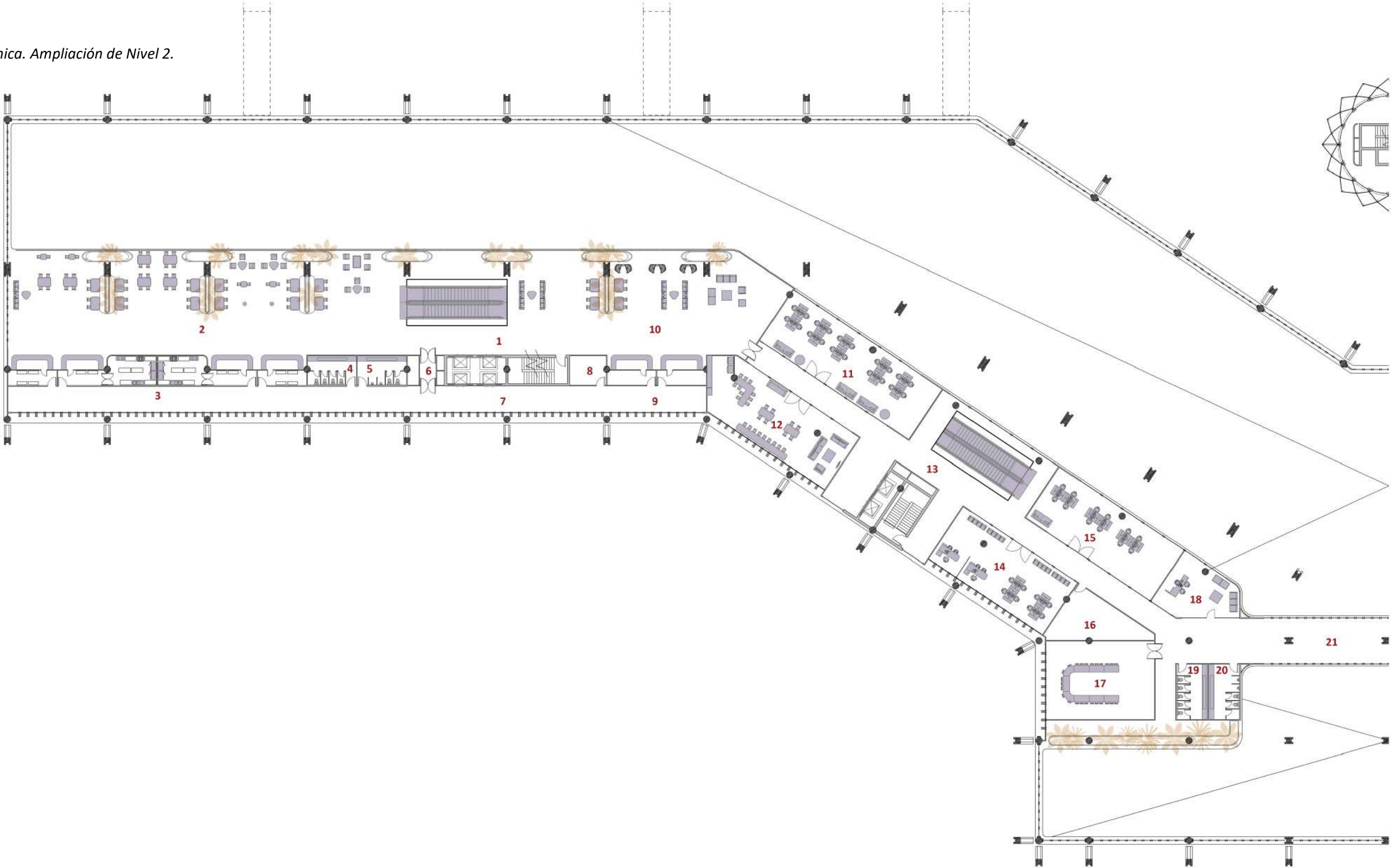
3.9.1 Nivel 2 – Ampliación A

La ampliación “A” del nivel 2 integra el área de comidas o *food court*, conformada por cafeterías y restaurantes que dan servicio al ala izquierda de la terminal. En este sector también se ubica una de las zonas VIP, junto a las oficinas administrativas vinculadas a la operación del edificio. La ampliación incorpora igualmente un pasillo de servicio independiente para el abastecimiento de cocinas o mantenimiento de zonas técnicas.

Leyenda

- | | |
|---|---|
| 1. Circulación Vertical para el público. | 20. Baños para el personal administrativo en ala izquierda (Hombres). |
| 2. Zona de comidas del ala izquierda (<i>Food Court</i>). | 21. Pasillo conector. |
| 3. Pasillo de servicio. | |
| 4. Baños para el personal (Mujeres). | |
| 5. Baños para el personal (Hombres). | |
| 6. Pases / Cuarto eléctrico. | |
| 7. Circulación vertical de servicio (Ala izquierda). | |
| 8. Depósito. | |
| 9. Cafeterías VIP. | |
| 10. Zona VIP. | |
| 11. Oficina de Relaciones públicas. | |
| 12. Cocineta / Comedor (Ala izquierda). | |
| 13. Circulación vertical (Administración). | |
| 14. Oficina de Ingresos y Contabilidad. | |
| 15. Dirección Administrativa. | |
| 16. Sala de archivos. | |
| 17. Sala de reuniones. | |
| 18. Oficina del jefe del aeropuerto. | |
| 19. Baños para el personal administrativo en ala izquierda (Mujeres). | |

Figura 44
Planta Arquitectónica. Ampliación de Nivel 2.



3.9.2 Nivel 2 – Ampliación B

La ampliación “B” del nivel 2 reúne el conjunto principal de oficinas administrativas, articuladas mediante un pasillo flotante que sobrevuela la zona de revisión de seguridad del nivel 1. Estas oficinas concentran las funciones administrativas más relevantes de la terminal, por lo que su ubicación se ha planteado de manera discreta y aislada del recorrido público, garantizando privacidad operativa y un funcionamiento interno eficiente.

Leyenda

1. Circulación Vertical para el público.

2. Zona de comidas del ala izquierda (*Food Court*).

3. Pasillo de servicio.

4. Baños para el personal (Mujeres).

5. Baños para el personal (Hombres).

6. Pases / Cuarto eléctrico.

7. Circulación vertical de servicio (Ala izquierda).

8. Depósito.

9. Cafeterías VIP.

10. Zona VIP.

11. Oficina de Relaciones públicas.

12. Cocineta / Comedor (Ala izquierda).

13. Circulación vertical (Administración).

14. Oficina de Ingresos y Contabilidad.

15. Dirección Administrativa.

16. Sala de archivos.

17. Sala de reuniones.

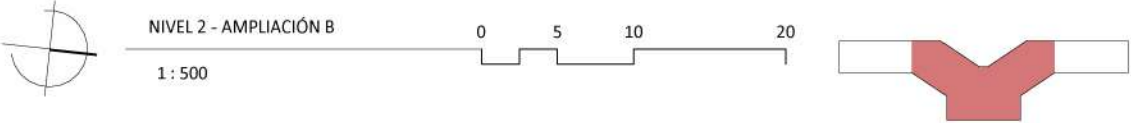
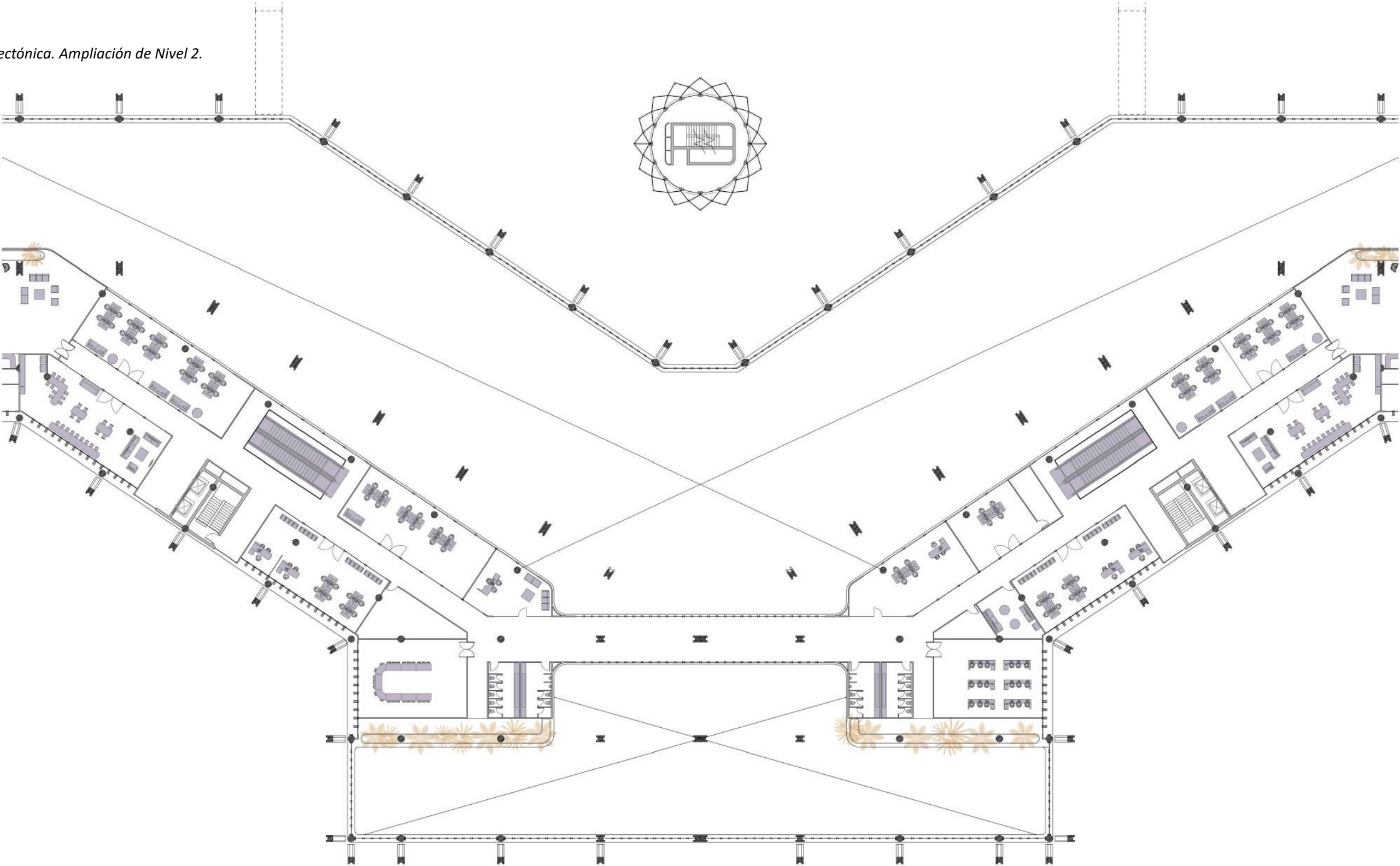
18. Oficina del jefe del aeropuerto.

