



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**



**“PROYECTO DE REUBICACIÓN Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO  
DEL NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL INCA MANCO  
CÁPAC – PUNO”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**RICHARD JHUNNIOR VALERO QUISPE**

**EDISON FRANCO OLIVERA MAYHUA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**ARQUITECTO**

**PUNO – PERÚ**

**2023**



## Reporte de similitud

### NOMBRE DEL TRABAJO

PROYECTO DE REUBICACION Y DISEÑO  
ARQUITECTONICO DEL NUEVO AEROPU  
ERTO INTERNACIONAL INCA MANCO CA  
PAC-

### AUTOR

Richard JhunniorValero Quispe Edison Fr  
anco Olivera Mayhua

### RECUENTO DE PALABRAS

35538 Words

### RECUENTO DE CARACTERES

195264 Characters

### RECUENTO DE PÁGINAS

220 Pages

### TAMAÑO DEL ARCHIVO

10.8MB

### FECHA DE ENTREGA

Dec 19, 2023 9:45 AM GMT-5

### FECHA DEL INFORME

Dec 19, 2023 9:47 AM GMT-5

#### ● 14% de similitud general

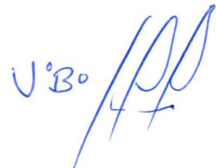
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos:

- 12% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados

#### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

  
  
Arq. Juan Hernando E. Linares Aparicio  
Reg. CAP. 5175  
DOCENTE FICA - UNA

  
U.B. / PP  
DR. RUBÉN C. CACERES GRIMALDOS  
Subdirector Investigación E-PAU



## DEDICATORIA

*El presente trabajo de investigación se la dedico principalmente a Dios, por siempre derramar bendiciones sobre mi familia y mi persona, y por ser la luz que guía e ilumina mi camino para superar cualquier adversidad en la vida.*

*De manera especial se la dedico a mis padres, Bonifacio y Vilma y a mis queridos hermanos Christian y Angel por siempre estar ahí conmigo brindándome su amor incondicional, por sus enseñanzas y consejos para seguir adelante. Por lo que siempre forman parte de cada uno de mis logros profesionales, ya que sin ellos no podría ser la persona que soy ahora.*

***Richard Jhunnior Valero Quispe.***



## DEDICATORIA

*La presente tesis está dedicada a toda mi familia, Primero que todo, quiero agradecer a mis padres por su amor y dedicación, sin los cuales no estaría donde estoy hoy. También quiero agradecer a mi hermana Gris, por su ayuda y apoyo en este largo camino que he recorrido. De la misma forma a mis amigos, cuyo aliento me ha dado la fuerza necesaria para lograr mi objetivo. A todos los que me han tendido una mano en este proceso.*

*Edison Franco Olivera Mayhua.*



## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar, agradecer a la Universidad Nacional del Altiplano y a la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo por permitirnos brindarnos las enseñanzas y conocimientos a lo largo de nuestra formación profesional.*

*A nuestro asesor Arq. Juan Hernando Linares Aparicio, por su tiempo, por los conocimientos compartidos, por cada uno de sus consejos, sugerencias y recomendaciones y por todo el apoyo brindado en la elaboración de esta tesis.*

*Con gran cariño expresar nuestro agradecimiento a cada una de nuestras familias, por acompañarnos día a día y brindarnos su apoyo incondicional.*

*Finalmente agradecer a nuestros amigos y compañeros de estudios que tuvimos la oportunidad de conocer a lo largo de estos años en esta carrera profesional.*

*¡Muchas gracias!*

***Richard Jhunnior Valero Quispe***

***Edison Franco Olivera Mayhua***



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>21</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>23</b>
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>24</b>
1.2.1. Pregunta general.....	24
1.2.2. Pregunta específica.....	24
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>25</b>
1.3.1. Justificación urbana.....	25
1.3.2. Justificación arquitectónica .....	25
1.3.3. Justificación ambiental .....	26
<b>1.4. OBJETIVOS.....</b>	<b>27</b>
1.4.1. Objetivo general .....	27
1.4.2. Objetivos específicos.....	27
<b>1.5. HIPÓTESIS .....</b>	<b>28</b>



1.5.1. Hipótesis general .....	28
1.5.2. Hipótesis específicas .....	28
<b>1.6. VARIABLES .....</b>	<b>29</b>
1.6.1. Variable Cuantitativas .....	29
1.6.2. Variable Cualitativas .....	29

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

<b>2.1. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>30</b>
2.1.1. Accesibilidad urbana .....	30
2.1.2. Aeródromo .....	30
2.1.3. Aeropuerto.....	31
2.1.4. Aeropuerto internacional.....	31
2.1.5. Casco urbano .....	32
2.1.6. Ciudades complementarias.....	32
2.1.7. Conurbación urbana .....	32
2.1.8. Crecimiento de ciudades .....	33
2.1.9. Crecimiento económico aeroportuario .....	34
2.1.10. Diseño arquitectónico.....	34
2.1.11. Emplazamiento.....	35
2.1.12. Espacio público .....	35
2.1.13. Impactos ambientales de un aeropuerto .....	36
2.1.14. Integración urbana.....	37
2.1.15. Paisaje urbano .....	37
2.1.16. Par urbano .....	38
2.1.17. Plan de desarrollo urbano.....	38



2.1.18. Planificación urbana.....	39
2.1.19. Presión urbana.....	39
2.1.20. Reubicación.....	39
2.1.21. Usos del suelo urbano .....	40
<b>2.2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>40</b>
2.2.1. Teoría y evolución de la ciudad .....	40
2.2.2. Ciudad lineal .....	42
2.2.3. Relación ciudad - aeropuerto.....	45
2.2.4. Planificación de aeropuertos .....	47
<b>2.3. MARCO HISTÓRICO .....</b>	<b>49</b>
2.3.1. Reseña histórica de la aviación en el mundo.....	49
2.3.2. Reseña histórica de la aviación en el Perú .....	50
2.3.3. Reseña histórica de la aviación en Juliaca – Región Puno.....	50
<b>2.4. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>51</b>
2.4.1. Antecedentes internacionales .....	51
2.4.1.1. Aeropuerto Colima – Colombia.....	51
2.4.1.2. Aeropuerto Internacional de Beijing Daxing - China .....	52
2.4.2. Antecedentes nacionales .....	55
2.4.2.1. Aeropuerto Internacional Jorge Chávez – Lima .....	55
2.4.2.2. Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete – Cusco ..	59
2.4.2.3. Aeropuerto Internacional Alfredo Rodríguez Ballón – Arequipa .....	62
2.4.2.4. Aeropuerto Internacional coronel Carlos Ciriani Santa Rosa – Tacna.....	63
2.4.3. Antecedentes regionales .....	65





2.4.3.1.	Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac – Puno .....	65
2.4.3.2.	Proyecto de ley 6871 / 2020 – CR .....	66
2.4.3.3.	Proyecto de ley 7174 / 2020 - CR.....	66
<b>2.5.</b>	<b>MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>68</b>
2.5.1.	Normativa internacional.....	68
2.5.1.1.	Organización De Aviación Civil Internacional – OACI.....	68
2.5.1.2.	Asociación De Transporte Aéreo Internacional – IATA .....	92
2.5.2.	Normativa nacional .....	95
2.5.2.1.	Ministerio de Transporte y Comunicaciones – MTC.....	95
2.5.2.2.	Dirección General De Aeronáutica Civil Del Perú – DGAC....	95
2.5.2.3.	Regulaciones Aeronáuticas Del Perú – RAP .....	95
2.5.2.4.	Ley N° 27261. Ley de Aeronáutica Civil .....	97
2.5.2.5.	Ley N° 28404. Ley de Seguridad de la Aviación .....	97
2.5.2.6.	Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE .....	98
<b>2.6.</b>	<b>MARCO REAL .....</b>	<b>99</b>
2.6.1.	Análisis regional de Puno.....	99
2.6.1.1.	Análisis geográfico .....	99
2.6.1.2.	Análisis demográfico .....	100
2.6.1.3.	Análisis económico .....	102
2.6.1.4.	Análisis de redes de comunicación .....	106
2.6.1.5.	Análisis meteorológico .....	108



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1.</b>	<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE ESTUDIO .....</b>	<b>115</b>
<b>3.2.</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>115</b>
3.2.1.	Nivel de investigación:.....	115
3.2.2.	Diseño de la investigación: .....	116
3.2.3.	Enfoque de la investigación: .....	116
3.2.4.	Técnicas e instrumentos .....	117
3.2.4.1.	Técnicas para la recolección de datos .....	117
3.2.4.2.	Técnicas para el procesamiento de datos .....	117
3.2.4.3.	Instrumentos.....	118
<b>3.3.</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO .....</b>	<b>119</b>
3.3.1.	Población.....	119
3.3.2.	Muestra.....	119
3.3.3.	Validación de instrumento .....	120

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1.</b>	<b>DE LAS PROPUESTA DE REUBICACIÓN.....</b>	<b>121</b>
4.1.1.	Diagnóstico de su ubicación actual .....	121
4.1.2.	Análisis de las propuestas de terrenos para la reubicación del aeropuerto .....	123
4.1.2.1.	Propuesta en el par urbano Azángaro - Juliaca.....	124
4.1.2.2.	Propuesta en el par urbano Juliaca – Puno.....	126
4.1.2.3.	Propuesta en el distrito de Puno .....	128



4.1.2.4.	Propuesta en el par urbano Puno – Ilave.....	130
4.1.3.	Evaluación de las propuestas mediante escala Likert .....	131
<b>4.2.</b>	<b>DE LA PROYECCIÓN DEL AEROPUERTO .....</b>	<b>135</b>
4.2.1.	Diagnostico actual del aeropuerto .....	135
4.2.1.1.	Dimensionamiento de áreas del terminal de pasajeros .....	135
4.2.1.2.	Tráfico de pasajeros .....	145
4.2.1.3.	Análisis de usuarios .....	148
4.2.2.	Proyección del aeropuerto Inca Manco Cápac al año 2050 .....	153
4.2.2.1.	Categoría operacional .....	153
4.2.2.2.	Dimensionamiento de pista.....	154
4.2.2.3.	Tráfico de pasajeros .....	156
4.2.2.4.	Promedio del número de pasajeros por día .....	158
4.2.2.5.	Cálculo máximo de pasajeros en hora pico.....	158
4.2.2.6.	Cálculo de áreas .....	159
<b>4.3.</b>	<b>DE LA PROPUESTA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO .....</b>	<b>167</b>
4.3.1.	Conceptualización .....	167
4.3.2.	Concepto arquitectónico.....	168
4.3.2.1.	El cóndor.....	168
4.3.2.2.	El puma .....	170
4.3.2.3.	La serpiente .....	171
4.3.3.	Abstracción y geometrización.....	172
4.3.4.	Criterios de diseño arquitectónico.....	176
4.3.4.1.	Forma .....	176
4.3.4.2.	Función.....	177
4.3.4.3.	Accesibilidad.....	178



4.3.4.4. Sostenibilidad.....	179
4.3.5. Partido arquitectónico .....	180
4.3.6. Programación arquitectónica.....	181
4.3.6.1. Zona administrativa.....	181
4.3.6.2. Zona de servicio al pasajero.....	182
4.3.6.3. Zona de servicios complementarios.....	184
4.3.6.4. Zona de servicio de seguridad y vigilancia.....	185
4.3.6.5. Zona de servicios de carga y encomiendas .....	186
4.3.6.6. Zona de aterrizaje.....	186
4.3.7. Diagramas de organización espacial .....	187
4.3.7.1. Zona de administrativa.....	188
4.3.7.2. Zona de servicio de pasajeros .....	190
4.3.7.3. Zona de servicios complementarios.....	192
4.3.7.4. Zona de servicio de seguridad y vigilancia.....	193
4.3.7.5. Zona de estacionamiento y carga .....	194
4.3.7.6. Zona de aterrizaje.....	194
4.3.8. Proyecto arquitectónico.....	194
4.3.9. Vistas.....	196
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>199</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>201</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>203</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>211</b>

**Área:** Arquitectura y urbanismo

**Tema:** Diseño arquitectónico de terminal aeroportuario

**Línea de Investigación:** Proyecto urbano y ambiente, entorno cultural y paisaje.

**Fecha de sustentación:** 28 de diciembre de 2023



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Evaluación de daños por cada punto de medición en el aeropuerto Inca Manco Cápac. ....	65
Tabla 2 Clasificación del aeródromo según el peso de la aeronave.....	70
Tabla 3 Tipo de aeropuerto recomendado según el número de habitantes. ....	70
Tabla 4 Número de clave de referencia.....	71
Tabla 5 Letra de clave de referencia. ....	72
Tabla 6 Clasificación de aviones por número y letra de clave para dimensionamiento del largo de la pista. ....	73
Tabla 7 Clasificación por número y letra de clave para dimensionamiento del ancho de la pista. ....	74
Tabla 8 Criterios relativos al diseño de una calle de rodaje.....	75
Tabla 9 Número de fajas de la señal de umbral según el ancho de pista. ....	86
Tabla 10 Diferencias de código de nomenclatura de IATA y OACI.....	92
Tabla 11 Población censada urbana y rural de la región de Puno, según provincia. ....	101
Tabla 12 Densidad poblacional de la región de Puno, según provincia. ....	102
Tabla 13 Número arribos y días de permanencia de turistas en la región de Puno. .	105
Tabla 14 Evaluación de terrenos propuestos mediante escala Likert. ....	133
Tabla 15 Resultados obtenidos de los terrenos propuestos.....	134
Tabla 16 Nivel de servicio en la zona de check-in según IATA.....	137
Tabla 17 Nivel de servicio en la zona de control de seguridad de rayos X según IATA. ....	139
Tabla 18 Nivel de servicio en la zona de check-in según IATA.....	140
Tabla 19 Nivel de servicio en la zona de check-in según IATA.....	142



Tabla 20	Nivel de servicio en la zona de check-in según IATA.....	144
Tabla 21	Resultados de la evaluación del nivel de servicios en el aeropuerto Inca Manco Cápac, según IATA.....	144
Tabla 22	Evolución del tráfico del número de pasajeros nacionales en los principales aeropuertos del Perú, periodo 2012-2021. ....	146
Tabla 23	Evolución del tráfico del número de pasajeros internacionales en los principales aeropuertos del Perú, periodo 2012-2021.....	147
Tabla 24	Resultados del grado de satisfacción que se brinda actualmente el aeropuerto .....	153
Tabla 25	Categoría operacional del aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac. ..	153
Tabla 26	Proyección de crecimiento del tráfico anual de pasajeros al año 2050.....	157
Tabla 27	Crecimiento del tráfico anual de pasajeros al año 2050.....	157
Tabla 28	Estimación del promedio de pasajeros por hora. ....	158
Tabla 29	Programa de zona administrativa.....	181
Tabla 30	Programa de zona servicio de pasajeros. ....	183
Tabla 31	Programa de zona de servicios complementarios. ....	184
Tabla 32	Programa de zona deservicio de seguridad y vigilancia. ....	185
Tabla 33	Programa de zona de servicio de carga y encomiendas. ....	186
Tabla 34	Programa de zona de aterrizaje. ....	187



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Módulos de control de check-in del Aeropuerto Inca Manco Cápac.....	26
Figura 2 Plano general de la ciudad lineal de Arturo Soria.....	42
Figura 3 Subdivisión de una manzana en la ciudad lineal.....	43
Figura 4 Extensión del proyecto The Line City en Arabia Saudita.....	45
Figura 5 Concepto de organización espacial en la Aerotropolis .....	46
Figura 6 Primer avión del mundo - Flyier I de los hermanos Wright. ....	49
Figura 7 Ubicación del aeropuerto internacional de Beijín Daxing. ....	52
Figura 8 Aeropuerto internacional de Beijing Daxing. ....	53
Figura 9 Antiguo ex hipódromo de Limatambo.....	55
Figura 10 Terminal actual del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.....	57
Figura 11 Avances de la construcción de la segunda pista de aterrizaje y nueva torre de control del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. ....	58
Figura 12 Proyecto del nuevo terminal del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez...	59
Figura 13 Terminal del Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete.....	60
Figura 14 Render de la propuesta del Aeropuerto Internacional Chinchero.....	61
Figura 15 Aeropuerto Internacional Rodríguez Ballón.....	62
Figura 16 Aeropuerto Internacional Carlos Ciriani.....	63
Figura 17 Diseño de plataforma de viraje para aeronaves de letra de clave “D”. .....	76
Figura 18 Concepto simple de la plataforma del terminal de pasajeros.....	77
Figura 19 Concepto lineal de la plataforma del terminal de pasajeros.....	77
Figura 20 Concepto de espigón de la plataforma del terminal de pasajeros. ....	78
Figura 21 Concepto simple de plataforma de la terminal de pasajeros.....	79
Figura 22 Concepto de transbordador de la plataforma del terminal de pasajeros. ....	80



Figura 23	Concepto híbrido de la plataforma del terminal de pasajeros.....	80
Figura 24	Diseño y cálculo de la altura de la torre de control.....	81
Figura 25	Diseño de hangares vista en planta y alzado.....	82
Figura 26	Señales de designación de pista, de eje y de umbral.....	85
Figura 27	Forma y proporciones de los números y letras de las señales de pista. ....	87
Figura 28	Iluminación de pistas y calle de rodaje para vuelos nocturnos.....	88
Figura 29	Iluminación de pista principal.....	90
Figura 30	Iluminación de calles de rodaje.....	91
Figura 31	Mapa político del Perú y mapa político de la región de Puno. ....	100
Figura 32	Corredores turísticos macrorregionales – Puno. ....	104
Figura 33	Altitud mínima y máxima por provincias de la región de Puno. ....	109
Figura 34	Mapa de clasificación climática de la región Puno.....	110
Figura 35	Distribución temporal de las temperaturas del aire y la precipitación en la estación Cabanillas – San Román. ....	111
Figura 36	Distribución temporal de nubosidad en la región de Puno. ....	112
Figura 37	Distribución temporal de las temperaturas del aire y la precipitación en la estación Cabanillas – San Román. ....	113
Figura 38	Rosa de vientos en la estación del Aeropuerto IIMC. ....	114
Figura 39	Ubicación actual del Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac. ....	121
Figura 40	Mapa acústico del Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac. ....	122
Figura 41	Mapa satelital de la región de Puno. ....	124
Figura 42	Vista satelital del distrito de Caminaca, Azángaro .....	125
Figura 43	Propuesta de terreno en el distrito de Caminaca, Azángaro. ....	125
Figura 44	Vista satelital de los distritos de Paucarcolla y Caracoto.....	126
Figura 45	Propuesta de terreno en el distrito de Paucarcolla, Puno. ....	127





Figura 46	Vista satelital del distrito de Puno. ....	128
Figura 47	Propuesta de terreno en el distrito de Puno, Ventilla. ....	129
Figura 48	Vista satelital del distrito de Ilave, El Collao. ....	130
Figura 49	Propuesta de terreno en el distrito de Ilave, El Collao. ....	131
Figura 50	Plano general del aeropuerto Inca Manco Cápac. ....	135
Figura 51	Plano de la zona check-in del aeropuerto Inca Manco Cápac. ....	136
Figura 52	Zona de check-in del aeropuerto Inca Manco Cápac. ....	136
Figura 53	Plano de la zona de control de seguridad de rayos X del aeropuerto Inca Manco Cápac. ....	138
Figura 54	Zona de control de seguridad de rayos X del aeropuerto Inca Manco Cápac .....	138
Figura 55	Plano de la salas de embarque del aeropuerto Inca Manco Cápac. ....	139
Figura 56	Salas de embarque del aeropuerto Inca Manco Cápac. ....	140
Figura 57	Plano de la zona de equipaje de bodega del aeropuerto Inca Manco Cápac. .....	141
Figura 58	Zona de cintas de recojo de equipaje del aeropuerto Inca Manco Cápac. .	141
Figura 59	Plano de la sala de llegada de pasajeros del aeropuerto Inca Manco Cápac. .....	143
Figura 60	Fotografía del hall de espera de pasajeros del aeropuerto Inca Manco Cápac. .....	143
Figura 61	Motivo de viaje para hacer uso del aeropuerto IIMC. ....	148
Figura 62	Servicio de transporte que utiliza para llegar al aeropuerto IIMC. ....	149
Figura 63	Congestión vehicular en la ruta hacia el aeropuerto IIMC. ....	149
Figura 64	Uso de los locales comerciales por los pasajeros dentro del aeropuerto. ..	150
Figura 65	Uso del servicio de equipaje en bodega al abordar su vuelo. ....	151



Figura 66	Grado de satisfacción durante el proceso del check-in y control de seguridad brindado por el aeropuerto. ....	151
Figura 67	Grado de satisfacción en general con el servicio brindado en el aeropuerto. ....	152
Figura 68	Ubicación de la torre de control en el proyecto. ....	166
Figura 69	Los tres mundos de la cosmovisión andina.....	168
Figura 70	El cóndor andino en la cosmovisión andina .....	169
Figura 71	El puma en la cosmovisión andina.....	170
Figura 72	La serpiente en la cosmovisión andina .....	171
Figura 73	Abstracción de la trilogía andina. ....	172
Figura 74	Abstracción de los componentes de la trilogía andina. ....	173
Figura 75	Geometrización de idea a concepto de la trilogía andina .....	174
Figura 76	Geometrización del puma, en la vista frontal. ....	175
Figura 77	Geometrización de la cosmovisión andina.....	175
Figura 78	Criterios de diseño de forma .....	176
Figura 79	Criterio de diseño funcional.....	177
Figura 80	Criterio de diseño de accesibilidad .....	178
Figura 81	Criterio de diseño de sostenibilidad.....	179
Figura 82	Partido arquitectónico .....	180
Figura 83	Organigrama de circulación zona administrativa – terminal de pasajeros. ....	188
Figura 84	Organigrama de circulación zona administrativa – torre de control.....	188
Figura 85	Diagrama de matriz de relaciones de zona administrativa.....	189
Figura 86	Organigrama de circulación zona de pasajeros – hall principal.....	190
Figura 87	Organigrama de circulación zona de pasajeros - embarque.....	190
Figura 88	Organigrama de circulación zona de pasajeros - desembarque. ....	191



Figura 89	Diagrama de matriz de relaciones de zona de servicio de pasajeros. ....	191
Figura 90	Organigrama de circulación de servicios complementarios .....	192
Figura 91	Diagrama de matriz de relaciones de zona de servicios complementarios	192
Figura 92	Organigrama de circulación de zonas de seguridad y vigilancia. ....	193
Figura 93	Diagrama de matriz de relaciones de seguridad y vigilancia.....	193
Figura 94	Diagrama de matriz de relaciones de zona de estacionamientos y de carga. .....	194
Figura 95	Diagrama de matriz de relaciones de zona de aterrizaje.....	194
Figura 96	Plano del terminal de pasajeros - primer nivel.....	195
Figura 97	Plano del terminal de pasajeros - segundo nivel.....	195
Figura 98	Vista exterior - conjunto del proyecto.....	196
Figura 99	Vista exterior – acceso peatonal.....	196
Figura 100	Vista exterior – Terminal de pasajeros y estacionamientos. ....	197
Figura 101	Vista exterior – Zona de aviones.....	197
Figura 102	Vista interior – Hall principal. ....	198
Figura 103	Vista interior -Controles de seguridad .....	198



## ACRÓNIMOS

AAP:	Aeropuerto Andinos del Perú
ADRM:	Manual de referencia para el desarrollo de Aeropuertos
AIIMC:	Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac
AIP:	Publicación de Información Aeronáutica
CORPAC:	Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial
CREÍA:	Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios Aeroportuario
DGAC:	Dirección general de Aeronáutica Civil del Perú
IATA:	Asociación Internacional del Transporte Aéreo
LAP:	Lima Airport Partners
MTC:	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
OACI:	Organización de Aviación Civil Internacional
OSITRAN:	Organismo Supervisor de la Inversión de infraestructura de
PDU:	Plan de desarrollo Urbano
RAP:	Regulaciones Aeronáuticas del Perú
RNE:	Reglamento Nacional de Edificaciones
SARPS:	Revisión de normas y métodos recomendados transporte de Uso Público



## RESUMEN

La región de Puno en los últimos diez años ha evidenciado un incremento en el uso del transporte aéreo, contando con una demanda de 467 227 pasajeros en el año 2019, esto debido al crecimiento e incremento de la actividad comercial y turística dentro de la región. Ante este crecimiento han surgido propuestas para la ampliación del aeropuerto, así como iniciativas legislativas para su reubicación, tales como los proyectos de Ley 6871 y 7174/2020-CR. Por lo expuesto, la presente tesis tiene como título “PROYECTO DE REUBICACIÓN Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL INCA MANCO CÁPAC – PUNO” que tiene como principal objetivo determinar la mejor área de emplazamiento para reubicar el aeropuerto, así como aplicar los requerimientos técnicos, normativos y espaciales en la proyección de aeropuertos para plantearlos en el diseño arquitectónico del nuevo Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac. La presente investigación es de nivel descriptivo con un enfoque mixto de tipo no experimental y de corte transversal, donde la muestra de estudio estuvo conformada por 96 pasajeros pertenecientes al vuelo LA2206 de la empresa LATAM Airlines Perú. De los resultados obtenidos se concluye que la mejor alternativa para reubicar el actual aeropuerto es el distrito de Paucarcolla, debido a su estratégica ubicación en medio del par urbano Juliaca – Puno, del mismo modo se plantea el diseño de una nueva infraestructura proyectado para atender una demanda de 1 233 142 pasajeros anuales para el año 2050, el cual contará con un diseño arquitectónico moderno que busca convertirlo en uno de los principales aeropuertos del país el cual permita el desarrollo económico, social y turístico de la región de Puno.

**Palabras clave:** Aeropuerto, Diseño arquitectónico, Infraestructura, Proyecto arquitectónico, Reubicación.



## ABSTRACT

The Puno city in the last ten years has shown an increase in the use of air transport, with a demand of 467,227 passengers in 2019, this occurred due to the growth and increase in commercial and tourist activity within the region. Given this growth, proposals have emerged to expand the airport, legislative initiatives for its relocation, such as Bills 6871 and 7174/2020-CR. Therefore, the title of this thesis is “RELOCATION PROJECT AND ARCHITECTURAL DESIGN OF THE NEW INCA MANCO CÁPAC INTERNATIONAL AIRPORT – PUNO” whose main objective is to determine the best location area to relocate the airport, as well as apply the technical requirements, normative and spatial in the projection of airports to consider them in the architectural design of the new Inca Manco Cápac International Airport. The present research is at a descriptive level with a mixed non-experimental and cross-sectional approach, where the study sample was made up of ninety-six passengers belonging to flight LA2206 of the company LATAM Airlines Perú. From the results obtained, it is concluded that the best alternative to relocate the current airport is the Paucarcolla district, due to its strategic location in the middle of the Juliaca - Puno urban pair, in the same way the design of a new infrastructure is proposed to serve a demand for 1,233,142 annual passengers by the year 2050, which will have a modern architectural design that seeks to convert it into one of the main airports in the country which will allow the economic, social and tourist development of the Puno region.

**Keywords:** Airport, Architectural design, Infrastructure, Architectural project, Relocation.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el terminal del aeropuerto Inca Manco Cápac se encuentra ubicado en la ciudad de Juliaca, siendo una ciudad que crece aceleradamente sin un control ni planificación adecuada, contando con una población alrededor de los 300 000 habitantes y en los últimos años el desarrollo económico de la ciudad ha ido en aumento producto del uso de las vías de comunicación como: carreteras, el ferrocarril y el aeropuerto. Siendo este último el medio con mayor uso para el transporte de carga y servicio de pasajeros a nivel nacional e internacional que arriban a la región.

Según datos estadísticos de la SUNAT indica que el 63.37% se dedica en actividades de servicios, el 24.24% en actividades comerciales al mayor y menor, el 7.14% a actividades industriales manufactureras, el 1.96% se dedica a las actividades de construcción y el 1.85% a la actividad de construcción. (Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Juliaca 2016-2025., 2017)

“Durante el 2018, según la Encuesta Trimestral de Turismo Interno, se estima que se realizaron más de 900 mil viajes por turismo interno con destino a la región Puno, lo que representa el 2 % del total de viajes a nivel nacional” (Dirección General de Investigación y Estudios sobre Turismo y Artesanía, 2018)

El crecimiento de las actividades comerciales y turísticas en la región de Puno ha evidenciado también un aumento en el uso del transporte aéreo, tanto para la movilización de turistas nacionales y extranjeros, como también en la importación y exportación de mercaderías. Siendo este incremento en la demanda aérea uno de los principales motivos



por el cual el Consorcio Aeropuertos Andinos del Perú y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones pretenden ampliar y mejorar la infraestructura actual del aeropuerto Inca Manco Cápac. Siendo estas propuestas poco viables por la falta de espacio en su ubicación actual para la ampliación del terminal, empeorar los problemas de contaminación ambiental y sonora en la zona, así como conflictos sociales debido a la oposición de la población aledaña por las presuntas propuestas de expropiación de sus predios.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Pregunta general**

¿La reubicación y diseño del nuevo Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac permitirá mejorar su capacidad aeroportuaria y solucionar las problemáticas que presenta en su actual ubicación?

### **1.2.2. Pregunta específica**

1. ¿Cómo determinar la mejor zona de emplazamiento para reubicar el Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac?
2. ¿Cuáles son las normativas, requerimientos técnicos y tecnológicos para la proyección de aeropuertos que se deben tener en cuenta para elaborar el diseño arquitectónico?
3. ¿Cuál será la propuesta del diseño arquitectónico para la nueva infraestructura del aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac?





## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

### **1.3.1. Justificación urbana**

A lo largo de los años se han presentado diversos estudios y proyectos como el presentado por el concesionario Aeropuertos Andinos del Perú con la propuesta de ampliación de su actual infraestructura, para lo cual tendría que darse la expropiación de propiedades aledañas, así mismo se presentaron los proyectos de Ley 6871/2020-CR y 7174/2020-CR, Ley que declara de “Necesidad pública y preferente de interés nacional la reubicación y nueva construcción del aeropuerto internacional Inca Manco Cápac de la ciudad de Juliaca”.

Según el MTC, la actual ubicación del aeropuerto de Juliaca se encuentra en una zona urbana que limita su capacidad de crecimiento y la seguridad de las operaciones aéreas, ya que las zonas circundantes son densamente pobladas contando con servicios públicos y equipamientos urbanos. Además, la topografía del terreno limita la longitud de la pista y la capacidad de operar aeronaves más grandes.

### **1.3.2. Justificación arquitectónica**

La actual infraestructura del aeropuerto cuenta con un terminal de pasajeros de un solo nivel con un área techada de 1,865 m<sup>2</sup>, en sus instalaciones cuenta con un hall principal donde no existe salas de espera para los pasajeros, dentro del hall también se ubican 6 módulos de atención para la realización del check-in y control de pasajeros de las 3 aerolíneas que actualmente operan en el terminal, brindando un servicio regular donde se genera algunas filas de espera en la hora pico. Sin embargo, esta infraestructura sería insuficiente para atender el crecimiento de la demanda de pasajeros en posteriores años.

## Figura 1

*Módulos de control de check-in del Aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Nota: Fotografía tomada por el equipo de trabajo.

Así mismo la pista de aterrizaje ha presentado diversos trabajos de mantenimiento porque en ciertas zonas se encuentra deteriorado por problemas de drenaje, así como por la antigüedad de la pista, siendo estos problemas señalados por el director general de Aeronáutica Civil del MTC, Donald Castillo.

“La vida útil de la pista se ha visto reducida dadas las condiciones meteorológicas que tenemos en Puno y, sobre todo, por las aguas que drenan por el subsuelo de la pista de aterrizaje” (Castillo, 2022)

### 1.3.3. Justificación ambiental

La presencia de la infraestructura aeroportuaria dentro del casco urbano de la ciudad Juliaca es un problema latente que genera una serie de problemas sociales y ambientales, generando impactos negativos y afectando la calidad de vida de las personas que residen y trabajan en la zona aledaña al aeropuerto.

Algunos de los problemas que presenta son:



- Ruido: Este se viene generando producto de las operaciones aéreas diarias de los aviones en el aeropuerto, los cuales producen altos desniveles que decibeles los 65 decibeles que son el máximo recomendado por la Organización Mundial de la Salud para no afectar la salud y bienestar de las personas.
- Contaminación del aire: Las emisiones de gases y partículas generadas por los aviones al momento de despegar y aterrizar en el aeropuerto afectan la calidad del aire en la zona cercana al aeropuerto.
- Congestión vehicular: El tráfico generado por el aeropuerto afecta la movilidad urbana en la zona y esto genera congestión en el tránsito.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

Plantear la reubicación del aeropuerto y proponer el diseño arquitectónico de la nueva infraestructura del Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac para mejorar la capacidad aeroportuaria y poder solucionar las problemáticas que presenta en su actual ubicación.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Determinar la mejor área de emplazamiento para reubicar el aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac analizando las condiciones físicas, ambientales y normativas de las áreas urbanas propuestas.
2. Aplicar los requerimientos técnicos, normativos, tecnológicos, funcionales y espaciales en la proyección de aeropuertos para plantearlos en el nuevo diseño del Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac.



3. Elaborar el diseño arquitectónico de la nueva infraestructura del aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac.

## **1.5. HIPÓTESIS**

### **1.5.1. Hipótesis general**

La reubicación del aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac si permitirá solucionar los problemas que presenta en su actual ubicación, asimismo el diseño arquitectónico para la nueva infraestructura si permitirá mejorar y ampliar la capacidad aeroportuaria para vuelos nacionales e internacionales que arriban a la región permitiendo potenciar el desarrollo y crecimiento económico, turístico y social de la región de Puno.

### **1.5.2. Hipótesis específicas**

1. Las condiciones físicas, ambientales y normativas de las áreas urbanas permitirán determinar la mejor zona de emplazamiento para reubicar el Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac.
2. Los requerimientos técnicos, normativos, tecnológicos, funcionales y espaciales permitirán la proyección del aeropuerto Inca Manco Cápac para el año 2050 que serán aplicados en el diseño arquitectónico del proyecto.
3. El diseño del nuevo aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac, contará con una infraestructura que lo convertirá en uno de los principales aeropuertos del país. Este diseño se elaborará con criterios arquitectónicos adecuados en su ubicación, orientación, volumetría y en el uso de materiales sostenibles.



## **1.6. VARIABLES**

### **1.6.1. Variable Cuantitativas**

- V.I.: Infraestructura del aeropuerto
- V.D.: Propuestas de reubicación
- V.D.: Demanda de pasajeros

### **1.6.2. Variable Cualitativas**

- V.I.: Infraestructura del aeropuerto
- V.D.: Diseño arquitectónico



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO CONCEPTUAL

##### 2.1.1. Accesibilidad urbana

La accesibilidad urbana es la capacidad que tienen las personas para poder desplazarse dentro de una ciudad, es decir, la facilidad o dificultad que tienen para llegar a los lugares que necesitan visitar, ya sea caminando, haciendo uso de bicicletas, transporte público o vehículos privados.

La accesibilidad urbana según (López, 2016) Nos menciona que desde un punto de vista actual, el significado de acceder a un lugar es la unión que se da entre la intervención de las personas con las oportunidades que nos ofrecen las ciudades tales como los accesos a los edificios más concurridos o entidades que nos brindan la población, esto para darle una mayor utilidad al espacio público urbano.

##### 2.1.2. Aeródromo

Un aeródromo es una instalación destinada a la operación aérea de aviones, incluyendo las pistas de aterrizaje y despegue, áreas de estacionamiento, la edificación del terminal, los hangares, las torres de control y demás instalaciones necesarias para el funcionamiento de una operación aérea. Los aeródromos no necesariamente son públicos y estos pueden variar en tamaño y capacidad, desde pequeñas pistas de aterrizaje utilizadas por aviones de pequeño tamaño hasta aeropuertos internacionales que reciben una gran cantidad de vuelos comerciales diarios.



La (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006) lo define como el espacio definido de tierra o agua que incluye las edificaciones e instalaciones destinadas al transporte de pasajeros o de carga en su superficie. Donde el principal elemento de un aeródromo son las pistas que cumplen las características que determinan su dimensión y formas de operación y su clave de referencia.

### **2.1.3. Aeropuerto**

Los aeropuertos son un punto de conexión fundamental para el transporte aéreo y se utilizan para el despegue y aterrizaje de aviones, así como para el arribo de pasajeros y el traslado de carga, el servicio de transporte aéreo puede ser privado o comercial, en casos excepcionales puede ser utilizado por las fuerzas armadas. (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2009)

El sistema de infraestructura de un aeropuerto es proporcionado por el OACI, estos aspectos sobre su infraestructura aeroportuaria incluyen los estacionamientos y espacios de mantenimiento para la aeronave y las edificaciones e instalaciones que dispone para albergar y despachar pasajeros o mercadería.

### **2.1.4. Aeropuerto internacional**

Un aeropuerto internacional es un terminal que ofrece los servicios de transporte aéreo a diferentes destinos en diferentes países. Siendo esto muy importante para la conectividad global y el turismo, ya que permite la llegada y salida de personas y mercancías de todo el mundo.

“Aeródromo público destinado al ingreso o salida del país de aeronaves, donde se prestan normalmente servicios de aduana, sanidad, migraciones



y otros complementarios, también llamado aeropuerto de entrada”  
(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, s. f.)

#### **2.1.5. Casco urbano**

El casco urbano se refiere al núcleo de una población, este suele ser el centro económico, social y cultural de una ciudad, considerándose como el punto de partida de la ciudad, y por tanto de su forma y desarrollo. Está conformado por su centro histórico, las edificaciones gubernamentales, monumentos, plazas y vías urbanas.

La protección y conservación del casco urbano es fundamental para preservar la historia y la identidad de una ciudad, y se lleva a cabo a través de políticas de desarrollo urbano, planificación y gestión, que incluyen medidas para la preservación y restauración de los edificios históricos, el control de la densidad de población y el fomento del turismo sostenible.

#### **2.1.6. Ciudades complementarias**

Las ciudades complementarias son aquellas ciudades que aunque están geográficamente separadas, comparten características que las vinculan y las complementan entre sí, esto se debe a que pueden estar situadas dentro de una misma región, tener una economía similar, compartir recursos naturales o culturales. Las ciudades complementarias se benefician mutuamente al compartir recursos y servicios, generando su desarrollo económico y social.

#### **2.1.7. Conurbación urbana**

Patrick Geddes en su libro “Ciudades en evolución” nos dice que la conurbación urbana está definida como resultado del crecimiento urbano, que





permite juntar dos o más ciudades que se integran territorialmente, las cuales tienen funciones y dinámicas propias. La conurbación pertenece a la evolución y crecimiento de ciudades que se encuentran ubicados en forma continua las cuales son conectados con más frecuencia mediante carreteras que dinamiza la integración de las actividades siendo propias de cada ciudad, por ello, no es necesario que los espacios físicos sean edificados para determinar la conurbación urbana, de acuerdo a sus actividades que desarrollan diversas dinámicas de interaccionen en el ámbitos social, comercial, cultural y político que son propios en cada ciudad, haciendo referencia a un espacio de desarrollo urbano. (Geddes, 1960)

#### **2.1.8. Crecimiento de ciudades**

El crecimiento de las ciudades es un fenómeno que se genera a consecuencia crecimiento poblacional, definida en tres sistemas: crecimiento vecinal, crecimiento de la edificación y el crecimiento económico, cuyos factores ayudan a identificar el crecimiento de una ciudad, permitiendo mejorar la optimización de los recursos urbanos que estos requieren mucha atención en la planificación urbana.

El crecimiento urbano se adquiere con la conformación de los centros vecinales, así como también con la construcción del número de viviendas y del lugar de asentamiento limitan el crecimiento de la estructura urbana, es decir, el crecimiento físico de la ciudad el cual se puede expresar en un plano y medir en hectáreas urbanizadas. Finalmente, podemos hablar del crecimiento económico de la ciudad, es decir, del aumento del bienestar de la población. Porque, aunque no existe un indicador de PBI urbano, se puede medir el aumento de la



prosperidad de la ciudad, ya que la riqueza de sus habitantes finalmente se menciona claramente en la elaboración del propio presupuesto municipal. (Martínez, 2010)

### **2.1.9. Crecimiento económico aeroportuario**

La interacción económica aeroportuaria, comprende actividades complementarias y servicios de transporte que desarrolla su infraestructura portuaria siendo esencial para el buen funcionamiento en relación con las actividades que comprende el transporte aéreo, cuyas conexiones dentro de la región y el país desempeñan la interacción con mercados externos. La infraestructura aeroportuaria requiere inversión donde se pueden obtener considerables recursos financieros y humanos dinámicos locales. De esta manera, el transporte aéreo adquiere un significado espacial y puede contribuir con el crecimiento de las actividades económicas locales de manera directa e indirectamente. (OSITRAN, 2020)

### **2.1.10. Diseño arquitectónico**

El diseño arquitectónico es la ciencia que se encarga de la planificación, diseño y construcción de edificios y obras arquitectónicas. El proceso de diseño arquitectónico comienza desde la identificación del problema, el análisis de necesidades y objetivos del proyecto, así como el análisis del contexto y de los requisitos técnicos, normativos y regulatorios que permitan desarrollar conceptos y soluciones de diseño.

El diseño arquitectónico es el proceso de transición o materialización de la planificación espacios para su construcción, con el fin que este pueda ser habitable para el ser humano, permitiendo aplicar una serie de técnicas y métodos de diseño



para obtener propuestas arquitectónicas que adopten el entorno en el que se desarrolla, extendiéndose al diseño urbano como también al diseño de interiores, diseño de edificaciones y el diseño de espacios públicos.

#### **2.1.11. Emplazamiento**

El emplazamiento se refiere al lugar donde se ubica una edificación o estructura en el terreno, considerando factores como la topografía, accesibilidad, la orientación, el entorno natural, urbano y las características del terreno.

“El emplazamiento se compone de una serie de elementos naturales y antrópicos, que dinámicamente conforman sus propias características. Es por ello importante orientar el estudio del territorio hacia una correcta comprensión física, perceptiva y productiva del territorio” (Echave, 2003)

El emplazamiento es uno de las condicionantes más importantes del proceso de diseño arquitectónico, ya que puede tener un impacto significativo en la funcionalidad, estética, sostenibilidad y el rendimiento energético de una edificación. Esto se logra a través del análisis del lugar y su entorno, la planificación del programa arquitectónico y la relación espacial.

#### **2.1.12. Espacio público**

El espacio público es el lugar donde se desarrollan e interactúan las relaciones sociales, culturales y de convivencia dentro de una ciudad y esto conlleva al desarrollo urbano. Por ello los espacios son de dominio público enfocados al servicio de los habitantes para que puedan desarrollarse actividades sociales, culturales y recreativas en espacios de descanso, parques, plazas e



infraestructuras de comunicación, que permiten el encuentro y desplazamiento de las personas, siendo fundamental para el urbanismo.

“El espacio público es todo aquello que no es privado y que es utilizable por cualquier ciudadano. Las calles, avenidas, parques y malecones son espacios públicos, que varían en extensión, en programa, en características” (Draxl, s. f.)

### **2.1.13. Impactos ambientales de un aeropuerto**

La construcción y operación de un aeropuerto puede tener una serie de impactos ambientales, como el ruido y la contaminación del aire en la periferia de un aeropuerto causando incomodidad en la población, del mismo modo un impacto en el uso del suelo debido a las grandes cantidades de consumo de energía, tanto para la operación de los aviones como para la iluminación y la climatización de las instalaciones.

Los aeropuertos generan desequilibrios ecológicos y sociales que deben ser controlados a través de medidas de mitigación ambiental preventivas y correctivas. Para lograrlo se requiere de la identificación y medición de los contaminantes generados en los aeropuertos, así como los métodos y medidas preventivas que se utilizarán para controlar y reducir los impactos ambientales permitiendo desarrollar nuevas formas de vivencia sostenible y así no afectar con el medio ambiente ni con el consumo de materiales no renovables. (Méndez, 2019)



#### **2.1.14. Integración urbana**

El concepto de integración urbana incluye lo social permitiendo conocer la movilidad, accesibilidad y diferentes características de acuerdo con la expresión concreta o atributos para el desarrollo de una ciudad que se vincula con temas de cohesión y equidad. Entendemos que la integración urbana es un atributo requerido para el crecimiento de ciudades sustentables, por ello se considera conocer las reformas de políticas urbanas a nivel nacional, regional y local. Creando espacios integradores que mezclen funciones y además crear ambientes agradables que contribuyan a la integración con actividades comerciales, culturales, educativas y de ocio, para así impulsar el tejido urbano y el interés de la movilidad. (Bereche, 2021)

#### **2.1.15. Paisaje urbano**

El paisaje urbano como disciplina es la ciencia aplicada en la planificación normativa, ecológica, sostenible, estratégica y colaborativa. Permite la conjugación de aspectos ambientales y humanos, asociando aspectos dinámicos del paisaje natural con valores sociales, culturales y ambientales.

El paisaje urbano está conformado por los elementos que forman parte de la imagen visual de una ciudad, sea estos elementos naturales, como los ríos, colinas y árboles y también por los elementos construidos, como edificios, monumentos, infraestructuras y mobiliario urbano. Es una parte importante de la identidad de una ciudad y puede influir en la calidad de vida de la población, ya que un paisaje urbano bien diseñado puede mejorar la funcionalidad y estética de la ciudad, fomentando el turismo y la economía local.



### **2.1.16. Par urbano**

Un par urbano esta caracterizado por ser parte de un sistema de interacción espacial, estos se definen como un conjunto de asentamientos humanos consolidados que se relacionan por un factor en común y siendo así interdependientes. El desarrollo de un par urbano busca obtener un objetivo común y a su vez potenciar cada uno sus respectivas áreas de influencia.

Un ejemplo de pares urbanos son las ciudades de Puno y Juliaca. Puno es considerada como la ciudad administrativa de la región debido a que alberga la sede del gobierno regional, así como las principales instituciones públicas y privadas, Juliaca, por otro lado, es la ciudad más grande de la región de Puno y es conocida por ser un importante lugar del movimiento comercial y ser el centro del transporte con diferentes provincias. Ambas ciudades tienen características distintas que las hacen complementarias beneficiándose mutuamente en términos de economía, conectividad y desarrollo.

### **2.1.17. Plan de desarrollo urbano**

El plan de ordenamiento de una ciudad es un documento técnico que determina la necesidad de ordenamiento territorial, en el que se expresan las previsiones de ordenación, crecimiento, expansión y desarrollo futuro de la ciudad, así como la introducción y aplicación de la normativa necesaria, esto debido a la tasa de crecimiento de la ciudad y su demografía, estos planes deben actualizarse constantemente. (Ortiz, 2018)



### **2.1.18. Planificación urbana**

La planificación urbana es un método predecible y organizativo que permite la formación y transformación del espacio urbano y a las autoridades gestionar el desarrollo urbano mediante la preparación y ejecución de documentos de planificación urbana. Se expresa básicamente en dos documentos técnicos: el plan integral del territorio y el plan de uso del suelo urbano, con el fin de evitar que las ciudades crezcan de forma espontánea sin regulaciones y parámetros urbanísticos.

### **2.1.19. Presión urbana**

La presión urbana se refiere al conjunto de factores que ejercen una presión y participación sobre el desarrollo y gestión de la ciudad, estos factores pueden tener impactos negativos con en el medio ambiente y en la calidad de vida de la población. Estos factores que condicionan con la presión urbana son: el crecimiento demográfico, la urbanización, el desarrollo inmobiliario y los problemas sociales como la pobreza y desigualdad.

### **2.1.20. Reubicación**

“La reubicación denota el proceso que se basa en volver a ubicar o situar en un determinado espacio geográfico distinto, esta acción puede ser influida por diferentes factores que vinculen la necesidad de llevar a cabo este proceso” (Vargas, 2015)

En el contexto urbano, la reubicación de una edificación se refiere a trasladar una estructura existente de su ubicación actual a una nueva ubicación. Este proceso puede tener lugar por varias razones, como la necesidad de liberar



un terreno para otros usos o la decisión de renovar o ampliar una edificación existente.

#### **2.1.21. Usos del suelo urbano**

El uso de suelo se puede referir al suelo rural o urbano, dicho suelo se clasifica en consolidado o no consolidado, determinando su malla urbana formada por dotaciones viales y parcelas relacionado al núcleo poblacional, los seres humanos usan la tierra y sus recursos para diferentes propósitos; la tierra se puede utilizar para agricultura residencial, comercial, comercial, industrial, recreativa y otros fines relativamente naturales.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Teoría y evolución de la ciudad**

A lo largo de la historia han surgido numerosas ciudades, siendo probablemente Uruk la primera ciudad del mundo, fundada por el rey Enmerkar en el año de 4500 a.C. llegando a tener más de 50 000 habitantes y una extensión de 600 hectáreas. Esta ciudad se caracterizó por tener una organización y forma urbana avanzada para época, que partía de la parte central donde se encontraban las edificaciones administrativas y religiosas.

Según Aldo Rossi, para entender el origen de la ciudad, hay que considerar a la ciudad como manufactura, siendo esta como una obra de arquitectura que crece con el pasar de los años, donde menciona sobre la investigación de Camillo Sitte que existían tres sistemas principales de construir la ciudad: el sistema ortogonal, radial y circular, de estas surgen otras variantes producto generalmente de la fusión de estos tres métodos. (Rossi, 1992)





El origen o lugar donde se manifiestan los hechos urbanos es el área en la cual es posible ponerlos de manifiesto [...] los geógrafos lo llaman a esto el sitio (site), es decir, el área sobre la que surge una ciudad; la superficie que ésta ocupa realmente, siendo esencial para la descripción de una ciudad y, junto con la localización y la ubicación es un elemento importante para clasificar varias ciudades. (Rossi, 1992)

La formación u origen de una ciudad es el resultado de diversos factores y procesos históricos, donde las ciudades han reflejado cambios en el desarrollo de su organización espacial y en su trama urbana.

- Ciudad pre – industrial: Fueron los primeros asentamientos urbanos, ciudades amuralladas de carácter militar con tramas urbanas irregulares y radio céntricas.
- Ciudad industrial: Durante el impacto de la revolución industrial, se centró en el desarrollo de áreas industriales, donde se derribaron murallas medievales y se construyen ensanches burgueses y los barrios obreros periféricos.
- Ciudad post – industrial: A principios del siglo XX, los arquitectos y urbanistas modernistas, como Le Corbusier, promovieron la planificación racional y funcional de la ciudad. Se enfocaron en la separación de las funciones urbanas, la zonificación y la creación de grandes conjuntos arquitectónicos.
- Ciudad moderna: A partir de la década de 1980, surgieron enfoques que cuestionaron las visiones dominantes de la ciudad y exploraron nuevas formas de comprenderla, se centraron en la fragmentación urbana, el poder y la resistencia, la identidad y el significado simbólico de los lugares.

- Ciudad sustentable: en las últimas décadas, la preocupación por los desafíos ambientales ha llevado a un enfoque de la ciudad sostenible, poniendo énfasis en una planificación urbana que promueva la eficiencia energética, la gestión de residuos sólidos, el transporte sostenible, la preservación de áreas verdes.

### 2.2.2. Ciudad lineal

El arquitecto y urbanista español Arturo Soria ideó un modelo de organización para el desarrollo de la ciudad denominado ciudad lineal, el cual fue publicado en el periódico madrileño *El Progreso* en el año de 1882. El modelo fue planteado con el fin de abordar las preocupaciones y problemas del transporte que se tenía en ese entonces, dando un nuevo concepto a la dicotomía campo – ciudad.

#### Figura 2

*Plano general de la ciudad lineal de Arturo Soria*



Fuente: Revista Ciudad Lineal N° 103, 1901, Hemeroteca BNE.

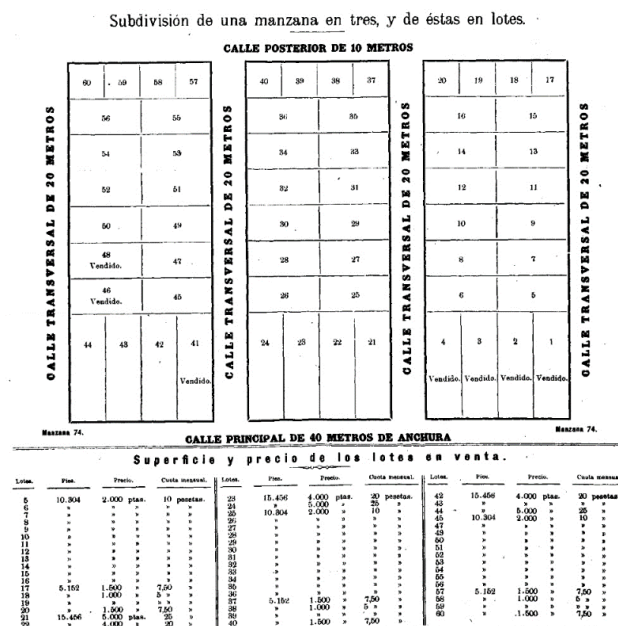
El proyecto fue elaborado por Soria por medio de la Compañía Madrileña de Urbanización (C.M.U.), que buscaba realizar la compra y venta de terrenos, construcciones de diferentes tipologías de viviendas, todas estas articuladas por un tranvía de circunvalación que unía la nueva ciudad con los pueblos cercanos y con la capital. La propuesta alcanzó los cinco kilómetros de radio con terrenos y

casas para las diferentes clases sociales, esto como respuesta antiespeculativa ante la falta de vivienda. (Enrique, 2019)

Este nuevo modelo proponía una ciudad lineal con un corredor de 500 metros de ancho con pequeñas calles transversales de 200 metros conectando la vía central, en la cual se ubican las viviendas y edificaciones con subdivisiones de manzanas y lotes con una calle principal de 40 m y calles transversales de 20 m. Esta propuesta buscaba resolver las necesidades de transporte, minimizando el tiempo y la distancia en los trayectos entre las ciudades que se conectaban entre sí. (Enrique, 2019)

**Figura 3**

*Subdivisión de una manzana en la ciudad lineal.*



Fuente: Revista Ciudad Lineal N° 103, 1901, Hemeroteca BNE

El modelo tenía como objetivo sustituir y descongestionar las ciudades tradicionales y así crear una nueva ciudad que mantuviera el contacto con la naturaleza. Este nuevo concepto supuso el surgimiento de sistemas urbanizados a lo largo de líneas de comunicación compuestas por carreteras, ferrocarril y tranvía.



Soria vio una ciudad tan lineal no localmente, sino en un contexto global: desde Cádiz hasta San Petersburgo y Beijing. Quería conectar sistemas lineales en triángulos, creando así una red urbanizada de conexiones que cubriera toda España. (Alonso, 2020)

### **Proyecto Ciudad lineal en Arabia Saudita.**

La propuesta de ciudad lineal de NEOM Company, es un proyecto urbanístico ubicado en la región noroeste de Arabia Saudita con una inversión de 500 mil millones de dólares en la provincia de Tabuk. Este proyecto se presenta como una megaciudad futurista y sostenible. Usando el concepto de ciudad lineal con una interpretación contemporánea de la idea que tenía Arturo de Soria en su propuesta de planificación urbana.

"La sostenibilidad de The Line City estará asegurada al enfrentar directamente los desafíos más apremiantes para la humanidad actual, como: infraestructura, contaminación, tráfico y congestión humana" dijo Mohammed Bin Salman.

El proyecto The Line City estará compuesta por una cadena de 170 km de asentamientos denominados: módulos hiperconectados por tren subterráneo de alta velocidad y/o transporte Los asentamientos consistirán en comunidades de uso mixto. Se construirán alrededor de la naturaleza con un gran respeto por ella. (Paszowska, 2021)

## Figura 4

### *Extensión del proyecto The Line City en Arabia Saudita*



Fuente: (Sasso, 2021)

Los motivos para desarrollar el concepto de ciudad lineal incluyen la accesibilidad y la seguridad del tráfico, el fácil acceso a la vía de tránsito, el acceso equitativo a un paisaje abierto, la concentración de edificios urbanos, el aprovechamiento óptimo de los medios de transporte público, el uso de zonas libres de colisiones entre peatones y tráfico. (Paszowska, 2021)

### **2.2.3. Relación ciudad - aeropuerto**

La planificación de una infraestructura aeroportuaria tiene incidencia en el desarrollo del plano urbano y territorial de una ciudad ya que esta debe articularse con la gestión del suelo urbano, la economía local, los recursos naturales, el medio ambiente y los factores poblacionales. Ya que el desarrollo de un sistema de transporte implica la necesidad de ser planificada con rutas y trayectos de acceso de diversos puntos del territorio.

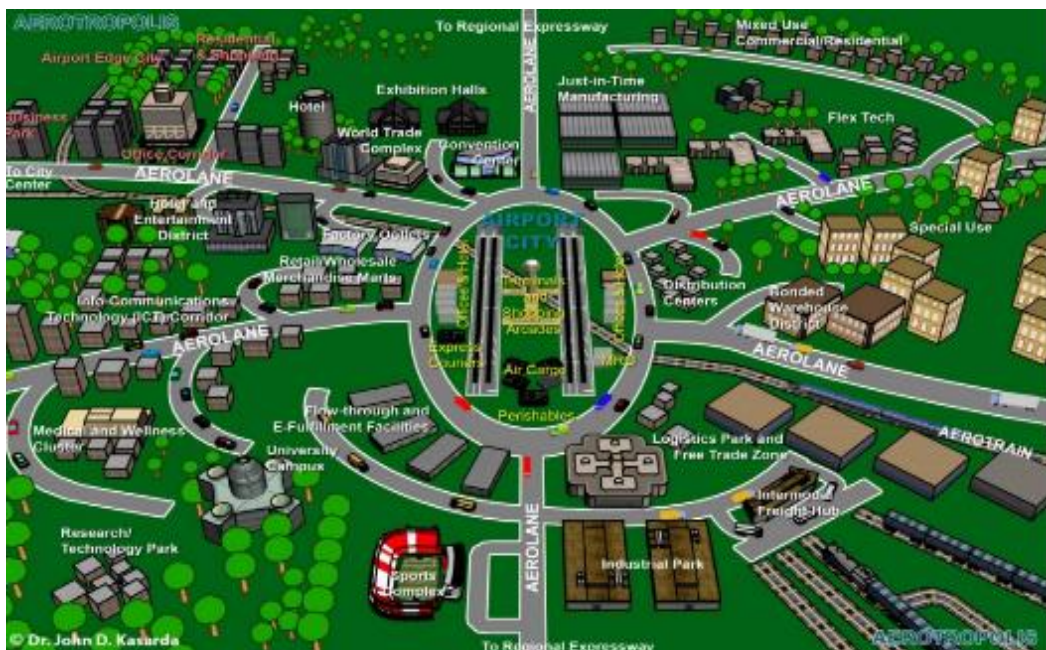
“En la actualidad, un aeropuerto constituye un hecho urbanístico de implicancias económicas, productivas, sociales y estratégicas. En este sentido, el

criterio de Ciudad Aeropuerto es un medio posible de articular la complejidad, modernizar los mecanismos de la planificación territorial” (Szlagowski et al., 2013)

Una aerotropolis es una subregión metropolitana cuya infraestructura, uso del suelo y economía se centran en un aeropuerto. De forma similar a la metrópolis tradicional que está compuesta por un núcleo comercial central de la ciudad y sus suburbios periféricos de viviendas. La aerotropolis consiste en un aeropuerto como núcleo central con corredores periféricos formados por los grupos de empresas y negocios relacionados con la aviación, generando urbanizaciones asociadas que se retroalimenta. (Kasarda, 2017)

### Figura 5

#### *Concepto de organización espacial en la Aerotropolis*



Fuente: (Kasarda, 2017)

Este modelo plantea un desafío a las ciudades convencionales para que planifiquen de manera efectiva sus aerotropolis con el objetivo de generar beneficios económicos y mejora de la actividad operativa aeronáutica tanto para



el aeropuerto como para sus usuarios, empresas, comunidades locales y la región en general que se beneficia del aeropuerto.

(Szelagowski et al., 2013) concluye que las instalaciones aeroportuarias deben considerarse integralmente como elementos fundamentales en la elaboración de planes urbanos y territoriales y que estos puedan guiar el desarrollo en su totalidad. En este contexto regional, los aeropuertos desempeñan un rol fundamental, ya que son herramientas para lograr una competitividad territorial a nivel global.

#### **2.2.4. Planificación de aeropuertos**

Las planificación aeroportuaria abarcan diferentes aspectos, como la planificación del diseño, los conceptos operativos y los planes de desarrollo.

Una planificación adecuada permitirá el desarrollo e implementación de técnicas de ingeniería y arquitectura apropiados para adaptarse a los cambios y mejoras relacionados con el espacio geográfico y las características técnicas del sitio.

La planificación aeroportuaria según (Galíndez, 2016) es fundamental para mejorar la infraestructura y el funcionamiento de los aeropuertos para garantizar la seguridad y continuidad operativa con altos estándares de servicio. La infraestructura debe contar con los elementos esenciales para un correcto funcionamiento. Además, es importante asegurar una integración adecuada entre el aeropuerto y su entorno, de forma que la actividad económica generada por el aeropuerto sea compatible y promueva el bienestar de los residentes de la zona aledaña.



### **Determinación del área de influencia del aeropuerto:**

Para determinar el área de influencia se debe identificar la ubicación geográfica donde se encuentran los usuarios potenciales que darán uso de la edificación. Para comprender la influencia que ejerce se debe conocer los antecedentes históricos, económicos, políticos y sociales de esta zona para poder determinar las variables que serán usadas para los pronósticos del crecimiento de la demanda del transporte aéreo. (Galíndez, 2016, p. 57)

### **Localización del aeropuerto:**

Determinar la ubicación de un aeropuerto comienza desde el estudio del esquema general así como de los factores técnicos y operacionales, para esto es necesario tener en cuenta aspectos normativos, políticos y sociales para encontrar el terreno más adecuado para su emplazamiento [...] la construcción de un aeropuerto suele generar diversos intereses en la sociedad, algunos en contra debido a posibles expropiaciones o cambios en el poder y otros a favor debido al desarrollo económico que puede generar una inversión de tal magnitud. También existen especuladores que se aprovechan de la situación para acaparar terrenos o fomentar la formación de nuevos centros urbanos. (Galíndez, 2016, p. 235)

Para lograr una localización adecuada, se debe realizar estudios iniciales de diversos sitios potenciales y así poder comparar las ventajas y desventajas en relación con factores y criterios como: obstáculos, visibilidad, velocidad de vientos, pendientes, topografía, factores climatológicos y medio ambientales para poder seleccionar el lugar o zona que ofrezca las mejores condiciones para el emplazamiento de una infraestructura de tal magnitud como es un aeropuerto.



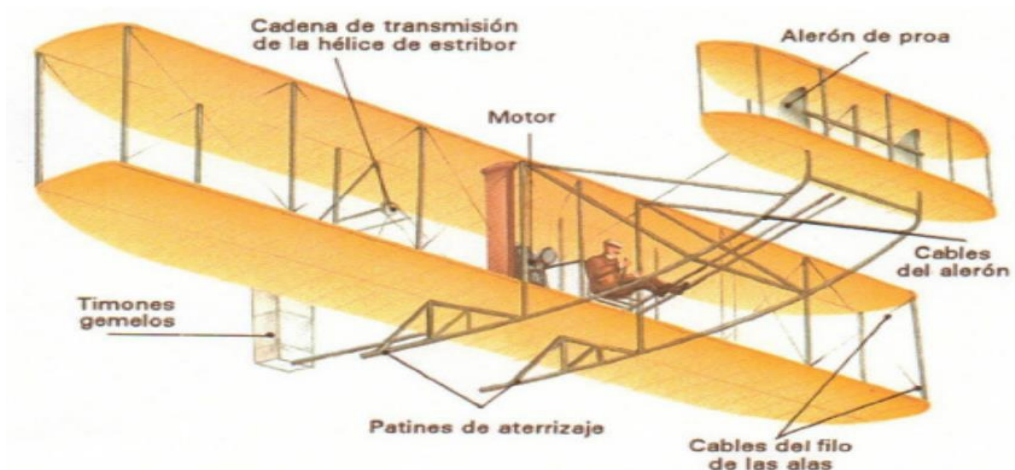
## 2.3. MARCO HISTÓRICO

### 2.3.1. Reseña histórica de la aviación en el mundo

El 17 de diciembre de 1903, en la costa de Carolina del Norte, se dio el primer vuelo de un avión autopropulsado siendo este controlado. Este hito fue logrado por los hermanos Wilbur y Orville Wright, quienes diseñaron el Flyier I, una estructura construida con metal, madera y tela. Durante este primer vuelo lograron recorrer una distancia de 260 metros en tan solo 59 segundos [...] En 1905, los hermanos Wright perfeccionaron el motor y realizaron mejoras adicionales en la estructura, permitiéndoles alcanzar un vuelo de una distancia aproximada de 40 km. En el año de 1909, Wilbur Wright realizó los primeros vuelos en Europa, volando 124 km en 140 minutos. Estos logros marcaron el inicio de la aviación a nivel mundial y sentaron las bases para que el avión se convirtiera en un medio de transporte masivo en el futuro. (Galíndez, 2016, p. 25)

#### Figura 6

*Primer avión del mundo - Flyier I de los hermanos Wright.*



Fuente: (Galíndez, 2016)



### **2.3.2. Reseña histórica de la aviación en el Perú**

Los pilotos peruanos Jorge Chávez y Juan Bielovucic participaron activamente en concursos de aviación y lograron ganar reconocimiento donde compartían experiencias con destacados pioneros de la aeronáutica a nivel mundial. Sin embargo, la trágica muerte de Jorge Chávez en Europa en 1910 destacó un renovado entusiasmo por la aviación en el Perú. Donde el 15 de enero de 1911, Juan Bielovucic realizó el primer vuelo en avión en Perú, marcando un momento significativo en la historia de la aviación en el país y contribuyó a fomentar aún más el interés y desarrollo de esta tecnología. (Fuerza Aérea del Perú, 2021)

Posterior a estos acontecimientos, surge el primer campo de vuelo en el hipódromo de Santa Beatriz, actualmente el campo de Marte. Con este campo se dio origen a la primera escuela de aviación del Perú y Sudamérica. El 23 de Julio de 1920 se creó en Bellavista actual distrito del Callao, la Compañía Nacional de Aeronáutica para todos los interesados en el arte y la técnica del vuelo, constituyéndose así lo que se podría llamar la primera escuela de aviación civil. (Salcedo, 2010)

### **2.3.3. Reseña histórica de la aviación en Juliaca – Región Puno.**

El 7 de junio de 1921, en la ruta hacia Ayabaca, donde ahora se encuentra el Mercado Túpac Amaru, arribó el primer avión a la ciudad de Juliaca. Este avión era un biplano ANSALDO Balilla y estaba pilotado por el capitán italiano Enrico Rolandi. Posteriormente, el 22 de octubre de 1925, se inauguró el primer aeródromo rural ubicado al costado de la vía férrea por la salida Cusco [...] en la década de 1930, la compañía alemana Lufthansa operaba en este aeródromo con



la ruta de la ciudad de Lima - Arequipa - Juliaca - La Paz. Sin embargo, este servicio finalizó con el inicio de la segunda guerra mundial. A principios de la década de 1960, el aeródromo fue trasladado a su ubicación actual. (Gusman, s. f.)

La infraestructura actual del terminal del aeropuerto comenzó sus operaciones desde el año de 1959 siendo administrada por la CORPAC, encargada de la gestión del espacio aéreo en el país. Desde el 5 de enero del 2011, el aeropuerto pasa a ser concesionado por un plazo de 25 años prorrogables al consorcio Aeropuertos Andinos del Perú, siendo este el encargado del diseño, construcción, mejoramiento, mantenimiento y explotación del aeropuerto.

## **2.4. MARCO REFERENCIAL**

### **2.4.1. Antecedentes internacionales**

#### **2.4.1.1. Aeropuerto Colima – Colombia**

Hernández en su tesis titulada “PROYECTO DE REUBICACIÓN DEL AEROPUERTO DE COLIMA, COL”. Realiza un análisis de la viabilidad de trasladar el Aeropuerto de Colima en Colombia a otra ubicación debido al notable crecimiento que ha mostrado la región producto de sus actividades. Para plantear esta reubicación se realizaron estudios socioeconómicos de la zona de influencia donde se examinaron las estadísticas actuales y se estimó el crecimiento de la demanda de las operaciones aéreas futuras. Utilizando estos datos como base, se realizaron cálculos y estimaciones para determinar la infraestructura requerida para garantizar una operación adecuada hasta el año 2020. (E. Hernández & Peña, 2009)

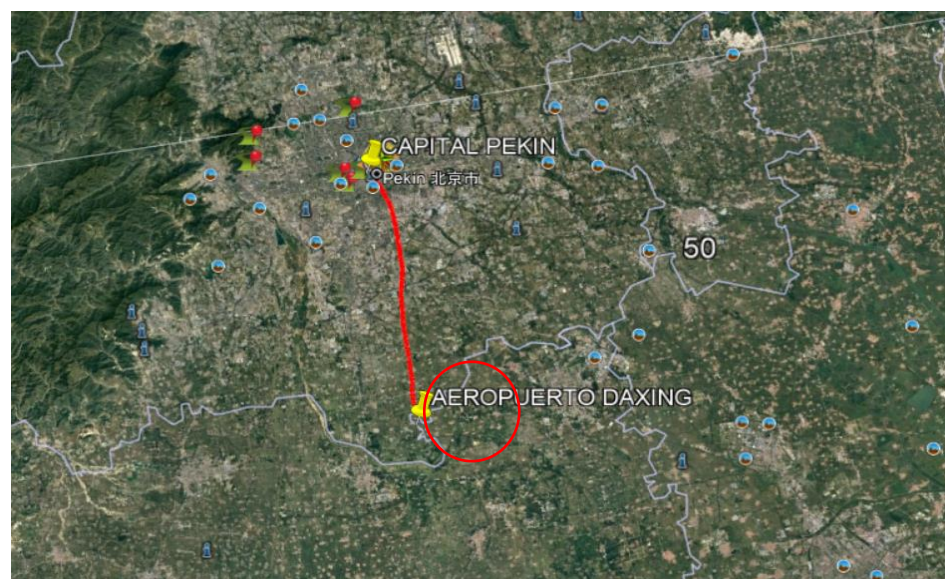
De los resultados obtenidos en su investigación propone la reubicación del aeropuerto de la Ciudad de Colima, en las cercanías al poblado Cuauhtémoc, en una extensión de 225 hectáreas, aumentando la superficie de la infraestructura del terminal actual con el fin de aumentar la demanda del aeropuerto, con una nueva edificación con un área de 5 311 m<sup>2</sup>, con un estacionamiento para 126 espacios para uso de pasajeros comerciales y 96 espacios para uso de empleados. (E. Hernández & Peña, 2009)

#### 2.4.1.2. Aeropuerto Internacional de Beijing Daxing - China

El aeropuerto se ubica a 46 km al sur de la capital de la república de China. En el lugar se cruzan el distrito de Daxing y la ciudad de Lang Fang, junto al borde de la provincia de Hubei. Este aeropuerto fue inaugurado el 25 de septiembre de 2019 y se ha convertido en uno de los aeropuertos más importantes del país.

#### Figura 7

*Ubicación del aeropuerto internacional de Beijín Daxing.*



Fuente: Imagen satelital de Google Earth.

El aeropuerto de Beijing Daxing es conocido por su diseño innovador y por la gran dimensión que tiene su estructura de acero y hormigón. Cuenta con una superficie de aproximadamente 700.000 m<sup>2</sup>, siendo uno de los aeropuertos más grandes del mundo. Su diseño en forma de estrella de mar es obra de la arquitecta Zaha Hadid. Cuenta con una terminal principal y varias terminales satélite. La terminal principal tiene capacidad para 72 millones de pasajeros anuales, mientras que las terminales satélite pueden atender a otros 28 millones de pasajeros.

### Figura 8

*Aeropuerto internacional de Beijing Daxing.*



Fuente: (Sanz, 2019)

El diseño conceptual de acuerdo con los principios y morfología de diseño que presenta la arquitectura tradicional China presenta una configuración radial que gira a un patio central, que diversifica a diferentes espacios del aeropuerto, permitiendo minimizar la distancia de desplazamiento desde el ingreso hasta las salidas de embarque del aeropuerto.



“Presenta un diseño peculiar astral de una estrella de mar con 6 puntas que es vista desde la parte aérea, oh un diseño en el ave fénix, visualizando un diseño bastante atractivo eco amigable”  
(Santana, 2019)

El aeropuerto cuenta con amplias instalaciones y servicios para los pasajeros, que incluyen restaurantes, tiendas, salas de espera, áreas de juego para niños, servicios médicos, bancos, hoteles, zona de espera. Su infraestructura también se destaca por su enfoque en la tecnología y la eficiencia ya que presenta un lenguaje arquitectónico a partir de los materiales, el volumen, la escala, la luz y el color.

El aeropuerto internacional Beijín Daxing tiene materiales con tecnología avanzada, permitiendo desarrollar formas orgánicas con espacios amplios. Posee siete formas fluidas dentro del techo abovedado que llega hasta el suelo para el soporte de la estructura y conllevar la iluminación natural a todo el recinto edificado. Los tramos estructurales llegan hasta los 100 m generando amplios espacios visualizando las curvaturas y líneas que tiene la edificación, propia de la modernidad y el estilo arquitectónico Hadid. (Pintos, s. f.)

Se considera como referencia este proyecto aeroportuario por ser uno de los más grandes y ultramodernos en la actualidad, contemplando un sistema sostenible e innovador durante su proceso de construcción generando un gran impacto significativo dentro de la arquitectura moderna.

## 2.4.2. Antecedentes nacionales

### 2.4.2.1. Aeropuerto Internacional Jorge Chávez – Lima

El Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, inicialmente fue fundado con el nombre de Aeropuerto Internacional de Limatambo, por el entonces presidente del Perú, Óscar Benavides el 3 de noviembre de 1935, este estaba situado en el distrito de San Isidro, en la zona CORPAC, que actualmente funciona como sede del Ministerio del Interior, este terminal inicialmente contaba con pistas de aterrizaje de tierra y se encontraba entre terrenos de cultivo, puesto que la ciudad de Lima aún no se extendía hasta esta zona, operando durante 30 años. (APUNTES Revista Digital de Arquitectura, 2018)

#### Figura 9

*Antiguo ex hipódromo de Limatambo.*



Fuente: (APUNTES Revista Digital de Arquitectura, 2018)

Posteriormente, ante el explosivo crecimiento urbano de la Ciudad de Lima, donde las zonas residenciales rodearon el aeropuerto de Lima, este tuvo que ser reubicado a su sede actual. Actualmente se ubica en la



Av. Elmer Faucett en el Callao, fue concebido en el año 1960 pero tuvo una reinauguración el 30 de diciembre en el año 1965. En su momento era considerado uno de los más modernos aeropuertos de Sudamérica, en el 2001 fue concesionado por la empresa Lima Airport Partners (LAP), por un plazo de 30 años el cual es responsable de la explotación y el cuidado de conservar y mejorar la infraestructura aeroportuaria durante el tiempo que fue concesionado. (Walsh Perú, 2017)

El aeropuerto cuenta con una extensión de aproximadamente 570 hectáreas y tiene una capacidad para atender a más de 20 millones de pasajeros al año. Cuenta con una área construida de 2 500 000 m<sup>2</sup> y con una pista de aterrizaje de 3 507.50 m de largo por 45 m de ancho. El terminal del edificio tiene 9 m de altura y a ambos lados del terminal se encuentran dos espigones, el espigón izquierdo es destinado para el tránsito internacional, mientras que el espigón derecho es utilizado para el tránsito nacional. La torre de control posee forma octogonal que alcanza los 57 m de altura. (Mendiola et al., 2011)

El terminal del aeropuerto cuenta con instalaciones y servicios como tiendas comerciales, restaurantes, cafeterías, salas VIP, servicios de alquiler de coches, oficinas de cambio de divisas, cajeros automáticos, farmacias y una amplia zona de estacionamiento. Además, el aeropuerto cuenta con una amplia infraestructura de seguridad y aduana para garantizar la comodidad y la seguridad de los pasajeros.



## Figura 10

*Terminal actual del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.*



Fuente: (Diario Gestión, 2020)

Salcedo Du Bois en su tesis titulada “AEROPUERTO NACIONAL DE LIMA” en el año 2010 manifiesta que el Aeropuerto Jorge Chávez cuenta con espacios que no cumplen con las áreas mínimas requeridas como el caso de la sala de espera, el número de counters ya que la edificación estaba dimensionada adecuadamente para su actualidad de ese entonces pero que en 20 años podía resultar pequeña para manejar el tráfico internacional y nacional. (Salcedo, 2010)

En efecto, en los últimos años el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez ha experimentado un aumento en la demanda de pasajeros por lo que se han implementado importantes proyectos de expansión y mejora para satisfacer a los usuarios, con la construcción de un nuevo terminal, la construcción de una segunda pista de aterrizaje y la mejora de las instalaciones existentes, con una inversión que asciende a más de 2 mil millones de dólares para el total de trabajos del aeropuerto.

## Figura 11

*Avances de la construcción de la segunda pista de aterrizaje y nueva torre de control del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.*



Fuente: (Lima Airport Partners, s. f.)

Desde el año 2018, LAP viene realizando la construcción de la denominada Ciudad Aeropuerto. Este proyecto tiene una dimensión de 900 hectáreas de terreno, que al momento se ha culminado la construcción de la nueva torre de control con una estructura de 65 m de altura, también se ha realizado la construcción de la segunda pista con una longitud de 3480 metros de largo acompañada por una red de más de 10 km para uso de las calles de rodaje, esta nueva pista cuenta con luces de aproximación, sistemas de balizamiento y entre otros elementos para operaciones nocturnas, la pista está preparada para atender todo tipo de aeronaves y viene operando desde abril del 2023 junto con la nueva torre de control. (Lima Airport Partners, s. f.)

El proyecto también contempla la construcción de un nuevo terminal de pasajeros con un diseño moderno inspirado en la cultura Nazca, teniendo la forma del Colibrí, este contará con un área construida

de 250 mil metros cuadrados, estará compuesta por cinco pisos incluyendo un sótano y cuatro pisos superiores, además, contará con tres espigones destinados al embarque y desembarque de pasajeros: uno exclusivo para vuelos nacionales, otro para vuelos internacionales y un espigón central de uso mixto. (Lima Airport Partners, s. f.)

### **Figura 12**

*Proyecto del nuevo terminal del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.*



Fuente: (Lima Airport Partners, s. f.)

Este proyecto tiene fecha estimada de entrega para enero de 2025, diseñado para brindar el mejor servicio a los pasajeros de vuelos nacionales e internacionales, cumpliendo con los requerimientos técnicos y niveles óptimos del servicio del Manual de Referencia para el Desarrollo de Aeropuertos de IATA

#### **2.4.2.2. Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete – Cusco**

El aeropuerto inició sus operaciones en 1964. Este se encuentra ubicado a unos 3,7 Km del centro de la ciudad, en el distrito de Wánchaq – San Sebastián, provincia de Cusco. Se encuentra a una altitud de

aproximadamente 3,399 m.s.n.m. lo que lo convierte en uno de los aeropuertos comerciales más altos del mundo. Para el año 2019, tuvo un tráfico aéreo de cerca de 4 millones de pasajeros. (iperú.org, s. f.)

El aeropuerto cuenta con un terminal de 2 niveles con 20 módulos de atención, dentro de sus instalaciones cuenta con cafetería, restaurante, un pequeño bar y cajeros automáticos. El aeropuerto tiene una pista de aterrizaje asfaltada de 3 400 m de largo por 45 m de ancho y una torre de control de cinco pisos con 12.50 m de altura.

### Figura 13

*Terminal del Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete.*



Fuente: (Neyra, 2017)

El aeropuerto por su ubicación actual se encuentra en condiciones de riesgo y deterioro del paisaje debido al crecimiento y presión urbana que ejerce en el centro histórico de la ciudad y en sus alrededores. También el aumento del turismo y la actividad económica en el Cusco ha llevado a un significativo crecimiento en la demanda de tráfico aéreo. (ProInversión, 2013)

Debido a estas problemáticas surgen las iniciativas para la reubicación del Aeropuerto Velasco Astete. En octubre del 2001, se aprobó la Ley N° 27528 que crea el “Proyecto Especial Aeropuerto Internacional de Chinchero” a cargo de la COPRI ahora PROINVERSIÓN. Proyecto que tenía como objetivo mejorar la capacidad aeroportuaria y el incremento sostenible del turismo interno y externo en la región del Cusco y en el Perú.

En la actualidad, la reubicación del Aeropuerto Velasco Astete se viene ejecutando desde el año 2017 con la construcción del Aeropuerto Internacional de Chinchero que se encuentra ubicado en el distrito del mismo nombre a 15 Km de la ciudad, a unos 45 minutos al norte de Cusco.

#### **Figura 14**

*Render de la propuesta del Aeropuerto Internacional Chinchero.*



Fuente: (Diario El Peruano, 2022)

El diseño del nuevo terminal de Chinchero contará con un área de construcción de 40 000 m<sup>2</sup> con una pista de aterrizaje de 4 000 m de longitud. Tendrá una capacidad para atender hasta 5 millones de pasajeros al año y con la posibilidad de expandirse en el futuro hasta los 8 millones

de pasajeros anuales permitiendo un incremento en los vuelos internacionales directos.

### **2.4.2.3. Aeropuerto Internacional Alfredo Rodríguez Ballón – Arequipa**

En el año de 1920, inicialmente se contaba con el ex hipódromo de Porongoche, que era el antiguo campo aéreo de la ciudad, donde ahora se encuentra un centro comercial, este contaba con una pista de aterrizaje de tierra y varios hangares de madera. Posteriormente en el año de 1925 se realizó obras y la construcción de una pista de tierra firme con una longitud de 900 m y en 1928 con la participación de ingenieros viales se amplió a 1300 m de largo. (Ballón, 2017)

Debido al crecimiento de la ciudad de Arequipa, en 1940 se dio la construcción del campo aéreo Chachani en el distrito de Cerro Colorado, siendo esta su actual ubicación a 8 Km del centro de la ciudad entrando en funcionamiento el 15 de agosto de 1979.

### **Figura 15**

*Aeropuerto Internacional Rodríguez Ballón.*



Fuente: (DePerú Portal de internet, s. f.)

El actual terminal del aeropuerto cuenta con una terminal principal de 2 niveles con un área de 4 226 m<sup>2</sup>, conservando el estilo arquitectónico arequipeño, una construcción de sillar arcos y bóvedas y que atiende tanto a vuelos nacionales como internacionales. Su pista de aterrizaje tiene una longitud de 2 980 m de largo por 45 m de ancho y una torre de control de 7 pisos con una vista de 360 grados.

#### **2.4.2.4. Aeropuerto Internacional coronel Carlos Ciriani Santa Rosa – Tacna**

El Aeropuerto Internacional Carlos Ciriani se encuentra aproximadamente a 5 Km del centro de la ciudad de Tacna. El aeropuerto cuenta con un terminal de 2 niveles con un área de construcción de 2 368 m<sup>2</sup>, cuenta con 8 counters de atención. Tiene una pista de aterrizaje pavimentada de 2 500 m de largo por 45 m de ancho y una torre de control de 5 pisos con una altura de 18 m. Además, cuenta con iluminación de la pista y el sistema de aproximación de luces para vuelos nocturnos.

#### **Figura 16**

*Aeropuerto Internacional Carlos Ciriani.*



Fuente: (Valderrama, 2005)



Vargas en su tesis, “REUBICACIÓN DEL AEROPUERTO CRNL. FAP. CARLOS CIRIANI SANTA ROSA POR RIESGO INMINENTE Y EL DISEÑO DE UN NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL EN LA PROVINCIA DE TACNA, AÑO 2015”.

Plantea la reubicación del aeropuerto Carlos Ciriani como alternativa de solución a las problemáticas socioambientales que presenta en su actual ubicación, debido a los impactos negativos como la contaminación acústica que se generan sobre la población que reside en zonas aledañas al aeropuerto.

La reubicación se justifica principalmente debido a los problemas de ruido que afectan a los residentes cercanos al aeropuerto que vienen siendo expuestos a niveles que superan los límites establecidos por la Dirección General de Salud Ambiental [...] Otra de las problemáticas que presenta es el crecimiento urbano de la ciudad de Tacna ya que se extienden construcciones hacia los alrededores del aeropuerto siendo una de las pocas áreas disponibles que quedan para ser habilitadas. Sin embargo, estas áreas no fueron estratégicamente planificadas dentro del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, lo que puede tener un impacto negativo en la población. (Vargas, 2015)

Plantea la propuesta de reubicar el terminal y el nuevo diseño para el Aeropuerto Carlos Ciriani, que este sería ubicado a 18 kilómetros del centro de la ciudad por la salida de la carretera panamericana, con una localización fuera de la zona de expansión urbana. Con este nuevo emplazamiento se tiene como objetivo de no generar riesgo ni



contaminación a las poblaciones cercanas asegurando el desarrollo sostenible y el buen funcionamiento de las operaciones aéreas. (Vargas, 2015)

### 2.4.3. Antecedentes regionales

#### 2.4.3.1. Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac – Puno

Viamonte en su tesis “EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PRODUCIDA POR LOS AVIONES EN EL AEROPUERTO DE LA CIUDAD DE JULIACA”. Realiza un diagnóstico de los impactos negativos y de la contaminación acústica que se generan por las actividades de tránsito aéreo que se realizan y como consecuencia el impacto negativo en la salud de la población que se encuentra en los alrededores del aeropuerto.

**Tabla 1**

*Evaluación de daños por cada punto de medición en el aeropuerto Inca Manco Cápac.*

Puntos de medición	Ubicación	LAeqT promedio (dB A)	Evaluación de daños	
			Día	Noche
PM - 1	Av. Independencia	73.48	Peligroso	Afecta el sueño
PM - 2	Urb. Aeropuerto anexo	68.84	Impide hablar	Afecta el sueño
PM - 3	Urb. Aeropuerto I etapa	66.87	Impide hablar	Afecta el sueño
PM - 4	Urb. Aeropuerto II etapa	64.39	Impide hablar	Afecta el sueño
PM - 5	Urb. Las casuarinas	65.25	Impide hablar	Afecta el sueño
PM - 6	C.C. Centro Jaran	67.05	Impide hablar	Afecta el sueño
PM - 7	Urb. Cincuentenario	68.58	Impide hablar	Afecta el sueño
PM - 8	Urb. Sta. Celedonia	64.13	Impide hablar	Afecta el sueño

Nota: (LAeqT) Es un indicador que describe la contaminación acústica en una localización expresado en decibeles (A) en el mismo intervalo de tiempo (T).

Fuente: (Viamonte, 2018)



Donde concluye que los niveles de ruido generados por el despegue y aterrizaje de los aviones en el aeropuerto de Juliaca, los cuales tienen un impacto significativo en la contaminación acústica afectando la salud de las personas que residen en las cercanías al aeropuerto. La magnitud del impacto en la salud depende de la distancia entre el receptor y la fuente de contaminación. En todos los puntos de medición que se realizaron en el estudio, se registraron niveles de presión sonora considerablemente altos, superando los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para el Ruido en la normativa vigente. (Viamonte, 2018)

#### **2.4.3.2. Proyecto de ley 6871 / 2020 – CR**

El proyecto de Ley “Que declara de necesidad pública y de preferente interés nacional la reubicación y nueva construcción del aeropuerto Inca Manco Cápac de Juliaca”

En el proyecto se argumenta que debido a que se está generando malestar en las diferentes urbanizaciones adyacentes al aeropuerto y surgiendo peticiones de dichos pobladores ante excongresistas, representantes del MTC, autoridades del municipio provincial de San Román y al administrador de Aeropuerto Andinos del Perú, se presenta el proyecto de ley con finalidad establecer la reubicación y nueva construcción del aeropuerto, puesto que existe una normativa vigente para la ampliación del aeropuerto. (Proyecto de Ley No 6871, 2020)

#### **2.4.3.3. Proyecto de ley 7174 / 2020 - CR**

El proyecto de Ley “Que declara de interés nacional y necesidad pública la reubicación del Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac”



Se argumenta y solicita la modificación del D.L. N° 1364, el cual establece medidas para asegurar disponibilidad de áreas necesarias para los proyectos de infraestructura aeroportuaria de provincias en la cual se incluye al aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac por encontrarse dentro de las concesiones de los proyectos de infraestructura y servicios de transporte para la ejecución del proyecto de diseño, construcción, mejoramiento, mantenimiento y explotación del Segundo Grupo de Aeropuertos de la Provincia de la República del Perú, para lo cual se requiere contar con áreas libres para su ejecución. (Proyecto de Ley No 7174, 2020)

Los proyectos de ley presentados responden a la necesidad del concesionario Aeropuertos Andinos del Perú que solicita la disponibilidad de áreas requeridas para la ampliación del aeropuerto en su actual ubicación que sin embargo no se ha considerado que en la zona existen propiedades que se encuentran dentro del área urbana con servicios básicos, calles y veredas pavimentadas, edificaciones de material noble de 2 o 3 niveles, y algunas con respaldo jurídico e inscripción en el Registro Público. Además, estas propiedades y urbanizaciones están debidamente reconocidas por el Estado. Por lo que se propone y plantea la reubicación del aeropuerto como alternativa de solución.



## 2.5. MARCO NORMATIVO

### 2.5.1. Normativa internacional

#### 2.5.1.1. Organización De Aviación Civil Internacional – OACI

Es un organismo internacional creado por el convenio sobre Aviación Civil Internacional, firmado en Chicago el 7 de diciembre de 1944 por 52 Estados con el fin de promover la seguridad, eficiencia y sostenibilidad de la aviación a nivel global. Actualmente está integrada por 193 países del mundo.