19. Baños para el personal administrativo en ala izquierda (Mujeres).

20. Baños para el personal administrativo en ala izquierda (Hombres).

21. Pasillo conector.

Figura 45
Planta Arquitectónica. Ampliación de Nivel 2.



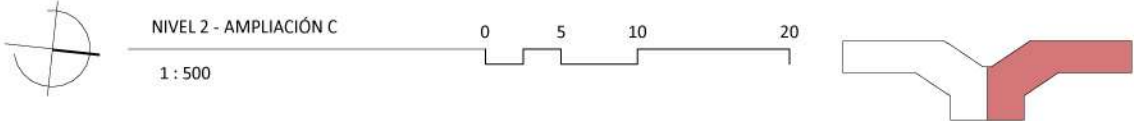
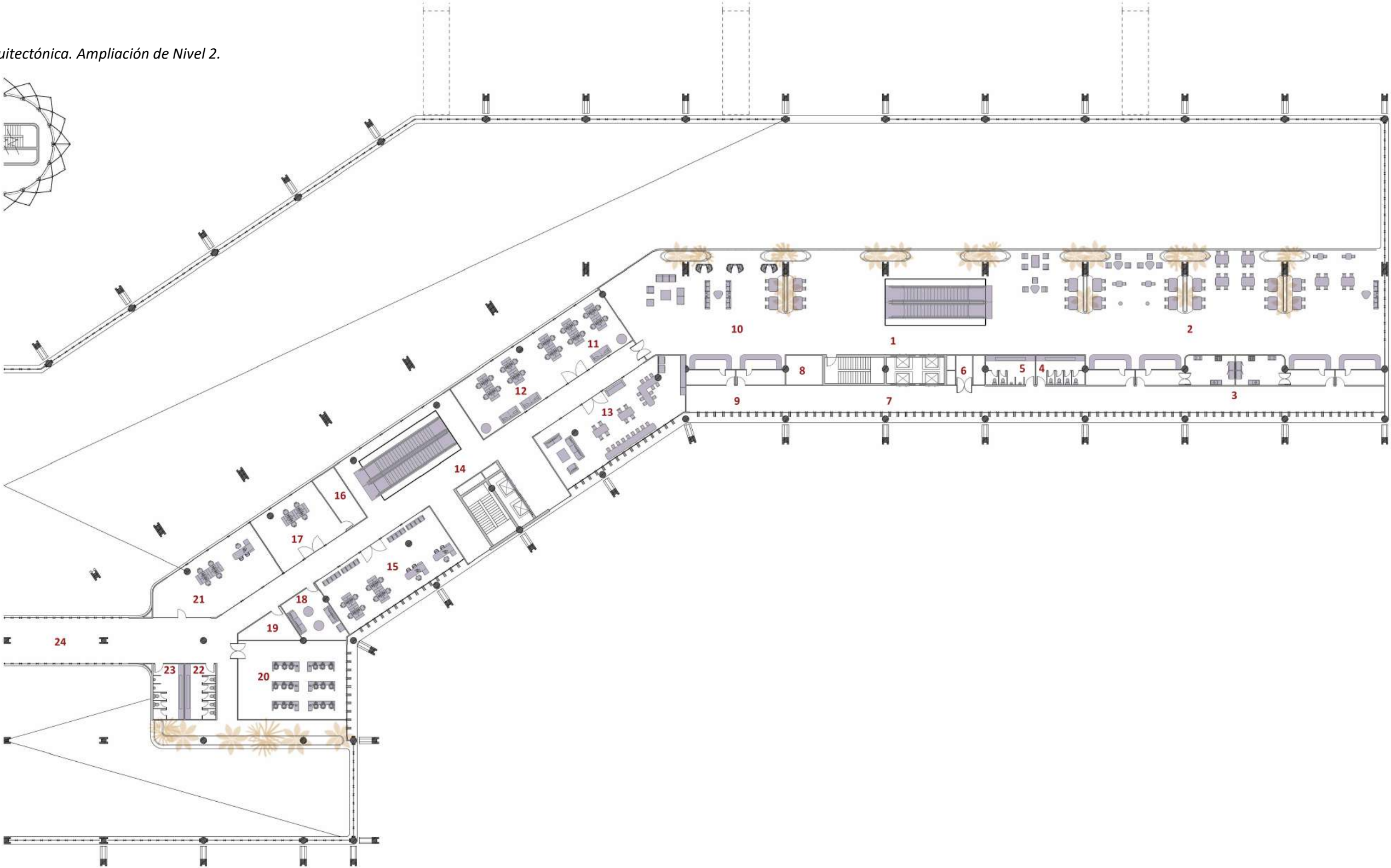
3.9.3 Nivel 2 – Ampliación C

La ampliación “C” del nivel 2 corresponde al ala derecha de la terminal e incorpora igualmente la zona de comidas o *food court*, además de otra zona VIP, oficinas administrativas y operativas. Esta área complementa las actividades internas del aeropuerto mediante oficinas gestión técnica y soporte operativo. Al igual que en el ala opuesta, la ampliación incluye un pasillo de servicio independiente.

Leyenda

- | | |
|---|---|
| 1. Circulación Vertical para el público. | 20. Oficinas de Operación Aeroportuaria. |
| 2. Zona de comidas del ala derecha (<i>Food Court</i>). | 21. Oficina de supervisión. |
| 3. Pasillo de Servicio. | 22. Baños para el personal administrativo en ala derecha (Mujeres). |
| 4. Baños para el personal (Mujeres). | 23. Baños para el personal administrativo en ala derecha (Hombres). |
| 5. Baños para el personal (Hombres). | 24. Pasillo Conector. |
| 6. Pases / Cuarto eléctrico. | |
| 7. Circulación vertical de servicio (Ala izquierda). | |
| 8. Depósito. | |
| 9. Cafeterías VIP. | |
| 10. Zona VIP. | |
| 11. Oficina del MIDA. | |
| 12. Recursos Humanos. | |
| 13. Cocineta / Comedor (Ala derecha). | |
| 14. Circulación vertical (Administración). | |
| 15. Consejo de Seguridad. | |
| 16. Cuartos IT. | |
| 17. Cuarto de Cámaras. | |
| 18. Cuarto de Lactancia. | |
| 19. Cuarto de Servidores. | |

Figura 46
Planta Arquitectónica. Ampliación de Nivel 2.



3.9.4 Sótano – Ampliación A y B

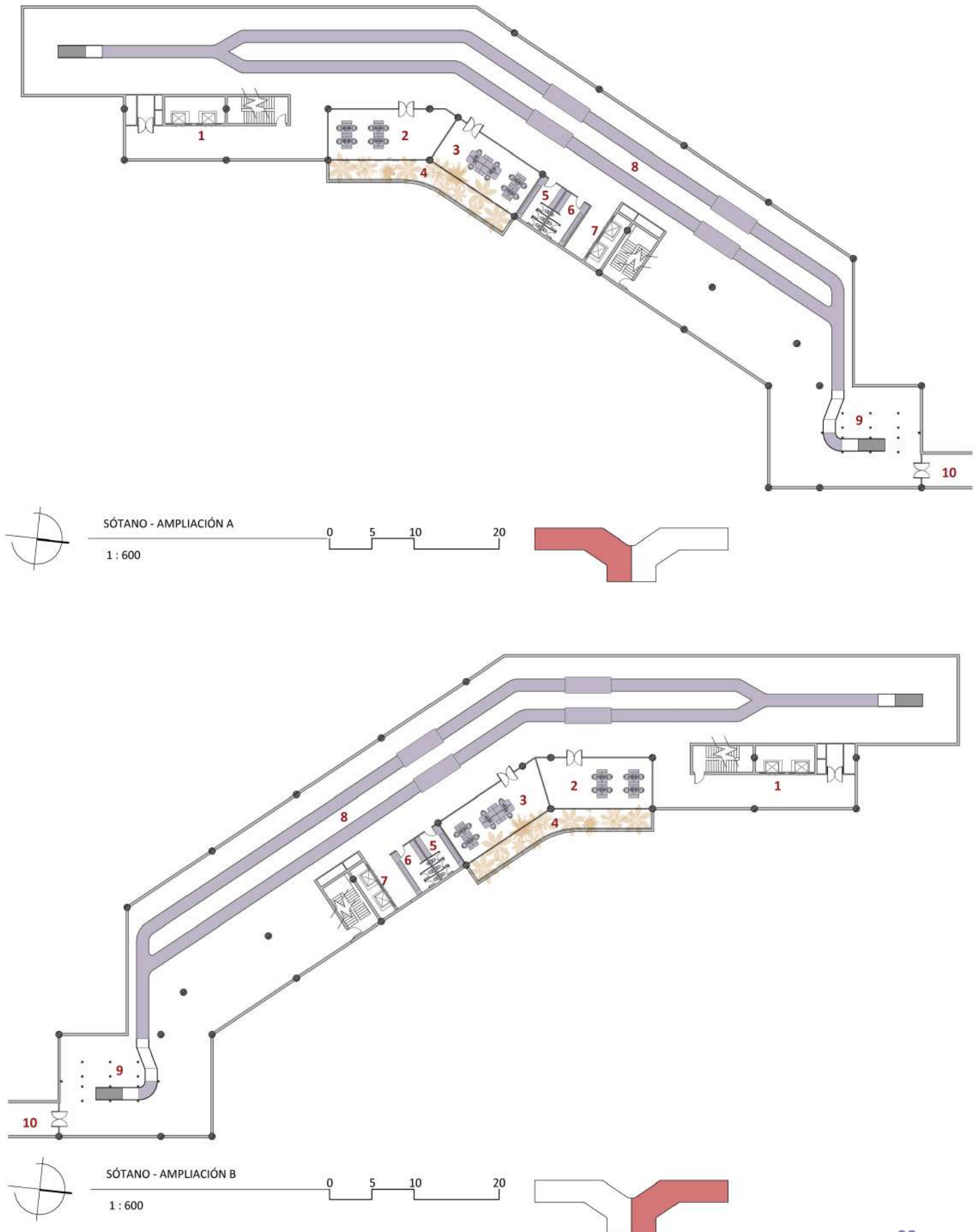
Las ampliaciones del sótano corresponden a las áreas destinadas al control y manejo de equipaje de cada ala, organizadas en un esquema simétrico y conectadas entre sí por un pasillo técnico central. Cada módulo replica la misma distribución operativa para garantizar eficiencia y orden en el flujo de procesos. Las oficinas de trabajo incorporan un pequeño patio inglés que permite el ingreso de luz natural y, a la vez, funciona como un espacio de esparcimiento para los caninos encargados de la inspección. Esta solución reduce el estrés animal y mejor significativamente las condiciones de bienestar dentro del área operativa.