La OACI tiene como objetivo formular normativas y reglamentos con el fin de garantizar la seguridad en las operaciones aéreas, así como la protección del medio ambiente. Estas especificaciones son denominadas “Normas y Métodos Recomendados Internacionales” (SARPS) la cual está conformada por 18 anexos.

Además de las normas y métodos recomendados, la OACI tiene documentos y manuales para el diseño, planificación de los servicios de navegación aérea que son utilizados en la proyección de aeropuertos por los países que lo integran.

Para la proyección y elaboración de un diseño arquitectónico de un aeropuerto se debe considerar principalmente el anexo 14. Aeródromos, documento donde el cual indica las especificaciones y reglamentaciones en el diseño de la infraestructura de un aeropuerto, así como las áreas necesarias para un correcto funcionamiento.



## **Anexo 14. Aeródromos**

El Anexo 14 tiene como objetivo principal establecer estándares y prácticas recomendadas para garantizar la seguridad, eficiencia y sostenibilidad de los aeródromos en todo el mundo. Abarca todos los aspectos relacionados como el diseño, dimensionamiento del terminal de pasajeros, pistas de aterrizaje y despegue, la planificación y diseño de áreas de seguridad, la señalización y balizamiento de aeródromos, los sistemas de luces y ayudas visuales, los procedimientos de emergencia y evacuación, y la gestión de la seguridad operacional.

El objetivo de las especificaciones del anexo 14 es garantizar el cumplimiento de forma eficiente las especificaciones técnicas y de ser necesario se requiera que en su aplicación exista la interpretación de algunas especificaciones por autoridades competentes que obren según su propio criterio y tomen alguna determinación en su cumplimiento. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

### **Clasificación de aeródromos**

La clasificación se da en función de diversos criterios que pueden variar según el país o la región donde se ubique el aeropuerto. También viene determinado por el desarrollo aéreo futuro de un país y de la demanda de tráfico aéreo que genera, como también del núcleo de población, la situación económica y geográfica de la zona de emplazamiento.

Según la OACI, los clasifica de la siguiente manera:

**Tabla 2***Clasificación del aeródromo según el peso de la aeronave.*

Tipo	Clasificación del aeropuerto	Peso total (Tm)
A	Transoceánico	Hasta 135
B	Transcontinental	Hasta 90
C	Intercontinental	Hasta 60
D	Nacional	Hasta 40
E	Local	Hasta 27
F	Local	Hasta 27. No necesitan balizamiento nocturno, ni medio de radionavegación
G	Local	Hasta 11
H	Local	Hasta 07

Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2004)

Se recomienda en la planificación del diseño de los aeropuertos se tome el número de habitantes para tener una categoría del aeropuerto más adecuada, esto según estudios de líneas aéreas establecidas.

El modelo de avión Airbus A320 el avión pesa unos 42 Tm. estando vacío y con el peso del combustible, los pasajeros y el equipaje, alcanza un peso máximo de 78 Tm. Y el modelo Boeing 737 alcanza un peso máximo de 73,7 Tm. Siendo los modelos usados por las aerolíneas que operan en el país en vuelos nacionales e internacionales.

**Tabla 3***Tipo de aeropuerto recomendado según el número de habitantes.*

Número de habitantes	Tipo de aeropuerto recomendable
Más de 250 000	A – B – C
De 250 000 – 100 000	D
De 100 000 – 25 000	E – F – G
De 25 000 – 5 000	H

Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2004)



### Clave de referencia

Es el código que identifica y hace referencia a un aeropuerto, está conformado por un número y una letra. Este código sirve para indicar el tipo de aviones que pueden operar en la pista del aeropuerto al cual hace referencia.

### Número

Se refiere a la longitud del campo de referencia del avión es decir la pista requerida para que un avión pueda despegar con su peso máximo permitido, en condiciones estándar al nivel del mar, sin viento y en una pista plana. Esta longitud es determinada por la autoridad que emite el certificado de aeronavegabilidad y se basa en los datos proporcionados por el fabricante de la aeronave.

**Tabla 4**

*Número de clave de referencia.*

Número de clave	Longitud de campo de referencia del avión
1	Menos de 800m
2	Desde 800 m hasta 1200 m
3	Desde 1200 m hasta 1800 m
4	Desde 1800 m en adelante

Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

### Letra

Se refiere a la envergadura de la aeronave es decir la medida del alcance horizontal de las alas del avión y la distancia del tren de aterrizaje del avión que es la distancia entre las ruedas de la aeronave.



**Tabla 5**

*Letra de clave de referencia.*

<b>Letra de clave</b>	<b>Envergadura</b>	<b>Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal</b>
A	Hasta 15 m	Hasta 4,5 m
B	Desde 15 m hasta 24 m	Desde 4,5 m hasta 6 m
C	Desde 24 m hasta 36 m	Desde 6 m hasta 9 m
D	Desde 36 m hasta 52 m	Desde 9 m hasta 14 m
E	Desde 52 m hasta 65 m	Desde 9 m hasta 14 m
F	Desde 65 m hasta 80 m	Desde 14 m hasta 16 m

Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

### **Dimensionamiento de la pista principal**

El dimensionamiento de la pista principal debe contar con los requisitos operativos para los aviones para la cuales se diseña la pista, por lo cual es necesario considerar las condiciones de aterrizaje y despegue, como también se considera poder efectuar operaciones en ambos sentidos de la pista. Al momento de diseñar la pista se debe considerar las condiciones locales que pueden afectar las operaciones aéreas como los metros sobre el nivel del mar que estará ubicado el aeropuerto, la temperatura, pendiente de la pista, humedad y características de la superficie de la pista. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006)

### **Largo de la pista:**

El largo de la pista principal no deberá ser menor a la longitud determinada por las operaciones a la establecida por correcciones según las condiciones locales y características de los aviones que harán uso de esta. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006)



**Tabla 6**

*Clasificación de aviones por número y letra de clave para dimensionamiento del largo de la pista.*

Clave	Fabricante	Modelo	Longitud de campo de referencia del avión (m)	Envergadura (m)	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje (m)	
4C	Airbus	A320-200	2 480	33,9	8,7	
		B727-100	2 502	32,9	6,9	
		B727-200	3 176	32,9	6,9	
		B737-100	2 499	28,4	6,4	
	Boeing	B737-200	2 295	28,4	6,4	
		B737-300	2 160	28,9	6,4	
		B737-400	2 550	28,9	6,4	
		B737-500	2 470	28,9	6,4	
		B737-800	2 090	34,3	7,0	
		B737-900	2 240	34,3	7,0	
		A300 B4	2 605	44,8	10,9	
		Airbus	A300-600	2 332	44,8	10,9
			A310	1 845	44,8	10,9
		4D	Boeing	B707-300	3 088	44,4
B707-400	3 277			44,4	7,9	
B720	1 981			39,9	7,5	
B757-200	1 980			38,1	8,6	
Boeing	B757-300		2 400	38,1	8,6	
	B767-200		1 981	47,6	10,8	
	B767-300ER		2 540	47,6	10,9	
	B767-400ER		3 130	51,9	10,8	
4E	Boeing	B747-100	3 060	59,6	12,4	
		B747-200	3 150	59,6	12,4	
		B747-300	3 292	59,6	12,4	
		B747-400	2 890	64,9	12,6	
		B747-SR	1 860	59,6	12,4	
		B747-SP	2 710	59,6	12,4	
		B777-200	2 390	61,0	12,9	
		B777-200ER	3 110	61,0	12,9	
		B777-300	3 140	60,9	12,9	
		B777-300ER	3 120	64,8	12,9	
4F	Airbus	A380	3 350	79,8	14,3	

Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006)

Nota: Se tomó en cuenta solo la categoría 4 y a los fabricantes Airbus y Boeing que son los aviones comerciales que operan en el Perú y en Sudamérica.

### Ancho de la pista



Está conformado por una combinación de letras y números según la clave de referencia, el cual especifica las anchuras según las características de los aviones comerciales.

**Tabla 7**

*Clasificación por número y letra de clave para dimensionamiento del ancho de la pista.*

Número de clave	A	B	C	D	E	F
1	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

### **Calles de rodaje**

Es la vía que conecta la pista principal de aterrizaje con las áreas de estacionamiento de las aeronaves, como también el terminal de pasajeros, plataformas, hangares y zonas de mantenimiento. Su diseño y tamaño varía según el dimensionamiento del aeropuerto y el tipo de aviones que usaran la vía.

**Tabla 8***Crterios relativos al diseo de una calle de rodaje.*

<b>Letra de clave de referencia</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>Anchura mnima de:</b>						
Pavimento de la calle de rodaje.	7.5 m	10.5 m	18 m	23 m	23 m	25 m
Pavimento y margen de la calle de rodaje.	-	-	25 m	38 m	44 m	60 m
Franja de la calle de rodaje.	32.5 m	43 m	52 m	81 m	95 m	115 m
Distancia libre mnima entre la rueda exterior del tren de aterrizaje principal y el borde de la calle de rodaje.	22 m	25 m	25 m	38 m	44 m	60 m
Parte nivelada de la franja de la calle de rodaje.	1.5 m	2.25 m	4.5 m	4.5 m	4.5 m	4.5 m
Separacin mnima entre el eje de la calle de rodaje y eje de una pista de vuelo por instrumentos.						
1	82.5 m	87 m	-	-	-	-
2	82.5 m	87 m	-	-	-	-
3	-	-	168 m	176 m	-	-
4	-	-	-	176 m	182.5 m	190 m

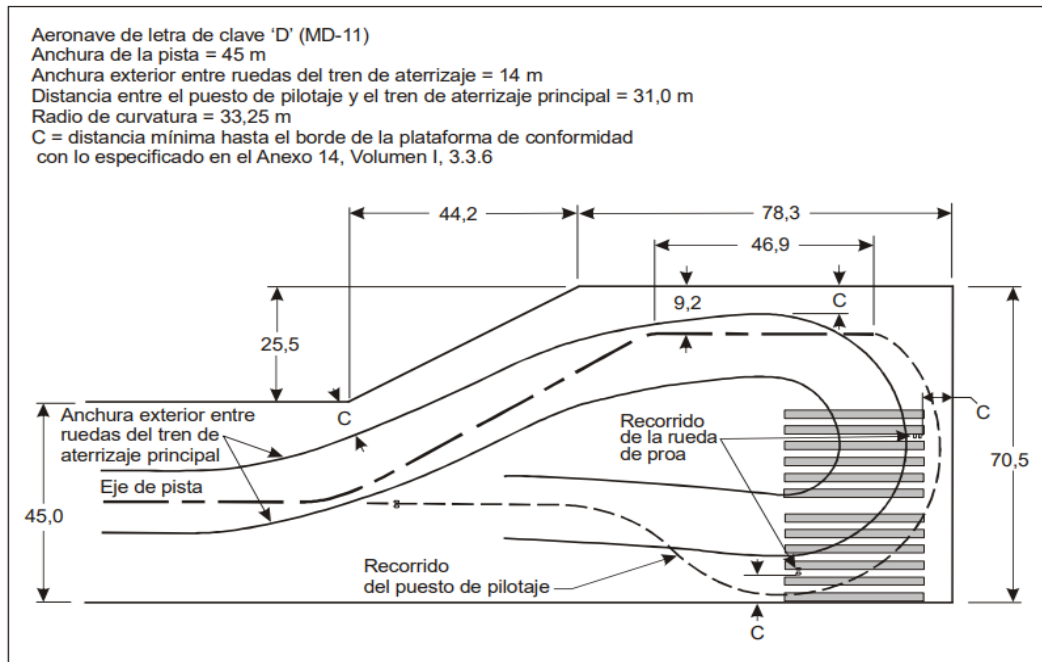
Fuente: (Organizacin de Aviacin Civil Internacional, 2005)

### **Plataforma de viraje**

La plataforma de viraje tiene como funcin principal permitir que las aeronaves realicen maniobras de giro o cambio de direccin en la pista de un aeropuerto. Estas plataformas estn ubicadas en los extremos de las pistas y proporcionan un espacio designado donde las aeronaves pueden girar de manera segura y eficiente.

**Figura 17**

*Diseño de plataforma de viraje para aeronaves de letra de clave "D".*



Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006)

### **Plataforma de estacionamiento del terminal**

Esta zona se refiere al área designada donde los aviones se estacionan para realizar el embarque y desembarque de pasajeros. El diseño de la plataforma del terminal se relaciona con el concepto o forma del terminal, orientación del terminal. Existen diversos conceptos de diseño de emplazamiento.

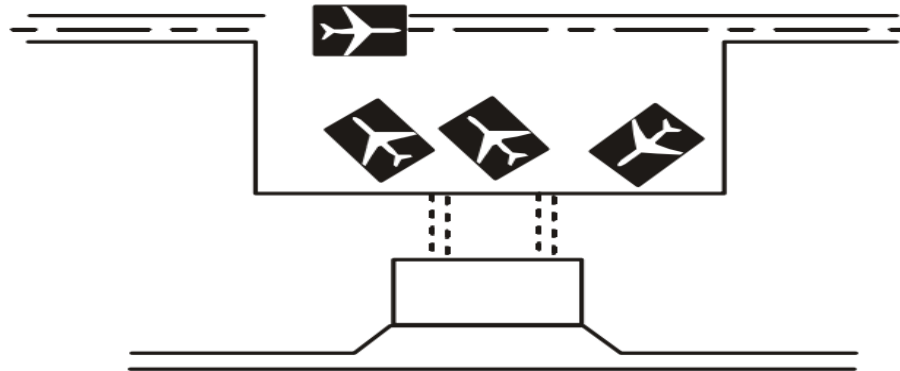
### **Concepto simple**

Este concepto se aplica en aeropuertos con bajo tráfico aéreo. En este emplazamiento los aviones se estacionan generalmente en ángulo, con la proa hacia el interior o hacia el exterior pudiendo entrar y salir de la plataforma por sus propios medios. Es importante asegurar que haya

suficiente espacio libre entre el borde de la plataforma y la parte frontal de la terminal que da a la zona aeronáutica.

### Figura 18

*Concepto simple de la plataforma del terminal de pasajeros.*



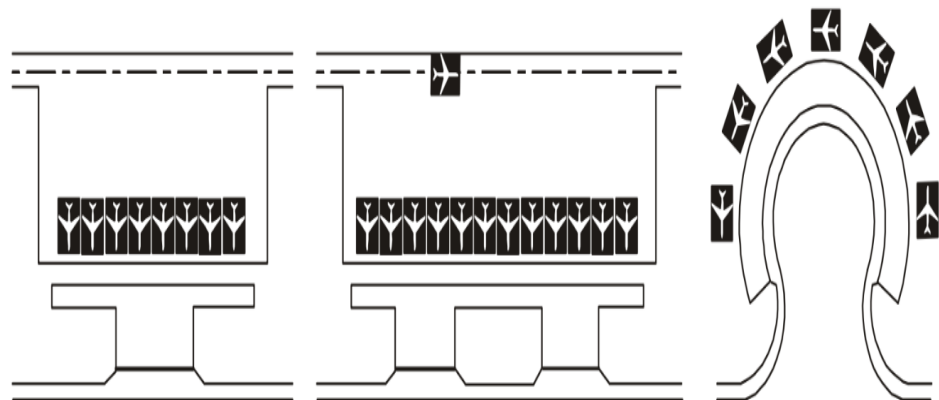
Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2005)

### Concepto lineal

Los aviones se estacionan de forma angular o paralela, siendo más común el hacerlo con la proa hacia adentro. Esta configuración permite una mejor utilización del espacio y facilita el movimiento de la aeronave y los pasajeros.

### Figura 19

*Concepto lineal de la plataforma del terminal de pasajeros.*



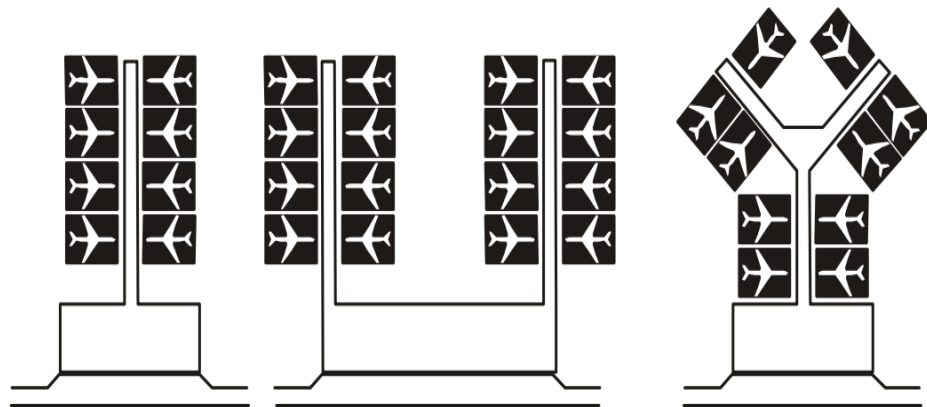
Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2005)

## Concepto del espigón

Los aviones se estacionan en los puestos de embarque ubicados a ambos lados del espigón, ya sea en ángulo, en paralelo o en forma perpendicular. Si solo hay un espigón, se aplica la configuración del concepto lineal. Es fundamental considerar suficiente espacio para dos o más espigones a fin de atender un mayor número de aeronaves en el futuro.

### Figura 20

*Concepto de espigón de la plataforma del terminal de pasajeros.*



Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2005)

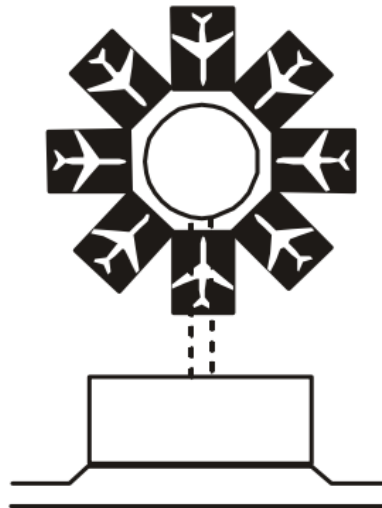
## Concepto del satélite

Este concepto se refiere a una unidad satélite rodeada de lugares de embarque siendo estos separados del terminal principal. Para acceder a la unidad satélite desde la terminal, los pasajeros suelen utilizar pasillos o corredores elevados, aunque también podría haber acceso en superficie. Dependiendo de la forma los aviones se estacionan en disposición radial, paralela u otras alrededor del satélite.

Una de las mayores desventajas de este concepto es la complicidad para poder expandirlo, ya que se necesitaría construir una nueva edificación satélite cuando se requieran puestos de embarque adicionales.

### Figura 21

*Concepto simple de plataforma de la terminal de pasajeros.*



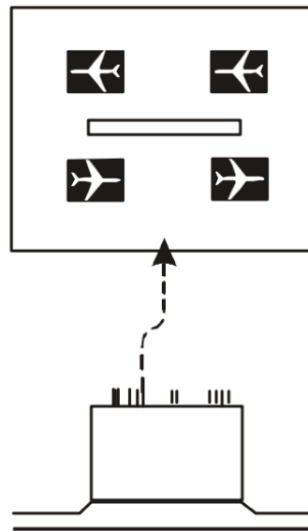
Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2005)

### Concepto de transbordador

Este concepto se conoce también como plataforma abierta o remota. Puesto que la ubicación de las plataformas se encuentra cerca de la pista y alejada de otras estructuras, esto ofrece ventajas para los aviones con distancias de rodaje más cortas y maniobras más sencillas y tiene la posibilidad de poder expandirse nuevas plataformas. Sin embargo, debido a que requiere el transporte de los pasajeros, traslado del equipaje y carga en transbordadores como salones rodantes o autobuses a distancias relativamente largas desde y hacia la terminal, puede generar problemas de congestión del tráfico en la zona aeronáutica.

**Figura 22**

*Concepto de transbordador de la plataforma del terminal de pasajeros.*



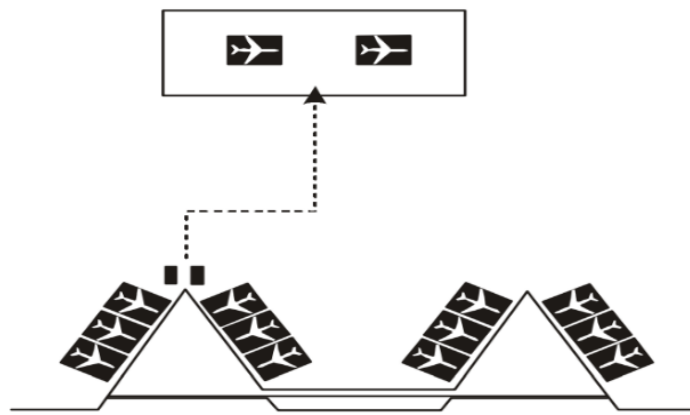
Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2005)

**Concepto híbrido:**

En esta configuración se combinan los conceptos mencionados anteriormente. Por lo general se combina se suele usar la configuración de concepto de transbordador con algún otro, esto con objetivo de atender el tráfico durante los períodos de mayor demanda.

**Figura 23**

*Concepto híbrido de la plataforma del terminal de pasajeros.*



Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2005)



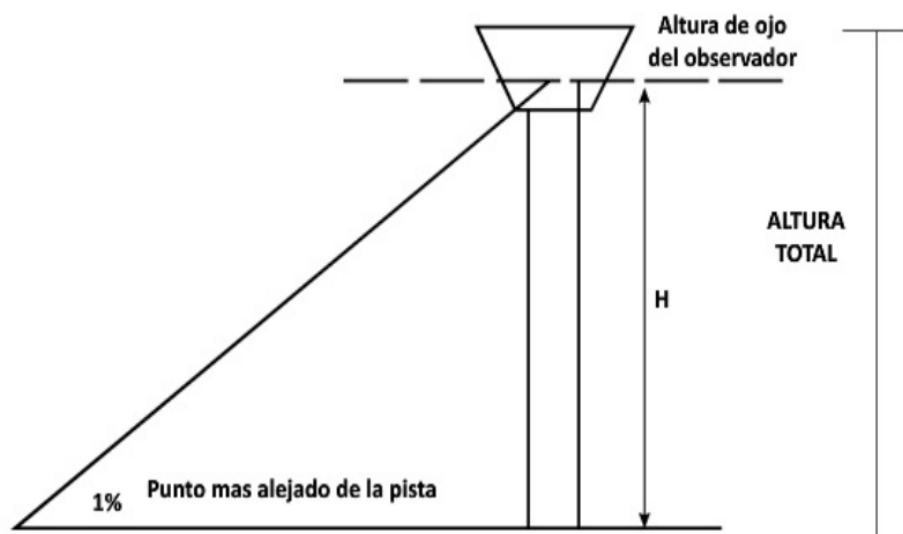
## Torre de control

La torre de control de un aeropuerto es una estructura elevada desde la cual se monitorea y se coordina el tráfico aéreo en el aeropuerto y en sus alrededores. Se encargan de regular el tránsito de los aviones, vehículos y pasajeros en el aeropuerto, con el fin de evitar colisiones y accidentes.

Los controladores aéreos de la torre también están en contacto constante con otros departamentos del aeropuerto, como el servicio de bomberos, la administración aeroportuaria, para coordinar y garantizar la seguridad de las operaciones. Además, los controladores aéreos en la torre deben estar altamente capacitados y certificados para tomar decisiones rápidas y precisas, garantizando la seguridad de los vuelos en todo momento. Dentro de la torre de control se localizan equipos de comunicación, sistemas meteorológicos, radios, pantallas de radar, etc.

### Figura 24

*Diseño y cálculo de la altura de la torre de control.*



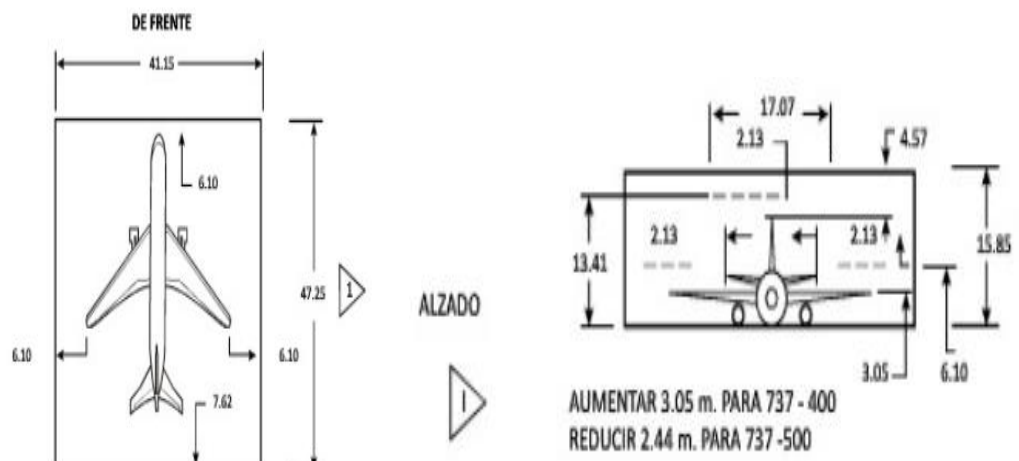
Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

## Hangares

Un hangar es una estructura diseñada para albergar y mantener aeronaves de diferentes tamaños, desde aviones pequeños y privados hasta aviones comerciales y de carga. Es un edificio especialmente construido para el estacionamiento, reparación, mantenimiento y almacenamiento seguro de aviones.

### Figura 25

*Diseño de hangares vista en planta y alzado.*



Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

## Cuerpo de rescate y extinción de incendios y accidentes (CREIA)

Es una unidad especializada encargada de brindar respuesta rápida y eficaz ante emergencias de incendios y rescates en los aeropuertos. Su principal objetivo es garantizar la seguridad de los usuarios, la tripulación y las instalaciones aeroportuarias en caso de incendios, accidentes o situaciones de emergencia.

El cuerpo de rescate trabaja en colaboración con los servicios médicos de urgencia y las autoridades aeroportuarias, para garantizar una



respuesta coordinada y efectiva ante situaciones de emergencia en el aeropuerto. Para la localización del CREIA se recomienda considerar el tiempo de respuesta ante una emergencia que es de 2 minutos sin superar los 3 minutos por lo que no deben estar muy alejados de la pista de aterrizaje.

### **Zona de combustibles**

La zona de combustibles en un aeropuerto es un área designada específicamente para el almacenamiento y suministro de combustible utilizado por las aeronaves. Esta zona está especialmente diseñada para garantizar la seguridad y la eficiencia en el manejo de los combustibles utilizados en la industria de la aviación.

En esta zona se encuentran:

- **Tanques de almacenamiento:** Los aeropuertos cuentan con tanques para almacenar grandes cantidades de combustible. Estos tanques suelen estar enterrados o ubicados en áreas seguras y están diseñados para cumplir con estándares de seguridad y regulaciones específicas.
- **Instalaciones de suministro:** Estas instalaciones pueden incluir sistemas de tuberías subterráneas, estaciones de abastecimiento de combustible y equipos de carga y descarga de combustible.
- **Áreas de estacionamiento de vehículos:** Se proporcionan áreas de estacionamiento para los vehículos que se utilizan para transportar el combustible, como camiones cisterna y vehículos de suministro de combustible.



Es importante destacar que la zona de combustibles está sujeta a regulaciones estrictas y normativas de seguridad para prevenir accidentes y garantizar la integridad de las operaciones aeroportuarias. La seguridad, el control de calidad y el cumplimiento de los estándares son aspectos críticos en la gestión de combustibles de aviación dentro de esta zona y están regulados por la normativa interna de cada país.

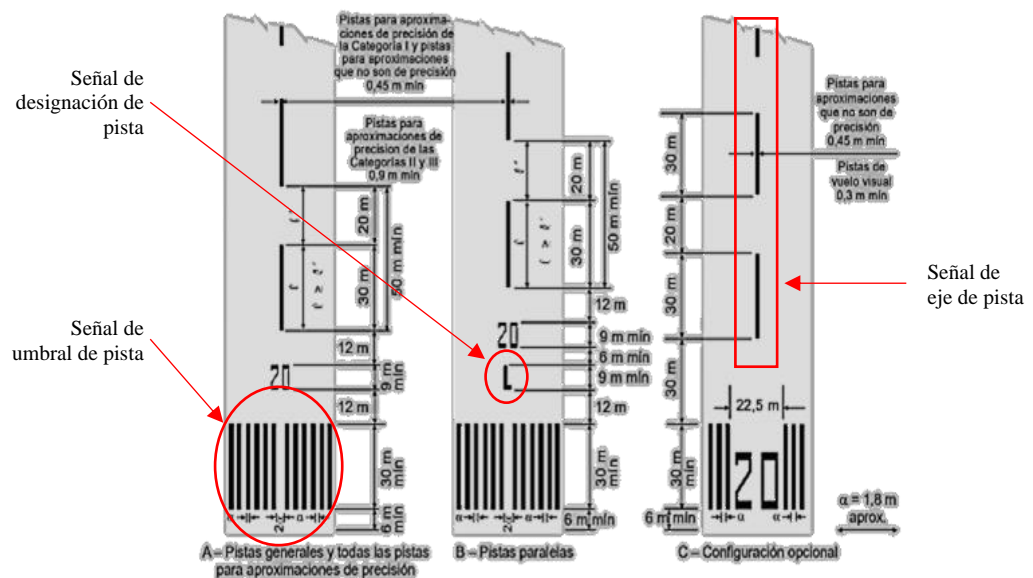
En el Perú, “los establecimientos de venta de gas licuado de petróleo disponen la fijación de una distancia mínima de cincuenta metros del establecimiento a los centros de afluencia masiva” (Decreto Supremo N° 054, 1993)

### **Ayudas visuales para la navegación**

Las ayudas visuales en un aeropuerto son elementos y señalizaciones visibles que se utilizan para proporcionar información, orientación y seguridad a los pilotos, controladores de tráfico, personal de tierra y pasajeros. Están diseñadas para mejorar la eficiencia de las operaciones aeroportuarias y garantizar la navegación segura de las aeronaves.

**Figura 26**

*Señales de designación de pista, de eje y de umbral.*



Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

### Señal de designación de pista

Está compuesta por un número de 2 dígitos y en el caso de pistas paralelas, este número es acompañado por una letra que indique si es izquierda o derecha. El número designado será el entero más cercano a la décima parte del azimut magnético del eje de la pista, medido en sentido de las agujas del reloj a partir del norte magnético. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006)

### Señal de eje de pista

Se compone de líneas discontinuas con una distribución uniforme. La longitud de cada trazo más el espacio entre ellos deberá ser de al menos 50 m y no exceder los 75 m. La longitud de cada trazo será igual o mayor que la longitud del espacio entre ellos, o de 30 m si este último es más largo.

## Señal de umbral

Es un patrón de franjas longitudinales de dimensiones uniformes, colocadas simétricamente en relación con el eje de la pista. El número de franjas será determinado de acuerdo con el ancho de la pista. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006)

### Tabla 9

*Número de fajas de la señal de umbral según el ancho de pista.*

<b>Anchura de la pista</b>	<b>Número de fajas</b>
18 m	4
23 m	6
30 m	8
45 m	10
60 m	12

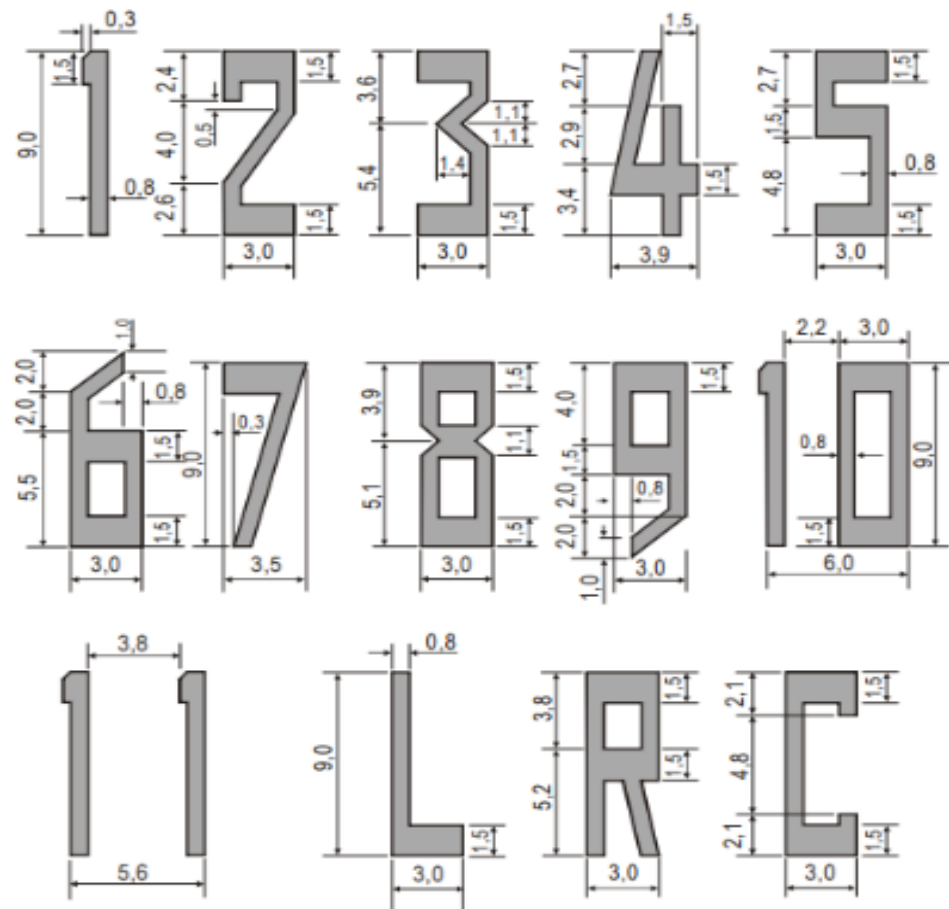
Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

## Números y letras

Los números y letras tendrán forma y proporciones de acuerdo con lo indicado en la figura 27. Sin embargo, cuando se incluyan números en las señales de umbral, se utilizarán dimensiones mayores para asegurar que llenen adecuadamente los espacios entre las franjas de las señales de umbral.

**Figura 27**

*Forma y proporciones de los números y letras de las señales de pista.*



Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

### **Iluminación de la pista principal**

La correcta iluminación de las pistas de aterrizaje y calles de rodaje de un aeropuerto es fundamental para garantizar una operación aérea de manera segura y eficiente, especialmente durante las operaciones aéreas realizadas en horarios nocturnos o en condiciones de baja visibilidad.

Las luces de iluminación en las pistas son una guía visual para los pilotos durante el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves. Tienen como función principal de proporcionar el contacto visual desde el inicio de la

pista de aterrizaje e indicar la trayectoria y colocación del tren de aterrizaje de la aeronave en tierra.

### **Figura 28**

*Iluminación de pistas y calle de rodaje para vuelos nocturnos.*



Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

#### **Luces de eje de pista**

Estas luces serán fijas de color blanco que se ubican desde el umbral de la pista hasta 900 m antes del extremo de la pista. A partir de los 900 m hasta los 300 m del extremo las luces serán alternadas, de color rojo y blanco variable. Y desde los 300 m hasta el extremo de la pista, las luces serán de color rojo. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006)

#### **Luces de borde de pista**

Son luces colocadas a lo largo de los bordes de la pista en filas paralelas y equidistantes del eje de la pista. Las luces en las pistas se distribuirán de manera uniforme con espacios no superiores a 60 m para





una pista de vuelo por instrumentos y para pistas de vuelo visual los espacios no serán superiores a 100 m. Las luces de borde de pista serán fijas y de color blanco variable. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006)

### **Luces de umbral de pista y barra de ala**

Se encuentran en el umbral de la pista y proporcionan una referencia visual para los pilotos sobre el punto de inicio de la pista de aterrizaje. Las luces de borde de umbral serán fijas de color verde.

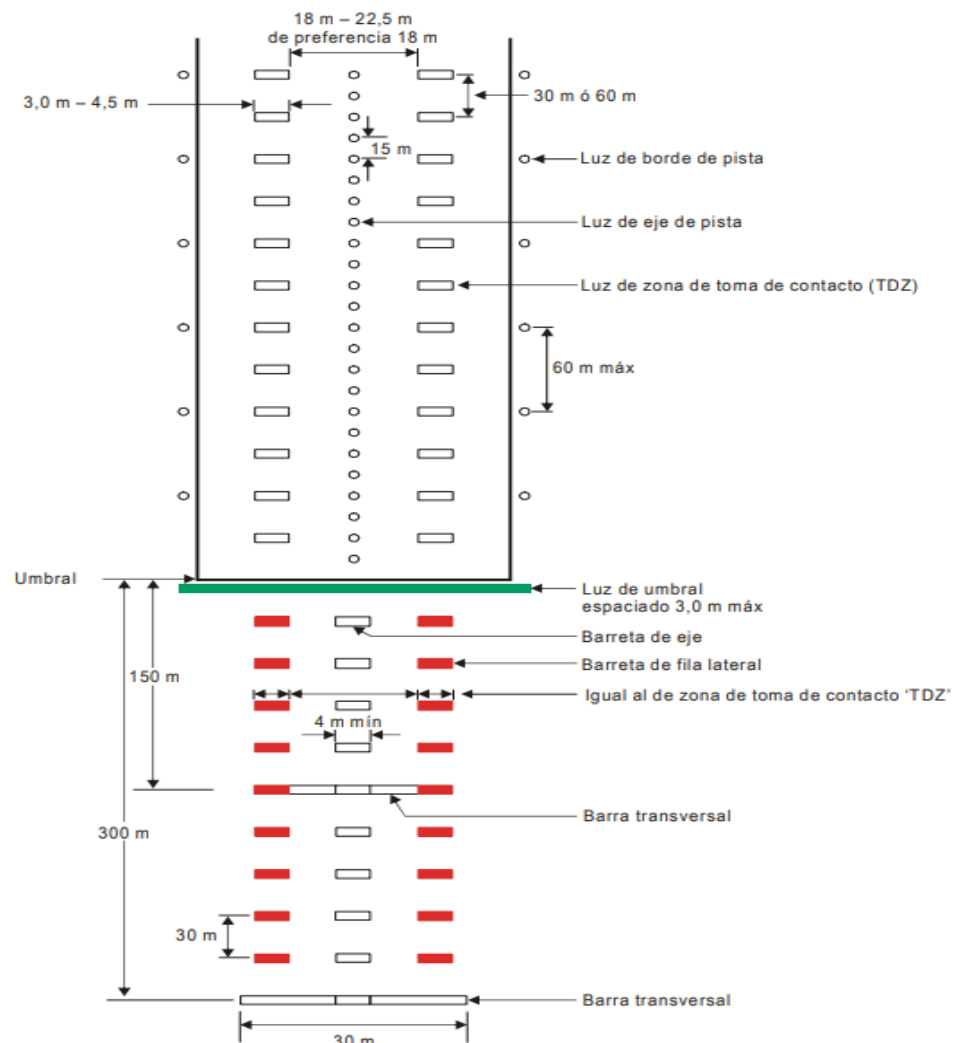
- En una pista de vuelo o en una pista de aproximación no precisa debe contar por lo menos con 6 luces.
- En una pista que cuenta con aproximaciones de precisión de Categoría I, se colocarán dependiendo del ancho de la pista espaciadas a una distancia de 3 m y colocadas entre las filas de luces de borde.
- En una pista con un sistema de aproximaciones de precisión de Categoría II o III, se colocarán luces uniformemente espaciadas entre las filas de luces de borde con intervalos no mayores a 3 m.

### **Luces de aproximación**

Se compondrá de una línea de luces colocadas en la prolongación del eje de la pista. Además, el sistema incluirá dos filas en los laterales que se extenderán hasta 270 m desde el umbral, y dos barras transversales una a 150 m y la otra a 300 m y las luces que forman el eje de la pista se colocarán en intervalos de 30 m. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2006)

**Figura 29**

*Iluminación de pista principal.*



Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

### **Iluminación de calle de rodaje**

Las luces de las calles de rodaje son importantes para proporcionar orientación visual a las aeronaves y vehículos que se desplazan por las áreas de rodaje. Estas luces se utilizan para indicar las rutas de circulación, señalar intersecciones, marcar los bordes de las calles de rodaje y garantizar una operación segura en el entorno aeroportuario y evitar accidentes.

## Luces de eje de calle de rodaje

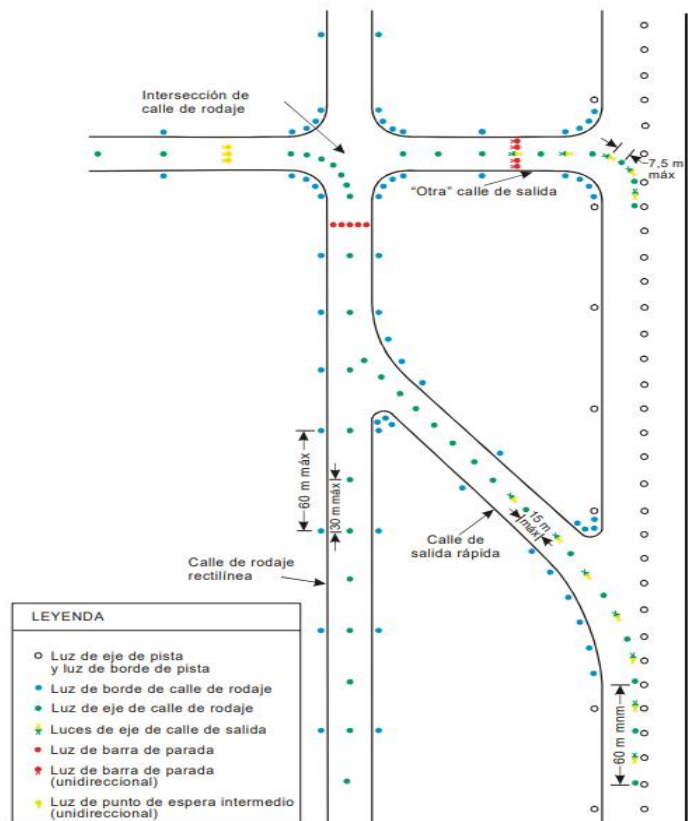
Las luces son fijas y se alternan entre los colores verde y amarillo desde su inicio cerca del eje de la pista hasta el límite del área crítica, las continuaciones de las demás luces serán de color verde.

## Luces de borde de calle de rodaje

Las luces son fijas de color azul, estas luces son visibles con un ángulo de 75° por encima del azimut. En las intersecciones, salidas de pista o curvas, se toman medidas para minimizar la visibilidad de las luces desde ángulos de azimut donde puedan confundirse con otras luces, utilizando apantallamiento cuando sea posible.

**Figura 30**

*Iluminación de calles de rodaje*



Fuente: (Organización de Aviación Civil Internacional, 2016)

### 2.5.1.2. Asociación De Transporte Aéreo Internacional – IATA

La Asociación Internacional de Transporte Aéreo fue fundada en 1945 y tiene su sede en Montreal, Canadá. Es una asociación comercial que representa y sirve a la industria de aerolíneas a nivel mundial. Agrupa a alrededor de 260 aerolíneas, lo que representa aproximadamente el 83% del tráfico aéreo total. Esta organización brinda apoyo y respaldo en diversos aspectos de la industria de la aviación y contribuye con la formulación de políticas en el sector aéreo a nivel mundial.

#### Clave de aeródromo

La clave de aeródromo es un sistema de códigos de tres letras que pueden estar basadas en el nombre del aeropuerto, la ciudad o alguna otra referencia relacionada con el aeródromo, este sirve para identificar y nombrar de manera única un aeropuerto en todo el mundo. Estos códigos son ampliamente utilizados en la industria de la aviación para simplificar y agilizar las operaciones y la comunicación.

**Tabla 10**

*Diferencias de código de nomenclatura de IATA y OACI.*

Nombre del aeropuerto	IATA	OACI	Ubicación
Aeropuerto Internacional Rodríguez Ballón	AQP	SPQU	Arequipa
Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	LIM	SPJC	Callao
Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete	CUZ	SPZO	Cusco
Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac	JUL	SPJL	Juliaca
Aeropuerto Cadete Guillermo del Castillo Paredes	TPP	SPST	Tarapoto
Aeropuerto Internacional Cml. Carlos Ciriani Santa Rosa	TCQ	SPTN	Tacna

Fuente: (Wikipedia, 2023)



Nota: Es importante tener en cuenta que los códigos dados por IATA son muy distintos de los códigos de ubicación de cuatro letras utilizados por la OACI, aunque algunos códigos pueden ser similares.

### **Dimensionamiento del Terminal Aéreo**

Para el diseño de terminales aéreos IATA proporciona fórmulas específicas para dimensionar el tamaño adecuado de un terminal en función del número de usuarios que atenderá. Estas normas abarcan aspectos como la planificación, programación arquitectónica y los elementos que conforman el terminal. Las fórmulas varían según las diferentes áreas que componen un terminal aéreo.