Leyenda

- 1. Circulación de servicio.
- 2. Sala de inspección de equipaje (Unidad Canina).
- 3. Sala de inspección de equipaje (Rayos X).
- 4. Patio inglés – Esparcimiento Canino.
- 5. Baños para el personal (Mujeres).
- 6. Baños para el personal (Hombres).
- 7. Circulación Vertical.
- 8. Zona de transporte y revisión de equipaje.
- 9. Cinta transportadora de equipaje.
- 10. Pasillo de servicio y comunicación.

Figura 47

Plantas Arquitectónicas. Sótano.



3.10 Torre de Control

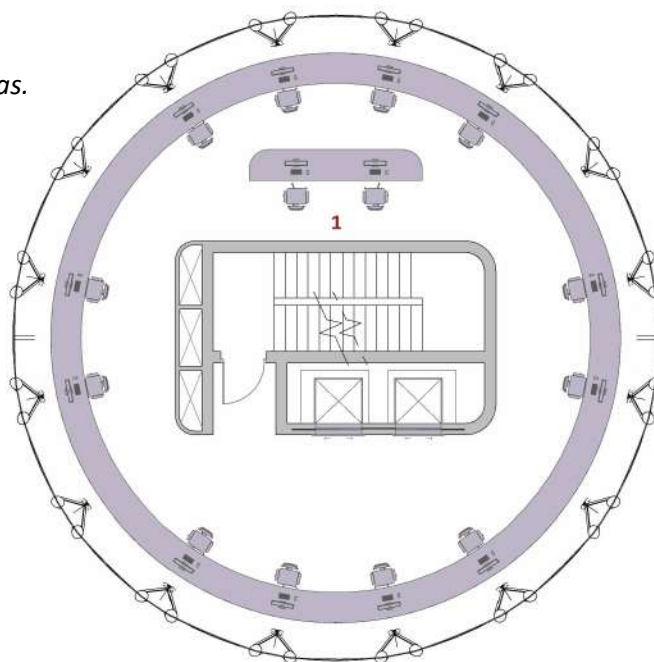
La torre de control cuenta con dos niveles principales de operaciones. El primero se encuentra en el nivel 7. Este nivel se destina a control de operaciones a nivel de pista y plataforma, coordinando despegues y aterrizajes. Se encuentra a una altura de 36.40 metros. El siguiente nivel dispone de oficinas de gestión aeronáutica, dormitorios y baños para el personal. Este nivel se encuentra a una altura de 40.95 metros.

Leyenda – Nivel 8.

1. Circulación.
2. Oficina de tráfico aéreo y radio técnico.
3. Oficina de Aeronáutica Civil.
4. Cocineta y comedor.
5. Baños para el personal (Mujeres).
6. Dormitorios generales.
7. Baños para el personal (Hombres).
8. Oficina de meteorología.
9. Oficina de Aeronaval Civil.

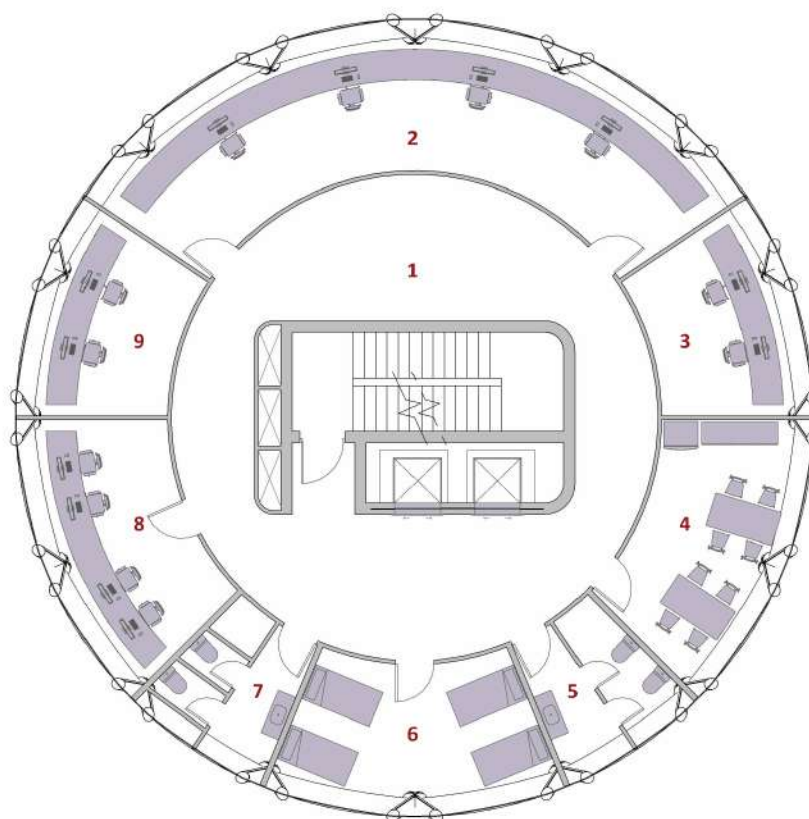
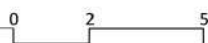
Figura 48

Plantas arquitectónicas.
Torre de control.



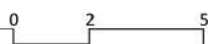
700 NIVEL 7 CABINA DE CONTROL

1 : 200



800 NIVEL 8 - OFICINAS DE TORRE

1 : 200

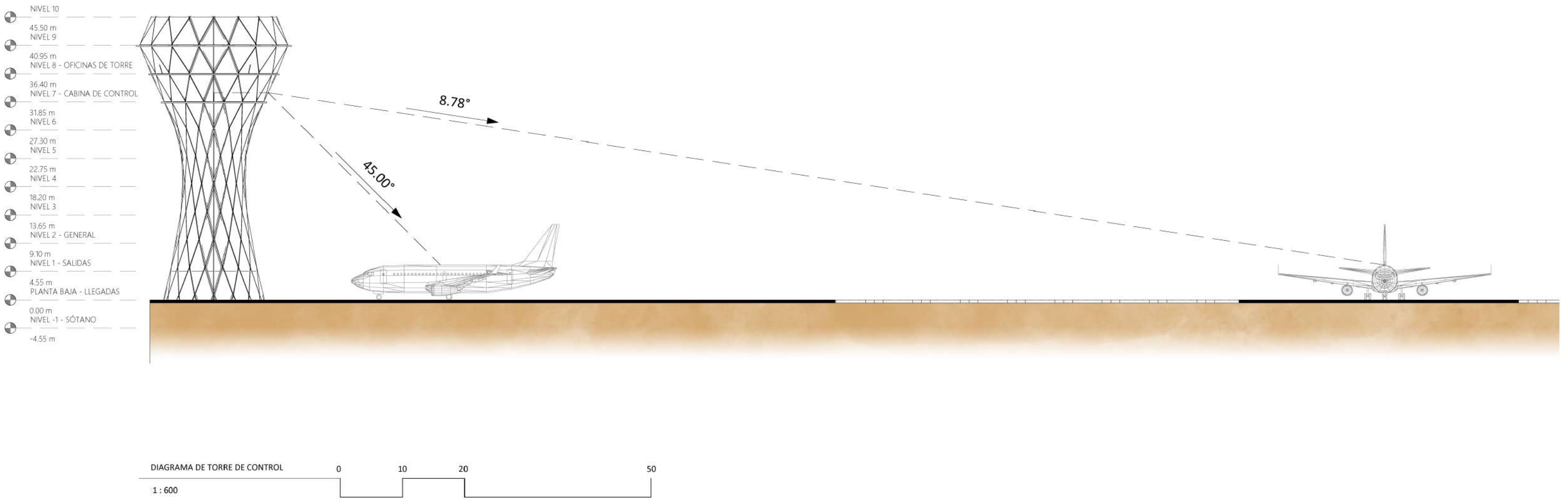


3.10.1 Ubicación de la torre

La torre de control se ubica estratégicamente entre la terminal y la plataforma, permitiendo una relación visual directa con las principales áreas operativas del aeródromo. Desde la cabina de control se garantiza un ángulo de observación aproximado de 8.78° hacia el eje de la pista y de 45° hacia la plataforma (Figura, lo que permite una supervisión continua de las operaciones de despegue, aterrizaje, rodaje y estacionamiento de aeronaves, sin presencia de zonas ciegas inmediatas. Esta configuración cumple con los criterios de visibilidad y ubicación establecidos por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), los cuales indican que la torre debe emplazarse de forma que asegure control visual directo sobre la pista, calles de rodaje y plataforma, manteniendo ángulos de observación adecuados para una operación segura y eficiente.

Figura 49

Diagrama de Torre de Control.



3.11 Elevaciones Arquitectónicas

Las elevaciones arquitectónicas muestran una terminal de carácter contemporáneo y elongado, sin dejar de lado el aire tropical, donde la geometría limpia y la presencia dominante central se rige mediante la torre de control, articulando y dividiendo el conjunto simétricamente.