### **Largo de vereda frontal de salidas**

Es la longitud de las veredas o aceras desde donde los pasajeros caminan desde el terminal del aeropuerto hacia el avión antes de abordar. Estas veredas frontales de salida están ubicadas junto a las puertas de embarque y están diseñadas para proporcionar un camino seguro y accesible para los pasajeros.

### **Hall principal de espera**

Es el espacio principal de recepción de pasajeros y acompañantes. En esta área se encuentran asientos de espera y los servicios del aeropuerto como restaurantes, cafeterías, tiendas de souvenirs, cajeros, etc.

### **Hall de check-in:**

Esta área es donde los pasajeros esperan y realizan cola para el registro y entrega de equipaje antes de abordar un vuelo.



### **Número de mostradores check-in**

Se refiere al número de módulos de atención en la zona de registro de pasajeros.

### **Número de unidad de rayos X en el control de seguridad**

Son las unidades de equipo de seguridad utilizadas para realizar el escaneo del equipaje de mano y otros objetos antes de que los pasajeros aborden un avión, este control sirve para detectar cualquier objeto prohibido o peligroso para el vuelo.

### **Sala de embarque**

Es el espacio donde los pasajeros esperan antes de abordar sus vuelos, en esta área se suelen encontrar las pantallas informativas de los vuelos, puertas de embarque, horario. Es el último punto en el proceso de viaje donde se presenta el pase de abordar antes de subir al avión.

### **Sala de arribo**

Es la zona donde los pasajeros llegan después de desembarcar del avión. En esta área los pasajeros esperan el recojo de su equipaje de bodega. En caso de ser un vuelo internacional, los pasajeros pasan por las oficinas de control de inmigración y aduana.

### **Cantidad de cintas transportadoras.**

Es la cantidad de cintas transportadoras necesarias para la entrega del equipaje de bodega que son entregados a los pasajeros después de desembarcar del avión.



## **2.5.2. Normativa nacional**

### **2.5.2.1. Ministerio de Transporte y Comunicaciones – MTC**

Es la entidad del estado encargada de formular y supervisar las políticas y regulaciones con la finalidad de promover el desarrollo de un sistema de transporte eficiente y seguro, así como de la construcción de la infraestructura de comunicaciones en el país. En el caso del transporte aéreo, regula y supervisa la gestión de las operaciones de los aeropuertos.

### **2.5.2.2. Dirección General De Aeronáutica Civil Del Perú – DGAC**

Es el organismo que se encuentra bajo dependencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones es responsable de emitir normas, fiscalizar, las regulaciones aeronáuticas, así como desarrollar estrategias para lograr un nivel de seguridad operacional aceptable. Estas normas regulan las operaciones aéreas, licencias, certificaciones, seguridad, infraestructura aeronáutica, entre otros.

### **2.5.2.3. Regulaciones Aeronáuticas Del Perú – RAP**

Son un conjunto de normas y regulaciones emitidas por la Dirección General de Aviación Civil que tienen como objetivo establecer requisitos técnicos mínimos que deben cumplir los aeropuertos, las líneas aéreas, controladores y operadores de servicios de navegación aérea en el país. Las RAP son normativas que están alineadas con los estándares y normativas internacionales establecidos por la Organización de Aviación Civil Internacional.



Para el diseño de un terminal aéreo en el Perú es importante considerar las siguientes regulaciones aeronáuticas.

- **RAP 107. Medidas de Seguridad de la Aviación Civil**

Establece la responsabilidad, preparación, ejecución y cumplimiento del programa nacional de seguridad de la aviación civil de los aeropuertos en el Perú. Los requisitos y las normas de seguridad deben ser cumplidas tanto para el operador del aeródromo y el proveedor de servicios de tránsito aéreo, también regula las licencias y certificaciones del personal aeronáutico, como pilotos, controladores de tránsito aéreo, técnicos de mantenimiento, despachadores de vuelo, entre otros. (RAP No 107, 2023)

- **RAP 112. Transporte Aéreo de Carga.**

Establece las normas de operación y seguridad que son aplicables para las personas y entidades que participan en el transporte aéreo, además regulan las medidas y procedimientos de seguridad que deben ser implementados en los diferentes aeropuertos del país para garantizar la seguridad y protección del transporte de mercancías de carga, mercancías ilícitas o peligrosas y garantizar la seguridad operacional. Estas regulaciones son independientes de las normativas aduaneras, policiales u otras emitidas por las autoridades competentes. (RAP No 112, 2014)

- **RAP 314. Aeródromos, Vol. I: Diseño y Operaciones de Aeródromos**





Permite conocer los requisitos técnicos mínimos para el diseño, planificación, construcción, operación y mantenimiento de aeropuertos según las recomendaciones planteadas a nivel internacional por la OACI. (RAP No 314, 2021)

#### **2.5.2.4. Ley N° 27261. Ley de Aeronáutica Civil**

La Ley de la Aeronáutica Civil regula las actividades relacionadas con la aviación civil en el país, donde establece los principios, normas, reglamentos, anexos técnicos y los procedimientos para la organización, operación y control de la aviación civil en el territorio peruano.

La Dirección General de Aeronáutica Civil es la encargada de la autorización de funcionamiento de todo aeródromo de acuerdo con las regulaciones y condiciones de su operación. Así mismo tiene la facultad de suspender, restringir o cancelar el tráfico aéreo en cualquier aeródromo en casos de seguridad o emergencia. La construcción, explotación, operación, equipamiento y mantenimiento de los aeródromos públicos o privados pueden ser realizados por personas naturales o jurídicas, tanto del sector público como del sector privado. (Ley No 27261, 2000, art. 28)

#### **2.5.2.5. Ley N° 28404. Ley de Seguridad de la Aviación**

La Ley de Seguridad de la Aviación establece las disposiciones y medidas para garantizar la seguridad de la aviación civil en el país y tiene como objetivo principal prevenir y contrarrestar actos de interferencia ilícita en la aviación civil.



Los operadores de aeródromos, tanto públicos como privados tienen la obligación de cumplir con las disposiciones establecidas por el Programa Nacional de Seguridad de la Aviación Civil emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil, así como con su propio programa de seguridad de cada aeropuerto. Los operadores deben garantizar la seguridad de sus operaciones y son los responsables de llevar a cabo la inspección de pasajeros y su equipaje de mano. (Ley No 28404, 2004, art. 10)

#### **2.5.2.6. Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE**

Es un conjunto de normas y regulaciones técnicas emitidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento estas deben ser cumplidas de carácter obligatorio por entidades públicas, personas naturales y jurídicas que estén involucradas en proyectos, construcciones, habilitaciones urbanas y edificaciones en todo el territorio nacional. Tiene como objetivo principal garantizar la seguridad de las personas, protección del medio ambiente y la sostenibilidad de los proyectos.

##### **- Norma A 110. Transporte y comunicaciones**

Una edificación de transportes y comunicaciones se refiere a toda estructura construida destinada para el transporte de personas y mercancías, así como la prestación de servicios de comunicación. Esta norma se complementa con regulaciones específicas establecidas por los sectores correspondientes para ciertas edificaciones en caso de aeropuertos por la Dirección General de Aeronáutica Civil. (Norma A.110, 2006, art. 1)



En el capítulo II Condiciones habitabilidad establece los requisitos de las edificaciones de transporte entre ellos la del aeropuerto.

Para establecer la ubicación de un aeropuerto se debe tener en cuenta: La elección del lugar debe estar prevista en el plan urbano de la localidad y cumplir con la zonificación establecida, el área del terreno necesario dependerá de la categoría del aeropuerto y se debe ubicar y orientar las edificaciones e instalaciones considerando las condiciones climáticas de la zona. (Norma A.110, 2006, art. 4)

## **2.6. MARCO REAL**

### **2.6.1. Análisis regional de Puno**

#### **2.6.1.1. Análisis geográfico**

La región de Puno se encuentra al sureste del Perú, en la meseta del Collao, con una altitud promedio de 3,827 m.s.n.m. Cuenta con una superficie territorial de 71,999.91 Km<sup>2</sup> que representa el 5,6% del territorio nacional y es la quinta región con mayor superficie del país. La región de Puno limita al norte con las regiones de Madre de Dios y Cusco, al este con Bolivia, al sur con Tacna y Moquegua, y al oeste con Arequipa.

Coordenadas geográficas de Puno en grados y minutos decimales:

- Longitud: O 70° 1' 11.64"
- Latitud: S 15° 50' 31.92"

**Figura 31**

*Mapa político del Perú y mapa político de la región de Puno.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

### 2.6.1.2. Análisis demográfico

En la actualidad la región de Puno está conformada por 13 provincias y 110 distritos. El departamento de Puno es la novena región más poblada del país que alberga a 1,172,697 habitantes, que representa el 4,0% de la población nacional.

Según los datos del censo de 2017, se observa que la provincia más poblada en la región de Puno es San Román, con una población de 307,417 habitantes, seguido por la provincia de Puno con un total de 219,494 personas y Azángaro con 110,392. Estas 3 provincias representan el 54,35% de la población total de la región.

El Censo del 2017 también registró una población total de 630,648 habitantes en los centros poblados urbanos de la región que representa el

53.8%. y se contabilizó una población rural de 542,049 habitantes, lo que equivale al 46.2% de la población rural en la región de Puno.

**Tabla 11**

*Población censada urbana y rural de la región de Puno, según provincia.*

Provincia	total	Urbano		Rural	
		absoluto	%	absoluto	%
<b>Total</b>	<b>1,172,697</b>	<b>630 648</b>	<b>100,0</b>	<b>542 049</b>	<b>100,0</b>
Puno	219494	138912	22	80582	14,8
Azángaro	110392	33569	5,3	76823	14,2
Carabaya	73322	32906	5,2	40416	7,5
Chucuito	89002	24161	3,8	64841	12,0
El Collao	63878	21838	3,5	42040	7,8
Huancané	57651	7714	1,2	49937	9,2
Lampa	40856	13232	2,1	27624	5,1
Melgar	67138	36425	5,8	30713	5,7
Moho	19753	3257	0,5	16,496	3,0
San Antonio de Putina	36113	24333	3,9	11780	2,2
San Román	307417	278532	44,2	28885	5,3
Sandia	50742	4003	0,6	46739	8,6
Yunguyo	36939	11766	1,9	25173	4,6

*Fuente:* INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

La densidad poblacional en la región de Puno es de 16.28 Hab/km<sup>2</sup>.

Siendo Yunguyo el primer lugar con 176.03 Hab/km<sup>2</sup>, seguido por San Román con 89.30 Hab/km<sup>2</sup>, Moho con 35,29 Hab/km<sup>2</sup> y Puno con 32,70 Hab/km<sup>2</sup>.

**Tabla 12***Densidad poblacional de la región de Puno, según provincia.*

Provincias	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad poblacional (Hab/km <sup>2</sup> )	Número de distritos
<b>Total</b>	<b>71999.00</b>	<b>16.28</b>	<b>110</b>
Puno	6492.60	32.70	15
Azángaro	4970.01	30.02	15
Carabaya	12266.40	4.39	10
Chucuito	3978.13	23.98	7
El Collao	5600.51	14.86	5
Huancané	2805.85	28.58	8
Lampa	5791.73	7.88	10
Melgar	6446.85	11.97	9
Moho	1000.41	35.29	4
San Antonio de Putina	3207.38	10.38	5
San Román	2277.63	89.30	5
Sandía	11862.41	4.39	10
Yunguyo	288.31	176.03	7

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

### 2.6.1.3. Análisis económico

La región de Puno tiene una economía que se basa principalmente en la agricultura, ganadería, comercio y turismo. En cuanto a la actividad comercial, la región cuenta con varios mercados y centros comerciales donde se pueden encontrar productos locales e importación.

#### Sector comercio

La actividad comercial de la región se centra en las ciudades de Puno, Juliaca, Ilave y Desaguadero con un movimiento comercial variado en los centros comerciales, tiendas, mercados y establecimientos comerciales. Estos centros comerciales son lugares importantes para las



compras y el intercambio comercial, contribuyendo alrededor del 2.3% a la producción nacional y aproximadamente el 4.1% a las exportaciones teniendo un impacto en la economía del país en términos de población, producción y comercio internacional.

### **Sector agricultura**

En la región de Puno, el sector agrícola se destaca por la producción de productos andinos con un alto valor nutricional, como la quinua, cañihua, oca, papas, cebada, habas, yuca, avena, café, etc. No obstante, uno de los principales desafíos que enfrenta la región es la baja productividad o rendimiento bajo por hectárea en dichos cultivos.

### **Sector Turismo**

En los últimos años, ha habido un aumento notable en el turismo en la región de Puno, lo que ha contribuido a un aumento en los ingresos económicos generados por las actividades turísticas. La región de Puno es conocida por su principal atractivo el Lago Titicaca, pero también cuenta con impresionantes paisajes naturales, festividades culturales y una variedad de atractivos turísticos, como iglesias coloniales, museos, que hacen de esta región una experiencia única para los visitantes.

### **Principales circuitos y corredores turísticos**

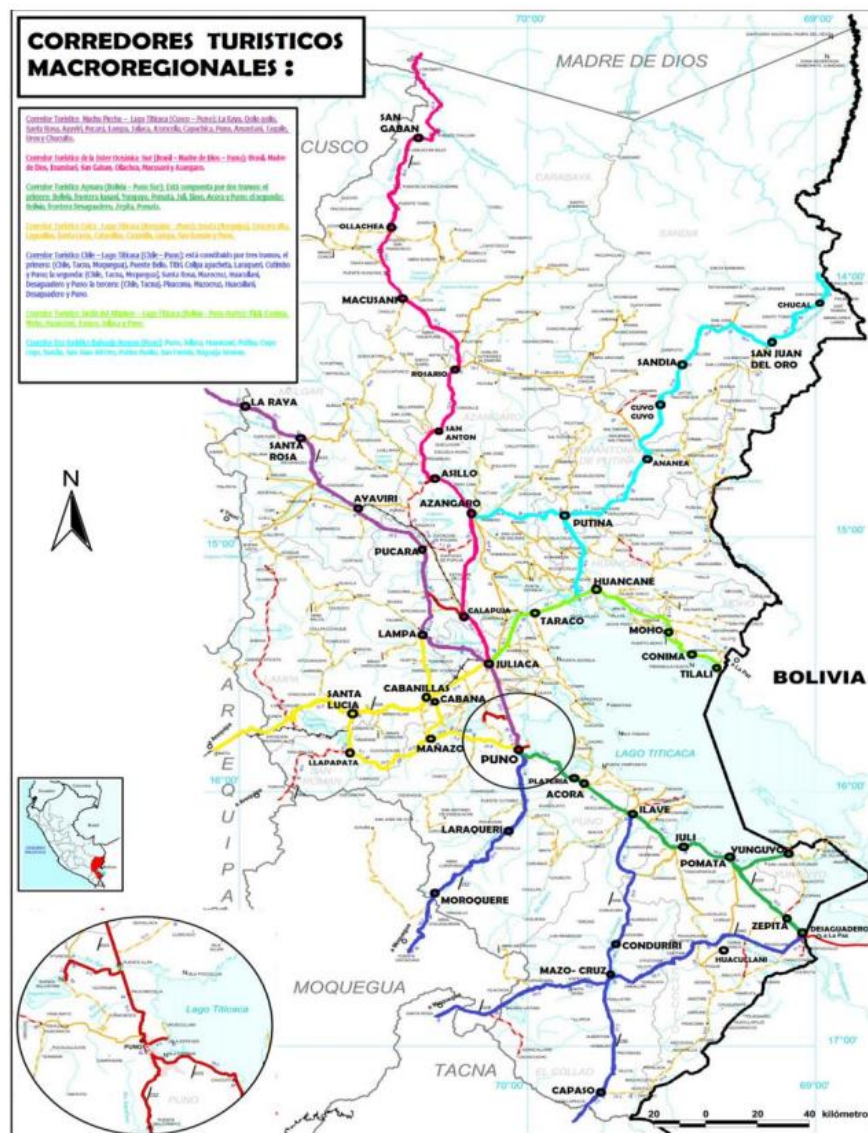
Los principales circuitos turísticos que atraviesan la región de Puno son:

- Corredor Machu Picchu – Lago Titicaca
- Corredor Interoceánica Sur

- Corredor Aymara
- Corredor Colca - Puno
- Corredor Chile - Perú
- Corredor jardín del altiplano
- Corredor ecoturístico Bahuaja Sonene

**Figura 32**

*Corredores turísticos macrorregionales – Puno.*



Fuente: (PERTUR, 2011)

El plan estratégico del turismo de Puno proporciona información sobre las diversas zonas turísticas ubicadas en las provincias de la región



de Puno. Este plan destaca la importancia de establecer una conexión estratégica y se busca crear una red de rutas turísticas que permita a los visitantes explorar y disfrutar de los atractivos turísticos, sitios culturales, arqueológicos y naturales. El plan estratégico PERTUR tiene como objetivo principal promover un turismo integral en la región.

**Tabla 13**

*Número arribos y días de permanencia de turistas en la región de Puno.*

<b>Provincia</b>	<b>Arribos</b>	<b>Días de permanencia</b>
Puno	575,689	1.39
San Román	405,667	1.18
Chucuito	68,050	1.03
Carabaya	48,240	1.12
Sandia	31,961	1.08
Melgar	29,160	1.19
San Antonio de Putina	27,085	1.14
El Collao	27,068	1.10
Azángaro	18,290	1.09
Lampa	11,490	1.36
Huancané	11,100	1.16
Yunguyo	8,022	1.03
Moho	6,130	1.26

Fuente: Sistema de Información Estadística de Turismo, indicadores mensuales de capacidad y uso de la oferta de alojamiento – MINCETUR 2019.

Según datos del MINCETUR, los días de permanencia por los turistas es de 1,39 días en la provincia de Puno, 1,36 en la provincia de Lampa y 1,26 en la provincia de Moho. Sin embargo, estos tiempos de permanencia en la región son demasiado cortos para ser uno de los principales atractivos turísticos del país.



#### **2.6.1.4. Análisis de redes de comunicación**

El sistema de movilidad en la región de Puno desempeña un papel importante en el movimiento de personas y mercancías, así como conectar las diferentes ciudades y comunidades.

En la región de Puno se tiene el transporte terrestre, lacustre, ferroviario y aeroportuario.

##### **Transporte terrestre**

La red vial en la región de Puno es establecida de acuerdo con el D.S. N° 017-2007 MTC que está organizada en tres niveles:

##### **La Red Vial Nacional (RVN)**

- Madre de Dios – Carabaya – Azángaro – Juliaca – Puno – Moquegua.
- Cusco – Melgar – Juliaca – Arequipa.
- Cusco – Juliaca – Puno – Ilave – Desaguadero.

##### **Red Vial Departamental (RVD)**

Son carreteras de interés regional que permiten la conexión de las provincias capitales manteniendo la comunicación de vías dentro de la región. Según PROVIAS en la región de Puno cuenta con 34 rutas que enlaza todas las capitales provinciales, siendo las más importantes.

- Panamericana Puno – Juliaca.
- Carretera Puno – Ilave – Desaguadero.
- Carretera Puno – Moquegua.



### **Red vial vecinal y/o rural**

Es la red vial que conecta los distritos con diversos centros poblados, estas vías permiten facilitar principalmente el transporte de personas y de carga, estas redes viales constituyen a la red vial circunscrita a la Red Vial Regional y Nacional, además de otras carreteras que no se encuentran incluidas en la Red Vial Departamental.

### **Transporte lacustre**

El lago Titicaca no solo es un importante atractivo turístico, sino también actúa como una vía de transporte. Estas se llevan mediante embarcaciones de totora y barcos a motor permitiendo a los residentes locales y a los turistas desplazarse entre las diferentes islas y comunidades que se encuentran en el lago como las Islas de los Uros, Amantani y Taquile. Además del transporte de pasajeros, también se utiliza para el transporte de mercancías y productos agrícolas hacia las islas para el abastecimiento de alimentos y suministros.

### **Transporte ferroviario**

El transporte ferroviario en Puno es administrado por la concesionaria Ferrocarril Transandino Sur que opera en la ruta que conecta Puno – Juliaca – Cusco – Arequipa. También hay servicios de carga que son importantes para el transporte de mercancías, como productos agrícolas y minerales.



## **Transporte aéreo**

Se da a través del Aeropuerto Manco Cápac, ubicado en la ciudad de Juliaca, pertenece al segundo grupo de aeropuerto de provincia del Perú, siendo uno punto de conexión importante en el país con las ciudades de Lima, Arequipa y Cusco, en el año 2019 realizó un movimiento de 466 784 pasajeros. Actualmente es administrado por el consorcio AAP, el cual obtuvo la concesión por un periodo de 25 años desde el año 2010.

Desde el año 2004, tiene la categoría de aeropuerto internacional con resolución N°001-2004-MTC/12, recibiendo algunos vuelos directos desde la Paz - Bolivia. El horario de las operaciones aéreas se realiza desde las 7 am. hasta las 7 pm, operando actualmente las aerolíneas LATAM Perú y Sky Airlines Perú, anteriormente operaba la empresa Viva Air que suspendió sus operaciones en territorio peruano el 27 de febrero de 2023.

El aeropuerto Manco Cápac cuenta con una pista de aterrizaje de 4,200 metros de largo por 45 metros de ancho, en la cual hacen uso aviones como el Airbus A319, A320 y A320 neo que transportan una cantidad máxima de pasajeros de 136, 144 y 180 respectivamente. También cuenta con una torre de control de 7 nivel con una altura de 25 metros.

### **2.6.1.5. Análisis meteorológico**

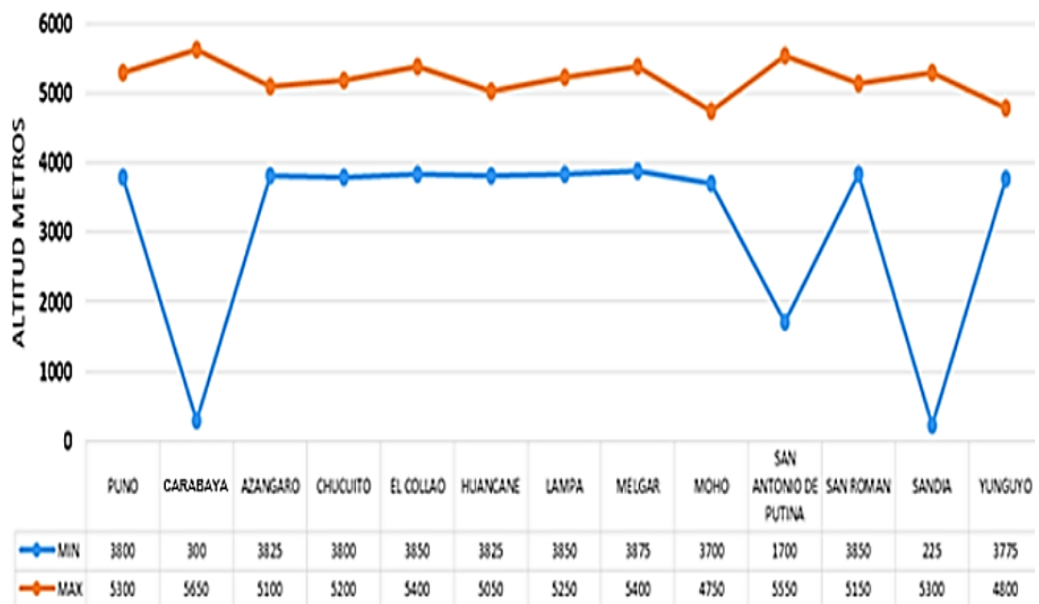
#### **Altitud**

La región de Puno se encuentra situada entre altitudes que varían desde los 1,000 hasta los 6,000 msnm. Se ubica en las estribaciones de las

fallas sub andinas de la cordillera occidental, teniendo una topografía accidentada con altas cumbres, colinas onduladas, quebradas y valles.

**Figura 33**

*Altitud mínima y máxima por provincias de la región de Puno.*



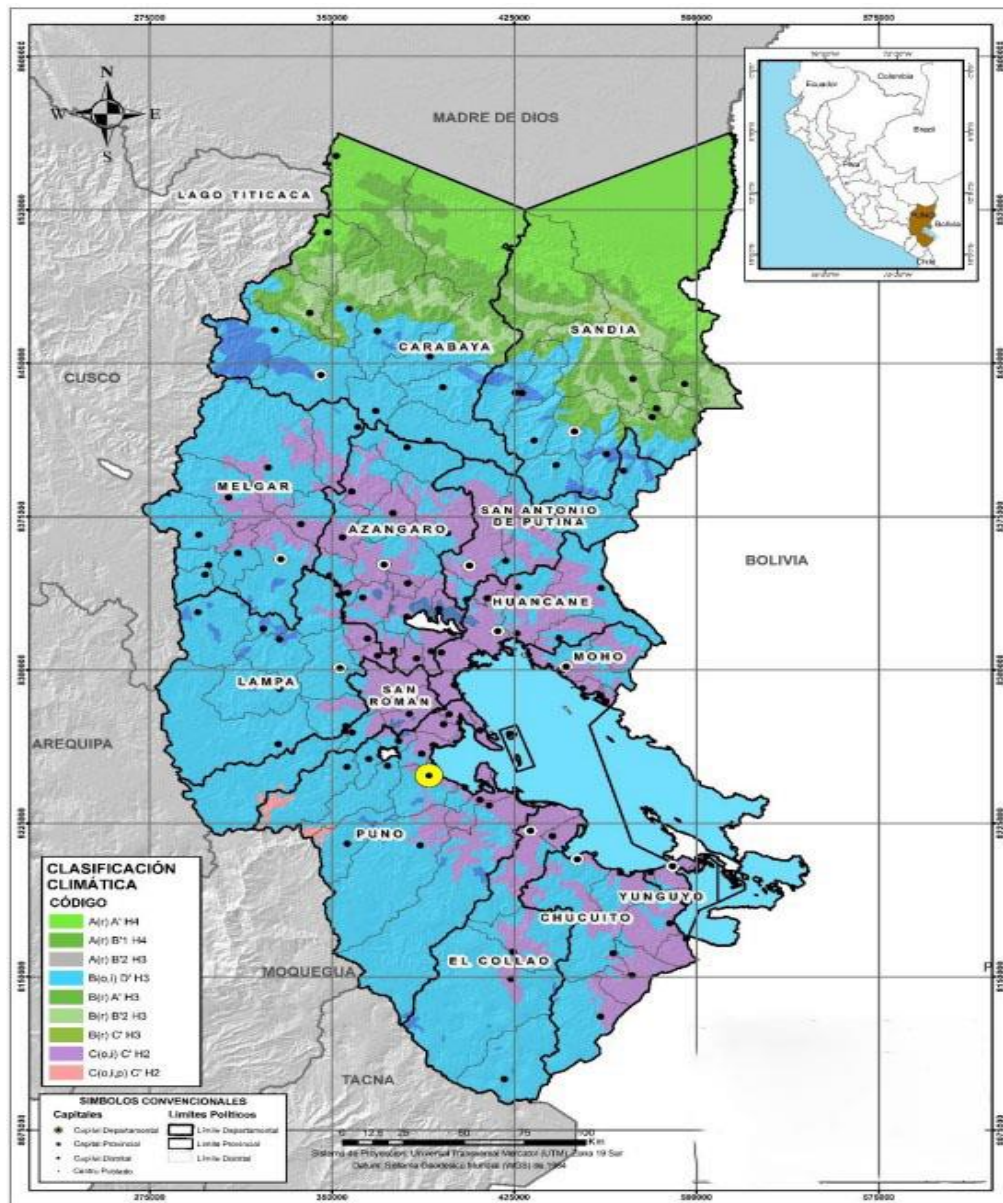
Fuente: Sistema Regional de Defensa Civil.

### Clima

El clima en la región de Puno se caracteriza por ser frío y seco, con una marcada estacionalidad, esto debido a su ubicación en la sierra sur del Perú y su elevada altitud. Presenta condiciones climáticas complejas, albergando 18 tipos de climas en sus distintas provincias, en las zonas cercanas al lago Titicaca y en los valles aledaños presenta un clima frío atemperado por la influencia del lago y a medida que se asciende a altitudes más elevadas, el clima se vuelve muy frío y glacial, en cambio en la selva el clima es cálido con lluvias y temperaturas muy superiores a las de la sierra.

**Figura 34**

*Mapa de clasificación climática de la región Puno.*



Fuente: Mapa de clasificación climática del Perú - SENAMHI

## Precipitaciones

Según los registros del SENAMHI, las lluvias en la región de Puno son variables, históricamente se registró una temperatura promedio máxima de 22°C, mientras que la temperatura mínima promedio es de 1,4°C. En cuanto a las precipitaciones pluviales en el altiplano, generalmente siguen un patrón anual de cuatro meses, que va desde

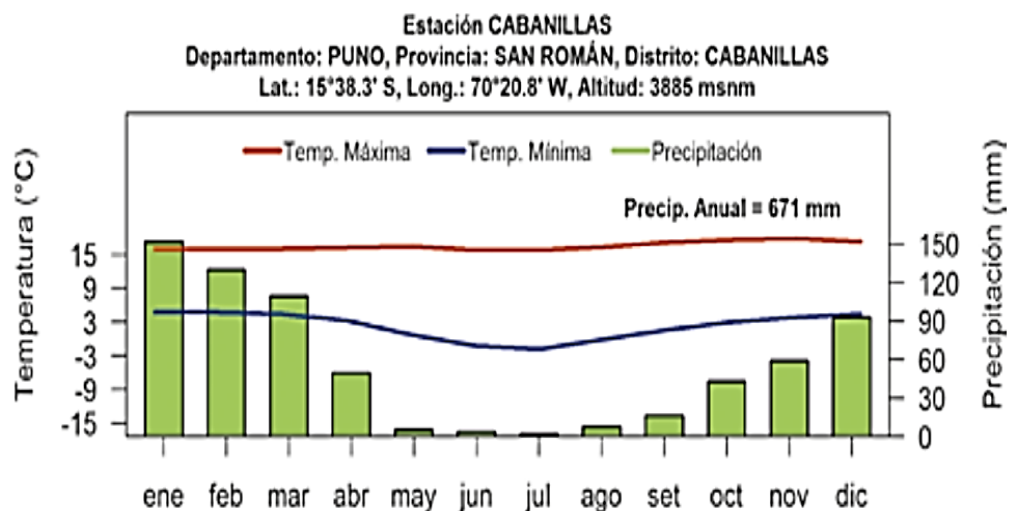
diciembre hasta marzo. Estas lluvias son importantes para el desarrollo de las campañas agrícolas en la región.

En la estación meteorológica de Cabanillas, ubicada a una altitud de 3885 m.s.n.m. en la provincia de San Román. Las temperaturas máximas promedian alrededor de los 16°C, mientras que las temperaturas mínimas se sitúan alrededor de los 4°C en verano y pueden descender hasta -1°C en invierno.

En cuanto a las precipitaciones, el período de mayor acumulación se extiende desde octubre hasta marzo, siendo enero el mes con mayor registro de lluvia de 151.8 mm, seguido de febrero con 130.6 mm y marzo con 109.3 mm. Durante los meses de mayo a agosto, las precipitaciones son mínimas, con valores inferiores a 10 mm. El acumulado anual de precipitaciones es de aproximadamente 671 mm.

### Figura 35

*Distribución temporal de las temperaturas del aire y la precipitación en la estación Cabanillas – San Román.*



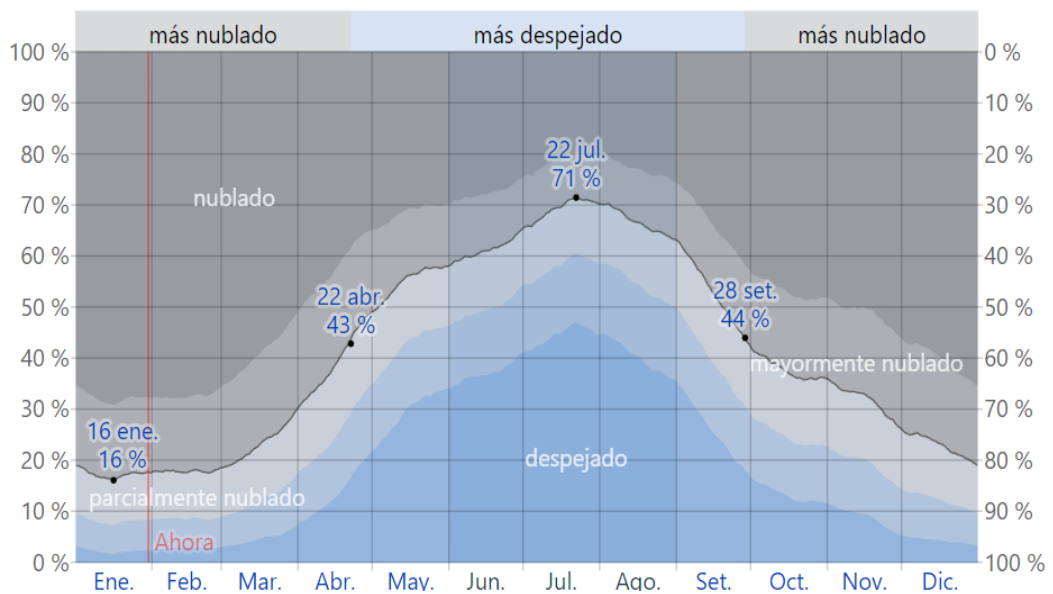
Fuente: Estación Meteorológica de Cabanillas - SENAMHI

## Nubosidad

La cantidad de nubes en la región de Puno varía considerablemente a lo largo del año, según el análisis realizado SENAMHI durante aproximadamente 6 meses, de abril a septiembre, el cielo se presenta mayormente despejado o parcialmente nublado, cubierto en un 69% del tiempo, teniendo el mes de julio con el cielo completamente despejado, sin presencia de nubes. La época con mayor nubosidad del año en la región de Puno abarca desde el 28 de septiembre hasta marzo, siendo enero el mes con mayor cantidad de nubes, con un promedio del 83% del tiempo cubierto.

**Figura 36**

*Distribución temporal de nubosidad en la región de Puno.*



Fuente: Weather Spark - Estación Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac

## Vientos

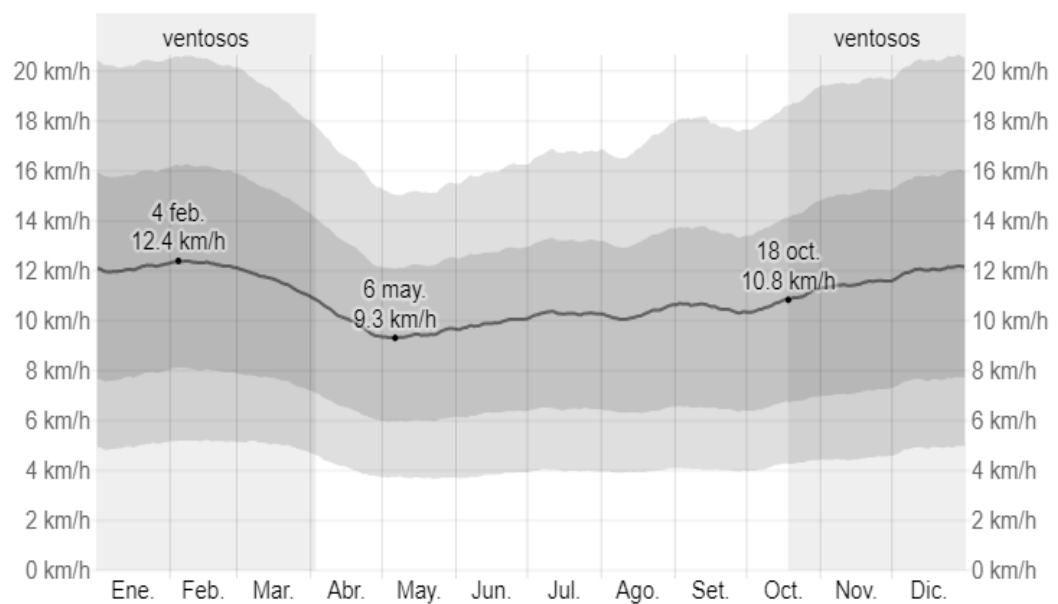
El promedio de vientos en la región sopla desde el suroeste hacia el noreste, influenciado por la topografía local y las montañas



características del altiplano. Durante el año, se identifican 5 meses de octubre a marzo como los más ventosos, con una velocidad promedio del viento más alta registrada en febrero, alcanzando los 12.4 km/h y el mes de mayo con un promedio de 9.5 km/h.

### Figura 37

*Distribución temporal de las temperaturas del aire y la precipitación en la estación Cabanillas – San Román.*

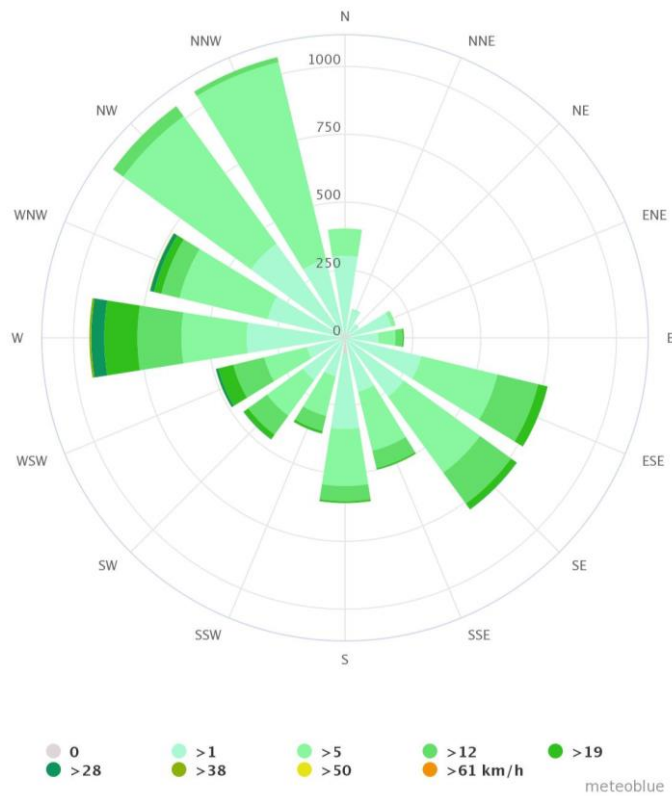


Fuente: Weather Spark - Estación Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac

Según la rosa de los vientos registrados en la estación ubicada en el Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac, presenta un promedio de 5,3 mph y los vientos de mayor predominancia son los vientos con dirección de Oeste-noroeste a Este-sureste y los de dirección Oeste a Este con velocidades superiores a 20 mph.

**Figura 38**

*Rosa de vientos en la estación del Aeropuerto IIMC.*



Fuente: Meteoblue. Estación Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac.

La dirección y velocidad de los vientos sirven para determinar la orientación que tendrá la pista de aterrizaje de un aeropuerto, ya que esta debe estar orientada en dirección de los vientos predominantes, para que las corrientes de aire no afecten directamente en la operación de las aeronaves.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE ESTUDIO

El estudio de investigación se llevó a cabo en las instalaciones del aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac y zonas aledañas, estando situado en el distrito de Juliaca. Así como también la zona de estudio se realizó en la totalidad de la región de Puno, principalmente en las provincias de Azángaro, San Román, Puno y El Collao.

##### **Límites:**

- **Norte:** Provincia de Lampa, Provincia de Azángaro
- **Sur:** Provincia de Puno
- **Este:** Lago Titicaca
- **Oeste:** Región de Arequipa

#### 3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.2.1. Nivel de investigación:

##### **Nivel descriptivo:**

En este método el investigador se dedica a explicar los fenómenos, situaciones, contextos y eventos, es decir, a proporcionar detalles sobre su naturaleza y como se manifiestan. Los estudios descriptivos tienen como objetivo principal identificar las propiedades, características de personas, grupos, procesos, objetos u otros fenómenos que se busque analizar. El propósito de la investigación se limita a medir o recopilar información de manera independiente o conjunta



sobre los conceptos o variables sin enfocarse en establecer relaciones entre ellos.  
(Hernández, 2014)

El uso de este método en la presente investigación permite describir el estado y la situación actual de la infraestructura del terminal del aeropuerto internacional Inca Manco Cápac y zonas aledañas, así como también describir las alternativas zonas de emplazamiento para reubicar la infraestructura en una nueva área urbana.

### **3.2.2. Diseño de la investigación:**

El diseño de investigación es de tipo no experimental de corte transversal, puesto que la recopilación de datos de la muestra de la población se da en un momento específico en el tiempo, donde no se manipularon las variables independientes.

### **3.2.3. Enfoque de la investigación:**

La presente investigación tiene un enfoque mixto donde se combinan los elementos del enfoque cuantitativo y cualitativo para obtener una comprensión más completa del fenómeno de estudio. (Hernández-Sampieri, 2014)

- Enfoque cualitativo: se centra en la recolección y análisis de datos no numéricos. Con este enfoque se realiza el análisis de reglamentos, normativas, descripción de las zonas de estudio y el análisis de la situación actual.
- Enfoque cuantitativo: se centra en la recolección y el análisis de datos numéricos. Este enfoque permitirá estimar la proyección del



crecimiento de la demanda de pasajeros para el año 2050 para un eficiente funcionamiento de la edificación.

### **3.2.4. Técnicas e instrumentos**

#### **3.2.4.1. Técnicas para la recolección de datos**

- Revisión documentaria: el análisis de documentos se utiliza para recopilar información a partir de documentos escritos, como informes, artículos, registros y archivos. En la investigación se analizan los registros actuales del aeropuerto, revisión de normativas internacionales de la OACI y de IATA, como también las normativas nacionales como las Regulaciones Aeronáuticas del Perú, el Reglamento nacional de edificaciones y los planes de desarrollo urbano.
- Observación directa: Se analizó detalladamente la situación actual del aeropuerto, análisis de sus ambientes y de su entorno inmediato, como también los alternativos terrenos propuestas para reubicar la edificación.
- Encuestas: es una técnica de investigación ampliamente utilizada para obtener información sobre un tema de manera rápida y eficaz. Se utilizó para recopilar datos y opiniones de una muestra representativa para determinar el grado de satisfacción con la atención actual del aeropuerto.

#### **3.2.4.2. Técnicas para el procesamiento de datos**

La información obtenida permite conocer la cantidad de vuelos comerciales y de carga que registra por año, de igual forma los motivos de



viaje de los pasajeros que abordan este servicio, las cuales son procesados en software estadísticos, con el resultado obtenido se proyectará y calculará el crecimiento del tráfico anual de pasajeros en el Aeropuerto Inca Manco Cápac para el año 2050.

#### **3.2.4.3. Instrumentos**

Los instrumentos empleados en esta investigación se obtendrán mediante una data de confiabilidad como datos estadísticos actualizados y confiables para su procesamiento, así como su aplicación dentro de la propuesta planteada.

- Data estadística
- Cuestionario y/o ficha de encuesta
- Entrevistas
- Softwares especializados
- Autocad

Las entrevistas y cuestionarios se realizaron a una muestra de la población que está conformado por los usuarios del aeropuerto y población cercana, como también pasajeros que hicieron uso del terminal, esto se realizó con la finalidad de recabar la opinión de cada uno de ellos permitiendo conocer sus necesidades y grado de satisfacción con el servicio que brinda el aeropuerto.



### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

#### 3.3.1. Población

La población está conformada por los 144 pasajeros pertenecientes al vuelo LA2206 operado por la empresa LATAM Airlines Perú del día 03 de mayo de 2023 con horario 9.05 am – 10.34 am de origen la ciudad de Juliaca con destino la ciudad de Lima.

#### 3.3.2. Muestra

Para obtener el tamaño de la muestra de nuestra población finita de 144 pasajeros se hace uso de la fórmula propuesta por (Murray & Larry, 2009)

$$n = \frac{Z^2 \times \sigma^2 \times N}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times \sigma^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra a obtener.

N = Población total.

Z = Valor del nivel de confianza = 90 % = 1.645

e = Error muestral = 5 % = 0.05

$\sigma$  = Desviación estándar de la población = 0.5

$$n = \frac{1.645^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 144}{0.05^2 \times (144 - 1) + 1.645^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 94.213$$

$$n \approx 95$$



La muestra poblacional que se necesita es de 95 personas de los 144 de la población total de la investigación.

En la presente investigación la muestra de estudio está conformada por 96 pasajeros pertenecientes al vuelo LA2206 de la empresa LATAM Airlines Perú que llenaron correctamente el cuestionario de investigación N° 01 realizado por el equipo de trabajo, obteniendo un nivel de confianza del 90% con un margen de error del 5%.

### **3.3.3. Validación de instrumento**

El juicio de expertos es un método que se utiliza para la validación útil de un instrumento en una investigación científica, este sirve para verificar la fiabilidad de lo que se realiza, “Una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” ” (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008)

En la presente investigación la ficha de encuesta fue validada por profesionales y por juicio de expertos, mismas que se adjuntan en los anexos.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

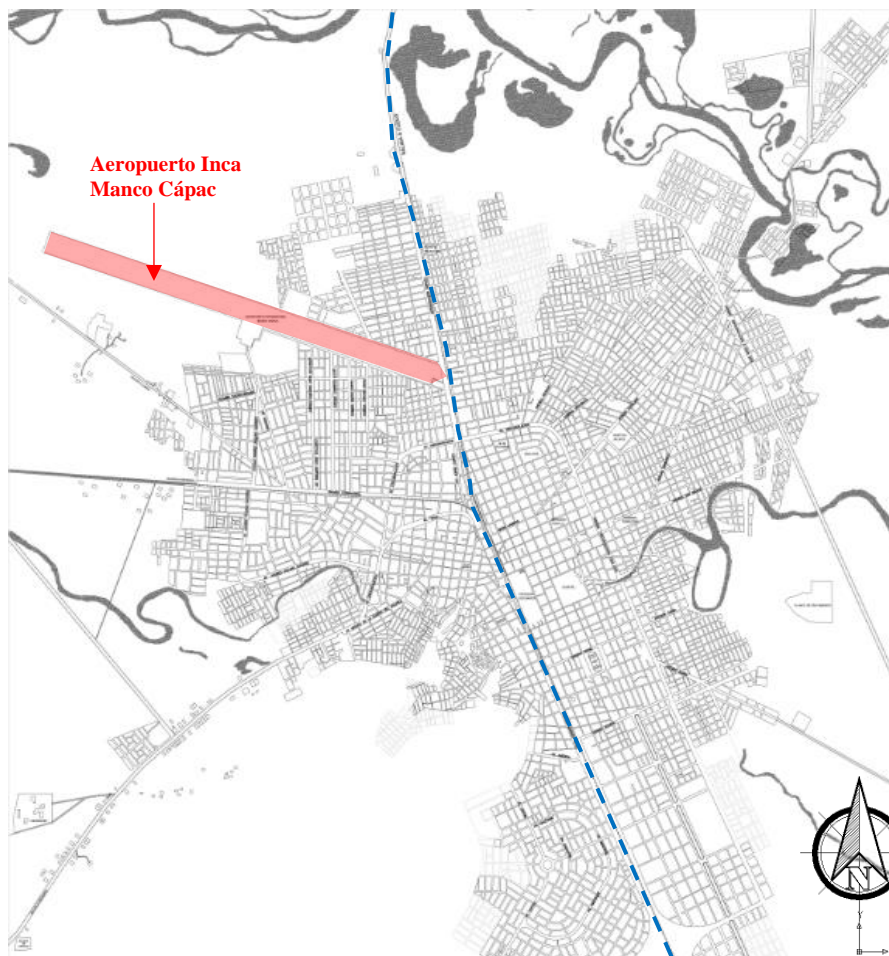
#### 4.1. DE LAS PROPUESTA DE REUBICACIÓN

##### 4.1.1. Diagnóstico de su ubicación actual

El Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac se encuentra aproximadamente a 5 km del centro de la ciudad de Juliaca, en la Av. Aviación s/n, al noroeste de la ciudad. Ubicado en el distrito de Juliaca, provincia de San Román, región de Puno.

#### Figura 39

*Ubicación actual del Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac.*

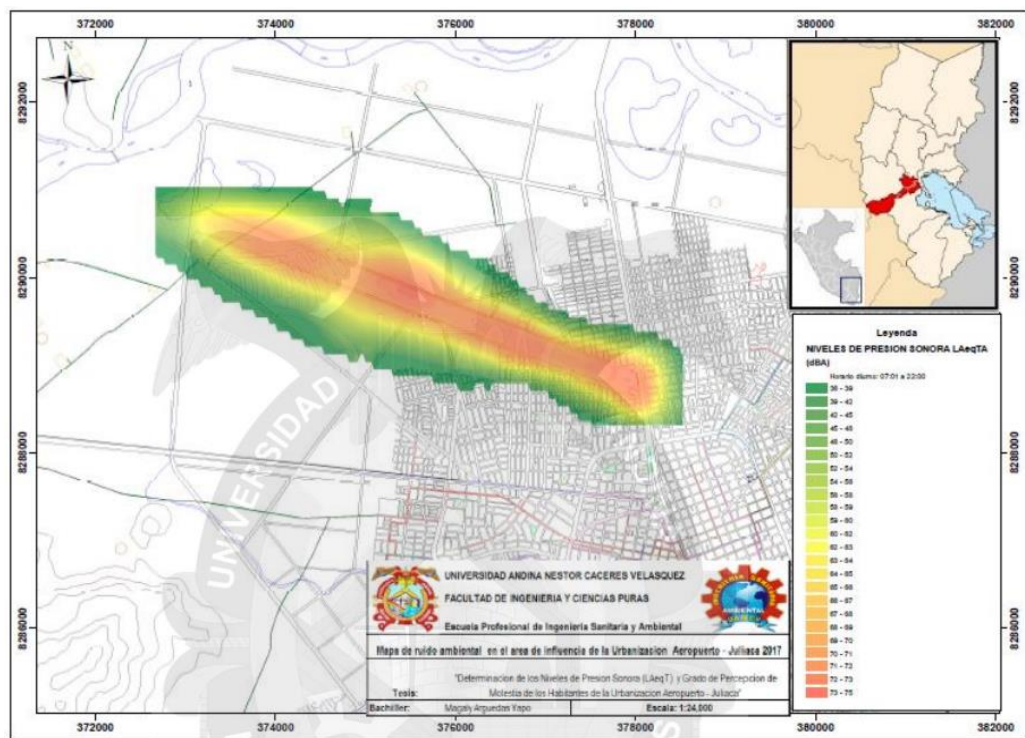


Fuente: Elaboración por el equipo de trabajo.

Como se aprecia en la figura 39 el aeropuerto se encuentra dentro del casco urbano de la ciudad de Juliaca, en una zona urbana conformada por 25 urbanizaciones dentro del cual existen viviendas de 2 o 3 niveles, instituciones educativas, complejos deportivos y no existiendo zonas de expansión para la ampliación del aeropuerto, puesto que las propiedades aledañas cuentan escrituras públicas y títulos de propiedad.

### Figura 40

*Mapa acústico del Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac.*



Fuente: (Viamonte, 2018)

Del mismo modo, en la figura 40. se observa los resultados obtenidos por Viamonte en su investigación sobre los niveles de ruido producido por los aviones en el aeropuerto Inca Manco Cápac, siendo estos de alto grado de contaminación acústica en las colindancias al terminal. Donde se identifica que la intensidad de ruido y afección en las personas dependerá en medida de la distancia del lugar del receptor a la fuente de contaminación, siendo las zonas más afectadas la av.



Independencia, Urb. Aeropuerto I y II etapa, Urb. Casuarinas y Urb. Cincuentenario.

Motivos por el cual en la presente investigación se plantea la reubicación del aeropuerto a una nueva zona de emplazamiento.

#### **4.1.2. Análisis de las propuestas de terrenos para la reubicación del aeropuerto**

Para la elección de los terrenos alternativos para la reubicación del aeropuerto Inca Manco Cápac se ha considerado un análisis a nivel regional, teniendo como punto importante los resultados obtenidos en el diagnóstico poblacional de la región siendo San Román, Puno y Azángaro las principales provincias representando el 54,35% del total de la población.

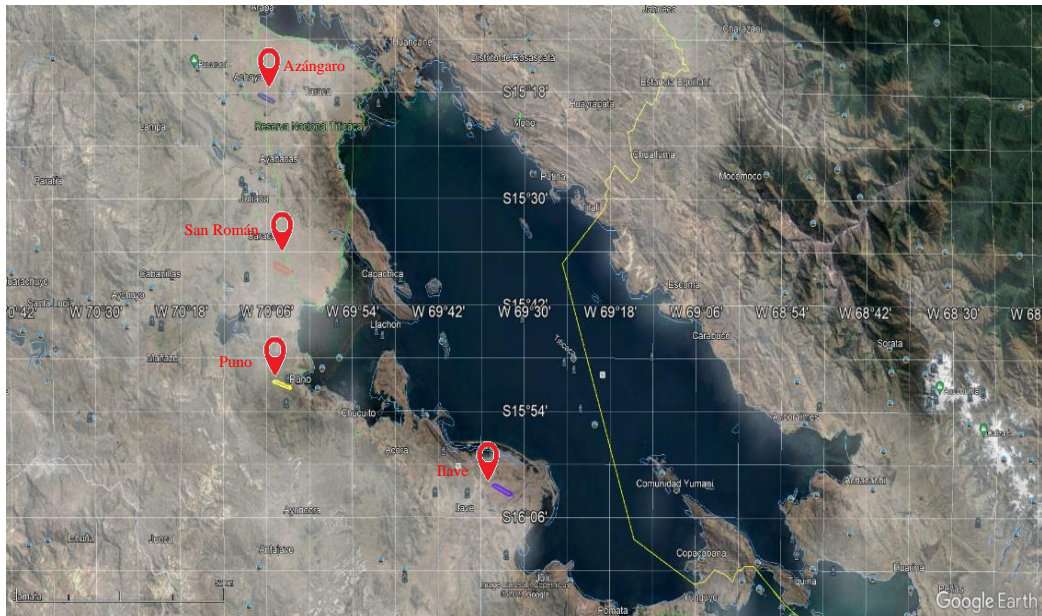
También se ha considerado el análisis económico de la región destacando los distritos de Puno, Juliaca e Ilave y en tanto al movimiento turístico se da principalmente en los distritos Puno, Chucuito, Juli y Lampa con mayor número de visitantes y días de permanencia en el lugar.

Para la elección de terreno se ha tomado en cuenta los parámetros normativos, áreas de expansión y terrenos disponibles de las principales provincias con las que cuenta la región de Puno, siendo estas San Román, Puno, Azángaro y El Collao.

Por lo que se realizó un estudio satelital para determinar terrenos disponibles que se ubiquen entre los pares urbanos Azángaro – Juliaca, Juliaca – Puno y Puno – Ilave, donde se han identificado 4 alternativas para lograr la reubicación del aeropuerto.

**Figura 41**

*Mapa satelital de la región de Puno.*



Fuente: Vista satelital de Google Earth. Elaborado por el equipo de trabajo.

#### **4.1.2.1. Propuesta en el par urbano Azángaro - Juliaca**

La provincia de Azángaro se encuentra en el departamento de Puno, el cual limita al norte con la provincia de San Antonio de Putina, al este con Bolivia, al sur con la provincia de Carabaya y la provincia de San Román, y al oeste con la provincia de Melgar. La ciudad de Azángaro, capital de la provincia, se encuentra a una altitud de aproximadamente 3,808 m.s.n.m. La provincia de Azángaro es conocida por su rica historia y cultura, así como por sus bellos paisajes naturales.

El clima en el distrito es frío y seco. La temperatura promedio anual máxima es de alrededor de 15°C y la mínima es de aproximadamente 1°C. La temporada de lluvias se extiende desde diciembre hasta marzo, siendo enero y febrero los meses más lluviosos. Durante el resto del año, el clima es seco y soleado, con días cálidos y noches frías.

Cabe destacar que debido a la altitud de la zona, las temperaturas pueden variar significativamente a lo largo del día y la noche, siendo comunes las diferencias de más de 10°C entre el día y la noche.

**Figura 42**

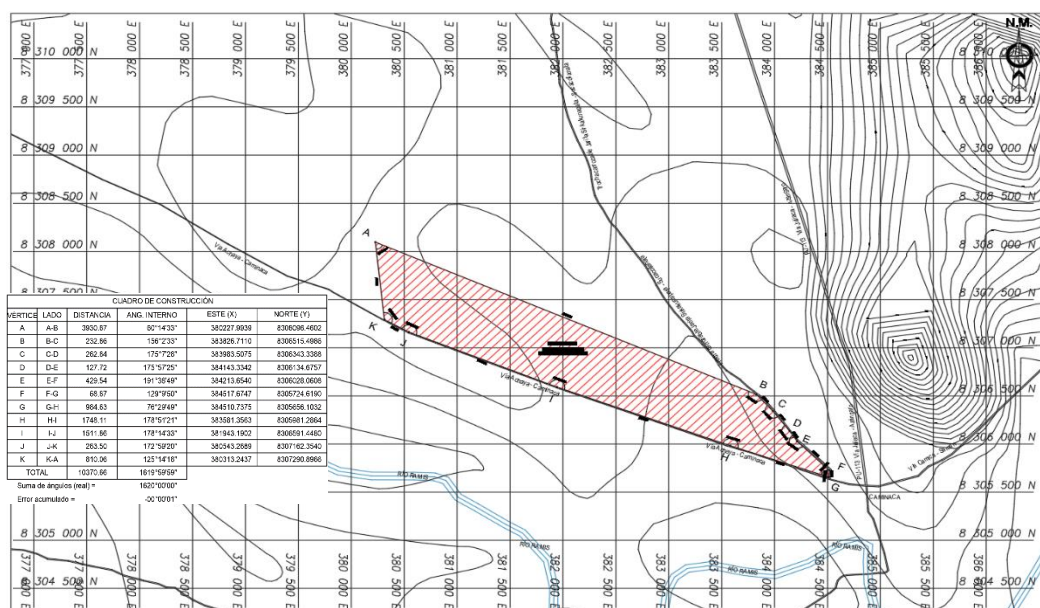
*Vista satelital del distrito de Caminaca, Azángaro*



Fuente: Vista satelital de Google Earth. Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 43**

*Propuesta de terreno en el distrito de Caminaca, Azángaro.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

El primer terreno propuesto está ubicado en el par urbano Azángaro – Juliaca, exactamente situado en el centro poblado de Cconra Cuncapata del distrito de Caminaca, el cual se encuentra a 53,9 Km de la ciudad de Azángaro y a 22,8 Km. de la ciudad de Juliaca. El terreno se encuentra en la vía Caminaca – Achaya y a un costado de la vía departamental 3S Juliaca – Azángaro. El terreno propuesto es llano, con un área de expansión de 282,09 hectáreas y un perímetro de 10 370 metros lineales.

#### 4.1.2.2. Propuesta en el par urbano Juliaca – Puno

La provincia de San Román limita al norte con la provincia de Azángaro, al este con la provincia de Carabaya, al sur con la provincia de Melgar, y al oeste con la provincia de Puno. La ciudad de Juliaca, la ciudad más grande de la provincia, es considerada una de las ciudades más importantes de la región sur de Perú y se encuentra a una altitud de aproximadamente 3,825 m.s.n.m.

### Figura 44

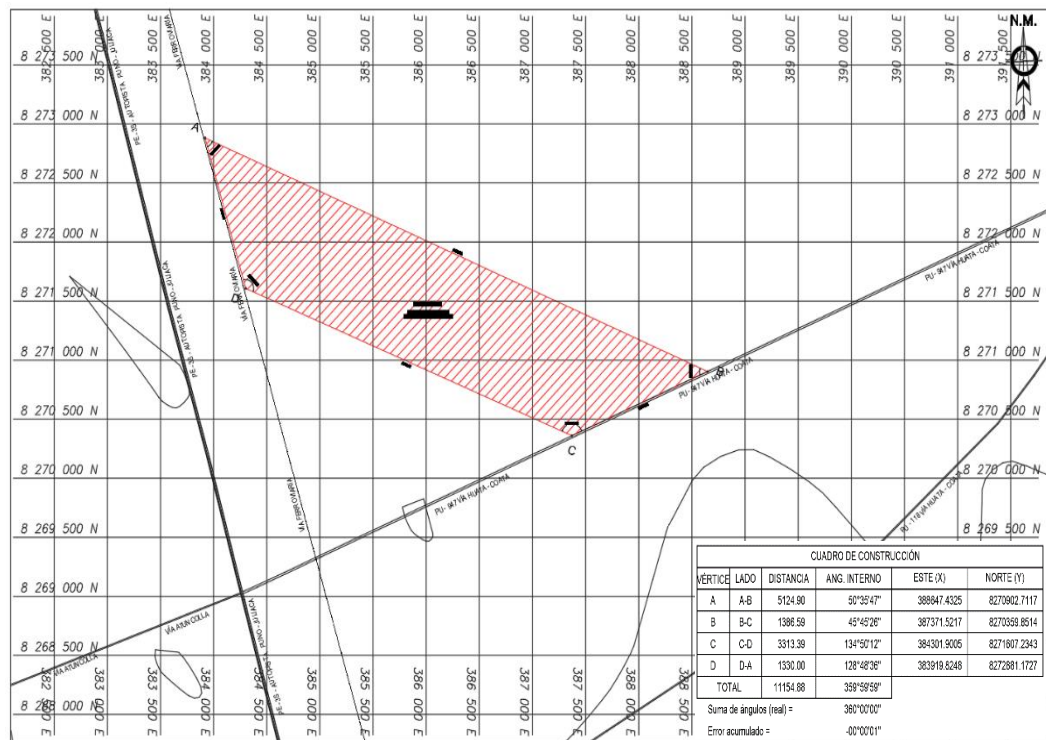
*Vista satelital de los distritos de Paucarcolla y Caracoto.*



Fuente: Vista satelital de Google Earth. Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 45**

*Propuesta de terreno en el distrito de Paucarcolla, Puno.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

La segunda propuesta está ubicada en el par urbano Juliaca – Puno, exactamente situado en el centro poblado de Sucaire y Marcapaque pertenecientes al distrito de Paucarcolla, el cual limita con el distrito de Caracoto y Atuncolla. Se encuentra a 17,9 Km. de la ciudad de Juliaca y a 44,1 Km. de la ciudad de Puno. Esta se encuentra a un costado de la vía férrea y a unos metros de la vía departamental 3S Juliaca - Puno y la ruta 118 con dirección al distrito de Huata. El terreno propuesto es llano y cuenta con un área de 426,23 hectáreas con un perímetro de 11,154.88 metros lineales.

La propuesta de reubicación en el par urbano Juliaca – Puno, parte del sustento en la iniciativa legislativa del Proyecto de Ley N° 6871 / 2020 – CR, presentado por el entonces congresista Orlando Arapa Roque que

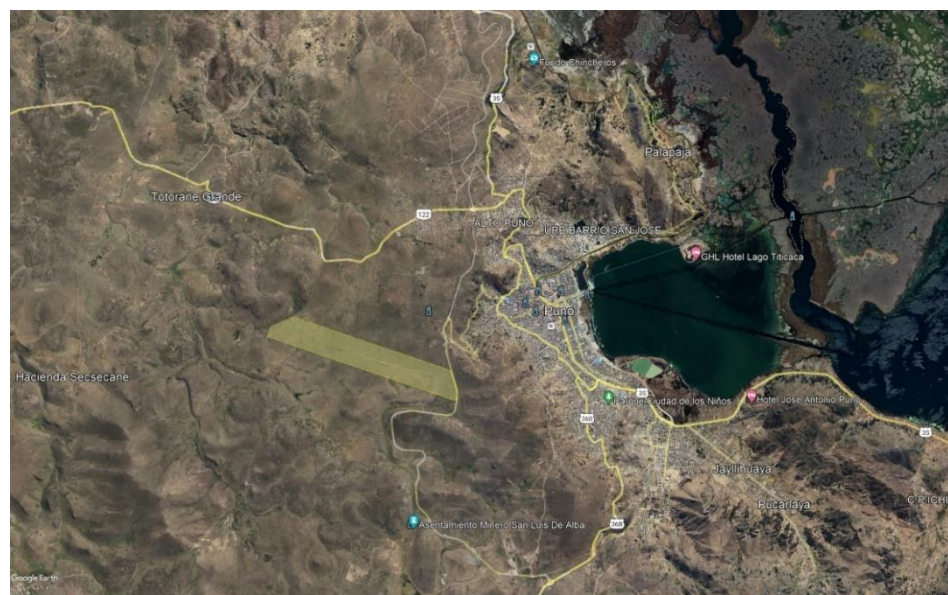
tuvo como objeto declarar de necesidad pública la reubicación del aeropuerto y nueva construcción en el distrito de Caracoto bajo la modalidad de obra pública, a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Proyecto de Ley No 6871, 2020)

#### 4.1.2.3. Propuesta en el distrito de Puno

La provincia de Puno se encuentra en la región del mismo nombre al sur de Perú. Limita al norte con la provincia de San Antonio de Putina, al este con Bolivia, al sur con la provincia de El Collao y al oeste con la provincia de Huancané. Tiene una altitud promedio de alrededor a 3810 m.s.n.m. Sin embargo, esta altitud puede variar en diferentes partes de la provincia. La ciudad de Puno está ubicada junto al lago Titicaca y tiene un clima frío y semiseco. La temporada de lluvias comienza en octubre y termina en abril. La temperatura promedio anual más alta es de 14°C y la más baja es de 3°C.

#### Figura 46

*Vista satelital del distrito de Puno.*

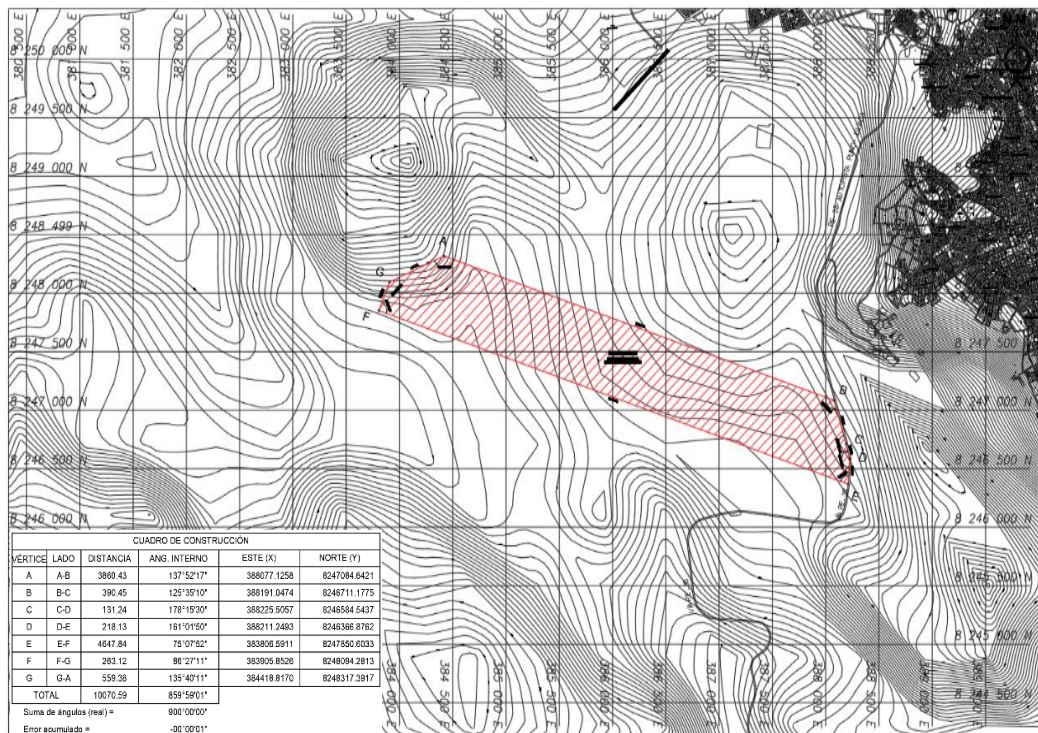


Fuente: Vista satelital Google Earth. Elaborado por el equipo de trabajo.



**Figura 47**

*Propuesta de terreno en el distrito de Puno, Ventilla.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

La tercera propuesta de terreno está ubicada en el mirador Ventilla, el cual se encuentra en la zona oeste de la ciudad lacustre a unos 6,3 Km. del centro de la ciudad. En este terreno ya existe un pequeño aeródromo que se encuentra en estado de abandono, el terreno es ligeramente llano sin embargo se encuentra rodeado de montañas, cuenta con una área de expansión de 278,43 hectáreas y un 10,070.59 metros lineales.

La propuesta de la reubicación del aeropuerto en el sector Ventilla está propuesto en sustento de la ordenanza municipal N° 07 aprobada el 03 de noviembre de 2018 por unanimidad la propuesta que “declara de interés público la construcción y funcionamiento del aeropuerto internacional de Puno en el sector Oeste de la ciudad, denominado Ventilla”. Contando con un terreno de 240 hectáreas con 4000 metros de longitud por 600 m de

ancho y planteando mecanismos para sanear el terreno y mecanismos de expropiación de ser el caso necesario. (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO, 2018)

#### 4.1.2.4. Propuesta en el par urbano Puno – Ilave

La provincia de Collao se encuentra en el departamento de Puno, en la región sur de Perú. Limita al norte con el departamento de Moquegua, al este con el departamento de Tacna, al sur con la provincia de Puno, y al oeste con la provincia de Azángaro. La ciudad de Ilave es la capital de la provincia y se encuentra a una altitud de aproximadamente 3,825 m.s.n.m.

El clima del distrito de Ilave, es frío y seco. La temperatura media anual máxima es de alrededor de 16°C y la mínima es de aproximadamente 2°C. La temporada de lluvias se extiende desde diciembre hasta marzo, siendo enero y febrero los meses más lluviosos. Durante el resto del año, el clima es seco y soleado, con días cálidos y noches frías.

#### Figura 48

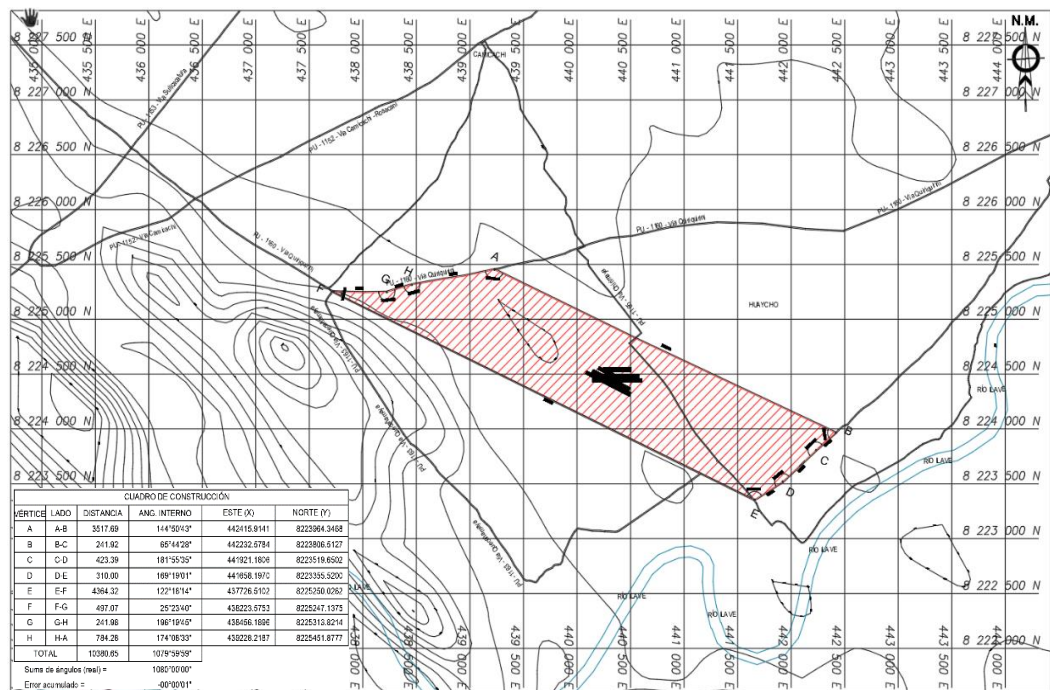
*Vista satelital del distrito de Ilave, El Collao.*



Fuente: Vista satelital Google Earth. Elaborado por el equipo de trabajo

**Figura 49**

*Propuesta de terreno en el distrito de Ilave, El Collao.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

La cuarta propuesta está ubicada en el par urbano Puno – Ilave, exactamente situado en el centro poblado de Huaycho perteneciente al distrito de Ilave, se encuentra a 13,8 Km. del centro de la ciudad de Ilave. El terreno es llano y cuenta con un área de expansión de 332,67 hectáreas y un perímetro de 10 380,65 metros lineales.

#### 4.1.3. Evaluación de las propuestas mediante escala Likert

Para la evaluación y ponderación de los terrenos propuestos se da mediante la escala Likert donde se evalúan las siguientes premisas:

- **Disponibilidad de terreno:** se debe contar con suficiente espacio para la construcción de las pistas, las zonas de maniobras de las aeronaves, las terminales de pasajeros, el estacionamiento de aviones, entre otras infraestructuras necesarias para el funcionamiento del aeropuerto.



- **Accesibilidad:** el aeropuerto debe estar ubicado en un lugar accesible y conectado con las principales vías de transporte, como carreteras, autopistas y vías férreas, para facilitar el acceso de los pasajeros y el transporte de carga.
- **Condiciones climáticas:** se deben considerar las condiciones climáticas de la zona para determinar su impacto en la seguridad de las operaciones aéreas, por ejemplo, si hay vientos fuertes o condiciones meteorológicas adversas que puedan afectar la visibilidad.
- **Factores topográficos:** se deben evaluar los factores topográficos del terreno, como la altitud, la pendiente y la naturaleza del suelo, para determinar su impacto en la construcción y el funcionamiento del aeropuerto.
- **Impacto ambiental:** se debe evaluar el impacto ambiental que pueda generar la construcción del aeropuerto como el ruido, congestión vehicular, contaminación del suelo urbano, la calidad del aire y todos los impactos generados por las operaciones aéreas, y así tomar medidas para minimizar estos impactos.
- **Servicios básicos:** es importante asegurarse de que el terreno tenga acceso a servicios públicos como electricidad, agua, alcantarillado y red de telecomunicaciones.
- **Tiempo y distancia:** el terreno debe estar conectado a las principales ciudades de la región, el cual debe contar con el menor tiempo y distancia desde el terreno a las capitales de las provincias.

- **Imagen urbana:** la ubicación del terreno debe encontrarse en zonas de expansión y periféricas de los distritos, puesto que la edificación del terminal debe adaptarse al entorno.

**Tabla 14**

*Evaluación de terrenos propuestos mediante escala Likert.*

PREMISAS	INDICADORES	AZÁNGARO / JULIACA (Caminaca)					JULIACA / PUNO (Paucarcolla)					PUNO (Sector Ventilla)					PUNO / ILAVE (Ilave)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Disponibilidad de terrenos	1. Áreas de expansión según el Plan de Desarrollo Urbano			3					4					3					2		
	2. Áreas disponibles mayor a 200 hectáreas				4				4					3					2		
	3. Extensiones de terreno superior a 3 Km de largo			3						5				4	1						
	4. Número de habitantes en el distrito		2						3					4					2		
Densidad poblacional	5. Distritos y comunidades aledaños		2						4					3					2		
	6. La propuesta generaría un crecimiento demográfico			3						5				4					3		
	7. Existencia de propiedad del estado o privada en la zona		2						3						5				3		
Accesibilidad vial	8. Redes viales principales y secundarias				4					5				3					2		
	9. Estado de vías (asfaltadas)			3						5	2								3		
	10. Acceso a transporte público		2						4		1								2		
	11. Flujo de transporte		2							5	1								3		
Servicios básicos	12. Red principal de agua		2						3					2					2		
	13. Red de desagüe y alcantarillado		1						2					2					1		
	14. Red eléctrica					5				5				4					4		
	15. Servicio de telecomunicaciones				4				4					4					4		
Clima	16. Dirección del viento favorece a la zona de emplazamiento				4				4					4					4		
	17. Velocidad del viento			3					3					3					3		
	18. Precipitación pluvial		2						2					2					2		
Topografía y relieve	19. La orografía de la zona es favorable en la zona			3						5	1										4
	20. La topografía del terreno no debe tener pendiente pronunciada			3						4				2							4
	21. El terreno no debe ser propenso a inundaciones				4				2						5				3		
Tiempo y distancia	22. Distancia desde Puno		1							4					5				3		
	23. Distancia desde Juliaca					5				5				4					2		
Imagen urbana	24. El terreno se encuentra fuera del casco urbano				4					4					4						4
	25. La propuesta se adaptará con el entorno urbano				4					4				3					3		
<b>PUNTUACIÓN</b>					<b>75</b>				<b>98</b>					<b>78</b>					<b>68</b>		

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

Las diferentes premisas son evaluadas en una escala del 1 al 5 para cada indicador planteado, pudiendo obtenerse un puntaje máximo de 125 puntos, de este modo se busca determinar la mejor alternativa del terreno propuesto para la reubicación del aeropuerto actual.

De la evaluación de las 4 alternativas propuestas planteadas para la reubicación del aeropuerto Inca Manco Cápac del distrito de Juliaca hacia una nueva zona de emplazamiento, mediante escala Likert se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 15**

*Resultados obtenidos de los terrenos propuestos.*

<b>PROPUESTA</b>	<b>PAR URBANO</b>	<b>PUNTAJE</b>
Caminaca	Azángaro - Juliaca	75
Paucarcolla	Juliaca - Puno	98
Ventilla	Puno	78
Ilave	Puno - Ilave	68

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

La propuesta del par urbano Juliaca – Puno, ubicado en el centro poblado de Sucaire del distrito de Paucarcolla, en el desvío hacia Huata obtuvo un puntaje de 98 puntos siendo esta la mejor alternativa para reubicar el aeropuerto Inca Manco Cápac, principalmente por su ubicación estratégica en el centro de los principales distritos de la región, la disponibilidad de terrenos, accesibilidad vial, servicios básicos y una topografía favorable en la zona.

## 4.2. DE LA PROYECCIÓN DEL AEROPUERTO

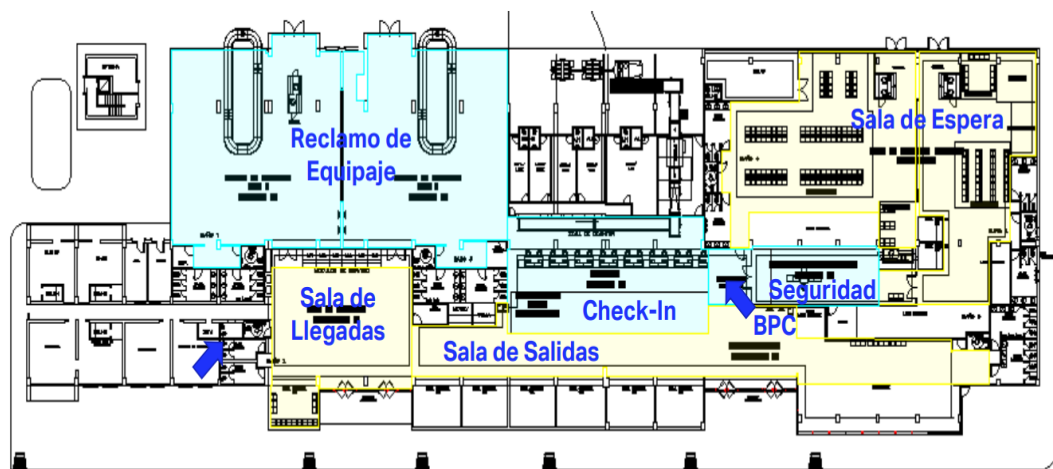
### 4.2.1. Diagnostico actual del aeropuerto

#### 4.2.1.1. Dimensionamiento de áreas del terminal de pasajeros

La infraestructura actual cuenta con un terminal de pasajeros de un solo nivel con un área construida de 1,865 m<sup>2</sup>, contando con un hall principal, una sala de llegada y recojo de equipaje, una sala de espera en la zona de embarque de pasajeros, también se encuentran las oficinas de las aerolíneas que operan en el terminal y contando con algunas tiendas comerciales en las zonas de embarque y en el hall público.

**Figura 50**

*Plano general del aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Instalaciones de Procesamiento

Instalaciones de Retención

Fuente: (OSITRAN, 2019)

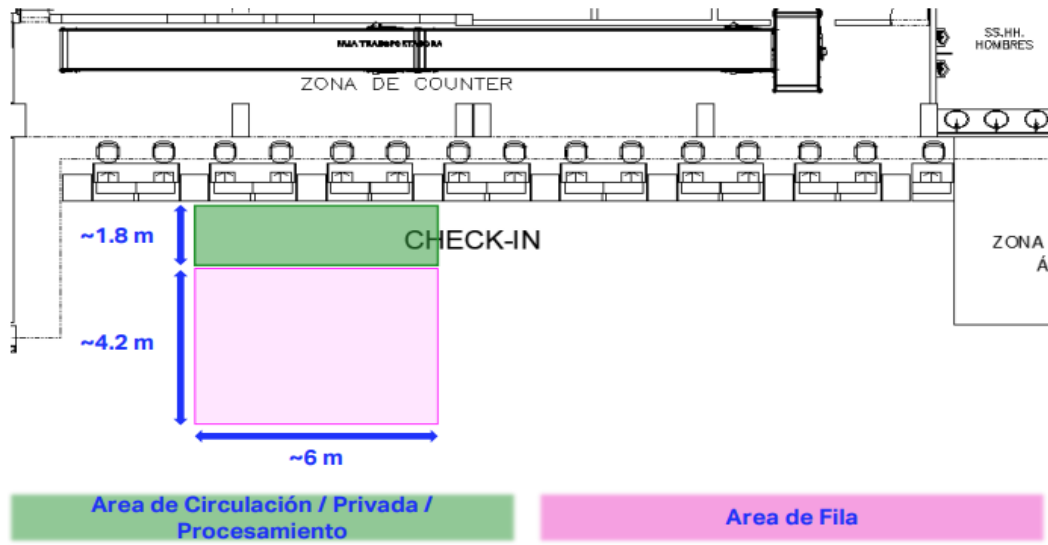
#### Área de check-in

El terminal actual cuenta con 7 counters con 14 mostradores para el registro de check-in de los pasajeros. De los cuales 3 son utilizados por la empresa LATAM Airlines, 2 por la empresa Sky Airlines y 2 estan

disponibles. El área de procesamiento de atención es de aproximadamente 1.8 m de largo y con un largo de 4.2 m para las filas con un ancho de 6 m para todos los counter, contando así con un área de 25.2 m<sup>2</sup>.

**Figura 51**

*Plano de la zona check-in del aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Fuente: (OSITRAN, 2019)

**Figura 52**

*Zona de check-in del aeropuerto Inca Manco Cápac*



Fuente: (OSITRAN, 2019)



Se observa en la fig. 52 la aglomeración de personas que se presenta en esta zona y las largas colas que se generan, esto se da debido a que el área y la longitud destinada para la fila de espera para los pasajeros no cumplen con el área necesaria para atender la demanda y atención de pasajeros, el proceso del check-in genera una incomodidad y disconformidad en los usuarios.

**Tabla 16**

*Nivel de servicio en la zona de check-in según IATA*

Longitud Máxima de fila (MQL)	Tiempo máximo de espera (MQT)	Espacio	Espacio por pasajero	Nivel de servicio (LoS)		
				Sobre- dimensionado	Óptimo	Sub- óptimo
				> 1.8 m <sup>2</sup>	1.3-1.8 m <sup>2</sup>	< 1.3 m <sup>2</sup>
76 pasajeros	17 min	25.2 m <sup>2</sup>	0.45 m <sup>2</sup>			x

Fuente: (OSITRAN, 2019)

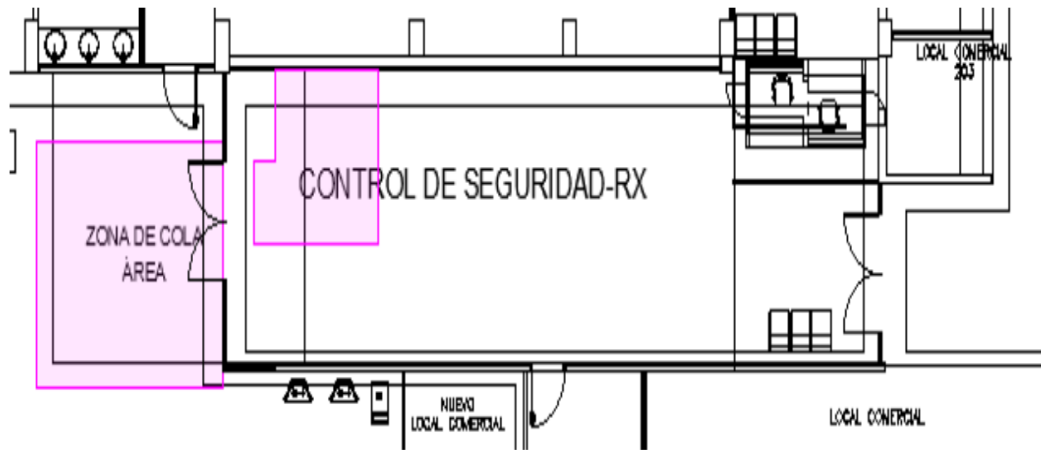
De acuerdo con la tabla N° 16. En el informe elaborado por especialistas de IATA a solicitud de OSITRAN, señala que el espacio por pasajero es de 0.45 m<sup>2</sup> lo que lo califica como sub-óptimo según el informe de evaluación simplificada de niveles de servicio.

### **Control de seguridad**

El control de seguridad se encuentra al costado de la zona de check-in lo que hace que las filas se aglomeren en ambas zonas, además cuenta con un solo escáner de rayos X para el control, tiene un área de fila de espera de aproximadamente 22.7 m<sup>2</sup> y en la fila para el escaneo de equipaje de mano y detector de metales presenta un área de 9.8 m<sup>2</sup>

### Figura 53

*Plano de la zona de control de seguridad de rayos X del aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Fuente: (OSITRAN, 2019)

### Figura 54

*Zona de control de seguridad de rayos X del aeropuerto Inca Manco Cápac*



Fuente: (OSITRAN, 2019)

El control de pasaje de abordaje y control de seguridad de rayos X son realizados por personal del aeropuerto que opera de forma eficiente con rápidos tiempos de procesamiento, sin embargo el área en las filas es insuficiente para la espera de todos los pasajeros.

**Tabla 17**

*Nivel de servicio en la zona de control de seguridad de rayos X según IATA.*

Longitud Máxima de fila (MQL)	Tiempo máximo de espera (MQT)	Espacio	Espacio por pasajero	Nivel de servicio (LoS)		
				Sobre- dimensionado	Óptimo	Sub- óptimo
				> 1.2 m <sup>2</sup>	1.0-1.2 m <sup>2</sup>	< 1.0 m <sup>2</sup>
24 pasajeros	5 min	22.7 m <sup>2</sup>	0.95 m <sup>2</sup>			x

Fuente: (OSITRAN, 2019)

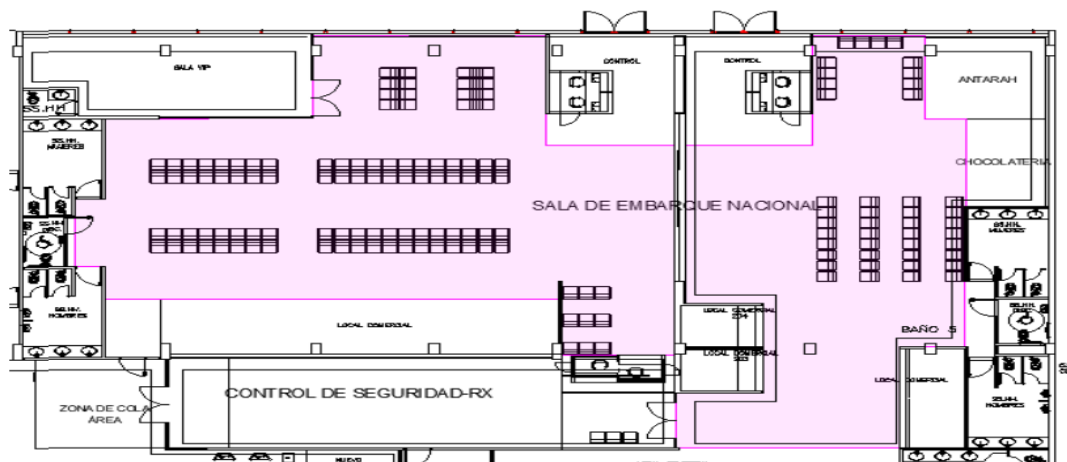
De acuerdo con la tabla N° 17 el espacio por pasajero es de 0.95 m<sup>2</sup>, con lo que está calificado esta zona como sub-óptimo según el informe de evaluación simplificada de niveles de servicio.

### Sala de embarque

El terminal cuenta con 2 salas de embarque separadas por una mampara de vidrio, la primera cuenta con 44 asientos con un área de 180 m<sup>2</sup> y en la segunda con 102 asientos y un área de 269 m<sup>2</sup>.

**Figura 55**

*Plano de la salas de embarque del aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Fuente: (OSITRAN, 2019)

**Figura 56**

*Salas de embarque del aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Fuente: (OSITRAN, 2019)

Las salas de espera tienen un gran espacio de circulación, con 146 asientos entre ambas salas, sin embargo cuando la salida de vuelos de las aerolíneas se produce en tiempos casi simultáneos existe una aglomeración en las puertas de embarque.