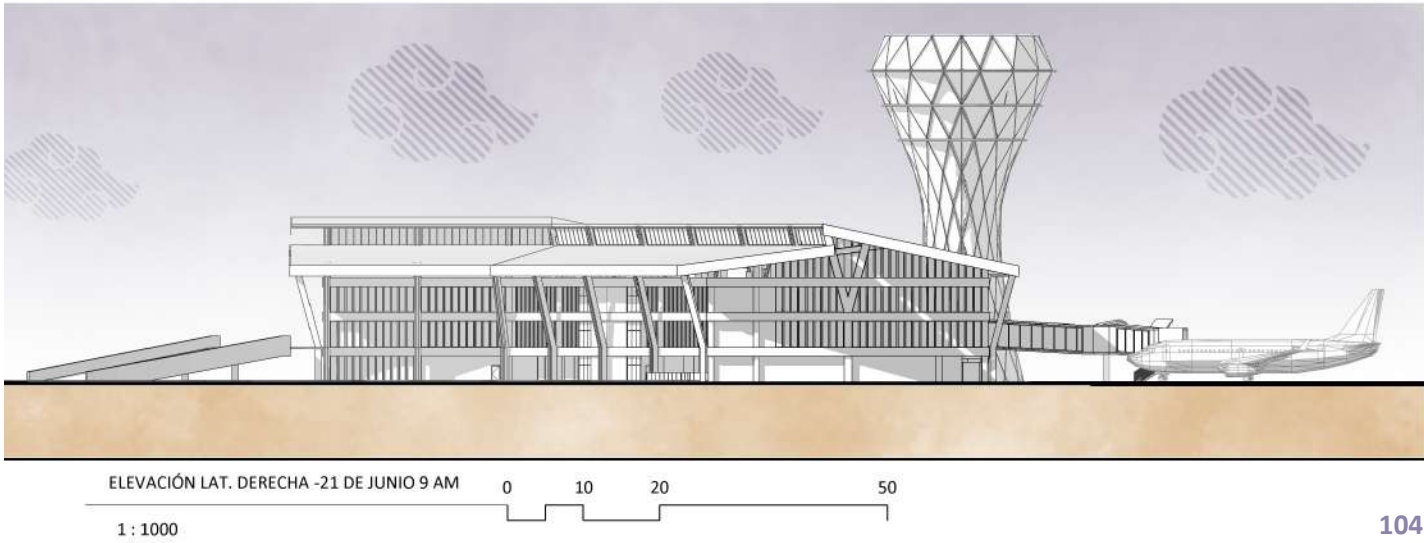
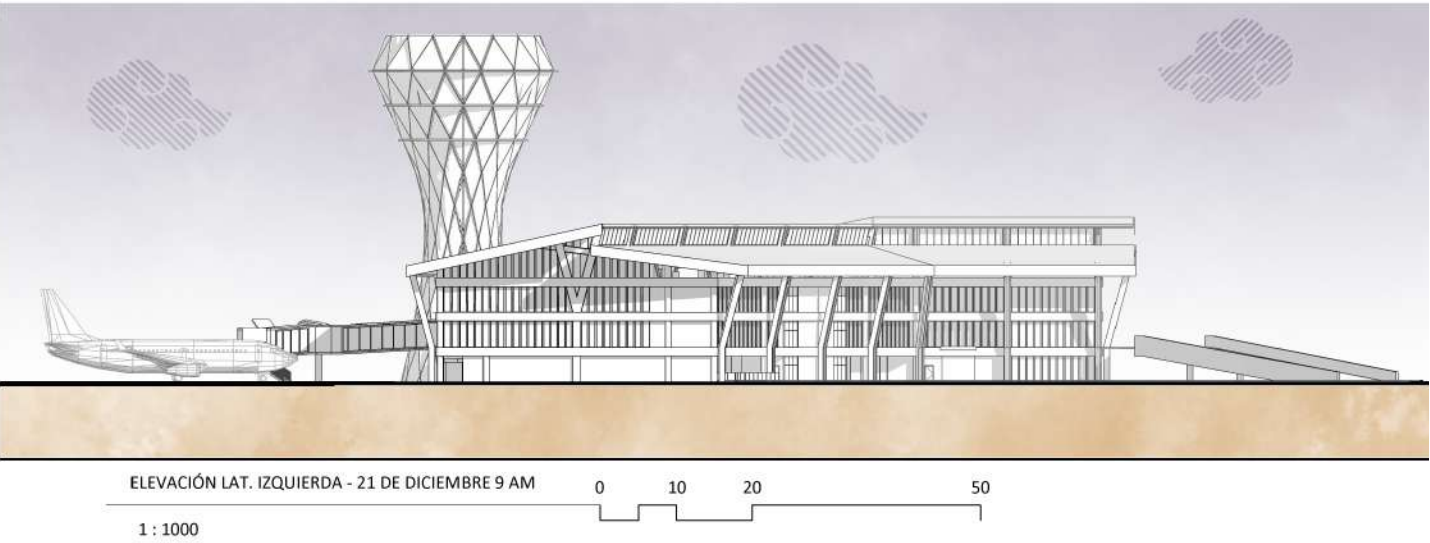
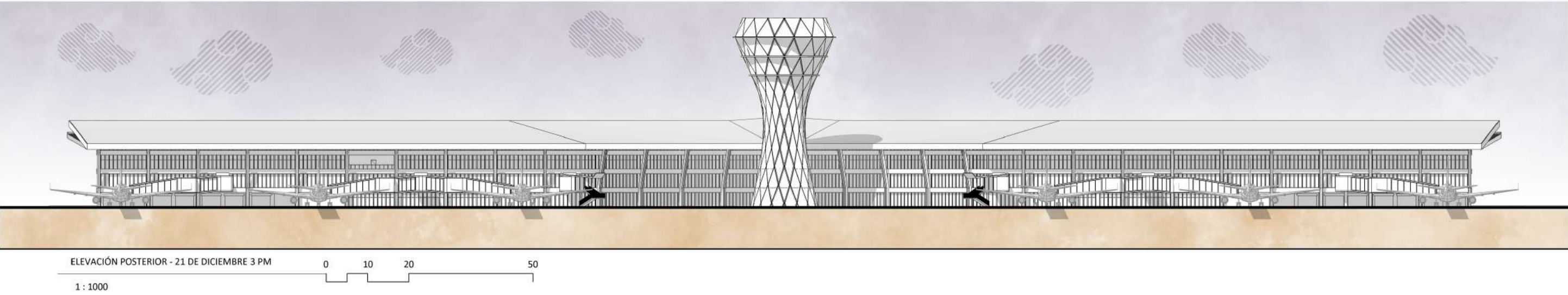
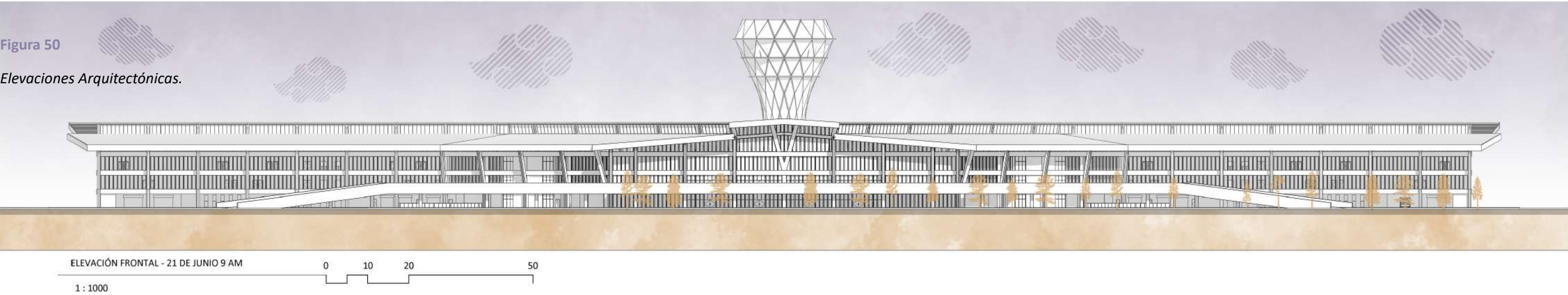
La fachada frontal se abre con amplias superficies acristaladas divididas por quiebra soles para reducir la carga térmica del edificio y que, a su vez, mantienen un ritmo estructural constante que refuerza su horizontalidad, mientras que los volúmenes proyectados hacia el exterior generan sombras profundas.

En la parte posterior, la relación con la plataforma o también llamado “Lado Aire” se hace evidente mediante ingresos o portones operativos y áreas técnicas integradas de forma discreta.

Las elevaciones laterales revelan la transición entre el cuerpo central y las alas extendidas de la terminal, destacando la continuidad del lenguaje estructural y el gesto diagonal que acompaña la cubierta.

En conjunto, las cuatro vistas describen un edificio equilibrado, simétrico, y funcional (**Figura 50**)

Figura 50
Elevaciones Arquitectónicas.



3.12 Secciones Arquitectónicas

Las secciones arquitectónicas revelan la estructura interna y la lógica espacial que organiza la terminal, exponiendo cómo los diferentes niveles se articulan alrededor del atrio central y sus apoyos diagonales.

Las secciones longitudinales (**Figura 51**) muestran la continuidad del edificio y su potencial de expansión, destacando la secuencia de áreas operativas, zonas públicas y plataformas técnicas, mientras que la torre de control emerge como un hito vertical que ordena el conjunto.

En las secciones transversales (**Figura 52 y Figura 53**) se aprecia con claridad la amplitud del espacio interior, la relación entre la cubierta inclinada y las distintas zonas públicas, administrativas y de servicio.

Figura 51

Sección Longitudinal.

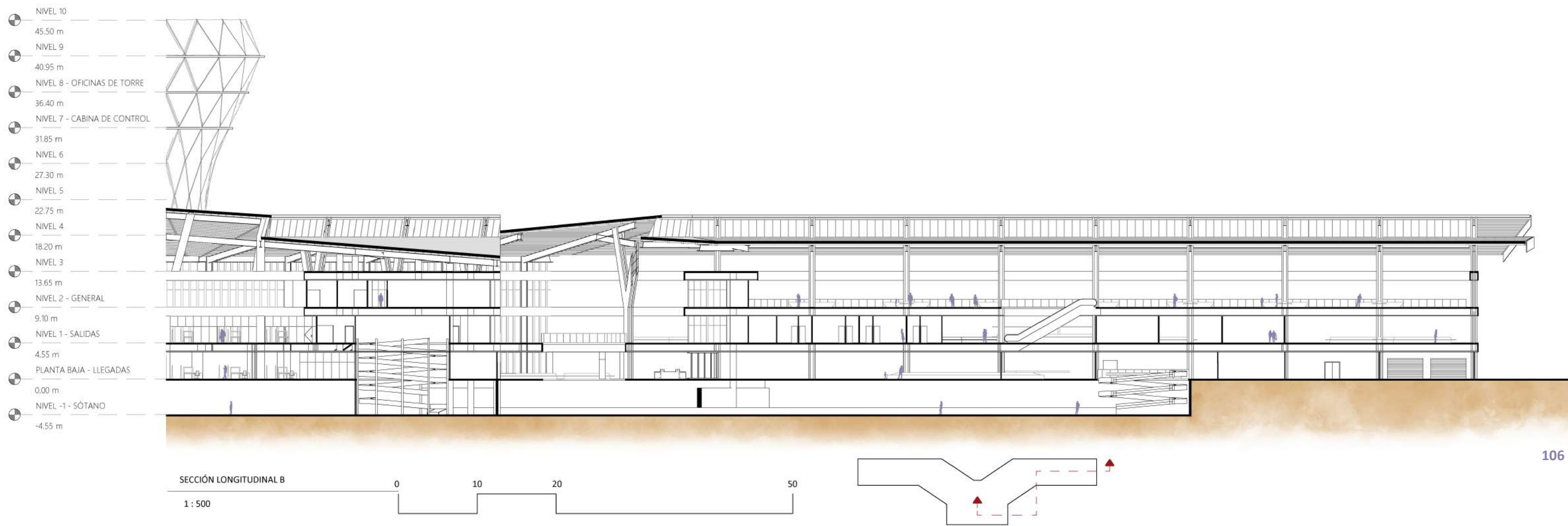
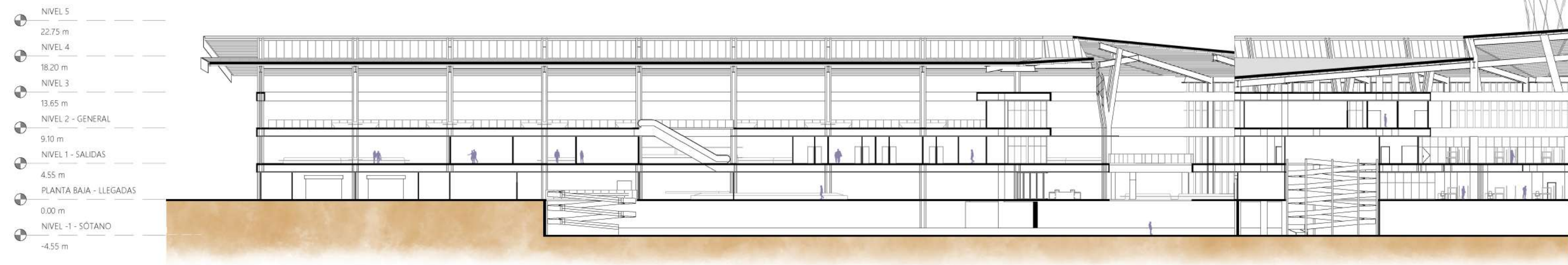


Figura 52

Sección Transversal A.

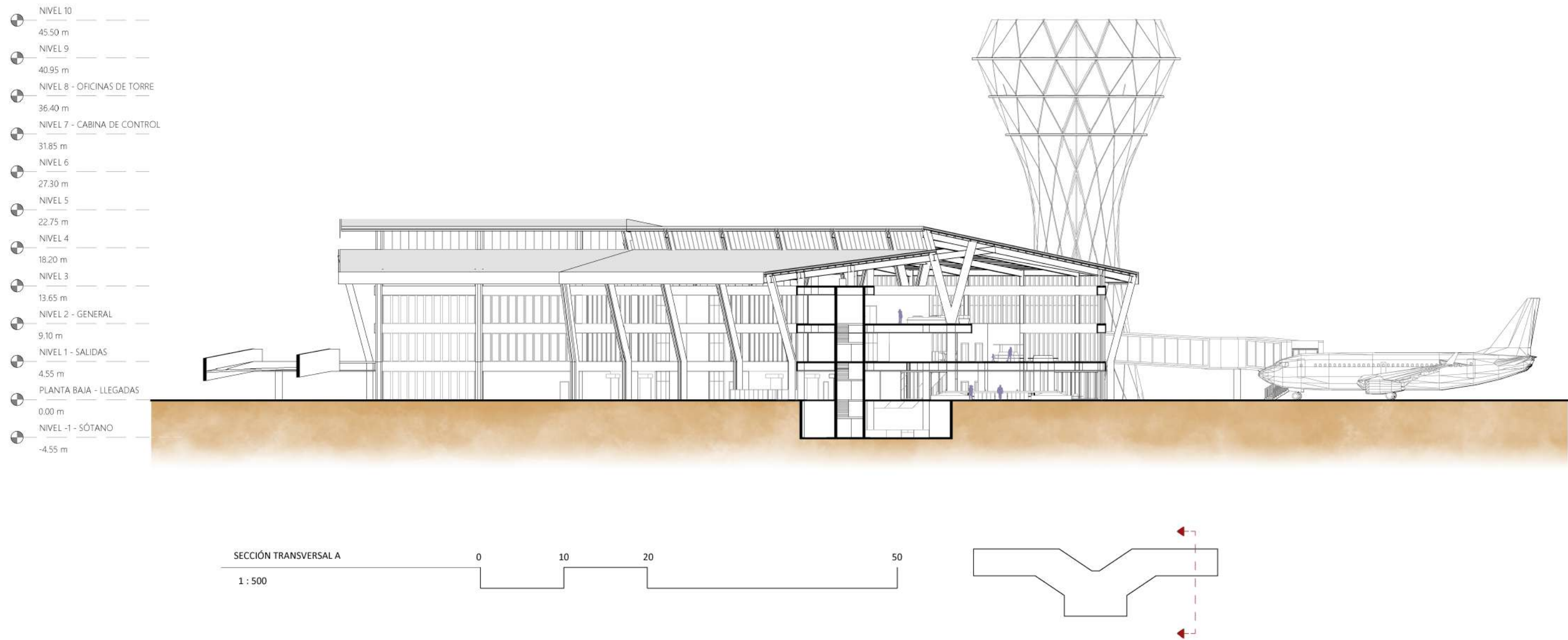
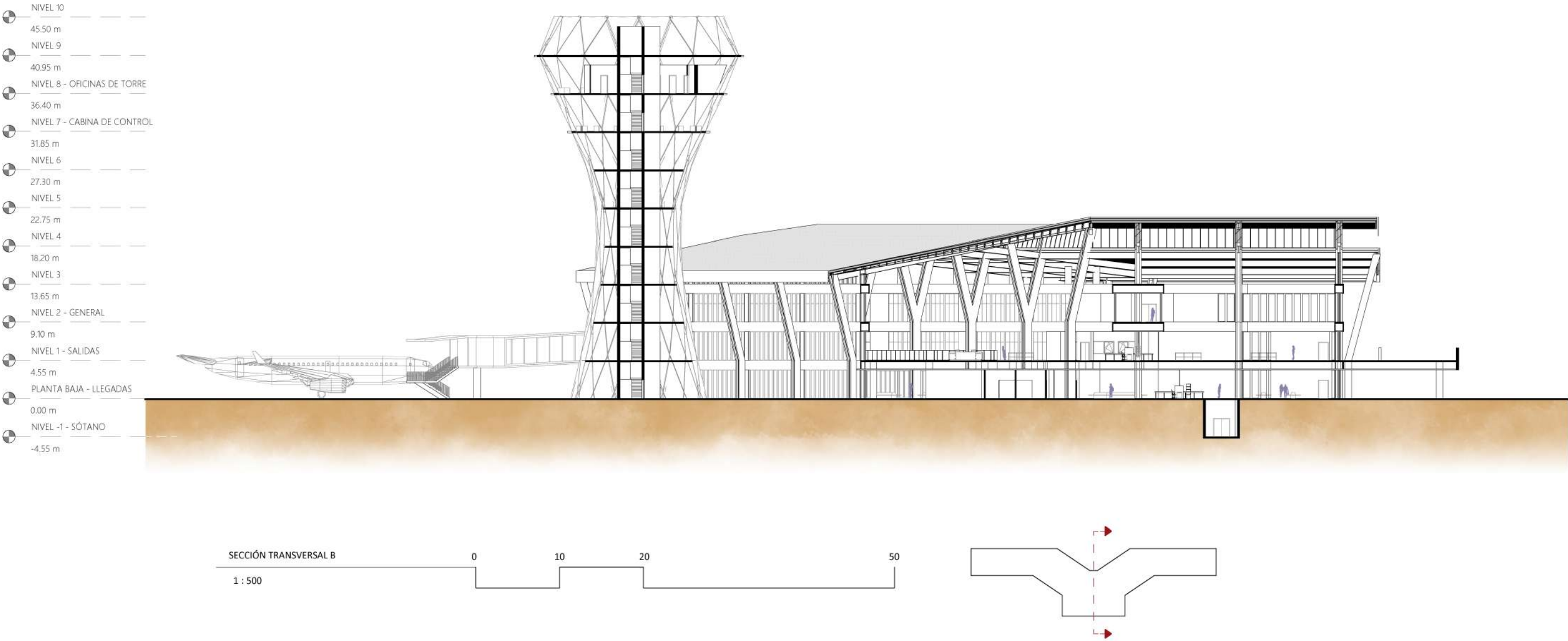


Figura 53

Sección Transversal B.



3.13 Vistas Arquitectónicas

Figura 54

Vista exterior de la terminal.



Figura 55

Vista aérea del ala izquierda de la terminal.



Figura 56

Vista aérea del ala izquierda de la terminal.



Figura 57

Vista aérea del ala derecha de la terminal.



Figura 58

Vista exterior del ala derecha de la terminal, zona de ambulancias y abasto de aeronaves.



Figura 59

Vista posterior de la terminal y torre de control.



Figura 60

Vista interior del vestíbulo de salidas.



Figura 61

Vista interior del vestíbulo de salidas.



Figura 62

Zona de Check-In.



Figura 63

Zona central de la terminal (Migración).



Figura 64

Vista de jardín interior y oficinas administrativas.



Figura 65

Zona de espera de abordaje y zona de tránsito.



Figura 66

Zona de espera de abordaje / Zona de tránsito



Figura 67

Vista de zona de cafeterías.



Figura 68

Vista de zona de Cafeterías



Figura 69

Vista de zona de migración.



Figura 70

Vista de zona de retiro de equipaje



Figura 71

Vista de zona de aduanas y tránsito



Figura 72

Vista de comedor para el personal administrativo.



Figura 73

Vista de oficina administrativa.