**Tabla 18**

*Nivel de servicio en la zona de check-in según IATA.*

Longitud Máxima de fila (MQL)	Espacio	Espacio por pasajero	Asientos	Nivel de servicio (LoS)		
				Sobre- dimensionado	Óptimo	Sub- óptimo
				> 2.0 m <sup>2</sup>	1.50 - 2.0 m <sup>2</sup>	< 1.5 m <sup>2</sup>
159 pasajeros	449 m <sup>2</sup>	2.8 m <sup>2</sup>	146	x		

Fuente: (OSITRAN, 2019)

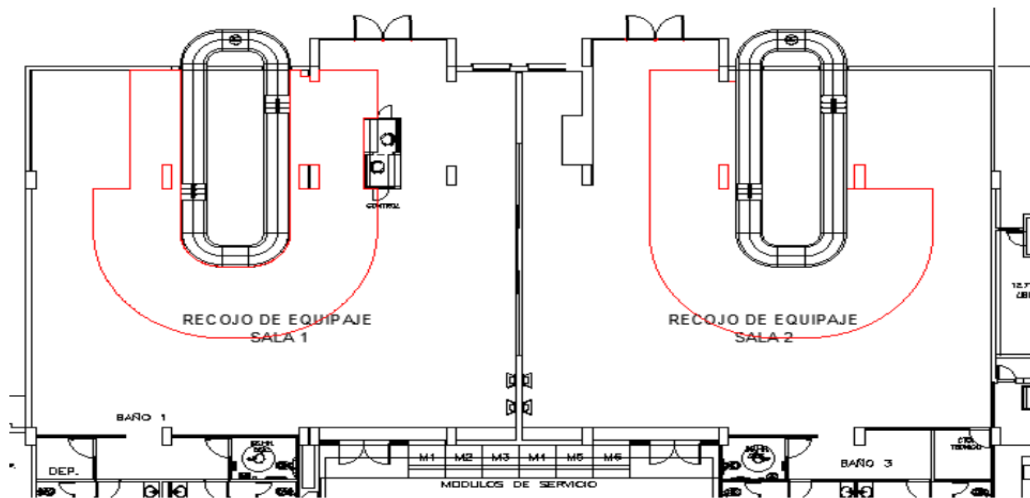
De acuerdo con la tabla N° 18, el espacio por pasajero es de 2.8 m<sup>2</sup> lo que lo califica como sobredimensionado según el informe de evaluación simplificada de niveles de servicio.

## Zona de recojo de equipaje

El terminal cuenta con 2 salas para el recojo de equipaje, ambas cuentan con una cinta transportadora, en este espacio se encuentran módulos de servicio comercial.

**Figura 57**

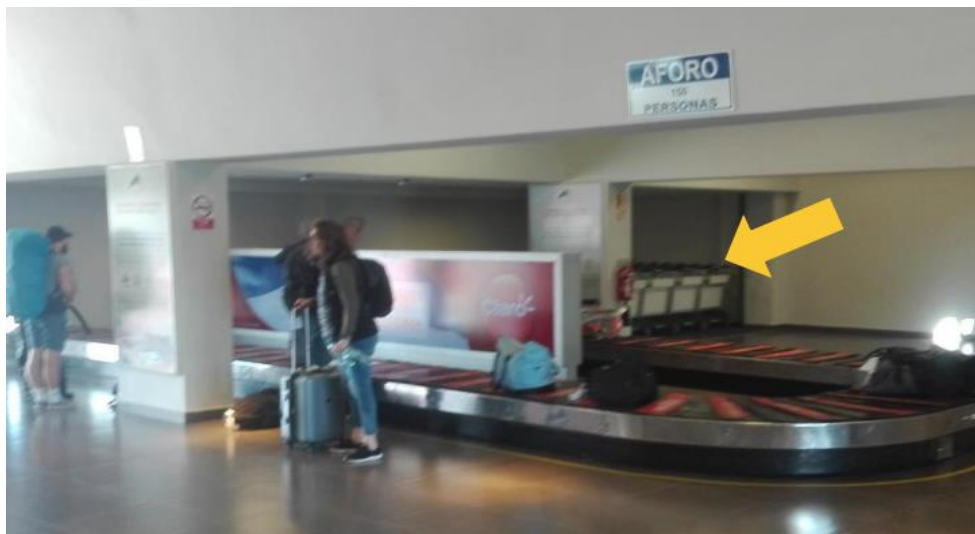
*Plano de la zona de equipaje de bodega del aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Fuente: (OSITRAN, 2019)

**Figura 58**

*Zona de cintas de recojo de equipaje del aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Fuente: (OSITRAN, 2019)

En esta zona, no se observan condiciones de aglomeramiento, ya que cuenta con un amplio espacio, sin embargo los tiempos de entrega para la última maleta en la cinta estaban por debajo del umbral de 15 minutos siendo excedido en 4 minutos.

**Tabla 19**

*Nivel de servicio en la zona de check-in según IATA.*

Longitud Máxima de fila (MQL)	Primera maleta en cinta	Última maleta en cinta	Espacio	Espacio por pasajero	Nivel de servicio (LoS)		
					Sobre- dimensionado	Óptimo	Sub- óptimo
					> 1.7 m <sup>2</sup>	1.5-1.7 m <sup>2</sup>	< 1.5 m <sup>2</sup>
14 pasajeros	2 min	4 min	5.45 m <sup>2</sup>	3.40 m <sup>2</sup>	x		

Fuente: (OSITRAN, 2019)

De acuerdo con la tabla N° 19, el espacio por pasajero es de 3.40 m<sup>2</sup> lo que lo califica como sobredimensionado y subóptimo los tiempos de entrega de equipaje según el informe de evaluación de niveles de servicio.

### **Sala de llegadas**

El terminal cuenta una sala de espera para los pasajeros que llegan al aeropuerto el cual tiene un área de 152.5 m<sup>2</sup>, el hall de espera para familiares tiene un amplio espacio pero que no cuenta con mobiliarios y asientos, en el hall también se encuentra 6 tiendas comerciales zona.

**Figura 59**

*Plano de la sala de llegada de pasajeros del aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Fuente: (OSITRAN, 2019)

**Figura 60**

*Fotografía del hall de espera de pasajeros del aeropuerto Inca Manco Cápac.*



Fuente: (OSITRAN, 2019)

**Tabla 20**

*Nivel de servicio en la zona de check-in según IATA.*

Longitud Máxima de fila (MQL)	Espacio	Espacio por pasajero	Nivel de servicio (LoS)		
			Sobre- dimensionado	Óptimo	Sub-óptimo
			> 2.3 m <sup>2</sup>	2.0-2.3 m <sup>2</sup>	< 2.0 m <sup>2</sup>
11 pasajeros	152.5 m <sup>2</sup>	13.9 m <sup>2</sup>	x		

Fuente: (OSITRAN, 2019)

Se desprende de la tabla N° 20, el espacio por pasajero es de 13.9 m<sup>2</sup> el cual se encuentra sobredimensionado, ya que la mayoría de los pasajeros no hacen uso del equipaje de bodega y salen directamente sin esperar en la sala de espera.

**Tabla 21**

*Resultados de la evaluación del nivel de servicios en el aeropuerto Inca Manco Cápac, según IATA.*

Instalaciones	Nivel de servicio (LoS)			
	Sobre- dimensionado	Óptimo	Subóptimo	Insuficiente
Sala de salidas	x			
Check - in			x	
Control de pase a bordo			x	
Control de seguridad	x			
Sala de espera de embarque	x			
Reclamo de equipaje			x	
Sala de espera de llegada de pasajeros	x			

Fuente: (OSITRAN, 2019)

De estos resultados obtenidos, a nivel arquitectónico, el terminal del aeropuerto Inca Manco Cápac cuenta con algunos espacios que no





cumplen con las áreas mínimas y otras que se encuentran sobredimensionadas, según se evidencia en el informe la evaluación simplificada de los niveles de servicio establecido por IATA realizado por el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público en el año 2019.

De este resultado también se interpreta que actualmente el terminal del aeropuerto Inca Manco Cápac tiene una edificación la cual no se encuentra dimensionada correctamente, pero brinda un servicio de regular. Ante el inminente crecimiento de la demanda del tráfico aéreo en los próximos años este terminal en unos 10 años a 20 años ya podría resultar pequeña e insuficiente para manejar el tráfico nacional e internacional de pasajeros que arriben a la región de Puno, por lo que necesariamente se requiere la ampliación de su infraestructura actual o la construcción de un nuevo terminal de pasajeros.

#### **4.2.1.2. Tráfico de pasajeros**

El tráfico de pasajeros de un aeropuerto se refiere a la cantidad de personas que pasan por él en un período de tiempo determinado. Esta información es importante tanto para los administradores del aeropuerto como para las aerolíneas y otras empresas que operan en el sector de la aviación, ya que les permite planificar mejor sus operaciones y estrategias de negocio.

La forma más común de medir el tráfico de pasajeros de un aeropuerto es a través de estadísticas mensuales, trimestrales o anuales que se recopilan y publican en informes oficiales. Estos informes incluyen

información sobre el número de pasajeros que han llegado, han partido o han hecho escalas en el aeropuerto, así como el tipo de vuelo nacional o internacional, la aerolínea y la ruta.

**Tabla 22**

*Evolución del tráfico del número de pasajeros nacionales en los principales aeropuertos del Perú, periodo 2012-2021.*

AEROPUERTOS	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
AREQUIPA	1,133,449	1,269,192	1,354,005	1,486,581	1,631,424	1,693,598	1,947,859	1,985,310	625,166	946,456
AYACUCHO	70,280	76,621	88,409	145,013	198,809	241,973	238,630	286,760	101,163	185,199
CUSCO	2,227,000	2,295,300	2,469,400	2,852,800	3,161,100	3,290,500	3,646,600	3,760,600	974,100	1,489,500
IQUITOS	768,968	897,146	10,220,417	1,064,362	955,258	999,443	1,114,627	1,195,585	539,264	-
JULIACA	326,051	352,686	357,047	440,403	468,414	444,420	483,177	466,784	188,756	385,690
LIMA	5,925,000	7,919,000	8,474,000	9,480,000	10,434,000	11,355,000	12,218,000	13,181,000	4,620,000	7,680,000
PUERTO MALDONADO	244,386	275,647	271,221	276,382	293,135	300,010	333,082	336,762	106,789	195,977
TACNA	285,407	320,399	345,764	385,779	404,085	422,133	440,625	485,005	162,433	270,826
TRUJILLO	404,864	443,334	491,410	503,821	858,255	634,928	619,557	654,245	217,688	-

Fuente: Declaración Estadística del OSITRAN, 2021

En la tabla N° 22 se muestra el crecimiento del tráfico aéreo de pasajeros, viendo una evolución desde el 2012 hasta el 2019 contando con 326,051 personas a pasar a 483,177 pasajeros, siendo este crecimiento detenido paulatinamente producto de la pandemia del COVID-19.

**Tabla 23**

*Evolución del tráfico del número de pasajeros internacionales en los principales aeropuertos del Perú, periodo 2012-2021.*

AEROPUERTOS	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
AREQUIPA	13,636	8,686	5,436	2,303	188	210	1,473	17,471	8,183	8,163
AYACUCHO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUSCO	10,000	13,000	17,000	36,000	48,000	89,000	117,000	146,000	40,000	0
IQUITOS	3,632	8,499	14,770	7,214	436	93	921	291	582	-
JULIACA	41	57	3	0	0	4	28	443	130	0
LIMA	5,202,000	5,755,000	5,854,000	6,239,000	6,747,000	7,362,000	7,968,000	8,296,000	2,023,000	2,927,000
PUERTO MALDONADO	11	2	20	0	0	0	12	28	15	14
TACNA	139	6	12	0	0	9	57	12	5	19
TRUJILLO	132	1,796	774	243	480	601	256	3,390	16,095	-

Fuente: Declaración Estadística del OSITRAN, 2021

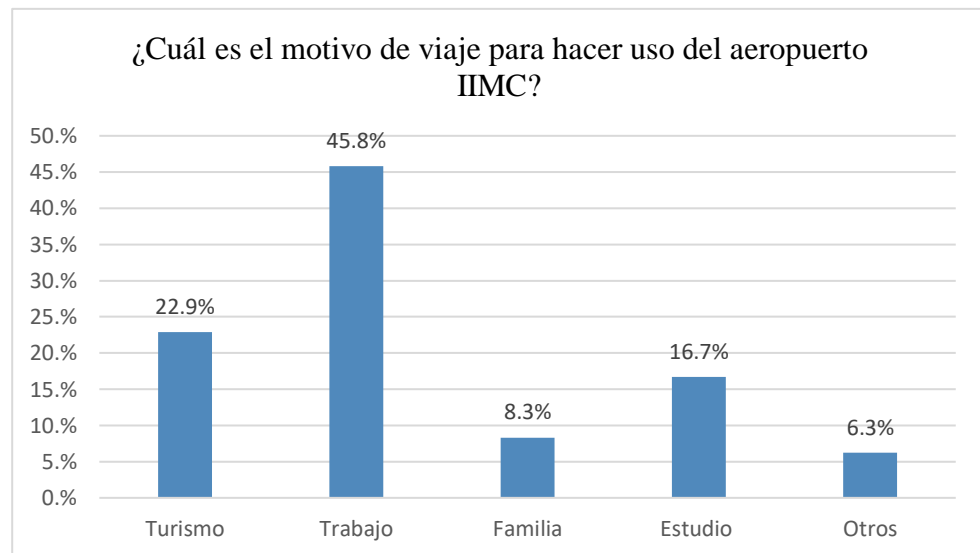
De las tabla N° 22 y N° 23, se evidencia que el número de pasajeros que hacen uso del aeropuerto Inca Manco Cápac tanto para embarque y desembarque en vuelos nacionales ha ido en aumento desde el año 2012 al 2021, teniendo un total de 326, 051 pasajeros hasta tener 466,784 en el año 2019, durante el año 2020 se vio reducido este crecimiento debido a la pandemia del COVID -19 que se suspendieron los vuelos a nivel nacional e internacional, donde solo hubo 188,789 pasajeros, durante el año 2021 se fue restableciendo el servicio con mayor normalidad teniendo un total de 385,690 pasajeros.

#### 4.2.1.3. Análisis de usuarios

El análisis de los usuarios y la medición del grado de satisfacción con el que brinda el aeropuerto Inca Manco Cápac fue realizada por una ficha de encuesta a 96 pasajeros de los 144 pasajeros del vuelo LA2206 de la empresa LATAM Airlines Perú que tenían de origen la ciudad de Juliaca con destino Lima. Los resultados obtenidos de las encuestas se dan a conocer mediante gráficos estadísticos que son los siguientes:

**Figura 61**

*Motivo de viaje para hacer uso del aeropuerto IIMC.*



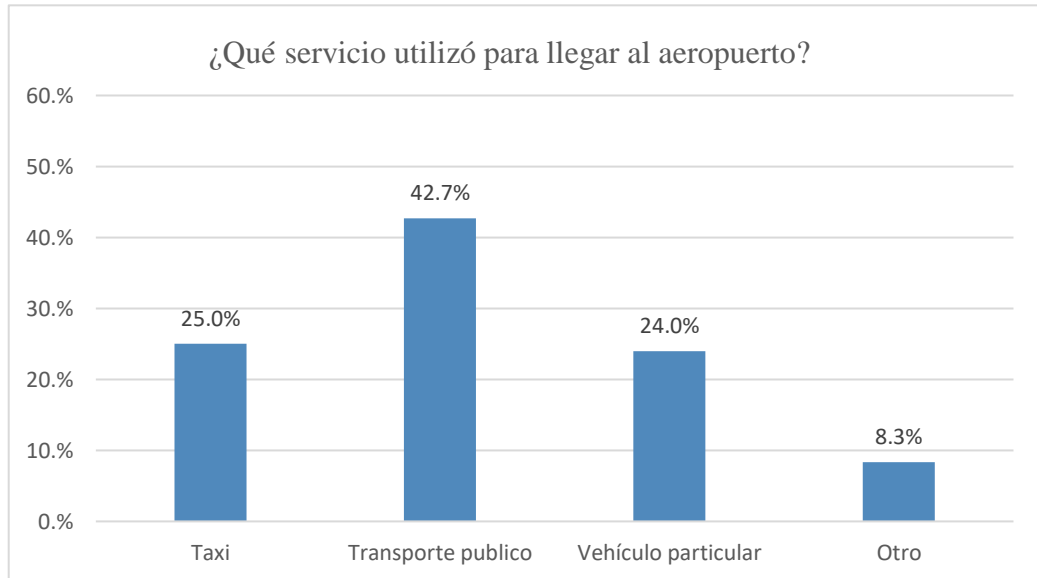
Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

Nota. Cabe señalar que la encuesta fue realizada ante la coyuntura de los conflictos sociales en la región y en el país, por lo que el movimiento turístico se vio reducido.

En la figura 61, se observa el motivo de viaje para realizarlo por vía aérea, del total de 96 pasajeros, manifiestan que el 45,8% lo hace por motivos de trabajo, el 22,9% por turismo, un 16,7% por temas de estudio, el 8,3% por motivos familiares y el 6,3% indica otro motivo.

**Figura 62**

*Servicio de transporte que utiliza para llegar al aeropuerto IIMC.*

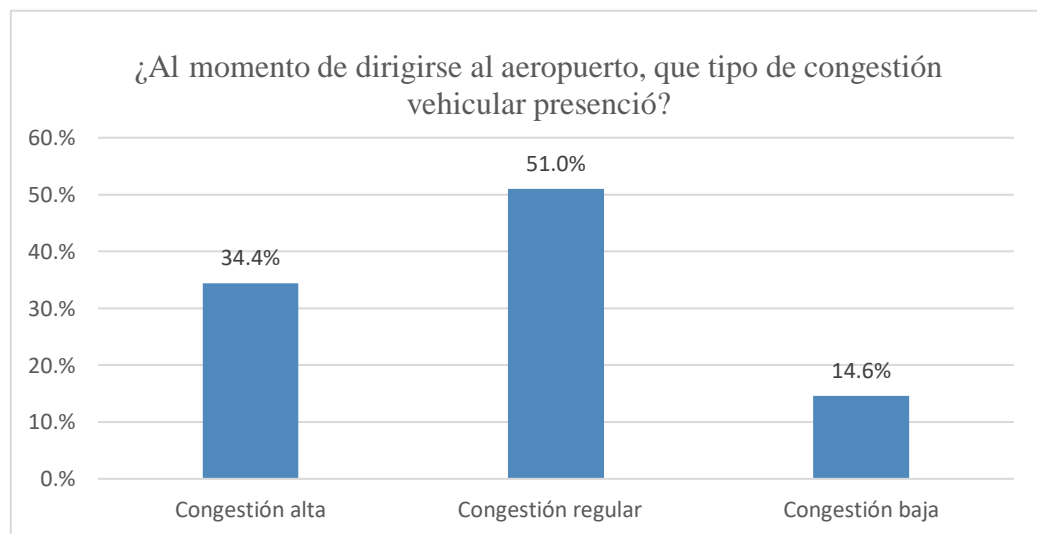


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo

En la figura 62, se observa el servicio de transporte que utilizan los pasajeros para llegar al terminal del aeropuerto, del total de 96 pasajeros, manifiestan que el 42,7% lo hace en transporte público, el 25% en taxi, el 24% en vehículos particulares y el 8,3 % indica otro medio de transporte.

**Figura 63**

*Congestión vehicular en la ruta hacia el aeropuerto IIMC.*

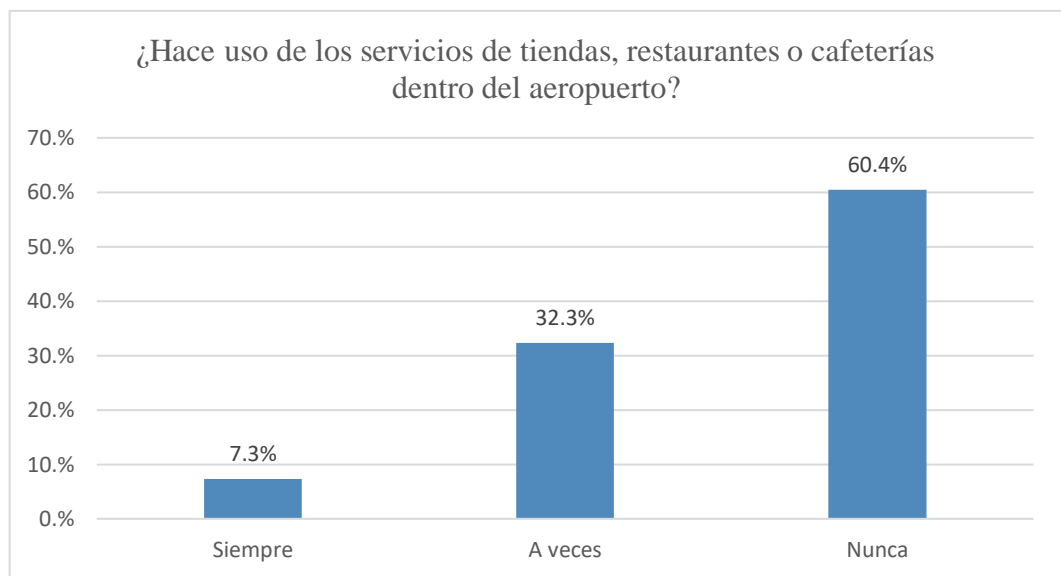


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

En la figura 63, se observa la congestión vehicular que presenciaron los pasajeros al dirigirse al aeropuerto, del total de 96 pasajeros, manifiestan que el 51% presenció una congestión regular o moderada, el 34,4% observó una congestión alta y el 14,6% una congestión baja al dirigirse al aeropuerto.

### Figura 64

*Uso de los locales comerciales por los pasajeros dentro del aeropuerto.*

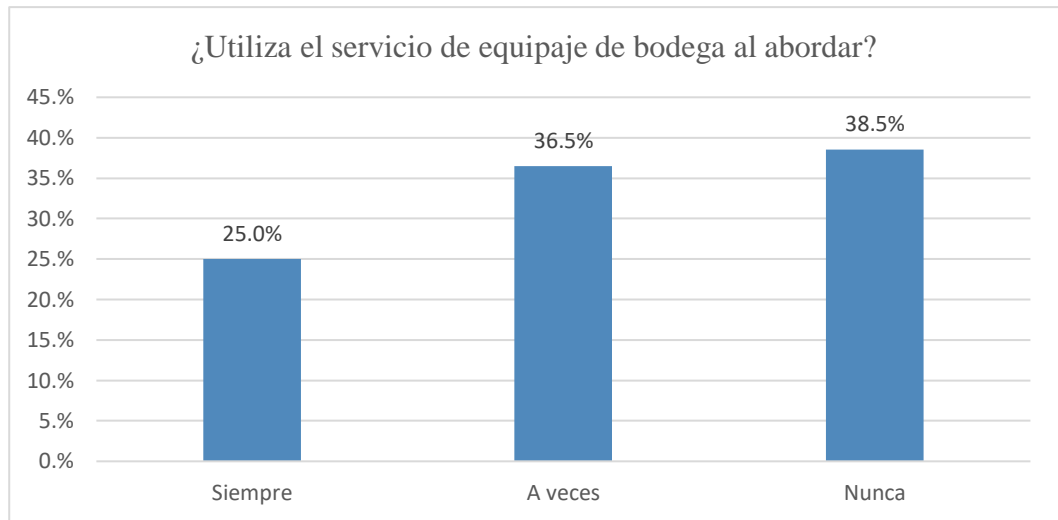


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

En la figura 64, se observa cuantos de los pasajeros hacen uso de los locales comerciales como restaurantes, cafeterías que se encuentran dentro del terminal, del total de 96 pasajeros, manifiestan que el 60,4% nunca hace uso de este servicio, el 32,3% a veces y el 7,3% siempre.

**Figura 65**

*Uso del servicio de equipaje en bodega al abordar su vuelo.*

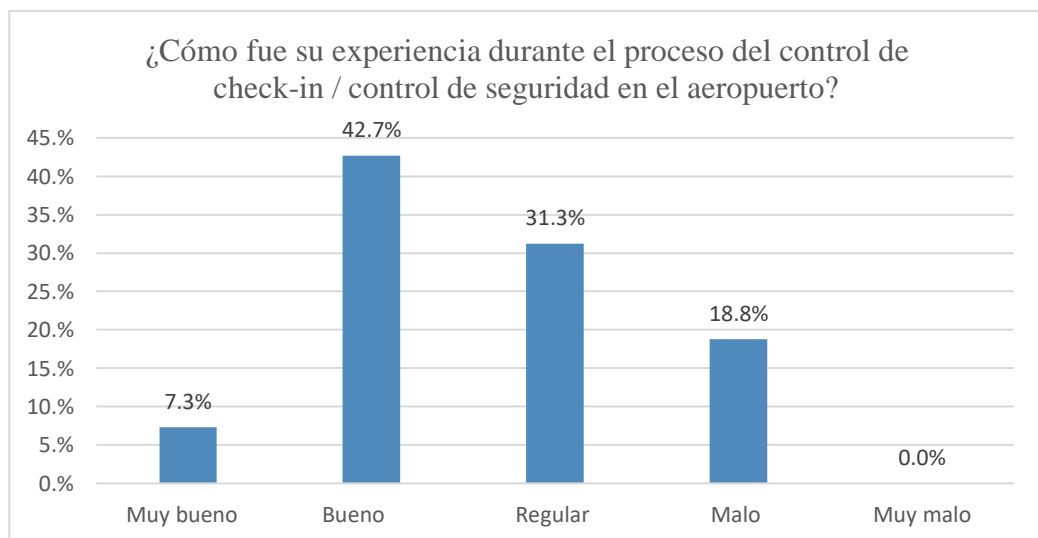


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

En la figura 65, se observa si los pasajeros hacen uso del servicio de equipaje en bodega al realizar su viaje, del total de 96 pasajeros, manifiestan que el 38,5% nunca hace uso de este servicio, el 36,5% lo hace a veces y el 25% siempre.

**Figura 66**

*Grado de satisfacción durante el proceso del check-in y control de seguridad brindado por el aeropuerto.*

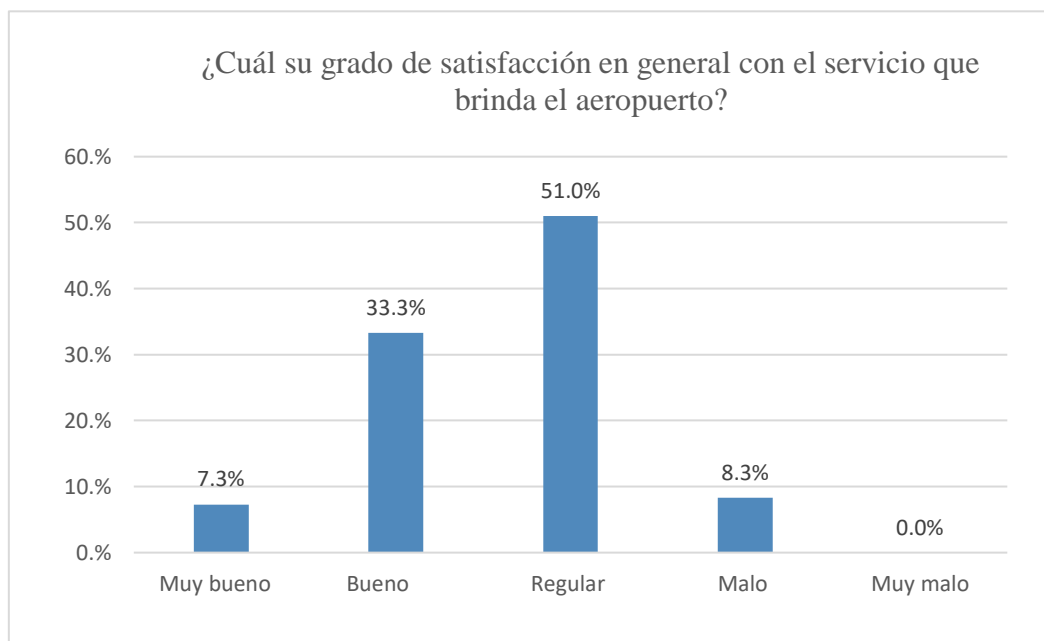


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

En la figura 66, se observa la experiencia y el grado de satisfacción de los pasajeros durante el proceso al momento de realizar el check-in y el control de seguridad de rayos X para abordar su vuelo, del total de 96 pasajeros, manifiestan que el 42,7% lo califica como bueno, el 31,3% regular, el 18,8% como malo la atención brindada y el 7,3% como muy bueno, dentro de ello ningún pasajero indico que el servicio sea muy malo.

### Figura 67

*Grado de satisfacción en general con el servicio brindado en el aeropuerto.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

En la figura 67, se observa el grado de satisfacción en los usuarios por la atención que se brinda actualmente en el aeropuerto Inca Manco Cápac, con el 51,0% como regular, el 33,3% como bueno, el 8,3% como malo y el 7,3% como muy bueno.



**Tabla 24**

*Resultados del grado de satisfacción que se brinda actualmente el aeropuerto.*

<b>Grado de satisfacción</b>	<b>Personas encuestadas</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy bueno	7	7.3%
Bueno	32	33.3%
Regular	49	51.0%
Malo	8	8.3%
Muy malo	0	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

#### **4.2.2. Proyección del aeropuerto Inca Manco Cápac al año 2050**

##### **4.2.2.1. Categoría operacional**

La categoría operacional de aeropuertos tiene requisitos específicos de diseño y operación, que incluyen factores como la longitud y anchura de las pistas, la capacidad de las terminales, establecidos por la Organización de Aviación Civil Internacional. Estos requisitos garantizan que los aeropuertos operen de manera segura y eficiente, según el tipo de aeronaves y pasajeros que manejen.

**Tabla 25**

*Categoría operacional del aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac.*

<b>Clasificación</b>	<b>Dimensiones</b>
Código numérico	4
Longitud de campo	Pista de aterrizaje de 4000 metros
Código letra	D
Distancia del tren de aterrizaje	Ancho de pista de 36 m a 52 m
Aeronaves	Airbus A300, A319, A320 Boeing 757, 767

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.



Según el tráfico anual de pasajeros y los modelos de las aeronaves que prestan el servicio operacional de vuelos nacionales e internacionales en territorio peruano, requiere un aeropuerto de categoría 4 – D, compuesta por una pista de 45 metros de ancho, y ante un eventual crecimiento mayor a lo proyectado en la demanda de pasajero o ampliación de aeronaves que prestan el servicio, se tiene un área libre a ambos lados de la pista para una expansión a una categoría 4 – E que requiere 60 m de ancho.

#### **4.2.2.2. Dimensionamiento de pista**

La pista en la Categoría 4D, nos establece un ancho de 36 a 52 metros y un largo de mínimo de 1800 metros. Por la altitud que presenta la región de Puno a 3827 m.s.n.m. y del distrito de Paucarcolla de 3847 m.s.n.m. Las condiciones climáticas, por el largo de referencia de pista que necesitan los aviones modelo Airbus A319 y A320, Boeing 737 al Boeing 757, que son los aviones usados actualmente para el transporte de pasajeros y de carga a nivel nacional por las empresas que operan en nuestro país y en Sudamérica y la pendiente de la pista, se requiere una corrección a la medida mínima establecida a condiciones estándar de nivel del mar.

En caso la corrección total por elevación y temperatura fuese superior al 35%, las correcciones necesarias deberían obtenerse mediante un estudio al efecto.

- Longitud de referencia de los modelos de avión:
- Airbus A320 = 2480 m
- Boeing 767 = 2540 m



- Altitud de presión Paucarcolla: 3847 m
- Variación de Temperatura: 17°
- Pendiente de pista = 0.5%

Se toma el valor de 2540 como la longitud de referencia crítica de la pista de debido a que es el modelo de avión que requiere una mayor longitud para despegar y aterrizar.

Longitud por corrección por altitud:

$$LCA = 1 + 0.07 \times \frac{H}{300}$$

$$LCA = 1 + 0.07 \times \frac{3847}{300}$$

$$LCA = 1.897$$

Longitud por corrección por temperatura:

$$LCT = 1 + \left( \Delta t - \left( 15 - \frac{H}{1000} \times 6.5 \right) \right) \times 0.01$$

$$LCT = 1 + \left( 17 - \left( 15 - \frac{3847}{1000} \times 6.5 \right) \right) \times 0.01$$

$$CT = 1.270$$

Longitud por corrección por pendiente

$$LCP = 1 + (0.1 \times P)$$

$$LCP = 1 + (0.1 \times 0.5)$$

$$LCP = 1.05$$



Longitud corrección total de Pista

$$LC = LCR \times LCA \times LCT \times LCP$$

$$LC = 2540 \times 1.897 \times 1.27 \times 1.05$$

$$LC = 6425 \text{ m}$$

La longitud corregida es superior al 35 % de la longitud de referencia por lo que se requiere un análisis de estudio particular para la corrección de la pista.

Por tanto, debido al resultado obtenido necesita un estudio de efecto propio para esta pista, se plantea mantener la longitud de la pista de aterrizaje actual, que son 4200 metros de largo, al tener la misma categoría operacional y tener las condiciones climáticas similares el distrito de Juliaca con la nueva zona de emplazamiento en el distrito de Paucarcolla.

#### **4.2.2.3. Tráfico de pasajeros**

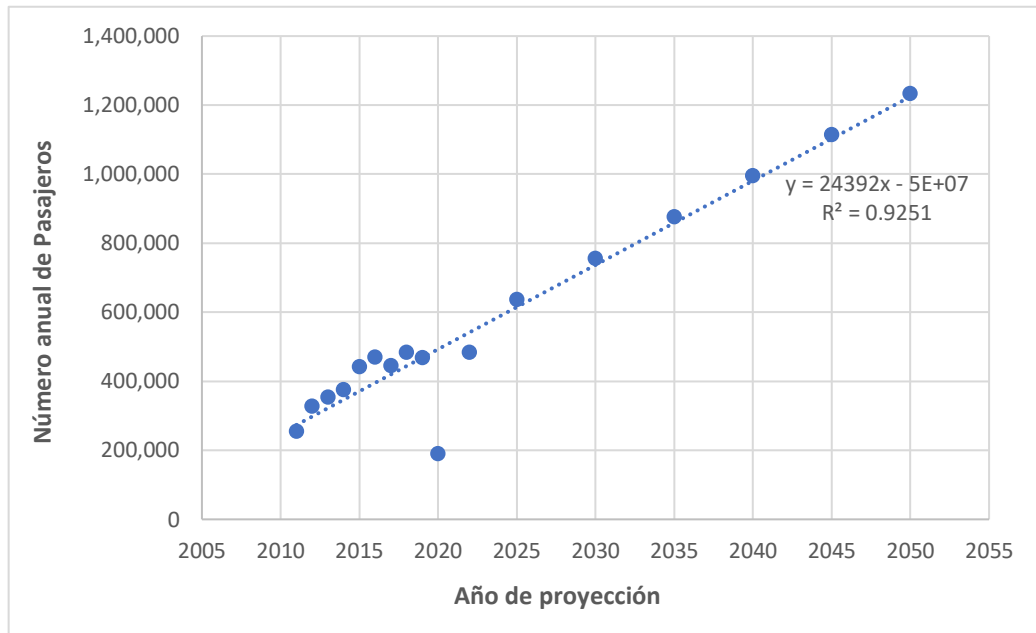
La demanda del tráfico de pasajeros se calcula mediante un cálculo de pronósticos utilizando un modelo matemático para proyectar a futuro la tendencia de estas variables. Uno de los métodos usados para esta estimación es el método de diagrama de progresión lineal, el cual se usa cuando el crecimiento es proporcional y uniforme tal como es el caso del aumento de pasajeros en el aeropuerto IIMC.

El aeropuerto Inca Manco Cápac para el año 2019, tuvo un crecimiento en el tráfico anual de pasajeros, desde el año 2011 en el cual tuvo un total de 253,727 pasajeros y para el año 2019 tuvo un total de

467,227, teniendo un crecimiento del 184% en la demanda del tráfico aéreo y este crecimiento seguirá en aumento. Por lo que se proyecta un terminal para el año 2050.

**Tabla 26**

*Proyección de crecimiento del tráfico anual de pasajeros al año 2050.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Tabla 27**

*Crecimiento del tráfico anual de pasajeros al año 2050.*

AÑO	PASAJEROS ANUALES
2011	253 727
2012	326 096
2013	352 743
2014	375 050
2015	440 490
2016	468 414
2017	444 424
2018	483 205
2019	467 227
2020	188 886

<b>AÑO</b>	<b>PASAJEROS ANUALES</b>
2022	482 971
2025	636 253
2030	755 630
2035	875 008
2040	994 386
2045	1 113 764
<b>2050</b>	<b>1 233 142</b>

*Fuente:* Elaborado por el equipo de trabajo.

*Nota:* Para la proyección del crecimiento del tráfico de pasajeros no se consideró el año 2020 y 2021, debido a la reducción de operaciones de aviones producto de la pandemia del COVID – 19.

#### **4.2.2.4. Promedio del número de pasajeros por día**

El número que dio como resultado la proyección del aeropuerto para el año 2050, que fue 1 233 142 pasajeros anuales.

**Tabla 28**

*Estimación del promedio de pasajeros por hora.*

<b>Pasajeros por año (2050)</b>	<b>Pasajeros por mes (30 días)</b>	<b>Pasajeros por día (18 horas)</b>	<b>Pasajeros por hora</b>
1 233 142	102 762	3 425	190

*Fuente:* Elaborado por el equipo de trabajo.

Para calcular el promedio del número de pasajeros por mes, por día y por hora, se tomó en cuenta el funcionamiento del aeropuerto durante 18 horas por día contando con vuelos nocturnos, durante un horario de 5am. a 11 pm.

#### **4.2.2.5. Cálculo máximo de pasajeros en hora pico**

El número de pasajeros en hora pico, según IATA supone el cálculo desde 2 horas antes de la hora pico para un vuelo de carácter nacional,



puesto que los pasajeros tienden a llegar horas antes al aeropuerto debido a razones como: el tráfico potencial en el camino al aeropuerto, demoras en el check-in, seguridad y otras situaciones.

Para este cálculo se tomó en cuenta la fórmula dada por la Administración Federal de Aviación, donde se considera el número de pasajeros proyectado para el año 2050 obtenido en la tabla 27

$$Y = X * 6.5 * 0.0001$$

Donde:

Y : Pasajeros en hora pico

X : Número de pasajeros proyectado

$$Y = 1\ 233\ 142 \times 6.5 \times 0.0001$$

$$Y = 801.542$$

$$Y \approx 802$$

#### 4.2.2.6. Cálculo de áreas

Para el cálculo de áreas se usó las fórmulas del manual de referencia para el desarrollo de aeropuertos (ADRM), establecido por la Asociación Internacional de Transporte Aéreo.

**Largo de vereda frontal de salidas:**

$$L = \frac{(a) (p) (l) (t)}{60 (n)}$$

Donde:



L: Longitud de vereda	= L
a: Número de pasajeros en hora punta	= 802
p: Proporción de pasajeros que usan vehículo	= 70% = 0.7
l: largo de acera requerida por vehículo	= 6.5 m
t: Promedio de tiempo que ocupa el vehículo	= 1.5 min
n: Promedio de pasajeros por vehículo	= 2

$$L = \frac{802 * 0.7 * 6.5 * 1.5}{60 * 2}$$

$$L = 45.6 \text{ m}$$

Por lo tanto, es necesario considerar un largo mínimo de 45.6 metros en las veredas frontales del terminal del aeropuerto.

### Área de hall principal de espera

$$A = s * \frac{y}{60} * \frac{3(a(1+p) + b)}{2}$$

Donde:

A: Área	= A
S: Área requerida por persona	= 1.9
a: Número de pasajeros en hora punta que salen	= 802
b: Número de pasajeros no registrados	= 0
y: promedio de tiempo de ocupación del pasajero	= 20 min





p: Promedio de visitantes por pasajero = 2

$$A = 1.9 * \frac{20}{60} * \frac{3(802(1 + 2) + 0)}{2}$$

$$A = 2285 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el área requerida mínima para el hall principal de espera del terminal de pasajeros es de 2285 m<sup>2</sup>

### Área de colas sector check – in

$$A = s * \frac{20}{60} * \left[ \frac{3(a + b)}{2} - (a + b) \right]$$

Donde:

A: Área = A

A: Número de pasajeros en hora punta = 802

b: Número de pasajeros en transferencia no registrados = 0

s: Área requerida por persona = 1.5

$$A = 1.5 * \frac{20}{60} * \left[ \frac{3(802 + 0)}{2} - (802 + 0) \right]$$

$$A = 200.5 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el área requerida mínima en la zona de colas para que los pasajeros puedan realizar el registro de check-in es de 200.5 m<sup>2</sup>.

### Nº de mostradores de check – in

$$N = \frac{a * t}{60}$$



Donde:

N: Número de mostradores = N

a: Número de pasajeros en hora punta que salen = 802

t: Tiempo de procesamiento por pasajero = 2 min

$$N = \frac{802 * 2}{60}$$

$$N = 26.7$$

$$N \approx 27$$

Por lo tanto, del resultado obtenido es necesario contar como mínimo con 27 counters o mostradores de check-in para atender a los pasajeros.

**Número de unidades de rayos x para control de seguridad:**

$$N = \frac{a * w}{Y}$$

N: Número de unidades de rayos x = N

a: Número de pasajeros en hora punta que salen = 802

w: Número de equipajes de mano por pasajero = 2

Y: Capacidad de X-Ray por equipaje de mano (pcs/hora) = 300

$$N = \frac{802 * 2}{300}$$

$$N = 5.17$$

$$N \approx 6$$



Por lo tanto, del resultado obtenido es necesario contar con 6 unidades de escaneo de rayos x para el control de seguridad de pasajeros.

**Sala de embarque:**

$$A = \left[ s * \left( \frac{c * u * i}{60} + \frac{c * v * k}{60} \right) \right]$$

Donde:

A: Área necesaria = A

c: Número de pasajeros en hora punta que salen = 802

s: Área requerida por pasajero = 2 m

u: Promedio de tiempo de estadía para pasajeros de aeronaves grandes = 50 min

v: Promedio de tiempo de estadía para pasajeros de aeronaves pequeñas = 30 min

i: Proporción de pasajeros de aeronaves grandes = 90% = 0.9

k: Proporción de pasajeros de aeronaves pequeñas = 10% = 0.1

$$A = \left[ 2 * \left( \frac{802 * 50 * 0.9}{60} + \frac{802 * 30 * 0.1}{60} \right) \right]$$

$$A = 1283.2 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, es necesario contar con un área mínima de 1283.2 m<sup>2</sup> en la sala de embarque de pasajeros.



### Salas de última llamada

$$A = m * s$$

Donde:

A: Área

m: Número de asientos de la aeronave que opera en la puerta de embarque. (Boeing 737 200 = 130 / Airbus A320 = 144)

s: Área requerida por pasajero (1.5 m<sup>2</sup>)

$$A = 144 * 1.5$$

$$A = 216 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, es necesario contar con un área mínima de 216 m<sup>2</sup> en la sala última de llamada para el abordaje de pasajeros.

Nota: Es necesario 216 m<sup>2</sup> por cada sala de abordaje, para el proyecto se plantea contar con 8 mangas, por lo que se requiere un área total de 1728 m<sup>2</sup>.

### Área de recojo de equipaje:

$$A = \frac{e * w * s}{60}$$

Donde:

A: Área = A

e: Número de pasajeros en hora punta = 802

s: Área requerida por pasajero = 1.8



w: Promedio de tiempo por pasajeros = 30 min

$$A = \frac{802 * 30 * 1.8}{60}$$

$$A = 721.8 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el área requerida mínima para la zona de recojo de equipaje de bodega es de 721.8 m<sup>2</sup>

### **Número de módulos para recojo de equipaje:**

$$N = \frac{e * r * z}{60 * m}$$

Donde:

N: Número de módulos

e: Número de pasajeros en hora punta que llegan = 802

r: Proporción de pasajeros que llegan en aeronaves de fuselaje corto  
= 1

z: Promedio de tiempo de operación de un módulo de recojo de equipaje = 15min

m: Número de pasajeros por aeronaves de fuselaje corto al 80%  
= 115.2

$$N = \frac{802 * 1 * 15}{60 * 115}$$

$$N = 1.74$$

$$N \approx 2$$

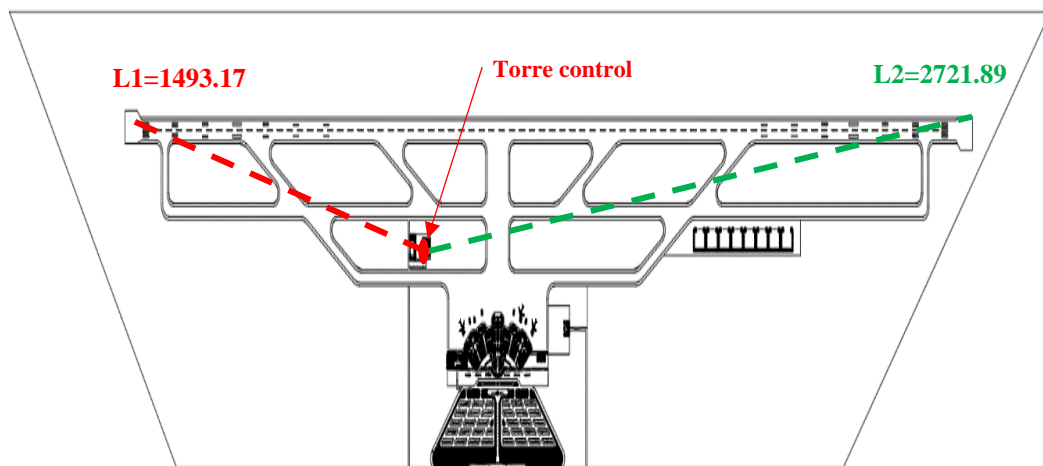
Por lo tanto, es necesario contar como mínimo con 2 cintas para el recojo de equipaje.