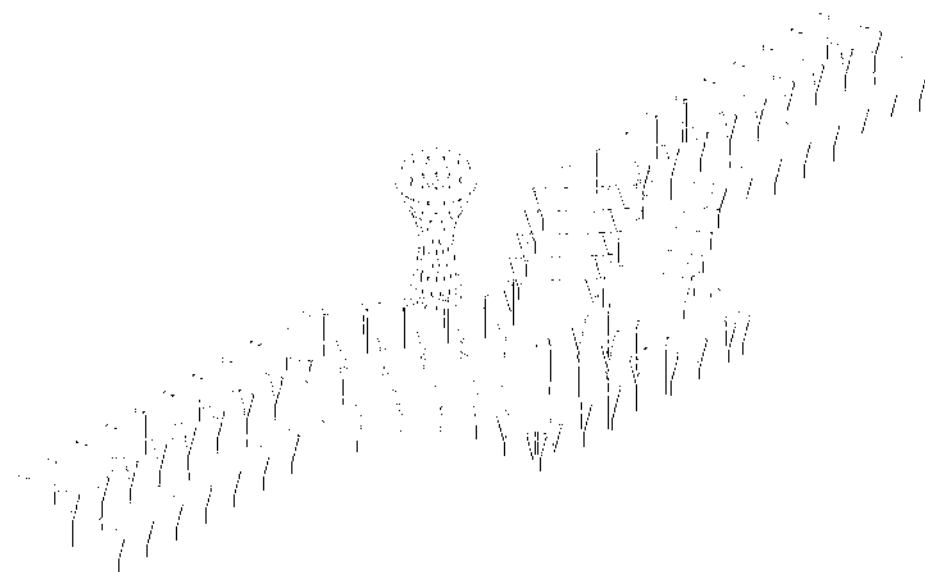


3.14 Detalles arquitectónicos

3.14.1 Estructura de la terminal

Figura 74

Isométrico de estructura

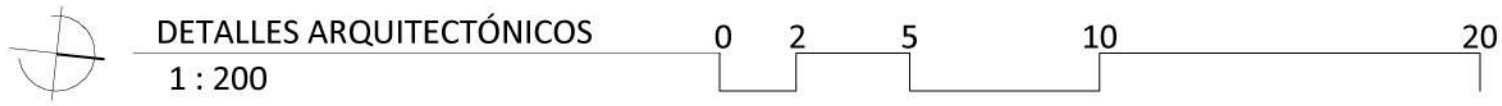
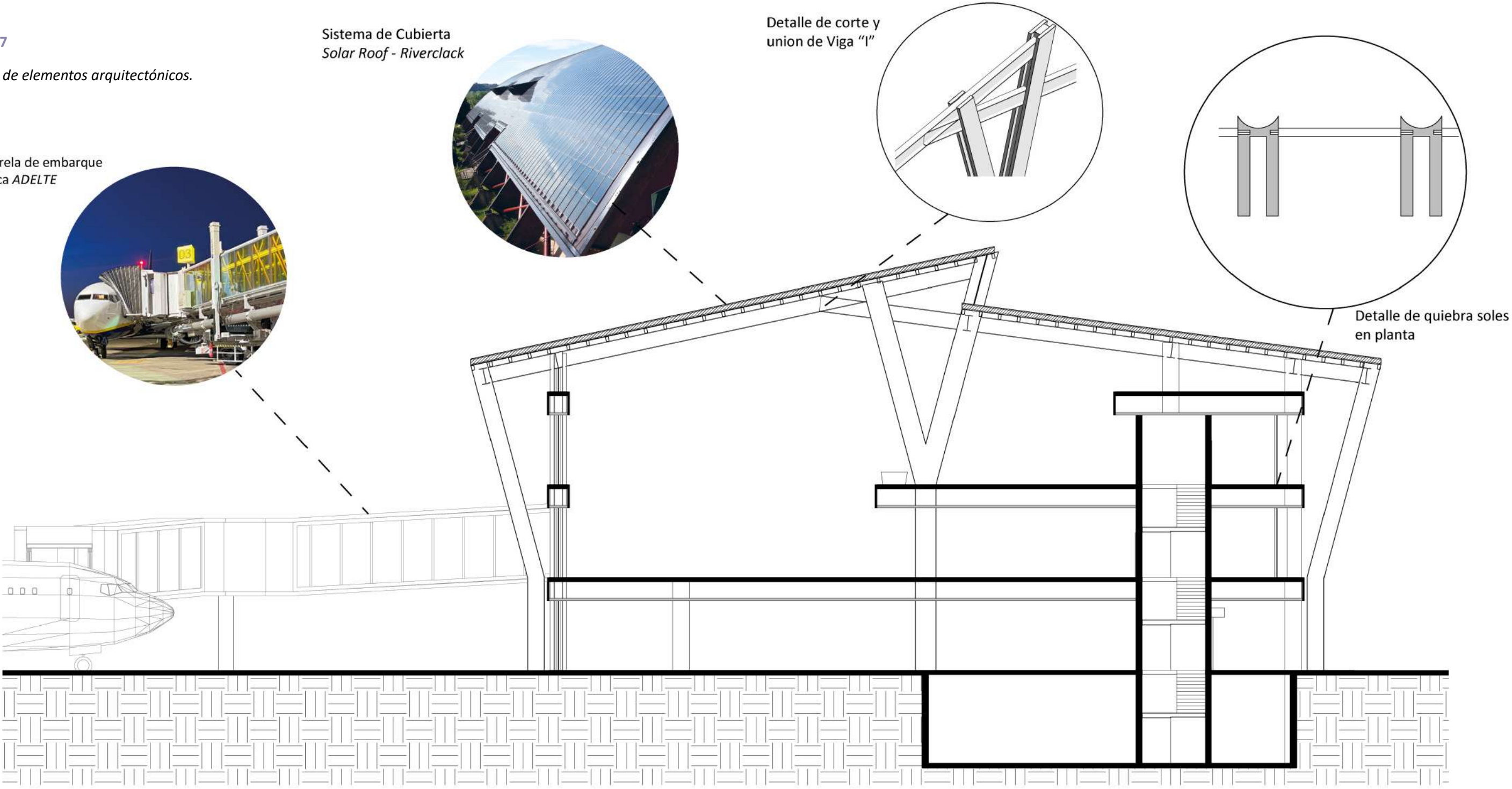


3.14.2 Elementos Arquitectónicos

Para las pasarelas de abordaje, se propone utilizar la marca “ADELTE” al igual que lo hace el Aeropuerto Internacional de Tocumen. Según los datos del fabricante, estas pasarelas ofrecen medidas personalizadas y eficiencia energética. Ver **Anexo B**.

En cuanto a la cubierta, se incorporó un sistema de cubierta metálica de alta ingeniería que integra paneles fotovoltaicos. Según el fabricante, *Riverclack*, estos se ensamblan sin perforar el techo usando sistemas de clips y marcos especiales para anclarlos directamente a las juntas. Garantiza impermeabilidad total y eficiencia energética y son ideales para proyectos como aeropuertos, estadios y edificios industriales que buscan sostenibilidad y ahorro. Ver **Anexo C**.

Figura 77
Detalles de elementos arquitectónicos.



CAPÍTULO 4

PRESUPUESTO ESTIMADO

4.1 Aspectos económicos

4.1.1 Costos preliminares

Los costos preliminares comprenden todas aquellas inversiones necesarias antes del inicio formal de la obra, y permiten garantizar que el proyecto se desarrolle sobre bases técnicas constructivas, legales y ambientales. Aunque no forman parte visible de la construcción final, son esenciales para identificar las condicionantes y asegurar la viabilidad del proyecto.

Tabla 4

Tabla de costos preliminares

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Estudio de suelo	Sondeo	8.00	B/.750.00	B/.6,000.00
Estudio hidrológico	Global	1.00	B/.4,500.00	B/.4,500.00
Estudio de impacto ambiental	Global	1.00	B/.12,000.00	B/.12,000.00
Movimiento de tierra	Metraje	102,957.00	B/.2.50	B/.257,392.50
Reubicación de la vegetación existente	Global	1.00	B/.6,500.00	B/.6,500.00
Desvío de quebrada	Global	1.00	B/.18,000.00	B/.18,000.00
Compra de terreno (Ampliación)	Metraje	48,622.00	B/.100.00	B/.4,862,200.00
Total				B/.5,166,592.50

4.1.2 Costos Directos

Los costos directos para este proyecto son aquellos que se atribuyen de manera específica a la construcción de la obra. Son los gastos más tangibles y e importantes ya que se relaciona directamente con el uso de materiales, mano de obra e instalaciones utilizadas en el proceso constructivo.

Para realizar una estimación de costo por m² de construcción, se tomó como referencia el proyecto de expansión para el Aeropuerto Internacional de Tocumen. Este proyecto cuenta con una superficie total aproximada de 116,000 m² de construcción que se destina a cuatro componentes principales: Terminal Aérea, Boulevard de Acceso, Plataforma logística y la nueva Torre de Control (Tocumen S.A, s.f). Considerando que el costo final del proyecto fue de B/. 917 millones (Rodriguez, 2019), al dividir esta cantidad entre el total de m² de construcción, se obtiene un costo de B/. 7,905 por m² de construcción. Este valor resulta excesivo si se tiene en cuenta que el proyecto de renovación para el aeródromo Rubén Cantú contempla menores capacidades y espacio disponible. Entonces, se estima un valor más conservador: B/. 3,200 por m² para áreas cerradas, B/. 1,400 por m² para áreas abiertas, B/. 450 por m² para la pista de aterrizaje, B/. 400 por m² para las calles de rodaje y plataforma, B/. 100 por m² para la zona de seguridad (RESA), B/. 300 por m² para las calles construidas y B/. 100 por m² para estacionamientos (**Tabla 5**).

Tabla 5

Tabla de costos directos.

Nivel	Tipología de área	Área m2	Costo x m2	Total
Sótano	Áreas abiertas cubiertas	114.57	B/.1,400.00	B/.160,398.00
	Áreas cerradas	4,129.34	B/.3,200.00	B/.13,213,888.00
SUBTOTAL		4,243.91		B/.13,374,286.00
Planta Baja	Área abierta doble altura cubierta (Hangares, Bomberos y SENAN)	512.00	B/.1,400.00	B/.716,800.00
	Área Cerrada doble altura (Terminal)	6,238.85	B/.3,200.00	B/.19,964,320.00
	Área abierta cubierta	2,454.89	B/.1,400.00	B/.3,436,846.00
	Área Cerrada	14,615.83	B/.3,200.00	B/.46,770,656.00
	Áreas doble altura Cubierta (Jardín interior de terminal)	676.14	B/.3,200.00	B/.2,163,648.00
SUBTOTAL		24,497.71		B/.73,052,270.00
Nivel 1	Nivel 1 (Salidas)			
	Área Cerrada	16,451.16	B/.3,200.00	B/.52,643,712.00
SUBTOTAL		16,451.16		B/.52,643,712.00
Nivel 2	Nivel 200 (Café)			
	Área cerrada Doble altura	9,020.77	B/.3,200.00	B/.28,866,464.00
	Área Cerrada	6,420.79	B/.3,200.00	B/.20,546,528.00
SUBTOTAL		15,441.56		B/.49,412,992.00
Exterior	Pista pavimentada	83,700.00	B/.450.00	B/.37,665,000.00
	Calle de rodaje y plataforma pavimentada	116,244.71	B/.400.00	B/.46,497,884.00
	Zonas de Seguridad de Pista (RESA)	91,200.00	B/.100.00	B/.9,120,000.00
	Calles construidas	53,460.55	B/.300.00	B/.16,038,165.00
	Estacionamientos	13,038.30	B/.250.00	B/.3,259,575.00
	SUBTOTAL	357,643.56		B/.112,580,624.00
TOTAL				B/.301,063,884.00

4.1.3 Costos Indirectos

Los costos indirectos corresponden a las actividades y gastos necesarios para que el proyecto pueda gestionarse y funcionar correctamente. Incluyen partidas administrativas, servicios de coordinación, supervisión, logística, trámites, seguros y demás operaciones generales que hacen que la obra avance de forma ordenada y eficiente.

Tabla 6

Tabla de costos indirectos.

COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	% del costo directo	Valor de obra	Costo total
Diseño de planos	8%		B/.24,085,110.72
Permisos municipales	2%		B/.6,021,277.68
Inspección de obra	3%		B/.9,031,916.52
Gastos legales y administrativos	2%		B/.6,021,277.68
Imprevistos	1.50%	B/.301,063,884.00	B/.4,515,958.26
Limpieza general	2%		B/.15,053,194.20
Bonos de garantía	2.50%		B/.7,526,597.10
Mobiliario	5%		B/.15,053,194.20
Equipo y maquinarias	5%		B/.15,053,194.20
Total			B/.102,361,720.56

Tabla 7

Costo total de la obra.

Descripción	Valor
Costos preliminares	B/.5,116,592.50
Costos directos	B/.301,063,884.00
Costos indirectos	B/.102,361,720.00
Total	B/.480,592,196.50

4.2 Proyección de Ingresos

La proyección de ingresos se fundamenta en un escenario operativo con distintas aerolíneas reales que atienden rutas con frecuencias medias y tarifas orientadas a vuelos domésticos, regionales e internacionales. Esta cifra funciona para evaluar la viabilidad económica del proyecto y evidencia su potencial capaz de dinamizar la conectividad y la actividad comercial en la provincia de Veraguas.

4.2.1 Capacidad operativa

En primer lugar, se establece una capacidad operativa con 6 posiciones simultáneas para aeronaves Boeing 737-700 o similares, teniendo en cuenta que la plataforma permite operaciones de menor capacidad con aeronaves más pequeñas. Estos podrían ser vuelos tipo chárter o vuelos privados. Para este ejemplo, se tomarán en cuenta las siguientes aerolíneas, ya que estas presentan variedad en sus flotas y sus vuelos podrían operar rutas propuestas partiendo de Santiago hasta destinos como Medellín, Miami, San Salvador y el Caribe.

1. Copa Airlines
2. American Airlines
3. Avianca
4. Air Panamá
5. AlbaJet

4.2.2 Tarifas aeroportuarias

Para cada categoría de vuelo se incluye un valor fijo denominado “operación por vuelo”, que corresponde a las tarifas aeroportuarias que se generan independientemente del número de pasajeros transportados. En este monto se incluyen principalmente tres cargos estándar: Tarifa de

aterrizaje, costo de estacionamiento en plataforma y servicio de asistencia en tierra. Para efectos de esta proyección, el valor propuesto para este servicio es de B/. 600 por vuelo, el cual se suma al ingreso por pasajero y se multiplica por la cantidad de operaciones semanales.

4.2.3 Ingresos semanales por tipo de vuelo

Para el cálculo de ingresos, se ha establecido una tarifa diferenciada según el tipo de vuelo. Como no existe una estadística constante, se toma en cuenta un rango de precio promedio ya que estos pueden presentar muchas variaciones dependiendo de la temporada.

Para los vuelos de carácter doméstico se propone lo siguiente:

- Vuelos semanales: 12
- Pasajeros por vuelo: 10
- Tasa por pasajero: B/. 20
- Costo de operaciones: B/. 600

Al sumar el ingreso total por pasajeros: 10×20 (B/. 200) más el ingreso por operación (B/. 600) da como resultado B/. 800, que, si se multiplica por la cantidad de vuelos semanales (12), genera un ingreso semanal de B/. 9,600.

Para los vuelos tipo chárter se propone lo siguiente:

- Vuelos semanales: 8
- Pasajeros por vuelo: 25
- Tasa por pasajero: B/. 25
- Costo de operaciones: B/. 600

Al sumar el ingreso total por pasajeros: 25×25 (B/. 625) más el ingreso por operación (B/. 600) da como resultado B/. 1,225, que, si se multiplica por la cantidad de vuelos semanales (8), genera un ingreso semanal de B/. 9,800.

Para los vuelos Regionales o del Caribe se propone lo siguiente:

- Vuelos semanales: 10
- Pasajeros por vuelo: 70
- Tasa por pasajero: B/. 30
- Costo de operaciones: B/. 600

Al sumar el ingreso total por pasajeros: 70×30 (B/. 2,100) más el ingreso por operación (B/. 600) da como resultado B/. 2,700 que, si se multiplica por la cantidad de vuelos semanales (10), genera un ingreso semanal de B/. 27,000.

Para los vuelos Internacionales se propone lo siguiente:

- Vuelos semanales: 15
- Pasajeros por vuelo: 120
- Tasa por pasajero: B/. 35
- Costo de operaciones: B/. 600

Al sumar el ingreso total por pasajeros: 120×35 (B/. 4,200) más el ingreso por operación (B/. 600) da como resultado B/. 4,800 que, si se multiplica por la cantidad de vuelos semanales (15), genera un ingreso semanal de B/. 72,000.

4.2.4 Resumen de ingresos

Para entender de mejor manera, a continuación, se presentan dos tablas. La primera recopila los datos mencionados anteriormente de forma ordenada y esta define los ingresos semanales estimados.

La segunda tabla presenta una proyección completa, primero multiplicando los ingresos semanales por una media de 4.33 semanas que conforman un mes, para luego multiplicar nuevamente por 12 y establecer un estimado de ingresos anuales.

Tabla 8

Resumen de ingresos semanales.

Tipo de vuelo	Vuelos semanales	Pasajeros por vuelo	Ingreso por vuelo	Ingreso semanal
Domésticos	12	10	B/.800.00	B/.9,600.00
Chárter	8	25	B/.1,225.00	B/.9,800.00
Regionales	10	70	B/.2,700.00	B/.27,000.00
Internacionales	15	120	B/.4,800.00	B/.72,000.00
Total				B/.118,400.00

Tabla 9

Resumen de ingresos anuales.

Descripción	Ingreso	Cálculo	Resultado
Ingreso Mensual	B/.118,440.00	4.33	B/.512,845.20
Subtotal			B/.512,845.20
Ingreso Anual	B/. 512,845.20	12	B/. 6,154,142.40
Total			B/. 6,154,142.40

Conclusiones

La presente tesis tuvo como punto de partida una problemática concreta: El Aeródromo Rubén Cantú presenta limitaciones operativas e incumplimiento de normativas aeronáuticas que restringen la capacidad de desarrollo en la región. Esta condición, lejos de abordarse únicamente como una deficiencia, fue entendida como una oportunidad para renovar la infraestructura actual del aeródromo y posicionarlo como punto de conexiones estratégicas, turísticas y logísticas en la región. De esta manera, el proyecto busca aportar al desarrollo socioeconómico del país, entendiendo la necesidad de impulsar infraestructuras de este aspecto fuera del área metropolitana y fomentar una distribución más equilibrada del crecimiento a nivel nacional.

La arquitectura, como herramienta capaz de transformar espacios, permite llevar esta propuesta al límite tomando como base las exigencias normativas establecidas por la OACI y la AAC, marcando un lienzo sobre el cual se unifican criterios técnicos con experiencias claras e intuitivas para el usuario. El hecho de incorporar espacios amplios, cálidos y vegetación en el diseño de la terminal, acompaña a las personas en su recorrido y genera en sus espacios internos un vínculo que transmite sentido de identidad tropical.

Recomendaciones

Para que la propuesta trascienda del papel a la realidad, se recomienda abordar su ejecución mediante etapas claramente definidas, priorizando primero la adquisición y adecuación del terreno, la ampliación de la pista y la infraestructura básica de seguridad operacional. Será indispensable coordinar de forma estrecha a la Autoridad Aeronáutica Civil con otras instituciones del Estado y el Gobierno Nacional, de modo que el proyecto se integre a las políticas de movilidad, turismo y ordenamiento territorial de la región.

Como sugerencias, se abordan los siguientes puntos:

- Se sugiere actualizar y profundizar los estudios de demanda aérea, impacto ambiental y viabilidad financiera a medida que cambien las condiciones del mercado, así como mantener flexibilidad en el diseño para futuras ampliaciones de la terminal.
- Se recomienda asegurar el continuo mantenimiento para pistas, luminarias e infraestructura para proyectos de esta índole. Además de promover la implementación de normativas vigentes desde las primeras etapas de planificación.
- En cuanto a temas de diseño, se sugiere prestar atención a la comodidad del usuario mediante la incorporación de espacios verdes, amplios y con flujo constante. Generar sensaciones cálidas y acogedoras en este tipo de edificaciones es clave para transmitir un sentido de identidad cultural.

Referencias

- Bhatta, K. (2025, 3 abril). *The Fascinating History and Evolution of Airports: A Look into the Past and Future*. Avio Space. https://aviospace.org/the-fascinating-history-and-evolution-of-airports-a-look-into-the-past-and-future/?utm_source=chatgpt.com
- De Lourdes Romero, J. (s. f.). *En estado deplorable está el aeropuerto Rubén Cantón* 1995-1999 Derechos Reservados Editora Panamericana - EPASA.
<https://portal.critica.com.pa/archivo/08282000/prov2.html>
- De Sedas, M. (2023, 25 septiembre). Veraguas recupera la actividad turística. *www.metrolibre.com*.
<https://www.metrolibre.com/economia/veraguas-recupera-la-actividad-turistica-LJ4865580>
- Eatough, M. (2025, 13 marzo). *The Development of Military Airfields: a History*. Zetica UXO.
<https://zeticauxo.com/news/the-development-of-military-airfields-a-history/>
- El clima en Santiago de Veraguas, el tiempo por mes, temperatura promedio (Panamá) - Weather Spark*. (s. f.). Weather Spark. <https://es.weatherspark.com/y/18435/Clima-promedio-en-Santiago-de-Veraguas-Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Flota | Copa Airlines*. (s. f.). <https://www.copaair.com/es-gs/descubre-copa-airlines/experiencia-a-bordo/flota/>
- Herz, V. (2025, 11 septiembre). *The evolution of airports: How have airports changed over the decades?* ALPEN AIR. <https://www.alpenair.de/en/magazin/uncategorized/the-evolution-of-airports-how-have-airports-changed-over-the-decades/>
- Jet photos*. (2021, 21 diciembre). Jetphotos.com. <https://www.jetphotos.com/photo/10412039>
- Jet photos*. (2024, 21 julio). Jet Photos. <https://www.jetphotos.com/photo/11401799>

Kempegowda International Airport / HOK. (2024, 26 julio). ArchDaily.

https://www.archdaily.com/897315/kempegowda-international-airport-hok?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

Mapa topográfico Veraguas, altitud, relieve. (s. f.). Mapas Topográficos. <https://es-pa.topographic-map.com/map-sc59m/Veraguas/?center=8.1221%2C-80.91821&zoom=15>

Master, A. (s. f.). *VISIÓN 2050 VERAGUAS DIAGNÓSTICO – LA SENACYT.*

<https://senacyt.gob.pa/publicaciones/?publicacion=vision-2050-veraguas-diagnostico>

P, M. R., P, M. R., & P, M. R. (2019, 12 febrero). Terminal 2 terminará costando \$917 millones:

Ramírez. *www.laestrella.com.pa*. <https://www.laestrella.com.pa/economia/2-917-terminal-costando-terminara-XYLE8617>

Panamá, T. (2025, 18 septiembre). Infraestructura y aeropuertos regionales, claves para impulsar el turismo en Panamá, según Apatel - Nacionales | Tvn Panamá. *Tvn Panamá*. https://www.tvn-2.com/nacionales/infraestructura-aeropuertos-claves-impulsar-turismo-panama-apatel_1_2206596.html

Puentes de embarque de pasajeros para aeropuertos. (2023, 19 octubre). ADELTE.

https://www.adelte.com/es/aeropuertos/puentes-embarque-pasajeros/#sf_form_salesforce_w2l_lead_25

Solar roofs with photovoltaic systems. (s. f.). Riverclack.com.