### Cálculo de la altura de la torre de control

Para el cálculo de la altura de la torre de control se considera como la ubicación más adecuada ubicarlo a un tercio de la longitud de la pista, y esta se encuentra de manera perpendicular al eje de la pista esta y a una distancia que no afecte las superficies limitadoras de obstáculos y con un ángulo de visión del 1%.

**Figura 68**

*Ubicación de la torre de control en el proyecto.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

Para calcular la distancia de la torre de control se considera la distancia más alejada de la pista con respecto a la ubicación de la torre de control,  $L1 = 1493.17\text{m}$  y  $L2 = 2721.89$ ; por lo que para el cálculo se toma la medida de  $L2$ .

$$\operatorname{tg} (1^{\circ}) = \frac{H}{L}$$



Donde:

H: Altura de la torre

L: Longitud más alejada de la pista con respecto a la torre de control

$$H = L * tg(1^\circ)$$

$$H = 2721.89 * 0.017$$

$$H = 47.51 \text{ m}$$

La torre de control requiere una altura mínima de 47.51 m, donde serán ubicados los controladores de tránsito aéreo.

### **4.3. DE LA PROPUESTA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO**

#### **4.3.1. Conceptualización**

La cosmovisión andina es la forma de contemplar y ver la interpretación del mundo plasmado desde las culturas prehispánicas de los Andes de Sudamérica. Esta cosmovisión se basa en la interconexión y la interdependencia de convivir con el mundo natural y con el mundo espiritual, ya que se cree que todos los seres del universo tienen una energía o un espíritu que los conecta y los hace parte de una misma comunidad.

En la cosmovisión andina el espacio y el lugar son vistos como parte integral de la vida cotidiana y de la relación armoniosa entre los seres humanos y la naturaleza. Estos conceptos son fundamentales para comprender la forma en que los andinos perciben y se relacionan con el mundo que les rodea. En esta perspectiva, el espacio no es solo un lugar físico, sino que también está cargado

de un significado espiritual y simbólico, por lo tanto, el espacio se considera sagrado y se valora como un componente esencial de la vida cotidiana y de las prácticas rituales de los pueblos andinos.

### **Figura 69**

*Los tres mundos de la cosmovisión andina.*



*Fuente: Google Imágenes*

La trilogía andina es un concepto que hace referencia a la unión de tres animales sagrados: la serpiente, el puma y el cóndor, cada uno de estos animales representa diferentes aspectos de la vida y la naturaleza, y juntos son vistos como una unión sagrada que representa la totalidad y el equilibrio en la cosmovisión andina.

#### **4.3.2. Concepto arquitectónico**

##### **4.3.2.1. El cóndor**

El cóndor andino ha sido considerado históricamente un ave sagrada en el Perú. Ha presenciado el nacimiento y la grandeza de varias culturas y



civilizaciones, desempeñando un papel simbólico en muchas de ellas, considerándola una deidad encargada de unir el cielo y la tierra.

### Figura 70

*El cóndor andino en la cosmovisión andina*



*Representa la conexión de cielo y la tierra en una posición de tranquilidad que descansa bajo el baño del sol.*

*Representa el momento donde el cóndor iniciara a volar, fortaleciendo su poderío y ejecutando un movimiento ondulante para equilibrar el paso.*



*Cuando cóndor se encuentra volando, se conecta con el cielo y el mundo celestial, para la cosmovisión inca, es el único animal que podía comunicarse con el mundo de los dioses y las estrellas.*

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

Se puede observar en la figura que el cóndor desarrolla diversas formas de posición antes de empezar a volar, permitiéndonos conocer la morfología que presenta el cóndor en la cosmovisión andina.

#### 4.3.2.2. El puma

En la trilogía andina, el puma tiene un significado importante y simbólico siendo considerado un animal divino que representa el poder y la fuerza del mundo. El puma representa el plano terrestre y está asociado con el mundo de los vivos y la vida cotidiana.

#### Figura 71

*El puma en la cosmovisión andina*



*Representa a la realidad tangible y visible, la vida diaria y la conexión con las personas y la naturaleza en este mundo.*

*Esta en una posición vigilante donde conecta la sabiduría, inteligencia, determinismo e instinto. con una mira firme en el objetivo, su actuar es silencioso, no ruge se comunica a través de ronroneos.*



*Es el momento donde muestra toda su fortaleza y coraje, el puma es muy ágil e inteligente cuando se trata de capturar a su presa.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

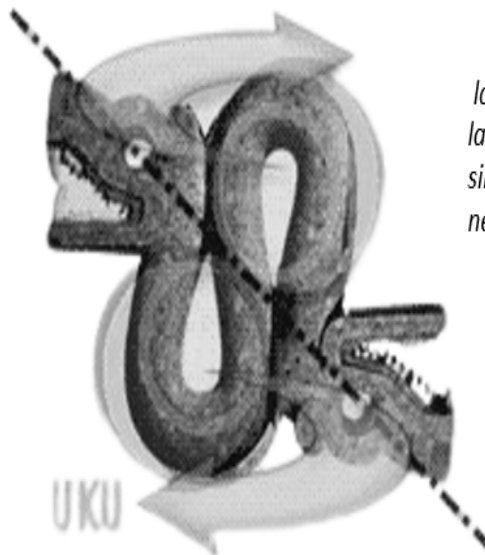
En la grafica se representa las diferentes acciones del puma permitiendo conocer sus características morfológicas que contempla en cada una de sus acciones.

### 4.3.2.3. La serpiente

En la cosmovisión andina, la serpiente es vista como un ser divino que representa la conexión entre el mundo terrestre y espiritual, la fertilidad, la transformación y la sabiduría ancestral. En la iconografía inca, se representa en forma de serpiente emplumada, esta representación simboliza la conexión entre el cielo y la tierra.

#### Figura 72

*La serpiente en la cosmovisión andina*



*la serpiente de dos cabezas (Amaru) se relaciona con la economía del agua que riega las tierras agrícolas, simbolizando la vitalidad del agua y las lluvias necesarias para la existencia del pueblo aimara.*

*La serpiente se conecta con el mundo celestial, Estas conexiones simbólicas y mitológicas reflejan la importancia que se le otorga a la serpiente en la visión andina del universo y su relación con lo divino.*



*la serpiente Katari, es el nombre de una deidad, representada como una serpiente alada, con una cabeza de llama, ojos cristalinos y hocico rojizo, y una cola de pez. Representa el conocimiento y la inteligencia en toda la actividad agrícola y el clima.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

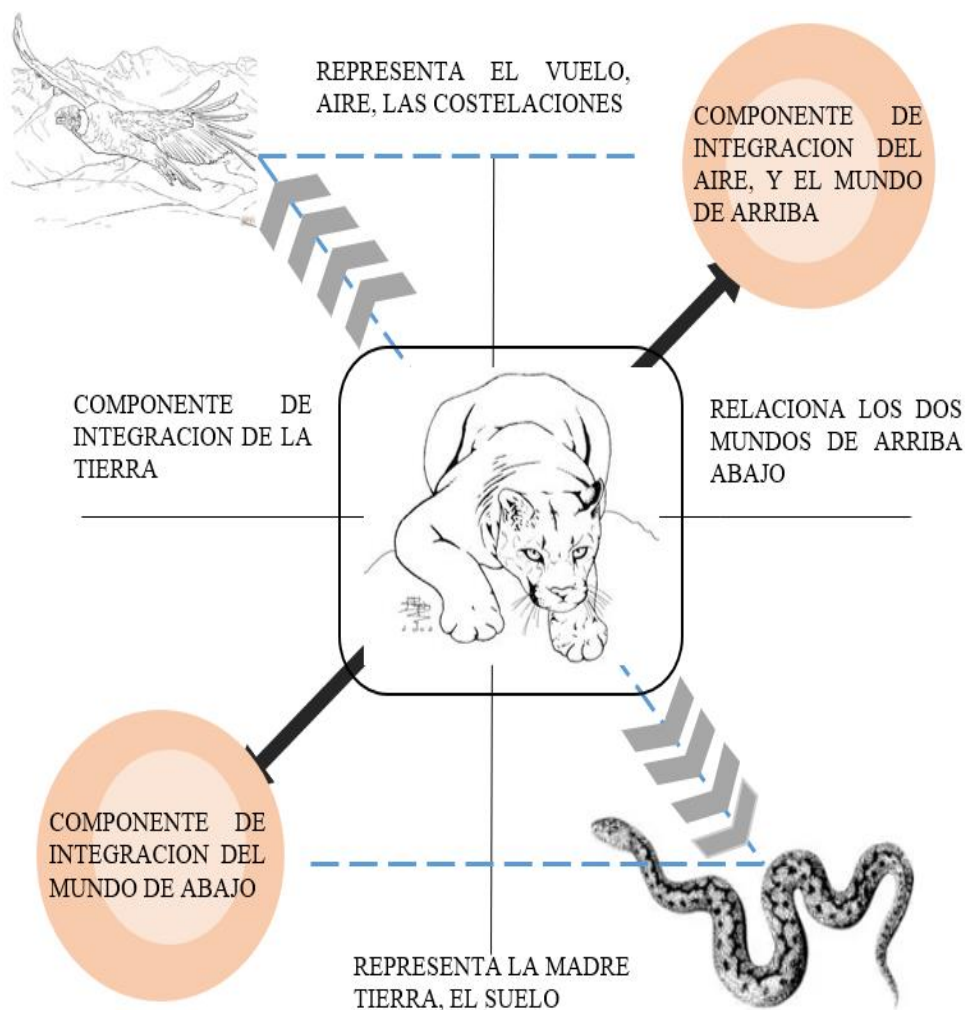
En el gráfico se aprecia la serpiente en sus diferentes formas simbólicas que representan de conexión entre el mundo celestial y terrestre, representando la energía vital, la renovación y la fertilidad.

#### 4.3.3. Abstracción y geometrización

Se representan y expresan los conceptos y elementos de esta cosmovisión a través de formas abstractas que permite relacionarlo con el mundo andino, donde se observa patrones geométricos y simetrías que representan la estructura y orden del universo según la cosmovisión andina.

**Figura 73**

*Abstracción de la trilogía andina.*

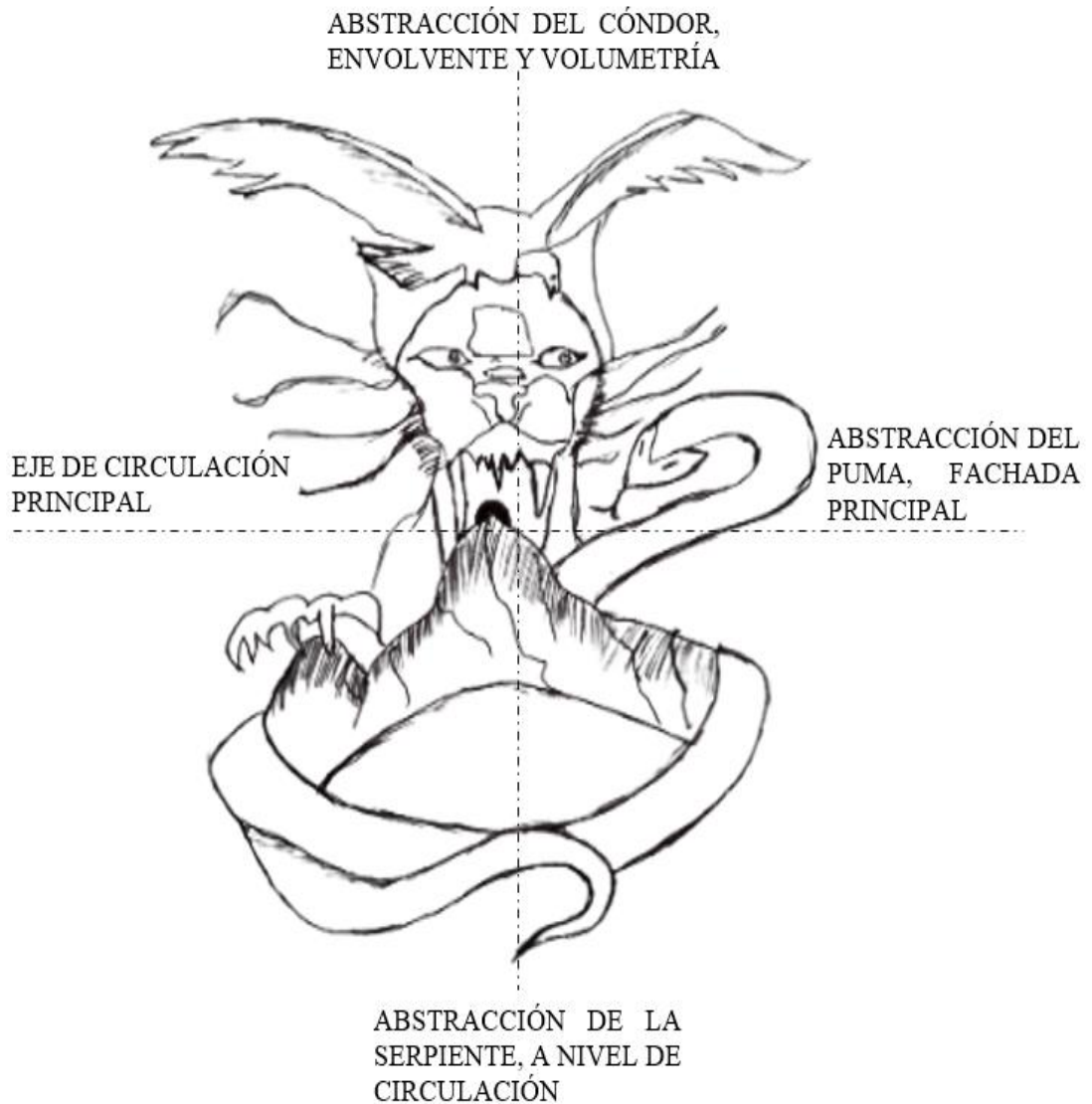


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

La idea conceptual de la trilogía andina forma parte de la conceptualización en el proceso del diseño arquitectónico de la propuesta.

### Figura 74

*Abstracción de los componentes de la trilogía andina.*



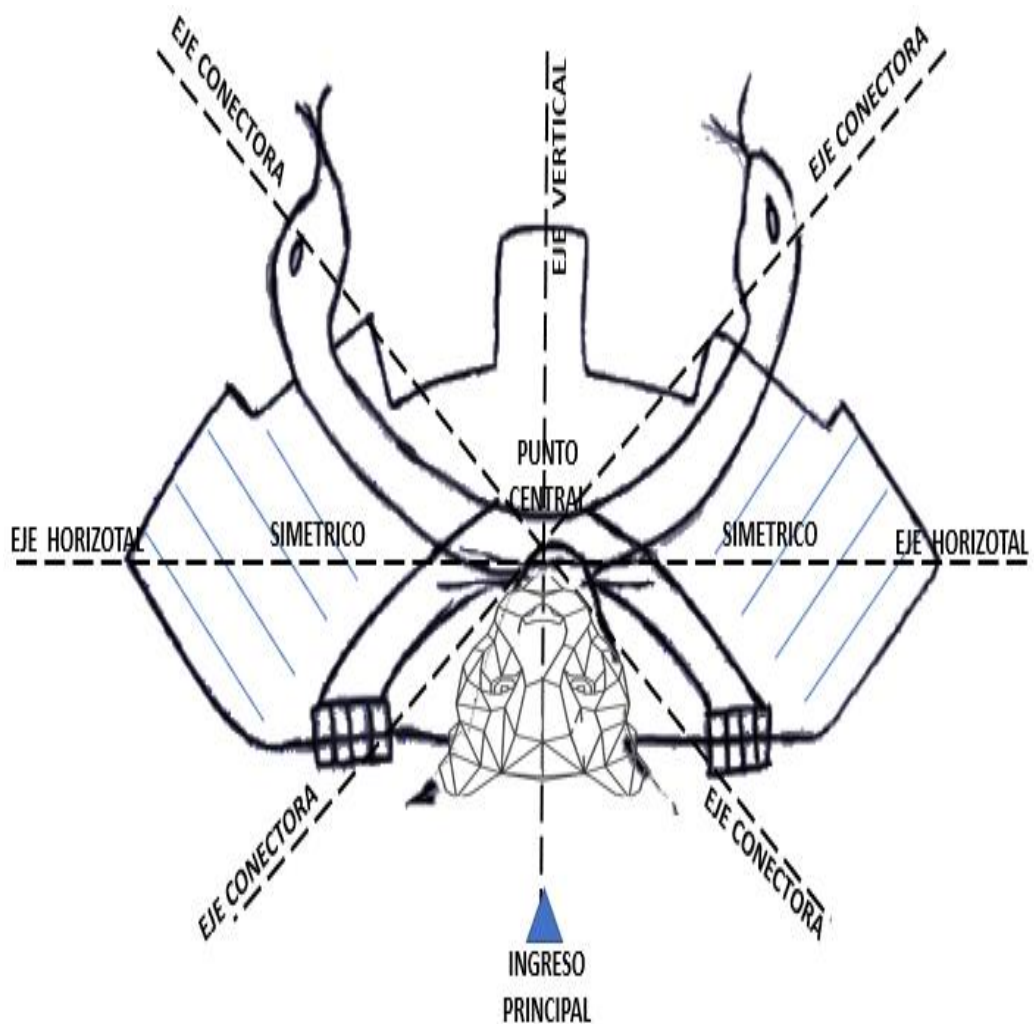
Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

Los parámetros de diseño arquitectónico empleadas en nuestra conceptualización abarcan diversos aspectos, como el uso del espacio, el tamaño y la forma del proyecto, la selección de materiales, la accesibilidad y la seguridad en una distribución uniforme.

Representamos la geometrización de la trilogía Andia contextualizando la morfología de su forma que se relacionan el concepto de la cosmovisión andina, permitiendo relacionar la acción la libertad del vuelo del cóndor, la sabiduría del puma y la fertilidad de la serpiente, todo ello permite formar el diseño arquitectónico del aeropuerto.

### Figura 75

*Geometrización de idea a concepto de la trilogía andina*

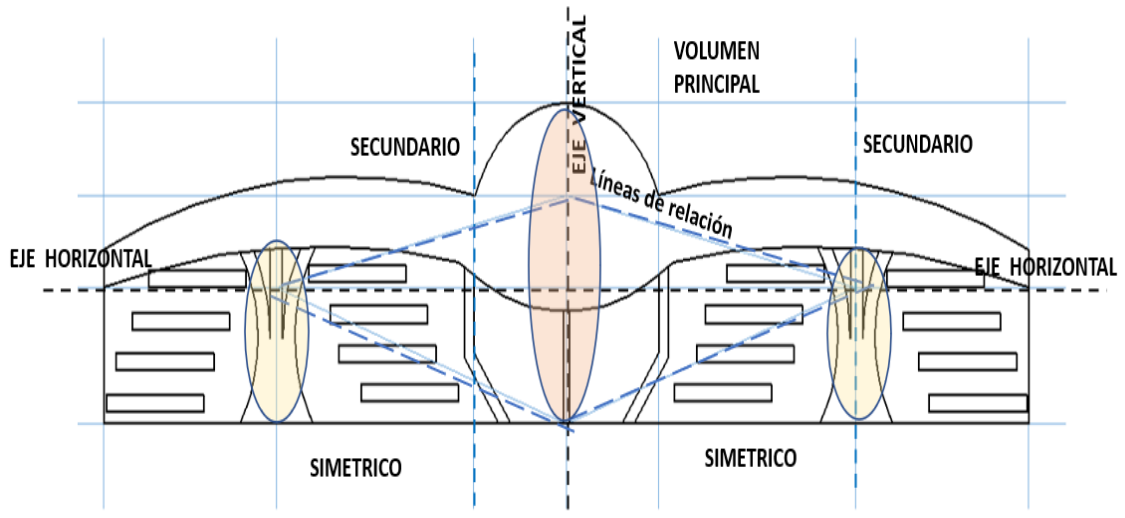


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

La conceptualización de los tres animales en una forma más conjunta nos permitirá distribuir los espacios armónicamente permitiendo relacionar cada uno de ellos en los diferentes ambientes del proyecto.

**Figura 76**

*Geometrización del puma, en la vista frontal.*

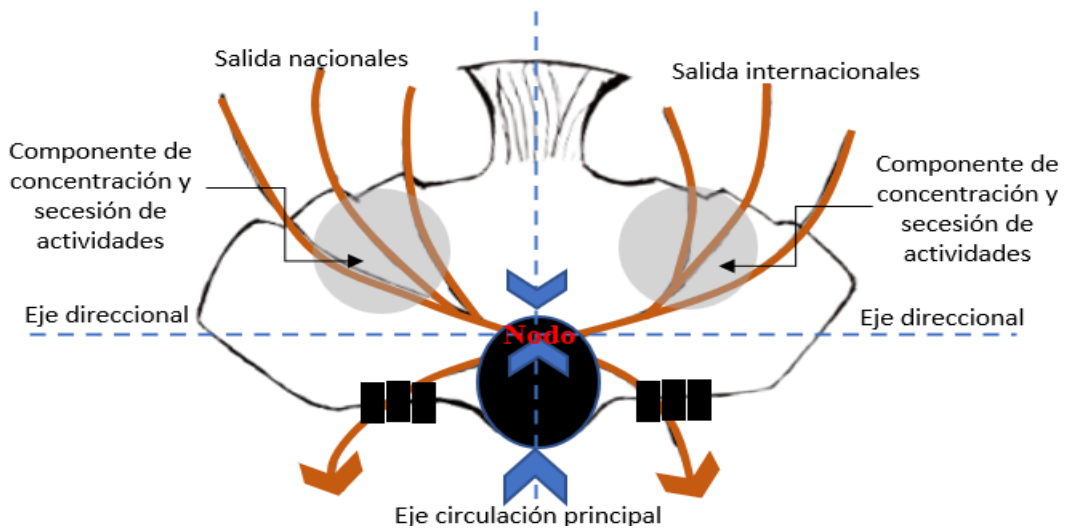


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

Se usa en la fachada principal el concepto del puma, jerarquizando el ingreso del proyecto permitiendo vincular la forma que lleva.

**Figura 77**

*Geometrización de la cosmovisión andina*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

Los parámetros de diseño arquitectónico empleadas en nuestra conceptualización abarcar diversos aspectos, como el uso del espacio, el tamaño y la forma del proyecto.

#### 4.3.4. Criterios de diseño arquitectónico

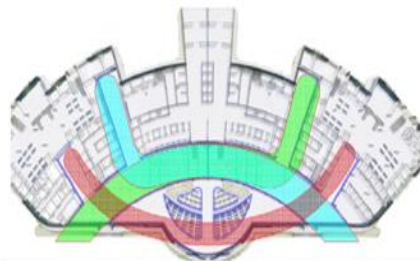
Están basados en la cosmovisión andina, desde la conexión del aeropuerto con su entorno natural, permitiendo la integración y representación de los valores andinos relacionados con los simbolismos y elementos culturales que son tomados en el diseño: forma, función, accesibilidad, sostenibilidad.

##### 4.3.4.1. Forma

En el diseño arquitectónico, la forma es una premisa fundamental, ya que esta se refiere a la configuración física y visual de una edificación o estructura con respecto a la relación con el entorno, el propósito y las necesidades del proyecto.

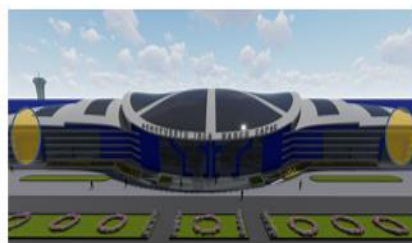
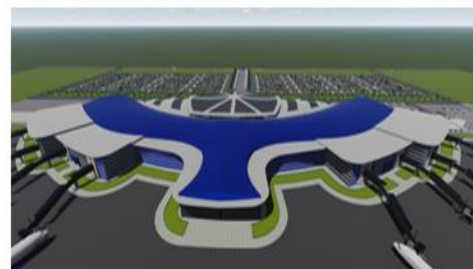
#### Figura 78

##### *Criterios de diseño de forma*



- *Utilizamos la forma de la serpiente según su morfología, esto permitirá distribuir correctamente la circulación en los ambientes del diseño relacionando los espacios en relación con ello.*

*El concepto de la volumetría reflejado en la cosmovisión andina, la forma espacial es el ave del cóndor, el volumen representa la fortaleza del puma y la serpiente determina el recorrido del diseño.*



*El ingreso al terminal representa el concepto del puma en su posición de sabiduría e inteligencia.*

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.



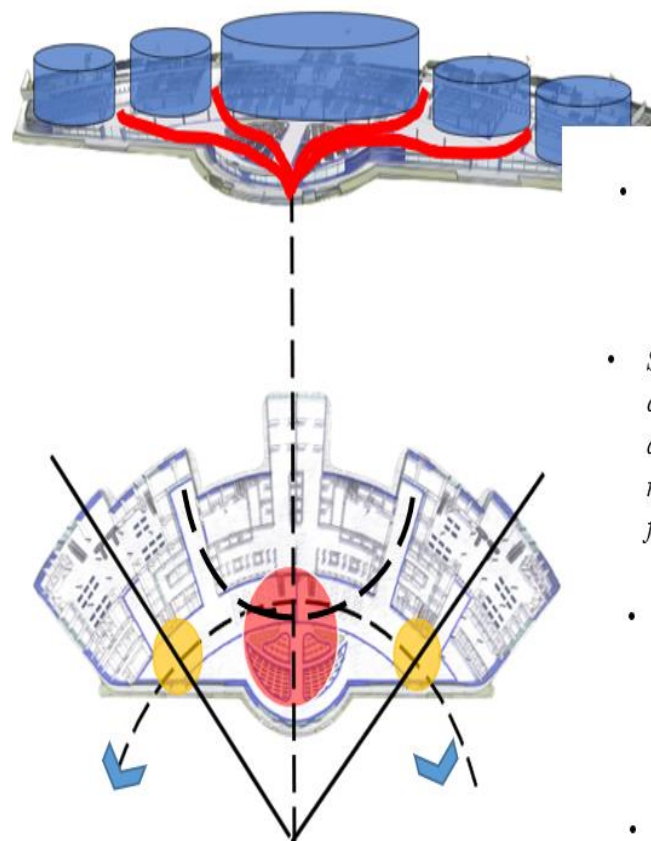
La forma geométrica de los animales que conforman parte de la trilogía andina nos permite resaltar las diferentes formas que se utilizaron desde el concepto, como el puma, cóndor y la serpiente siendo cada una de sus formas partes del diseño desde la planta, elevación, envolvente y en la volumetría.

#### 4.3.4.2. Función

El diseño arquitectónico debe cumplir con los requisitos funcionales del proyecto, es decir, debe ser capaz de satisfacer las necesidades y actividades previstas en el espacio.

#### Figura 79

*Criterio de diseño funcional*



- *La distribución de áreas es jerarquizada de acuerdo a la dimensión que tiene cada uno.*
- *Se conecta por un eje que distribuye a los diferentes ambientes. Permitiendo relacionar un concepto sólido y funcional entre sus espacios.*
- *Se representan por 3 nodos, uno principal y dos secundarios que pertenece a los accesos de ingreso y salida.*
- *Los espacios se adaptan a la forma del concepto.*

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

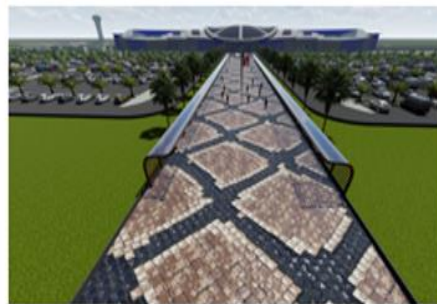
Se presenta la funcionalidad de los espacios, y la distribución de cada uno de ellos conectado por una circulación fluida. Un nodo que distribuye a los diferentes ambientes y dos secundarios que pertenecen a la salida.

#### 4.3.4.3. Accesibilidad

El diseño arquitectónico debe ser accesible para todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades físicas o sensoriales, garantizando la igualdad de acceso y uso del espacio.

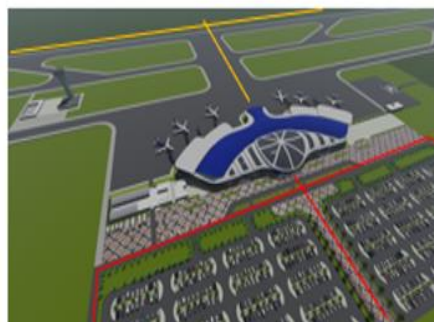
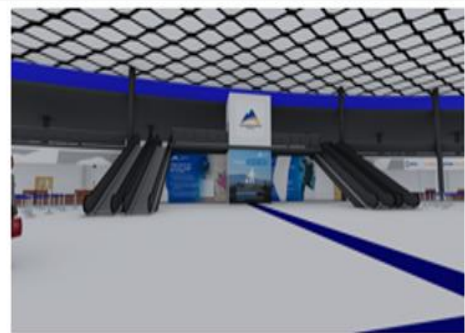
### Figura 80

#### *Criterio de diseño de accesibilidad*



*El acceso principal de mayor circulación debe ser amplio para permitir el paso cómodo y seguro de todas las personas. es importante que el acceso esté libre de obstáculos.*

*Adaptaciones en espacios interiores que garantiza que los espacios interiores sean accesibles para todas las personas, con pasillos amplios, baños adaptados, señalización clara y legible, y elementos de seguridad adecuados.*



*La circulación a nivel del aeropuerto se divide en dos factores: el acceso de aviones, vehículos y del peatón permitiendo una circulación fluida y conectada.*

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

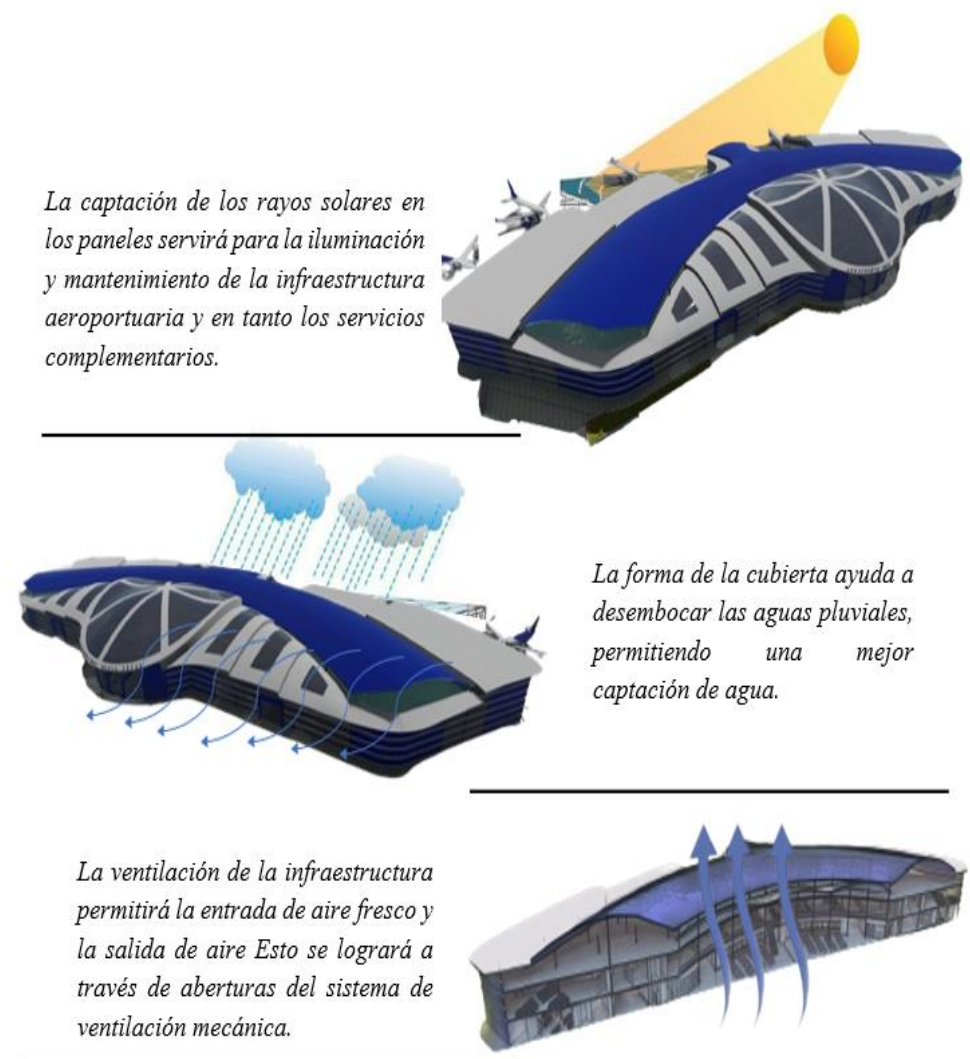
Se denota los accesos de cada usuario debidamente jerarquizado y ordenado, los espacios de uso público son gradualmente amplios para su mejor desplazamiento.

#### 4.3.4.4. Sostenibilidad

El diseño arquitectónico debe considerar la sostenibilidad ambiental, utilizando materiales y técnicas de construcción que minimicen el impacto ambiental y maximicen la eficiencia energética.

### Figura 81

*Criterio de diseño de sostenibilidad*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

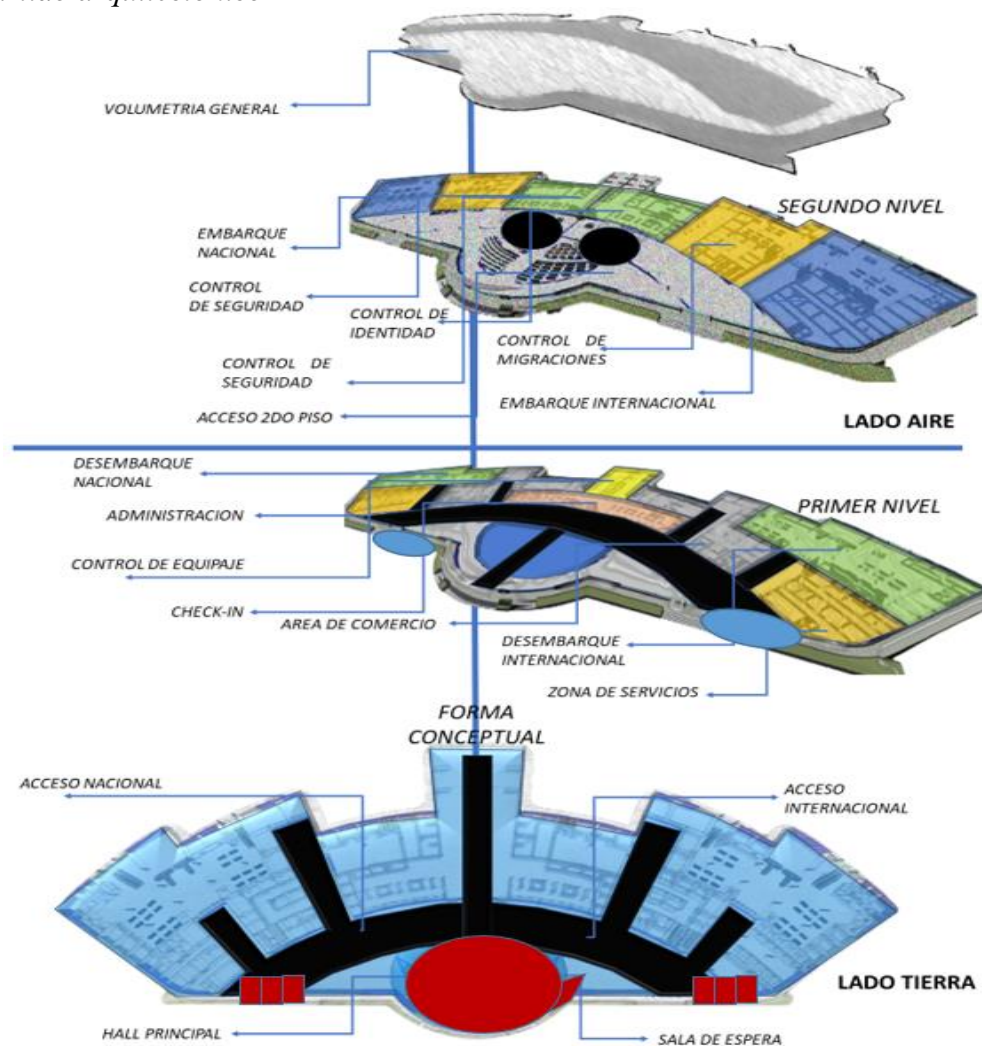
Además, también se adapta la forma del ave para dar forma a los espacios y lograr la funcionalidad de estos y así poder integrar las necesidades específicas de los usuarios, la selección de materiales y técnicas de construcción sostenibles que permitan que el edificio se integre armoniosamente con en el paisaje natural.

#### 4.3.5. Partido arquitectónico

El partido arquitectónico es una representación esquemática que muestra la organización espacial y funcional del proyecto.

**Figura 82**

*Partido arquitectónico*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

### 4.3.6. Programación arquitectónica

El desarrollo del programa arquitectónico tiene la finalidad de lograr la funcionalidad y operatividad del aeropuerto, como la facilidad de movimiento para pasajeros, equipaje y mercancías, el control de migración y aduanas, así como la seguridad y el acceso para el personal. Por lo que en la presente investigación se plantea las diferentes zonas que permiten el correcto funcionamiento y usos que brinda, la cuales son:

#### 4.3.6.1. Zona administrativa

Es el área designada para llevar a cabo actividades administrativas relacionadas con la operación del aeropuerto. También sirve como centro de operaciones para las actividades administrativas y de gestión del personal que mantienen en funcionamiento de manera eficiente el aeropuerto.

**Tabla 29**

*Programa de zona administrativa.*

SUB-ZONA	AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	TOTAL
GERENCIA GENERAL	Oficina Gerente General +SS.HH.	1	15 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>
	Sala de directorio	1	50 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>
	Secretaria +Sala de Espera	1	12 m <sup>2</sup>	12.00 m <sup>2</sup>
	Archivo	1	06 m <sup>2</sup>	06 m <sup>2</sup>
	SS.HH.(Hombres y Mujeres)	1	03 m <sup>2</sup>	03 m <sup>2</sup>
	Oficina de administración	1	15 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD	Oficina de contabilidad	1	15 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>
	Oficina de Tesorería	1	12 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>
	Caja fuerte y archivo	1	06 m <sup>2</sup>	06 m <sup>2</sup>
	Gerencia administrativa	1	15 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>
	Secretaria +Sala de Espera	1	30 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>
	Área de recepción y control	1	25 m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>



	AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA (m2)	TOTAL
	Oficina de navegación	1	25 m2	25 m2
	Oficina de operaciones	1	25 m2	25 m2
	Monitoreo video vigilancia	1	80 m2	80 m2
	Oficinas de control	2	16 m2	32 m2
	Secretaria +Sala de Espera	1	30 m2	30 m2
CONTROL DE SEGURIDAD	Control de operaciones	1	25 m2	25 m2
	Sala de reuniones	1	20 m2	20 m2
	Jefatura	1	12 m2	12 m2
	SS. HH	1	22 m2	22 m2
	Oficina de Gerente de Control	1	15 m2	15 m2
	Oficina de Programación	1	25 m2	25 m2
	Oficina de Comunicación	1	25 m2	25 m2
ADMINISTRACIÓN TORRE DE CONTROL	Sala de trabajo	1	50 m2	50 m2
	Cocina	1	80 m2	80 m2
	Depósito de basura	1	12 m2	12 m2
	Cuarto de limpieza	1	03 m2	03 m2
	SS.HH. Varones	2	15 m2	30 m2
	SS.HH. Mujeres	2	15 m2	30 m2

*Fuente:* Elaborado por el equipo de trabajo

#### 4.3.6.2. Zona de servicio al pasajero

La zona de servicio al pasajero es una parte esencial del aeropuerto que brinda atención en diferentes actividades que pueda desarrollar dentro del aeropuerto, cuyo espacio son: Las puertas de embarque, las zonas de espera, las áreas de control de seguridad, la zona de recogida de equipaje y otros servicios para pasajeros como tiendas libres de impuestos, restaurantes, centros de cambio de divisas y áreas de descanso.

También puede incluir servicios como transporte de equipaje, servicios de cambio de ropa, servicios médicos de emergencia y otros servicios para mejorar la comodidad y seguridad de los pasajeros.

**Tabla 30**

*Programa de zona servicio de pasajeros.*

SUB-ZONA	AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	TOTAL
HALL PRINCIPAL	Hall de Ingreso	1	1805 m <sup>2</sup>	1805 m <sup>2</sup>
	Hall de Salida	2	600 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
	Información	4	20 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>
	SS.HH. Varones	2	30 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
	SS.HH. Mujeres	2	30 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
	SS.HH. Discapacitados	2	06 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>
ÁREA DE COUNTERS CHECK-IN	Filas de chequeo	2	500 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>
	Zona de counters de atención	N= 32	500 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>
SALA DE ESPERA	Área de sillas de espera	2	280 m <sup>2</sup>	560 m <sup>2</sup>
	Área de espera especial	2	150 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>
ZONA DE EQUIPAJE DE DESPEGUE	Área de equipaje de despegue	2	300 m <sup>2</sup>	600 m <sup>2</sup>
	Área de revisión de equipajes	1	1800 m <sup>2</sup>	1800 m <sup>2</sup>
MIGRACIONES	Área de fila de revisión	1	100 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
	Oficinas de migración	3	30 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>
	Zona de atención de documentos	7	09 m <sup>2</sup>	63 m <sup>2</sup>
	Filas de chequeo	2	350 m <sup>2</sup>	700 m <sup>2</sup>
ADUANAS	Zona de control antidroga / policía canina	1	70 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>
	Control rayos X - equipaje de bodega	4	06 m <sup>2</sup>	24 m <sup>2</sup>
	Control rayos X- equipaje de mano	8	06 m <sup>2</sup>	48 m <sup>2</sup>
	control de metales	8	06 m <sup>2</sup>	48 m <sup>2</sup>
	Oficinas de aduanas	4	25 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
SALUD	Zona de vacunación	2	15 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>
	Farmacia	4	60 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>
SALAS DE EMBARQUE NACIONAL E INTERNACIONAL	Área de espera	2	2000 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>
	Área de espera vip	2	642 m <sup>2</sup>	1284 m <sup>2</sup>
	Módulos de venta	7	32.00 m <sup>2</sup>	224 m <sup>2</sup>
	Restaurante	2	250 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>
	snack	2	150 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>
	SS.HH. Hombres (sala de embarque)	2	30 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
	SS.HH. Mujeres (sala de embarque)	2	30 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
SALA DE DESEMBARQUE NACIONAL	SS.HH. discapacidad	2	06 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>
	Sala de recepción de pasajeros	1	700 m <sup>2</sup>	700 m <sup>2</sup>
	control de seguridad	2	20 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>
	SS.HH. Hombres (sala de desembarque)	2	30 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>



	CANTIDAD	ÁREA (m2)	TOTAL	AMBIENTE
SALA DE DESEMBARQUE INTERNACIONAL	SS.HH. Mujeres (sala de desembarque)	2	30 m2	60 m2
	SS.HH. discapacidad	2	06 m2	12 m2
	Sala de recepción de pasajeros	1	700 m2	700 m2
	control de seguridad	2	20 m2	40 m2
	SS.HH. Hombres (sala de desembarque)	2	30 m2	60 m2
	SS.HH. Mujeres (sala de desembarque)	2	30 m2	60 m2
	SS.HH. discapacidad	2	06 m2	12 m2
	Área de recepción de maletas y/o bultos	2	300 m2	600 m2
ZONA DE EQUIPAJE ARRIBO	Zona de revisión por perros aduaneros	1	60 m2	60 m2
	Área de cinta transportadora	2	380 m2	760. m2
ÁREA DE ENTREGA DE EQUIPAJE	Almacenaje transitorio de maletas	2	180 m2	360 m2

*Fuente:* Elaborado por el equipo de trabajo.