<https://www.riverclack.com/en/systems/35/solar-roofs-with-photovoltaic-systems>

Stansted Airport | Foster + Partners. (s. f.). <https://www.fosterandpartners.com/projects/stansted-airport>

Techo International Airport | Foster + Partners. (s. f.).

<https://www.fosterandpartners.com/projects/techo-international-airport>

Tocumen International Airport. (s. f.-a). *Coclé, Rio Hato (RIH)*. Tocumen Panamá.

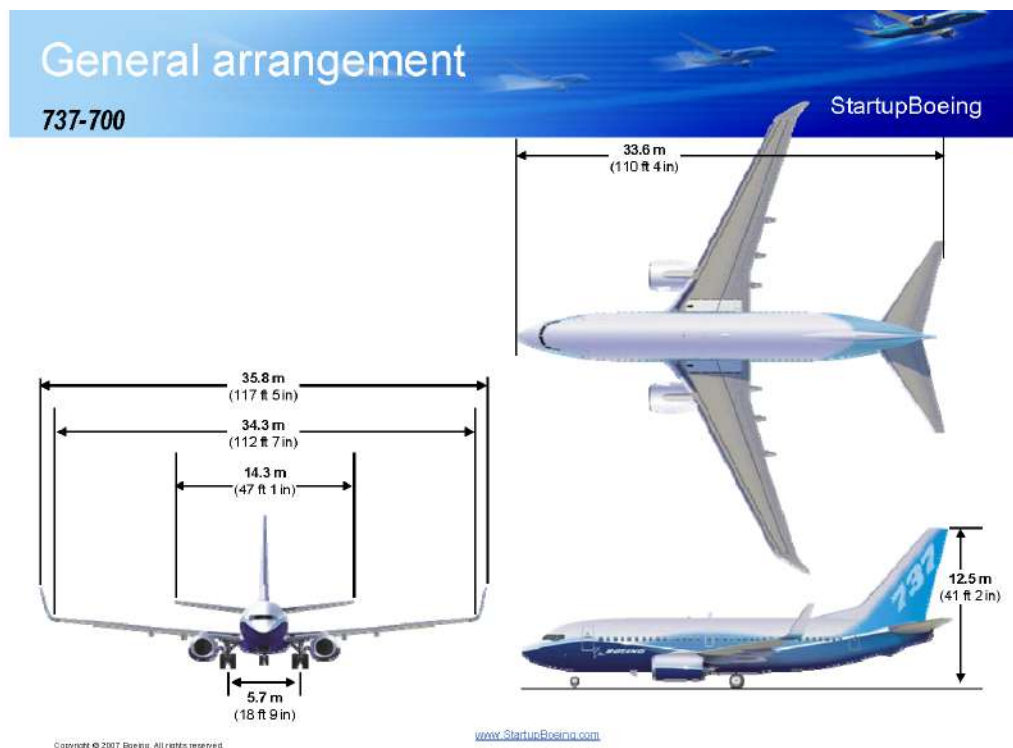
<https://www.tocumenpanama.aero/index.php/cocle-rio-hato-rih>

Tocumen International Airport. (s. f.-b). *Terminal 2*.

<https://www.tocumenpanama.aero/index.php/17-red-de-aeropuertos/panama-metro/147-terminal2>

Anexos

Anexo A. Ficha Técnica de Boeing 737-700



737-700 performance summary

StartupBoeing

		Basic	Maximum ¹
Passengers	(FC/EC)	126 (8/118)	126 (8/118)
Cargo	m ³ (ft ³)	27.3 (964)	27.3 (964)
Engines		CFM56-7B20/3	CFM56-7B26/3
Boeing-equivalent thrust/flat-rated temperature	lb/°F	19,700/86	26,100/86
Maximum taxi weight	kg (lb)	60,550 (133,500)	70,300 (155,000)
Maximum takeoff weight	kg (lb)	60,320 (133,000)	70,080 (154,500)
Maximum landing weight	kg (lb)	58,050 (128,000)	58,600 (129,200)
Maximum zero fuel weight	kg (lb)	54,650 (120,500)	55,200 (121,700)
Operating empty weight	kg (lb)	38,410 (84,690)	38,410 (84,690)
Fuel capacity	L (U.S. gal)	26,020 (6,875)	26,020 (6,875)
Design range (MTOW, full passenger payload)	nmi (km)	1,560 (2,885)	3,380 (6,255)
Cruise Mach		0.781	0.781
Takeoff field length (SL, 30°C, MTOW)	m (ft)	1,645 (5,410)	1,675 (5,500)
Initial cruise altitude (MTOW, ISA + 10°C)	ft	41,000	38,400
Engine-out altitude capability (MTOW, ISA + 10°C)	ft	20,100	16,900
Landing field length (MLW)	m (ft)	1,415 (4,650)	1,425 (4,690)
Approach speed (MLW)	kias	129	130
Fuel burn/seat			
500 nmi	kg (lb)	23.7 (52.3)	23.6 (52.1)
1,000 nmi	kg (lb)	41.5 (91.4)	41.4 (91.2)

- Typical mission rules.
 - Two-class seating.
 - Data does not reflect Tech Insertion.
 - With optional winglets.
- ¹ Highest optional weight.

Copyright © 2007 Boeing. All rights reserved.

www.StartupBoeing.com



PASARELAS DE EMBARQUE DE ÚLTIMA GENERACIÓN

Operaciones aeroportuarias seguras y confortables para pasajeros y operarios

Con seis décadas de experiencia, ADELTE suministra innovadoras Pasarelas de Embarque de Pasajeros (PBBs) a medida y de la más alta calidad de dos o tres cuerpos, sistema de elevación hidráulico o electromecánico, túneles acristalados o de chapa y una extensión telescópica creciente o decreciente. Nuestra gama completa incluye desde **Apron Drives y Nose Loaders**, hasta **T-Bridges y Commuter Bridges**. Prestamos servicio a cualquier avión comercial, desde el A380 hasta aeronaves más pequeñas. Cubrimos las necesidades de cualquier terminal y configuración de plataforma.



DISEÑO A LA MEDIDA DEL CLIENTE

Nuestros ingenieros diseñan y suministran Pasarelas de Embarque de Pasajeros (PBBs) fabricadas según las necesidades concretas de cada cliente, con las dimensiones, el sistema de accionamiento, el tipo de elevación más adecuado y el sistema de aire acondicionado más eficaz.



MÁXIMO CONFORT Y FÁCIL ACCESO PARA TODOS

El diseño, una acertada concepción técnica y la implementación de sistemas innovadores, marcan la diferencia cualitativa en la percepción que tiene el pasajero durante su embarque o desembarque en el aeropuerto.



COSTES BAJOS DE OPERACIÓN

Los sistemas de elevación y desplazamiento están diseñados y fabricados para proporcionar la máxima eficiencia energética. La estructura de la PBB puede acoger equipos de asistencia en tierra (GSE), tales como PCAs y GPUs, que proporcionan aire pre-acondicionado y electricidad a la aeronave estacionada, aumentando drásticamente la eficiencia energética.



OPERACIONES SEGURAS, ÁGILES Y PRECISAS

Equipadas con la última tecnología de PLC y cabina, nuestras PBBs ofrecen un sistema completo, seguro y fiable. Los múltiples sensores, la tecnología point-and-go y el sistema de atraque completamente automatizado simplifican las operaciones de conexión y previenen todo riesgo para el avión o el operario en la plataforma.



TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA

Las pasarelas de ADELTE incorporan las tecnologías de elevación más avanzadas, automatizaciones de última generación y un diseño que permite el acceso directo para facilitar las tareas de mantenimiento.



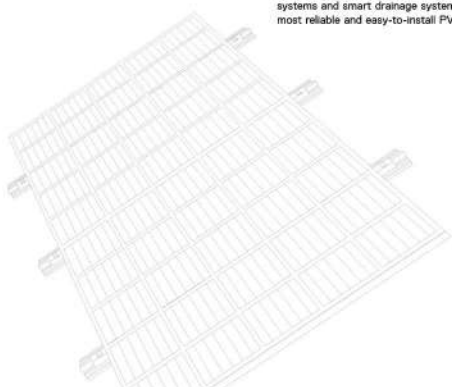
CALIDAD Y FIABILIDAD

Nuestras PBBs cuentan con una estructura de acero de alta calidad. Todos los materiales se someten a ensayos, con un proceso de fabricación certificado, para garantizar una excelente durabilidad.

Anexo C. Riverclack – Cubiertas Solares

SOLAR ROOFING

How safe would you feel with a PV system standing on an unstable foundation? That's right. The roofs most PV systems are installed on won't even last as long as their amortization period, resulting in a bad economic and environmental investment. Riverclack® Energy solutions are different from any other solution on the market. The combination of high-resistance aluminum alloys, snap-fit lock systems and smart drainage systems ensure the most reliable and easy-to-install PV roof around.



PALAU ANGELINI SPORTS HALL, PERUGIA, ITALY

RIVERCLACK ENERGY

All Riverclack® Energy solutions include snap-fit (mechanical) locking systems for a solid, fast and easy perforation-free installation without the need of tools to safeguard your roof integrity. Investing in a Riverclack® PV product is an ecologically and financially sound choice. The long-term warranty of Riverclack® systems, in addition to their innovative installation systems, ensure one of the most reliable options you could find along with a cost-effective solution in terms of ease of installation and energy gain for many years to come.



RIVERCLACK ENERGY

SHAPING ROOFS

SUSTAINABILITY AND EFFICIENCY

Thanks to Riverclack® Energy, our 40MWp of photovoltaic installations are currently generating electricity, helping to reduce and optimize energy costs, Europe saves both money and the planet.