#### 4.3.6.3. Zona de servicios complementarios

La zona de servicios complementarios busca ofrecer opciones adicionales o complementarias a los pasajeros y visitantes del aeropuerto, con el objetivo de mejorar y enriquecer su experiencia, y muchas veces son utilizados por locales comerciales o espacios de espera o descanso durante los tiempos de escala.

**Tabla 31**

*Programa de zona de servicios complementarios.*

SUB-ZONA	AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA (m2)	TOTAL
SERVICIOS DE EMPRESAS	Oficinas administrativas y operativas	10	35 m2	350 m2
	Oficinas técnicas + archivo	6	40 m2	240 m2
	sala de descanso	2	37 m2	74 m2
	Área de almacenamiento	6	30 m2	180 m2
	Área de teléfono públicos	1	20 m2	20 m2
SERVICIOS DEL AEROPUERTO	Guarda equipajes	2	40 m2	80 m2
	Área de carritos de equipaje ingreso/ salida	2	60 m2	120 m2
	Área de cajeros	4	06 m2	24 m2
	Agencias turísticas	3	25 m2	75 m2



	AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA (m2)	TOTAL
	Banco/casa de cambio	8	12 m2	96 m2
	Patio de comidas	2	100 m2	200 m2
	SS.HH. Hombres	3	24 m2	72 m2
	SS.HH. Mujeres	3	24 m2	72 m2
	SS.HH. discapacidad	1	6 m2	6 m2
SERVICIOS COMERCIALES	Restaurante	2	150 m2	300 m2
	Snack	2	70 m2	140 m2
	tiendas comerciales	2	150 m2	300 m2
	Concesiones	6	38 m2	228 m2
	Módulos de tiendas comerciales	12	50 m2	600 m2
	Deposito general	1	200 m2	200 m2
SERVICIO DE MANTENIMIENTO	Tablero eléctrico	1	30 m2	30 m2
	Cuarto de bombas	1	150 m2	150 m2
	Cuarto de maquinas	1	100 m2	100 m2
	Depósito de basura	1	40 m2	40 m2

*Fuente:* Elaborado por el equipo de trabajo.

#### 4.3.6.4. Zona de servicio de seguridad y vigilancia

Es necesario contar con este espacio de control de seguridad especializada en los ambientes de revisión de pasajeros, equipajes y contar una dependencia policial.

**Tabla 32**

*Programa de zona deservicio de seguridad y vigilancia.*

SUB-ZONA	AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA (m2)	TOTAL
	Laboratorio antidrogas	2	70 m2	140 m2
OFICINAS DE SEGURIDAD	PNP - DIRANDRO	1	45 m2	45 m2
	PNP - UDEX	1	45 m2	45 m2
	Policia canina	1	45 m2	45 m2
	Área de estar de seguridad	1	60 m2	60 m2
COMISARIA	Oficinas de control	4	15 m2	60 m2
	Cocina	1	25 m2	25 m2
	Patio de formación	1	80 m2	80 m2

AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	TOTAL
Área de veterinaria de perros	1	30 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>
Dormitorio + S.H.	7	20 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>
SS.HH. Mujeres + ducha	1	30 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>

*Fuente:* Elaborado por el equipo de trabajo.

#### 4.3.6.5. Zona de servicios de carga y encomiendas

Esta área está conformada por un pequeño terminal para carga, la cual esta designada para la manipulación, almacenamiento y entrega de paquetes y encomiendas que son transportados a través del aeropuerto, y es utilizada por compañías de envío y servicios de correo para la recepción y despacho de paquetes y encomiendas.

**Tabla 33**

*Programa de zona de servicio de carga y encomiendas.*

SUB-ZONA	AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	TOTAL
PARQUEADERO	Muelle de Carga	1	5000 m <sup>2</sup>	5000 m <sup>2</sup>
	Parqueaderos M. de Carga Camiones	1	3500 m <sup>2</sup>	3500 m <sup>2</sup>
	Parqueaderos Públicos	2	2500 m <sup>2</sup>	5000 m <sup>2</sup>
	Parqueaderos Privado	2	350 m <sup>2</sup>	700 m <sup>2</sup>
	Almacenamiento Contenedores	1	3300 m <sup>2</sup>	3300 m <sup>2</sup>
SERVICIO DE ENTREGA	Bodega de Carga	1	6500 m <sup>2</sup>	6500 m <sup>2</sup>
	Oficinas Muelle de Carga	1	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>
	Mensajería	1	480 m <sup>2</sup>	480 m <sup>2</sup>

*Fuente:* Elaborado por el equipo de trabajo.

#### 4.3.6.6. Zona de aterrizaje

La zona de aterrizaje es el área designada para el despegue y aterrizaje de aeronaves, esta zona es una parte crítica y más importante de la infraestructura aeroportuaria, la cual está conformado por los hangares,

torre de control, pista de aterrizaje, pista de rodaje, cuerpo de rescate, entre otros.

**Tabla 34**

*Programa de zona de aterrizaje.*

SUB-ZONA	AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA (m2)	TOTAL
AERÓDROMO	Hangares	8	3000 m2	24000 m2
	Torre de Control	1	270 m2	270 m2
	Pista de aterrizaje 4000m x 45m	1	200000 m2	200000 m2
	Franja de Pista 4000m x 15m	1	60000 m2	60000 m2
	Pista de rodaje	1	860000 m2	860000 m2
	Parqueo Aeronaves	1	30000 m2	30000 m2
	Franja Ambiental	1	290 m de ancho	-
	Puntos de Abastecimiento Aviones	1	8000 m2	8000 m2
ABASTECIMIENTO	Punto Abastecimiento Camiones	1	250 m2	250 m2
	Estación de Bomberos	1	2300 m2	2300 m2
	Garaje Monta Cargas	1	900 m2	900 m2

*Fuente:* Elaborado por el equipo de trabajo.

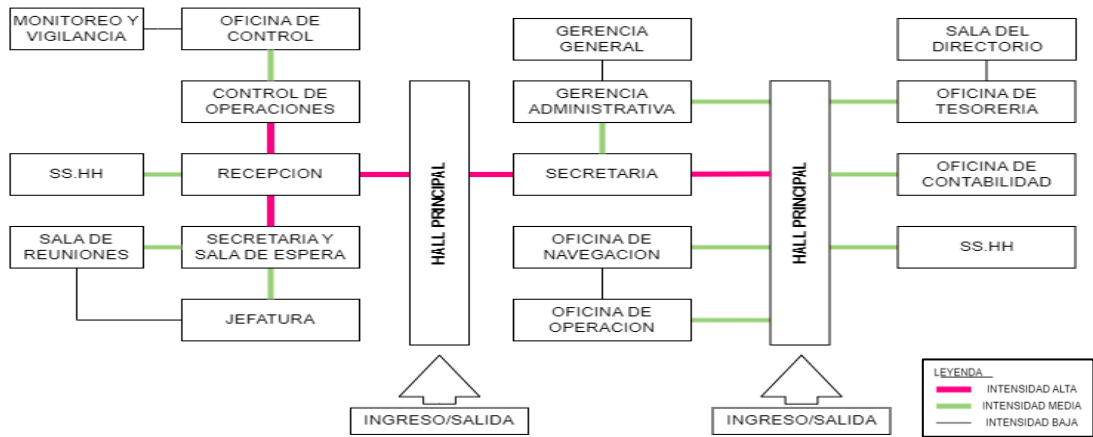
#### **4.3.7. Diagramas de organización espacial**

Se desarrollaron los diagramas de matriz de relación espacial y organigramas para una correcta distribución de los espacios de cada una de las zonas del proyecto.

### 4.3.7.1. Zona de administrativa

**Figura 83**

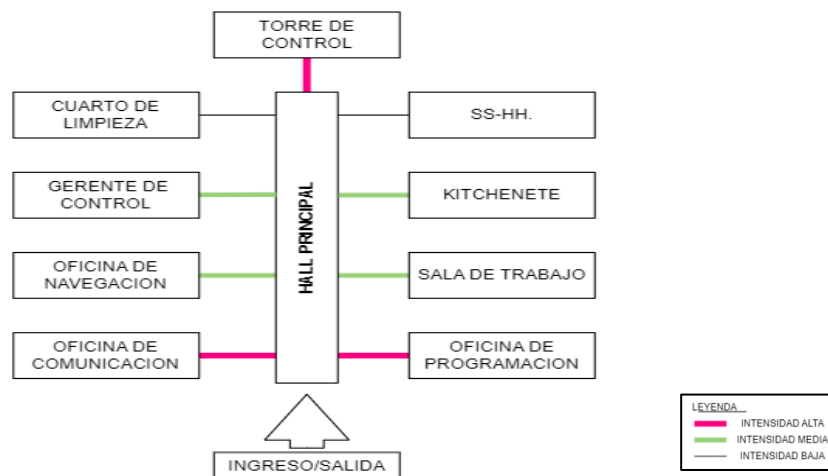
*Organigrama de circulación zona administrativa – terminal de pasajeros.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 84**

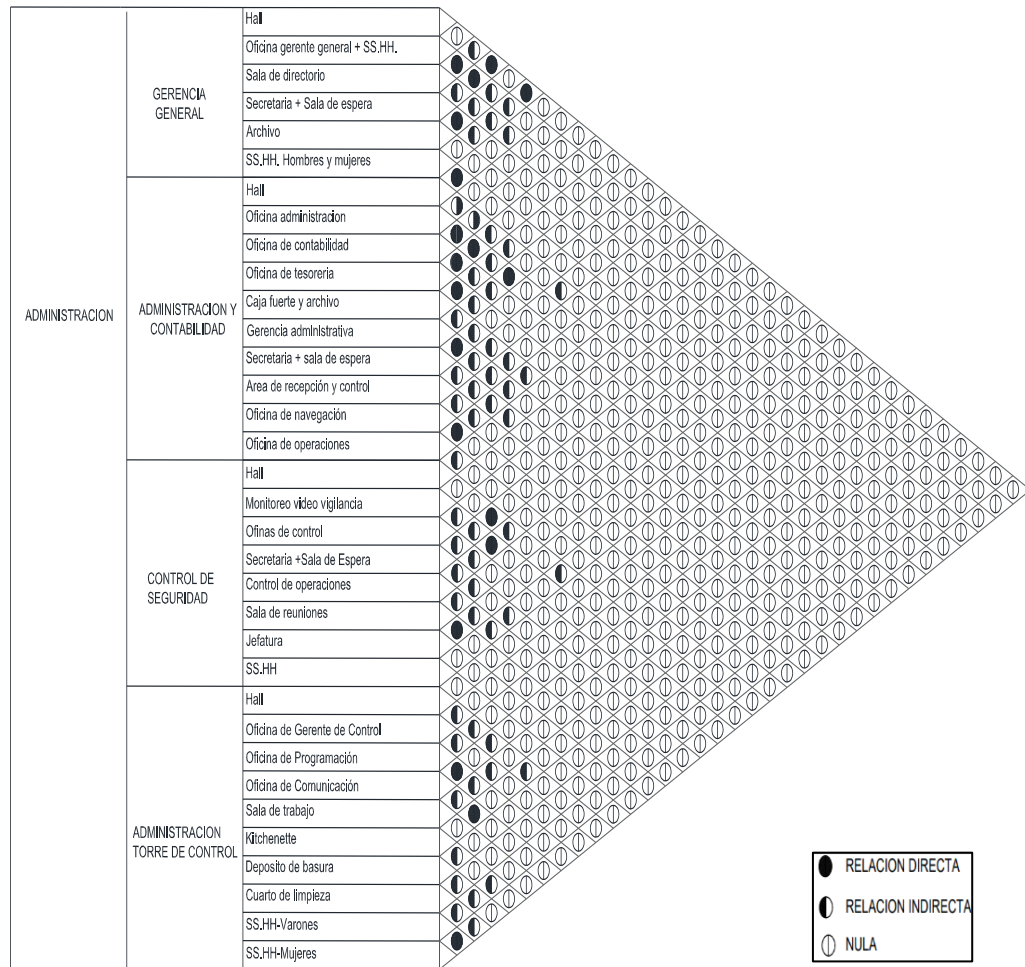
*Organigrama de circulación zona administrativa – torre de control.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 85**

*Diagrama de matriz de relaciones de zona administrativa.*

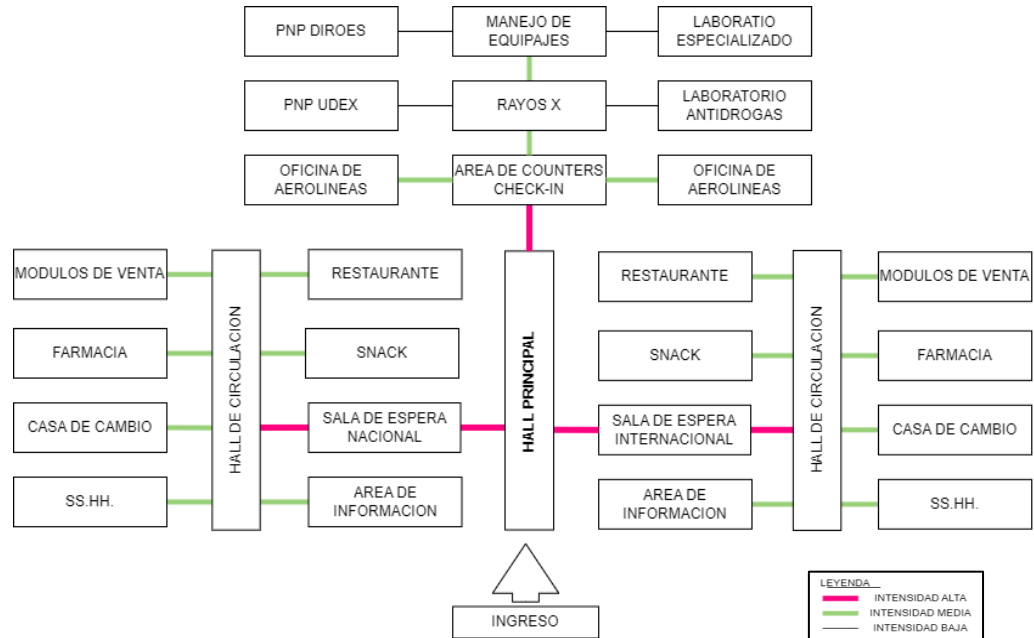


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

### 4.3.7.2. Zona de servicio de pasajeros

**Figura 86.**

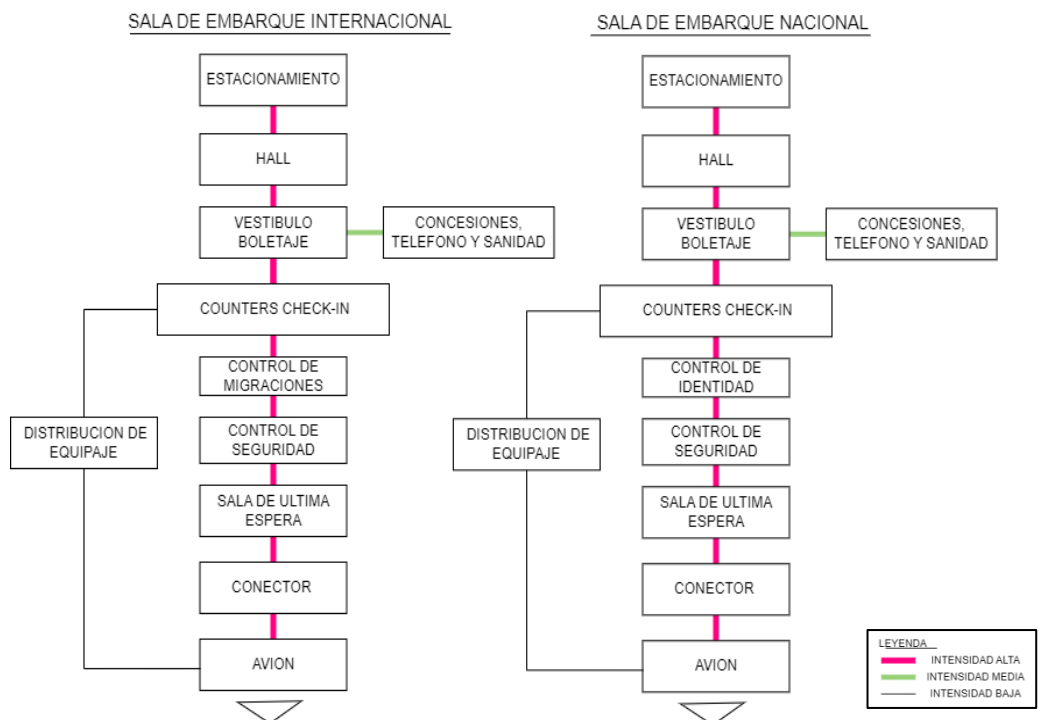
*Organigrama de circulación zona de pasajeros – hall principal.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 87.**

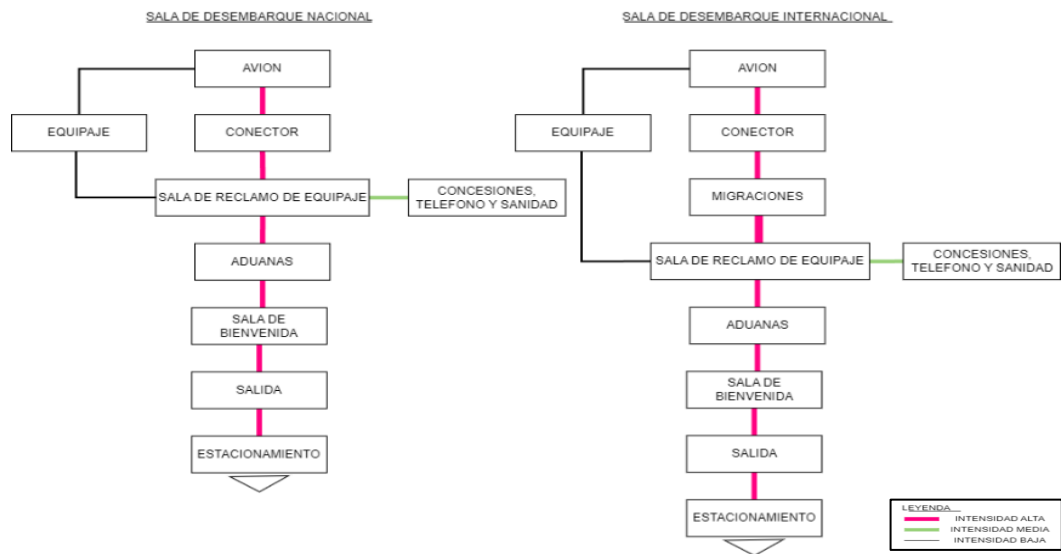
*Organigrama de circulación zona de pasajeros - embarque.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 88**

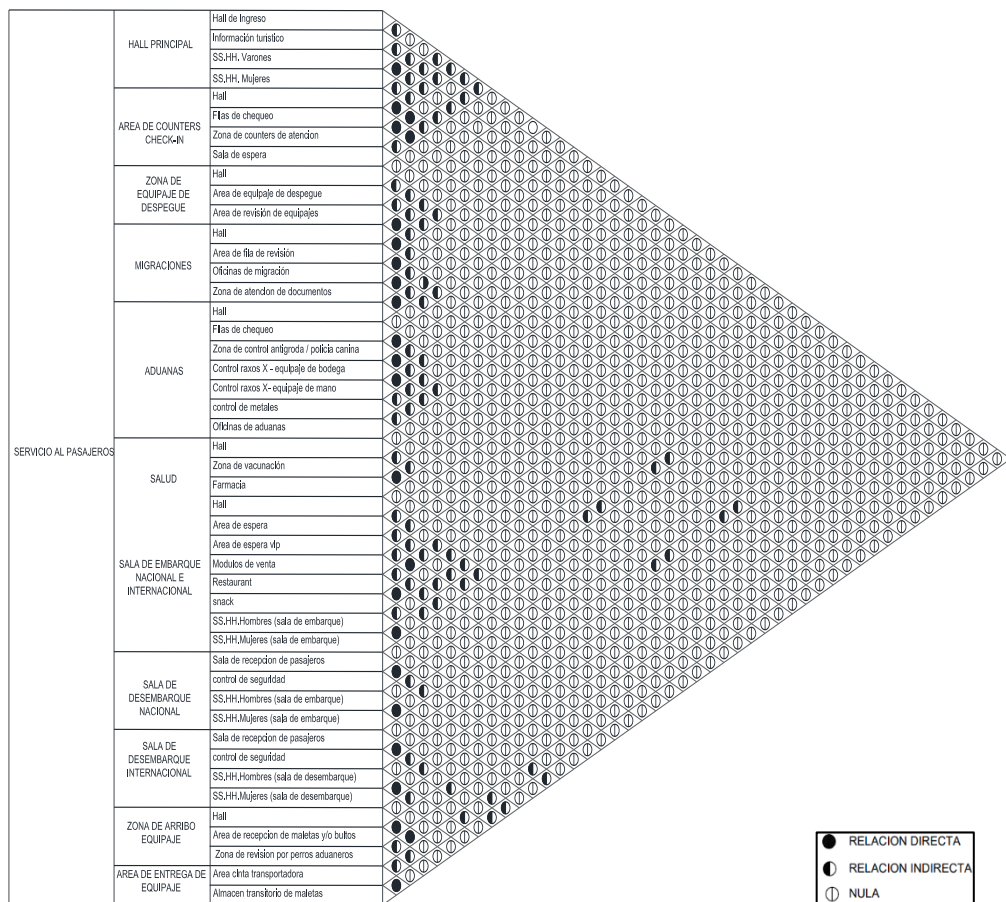
*Organigrama de circulación zona de pasajeros - desembarque.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 89**

*Diagrama de matriz de relaciones de zona de servicio de pasajeros.*

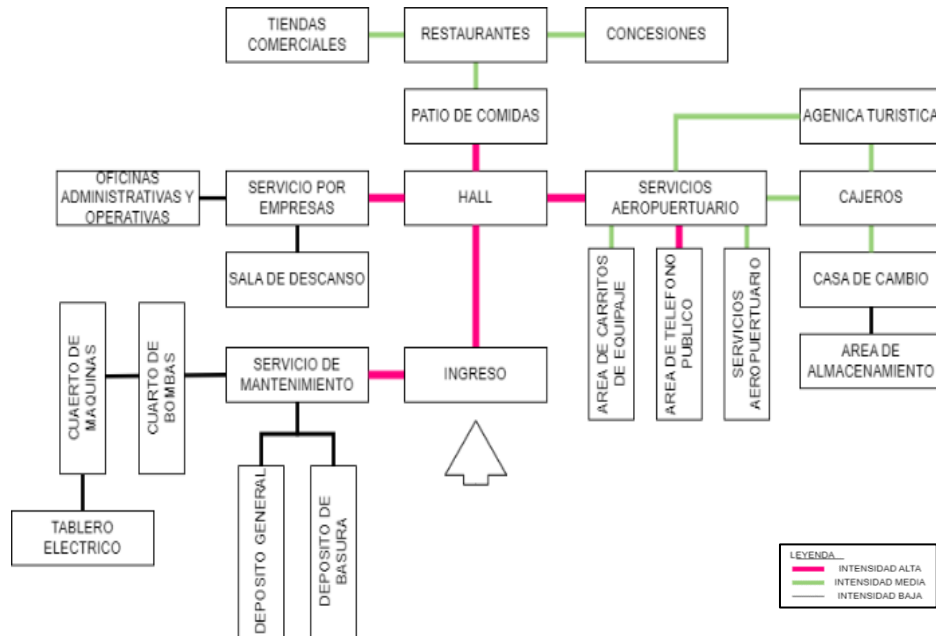


Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

### 4.3.7.3. Zona de servicios complementarios

**Figura 90**

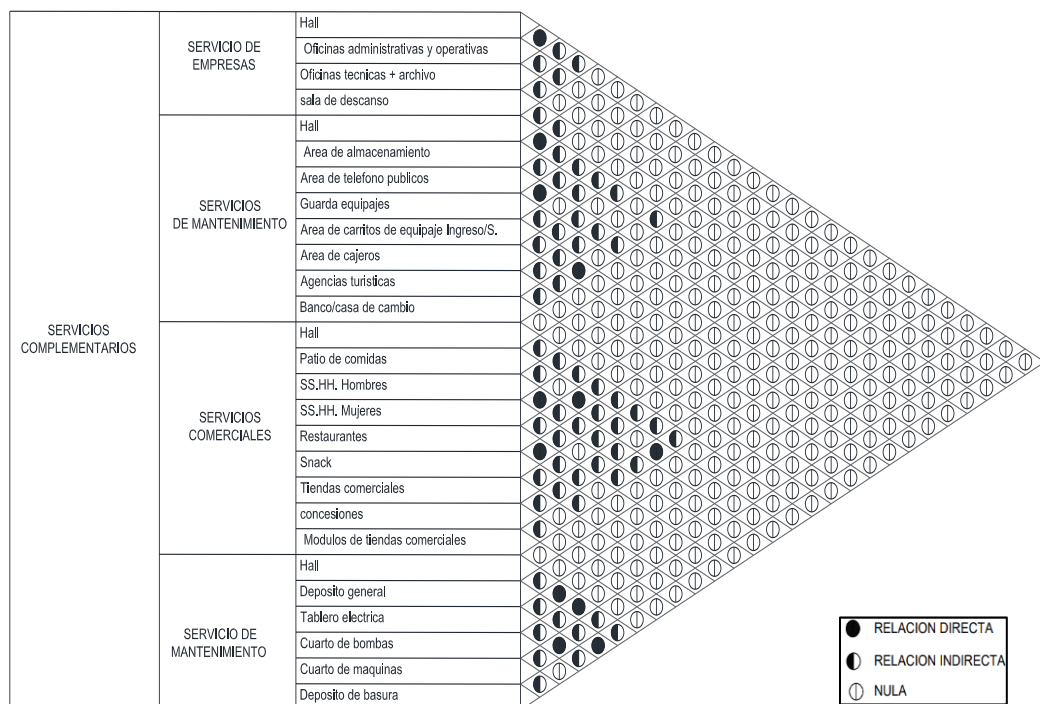
*Organigrama de circulación de servicios complementarios*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 91**

*Diagrama de matriz de relaciones de zona de servicios complementarios*



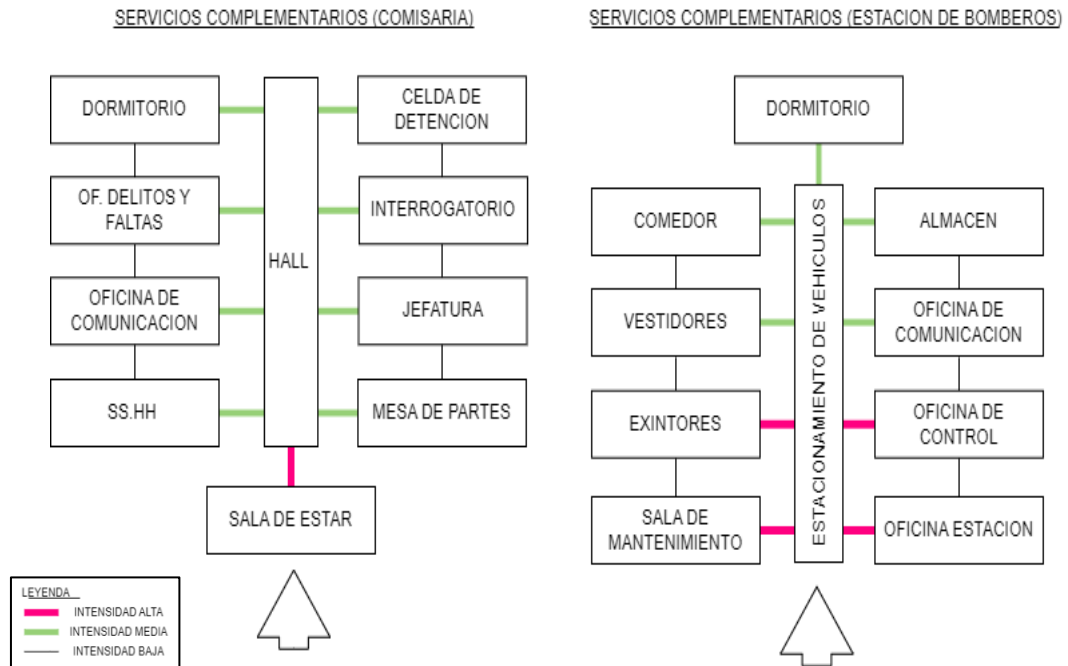
Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.



#### 4.3.7.4. Zona de servicio de seguridad y vigilancia

**Figura 92**

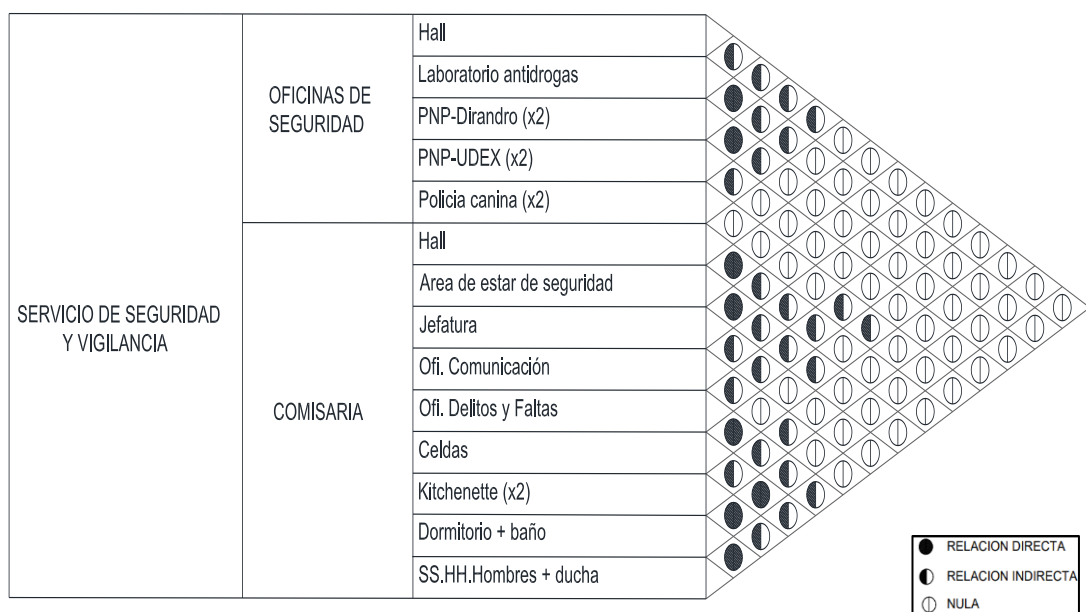
*Organigrama de circulación de zonas de seguridad y vigilancia.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 93**

*Diagrama de matriz de relaciones de seguridad y vigilancia.*



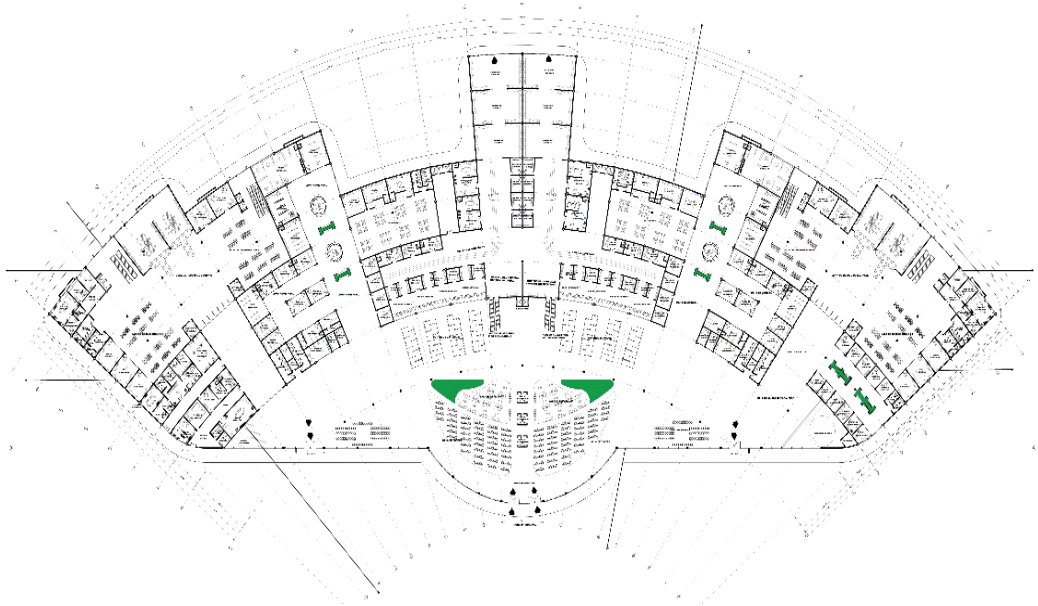
Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.



4200 m de largo por 45 m de ancho, 8 hangares, una estación de policías, estación de rescate y bomberos y una zona de combustible. Mismos planos que se encuentran en los anexos de la investigación.

### Figura 96

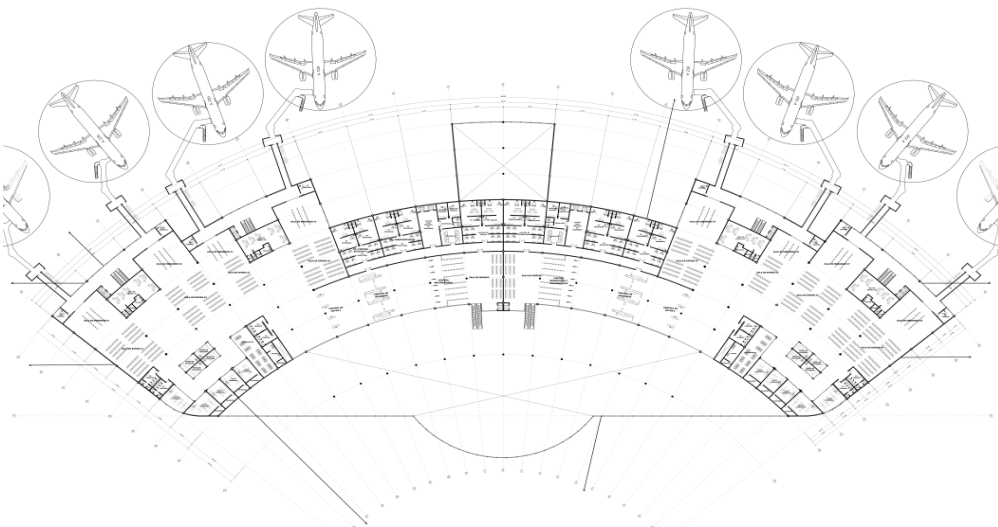
Plano del terminal de pasajeros - primer nivel.



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

### Figura 97

Plano del terminal de pasajeros - segundo nivel.



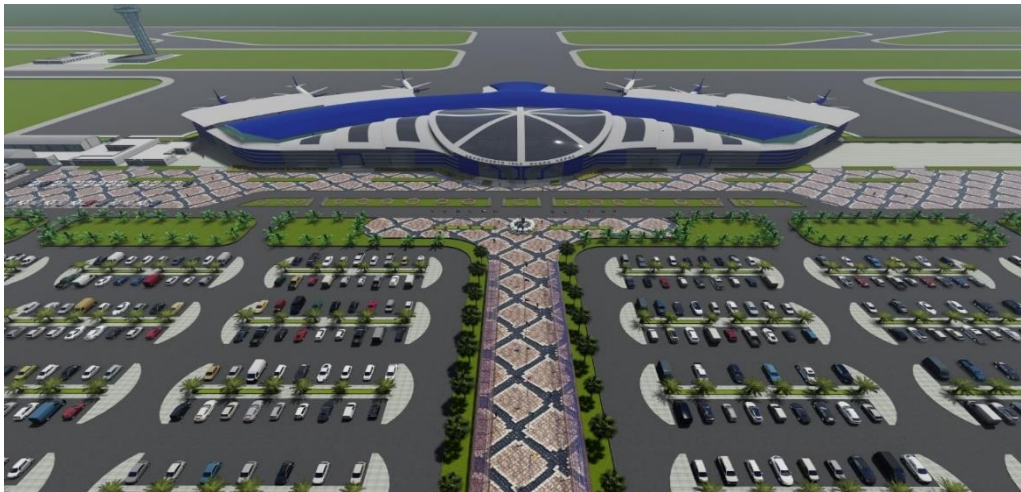
Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

#### 4.3.9. Vistas

El modelado de la propuesta arquitectónica se desarrolló con el programa Revit versión 2023 y los renders fueron realizados con el programa Lumion versión 12, estos sirvieron para realizar las vistas 3D de la propuesta del conjunto. De lo cual se presentan algunos de los resultados tanto de vistas interiores como exteriores del proyecto de terminal aeroportuario.

#### Figura 98

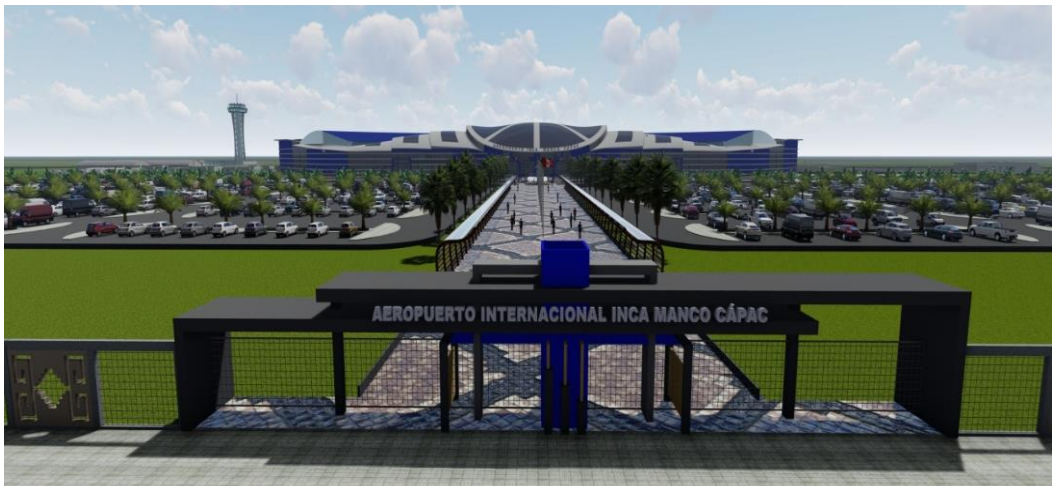
*Vista exterior - conjunto del proyecto.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

#### Figura 99

*Vista exterior – acceso peatonal.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 100**

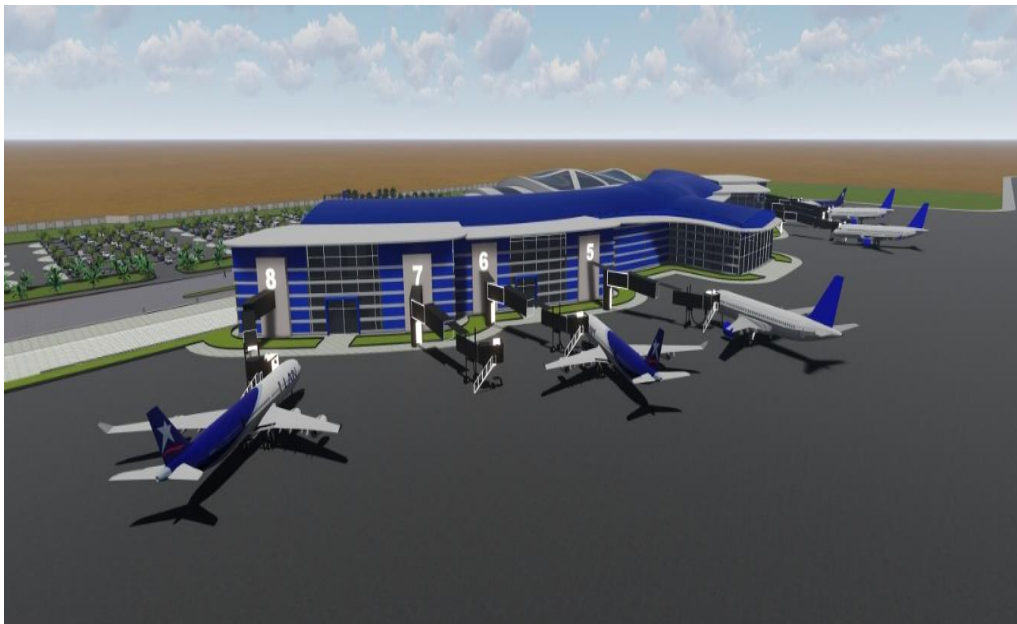
*Vista exterior – Terminal de pasajeros y estacionamientos.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

**Figura 101**

*Vista exterior – Zona de aviones*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

### Figura 102

*Vista interior – Hall principal.*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

### Figura 103

*Vista interior -Controles de seguridad*



Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.



## V. CONCLUSIONES

**PRIMERA:** En los últimos años la región de Puno tuvo un gran crecimiento económico y turístico, mismo que se vio reflejado en el uso del transporte aéreo, en el año de 2011 el aeropuerto Inca Manco Cápac presentaba un tráfico de 253 727 pasajeros a llegar a tener un tráfico de 467 227 pasajeros en el año 2019 lo que representa un crecimiento del 184% en los últimos 10 años. El terminal cuenta con una infraestructura que actualmente brinda un servicio regular y óptimo según el 51% de los usuarios encuestados en la investigación, pero ante el inminente crecimiento de la demanda del tráfico aéreo para los futuros años, este terminal podría resultar pequeña e insuficiente para manejar el tráfico nacional e internacional en unos 10 años.

**SEGUNDA:** Con respecto al primer objetivo específico, la ubicación de un aeropuerto debe ser cuidadosamente evaluado y planificado, por lo cual se han considerado cuatro alternativas para la reubicación del aeropuerto, de los cuales el terreno ubicado en el distrito de Paucarcolla de la provincia de Puno, obtuvo un puntaje de 98 puntos en la evaluación de la escala Likert siendo la mejor alternativa para reubicar el aeropuerto debido a su estratégica ubicación en medio del par urbano Puno – Juliaca, que son los principales distritos de la región, la accesibilidad por la autopista Puno - Juliaca que permitirá la fluidez del tráfico vehicular y por las condiciones favorables de emplazamiento. El terreno cuenta con área de 426,23 hectáreas y un perímetro de 11 154 metros lineales. esta nueva ubicación



permitirá el crecimiento de los distritos aledaños y la consolidación del par urbano.

**TERCERA:** Con respecto al segundo objetivo específico, la construcción de la nueva infraestructura del aeropuerto Inca Manco Cápac en el distrito de Paucarcolla, se elaboró con una proyección para el año 2050 y este terminal pueda atender una demanda de 1 233 142 pasajeros anuales, la propuesta cumple con los estándares y reglamentación establecida por la Organización Internacional de Aviación Civil y la Asociación Internacional de Transporte Aéreo. Esta nueva infraestructura tiene una categoría operacional 4D, el cual contará con un terminal de 2 niveles con un área techada de 39 454 metros cuadrados, una pista de aterrizaje de 4200 metros de largo por 45 metros de ancho, una torre de control de 50 m de altura, 8 hangares para la aeronaves, una estación de policías, oficinas de migración y aduanas para vuelos internacionales, cuerpo de rescate y emergencias y demás zonas complementarias para un correcto funcionamiento de sus instalaciones.

**CUARTA:** Con respecto al tercer objetivo específico, el diseño del nuevo terminal está inspirado y conceptualizado la forma del cóndor andino, ave que representa la cultura andina de la región de Puno, puesto que el cóndor es considerado sagrado y representa la conexión con el cielo y la libertad. El nuevo diseño del Aeropuerto Internacional Manco Cápac contará con una moderna infraestructura que busca convertirlo en uno de los aeropuertos más importantes del país, recibiendo una mayor afluencia de vuelos nacionales e internacionales que permitirá el crecimiento económico, turístico y desarrollo de la región de Puno.





## VI. RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** La presente investigación busca contribuir a solucionar las problemáticas del aeropuerto que se presenta en su actual ubicación. Este producto de la contaminación sonora, falta de espacio para la expansión del terminal, conflictos sociales por los vecinos de las zonas aledañas por presuntos temas de expropiación de sus predios. Y ante las iniciativas legislativas, estudios de factibilidad, y diversos proyectos para la ampliación o reubicación del aeropuerto Inca Manco se recomienda que el aeropuerto sea reubicado hacia una nueva zona de emplazamiento como una alternativa de solución a estas problemáticas.

**SEGUNDA:** Se recomienda considerar las pampas del centro poblado de Sucaire ubicada en el distrito de Paucarcolla como la mejor alternativa para reubicar el aeropuerto Inca Manco Cápac, puesto que es favorable por las condiciones físicas y espaciales en la zona, la topografía del terreno, la accesibilidad vial a través de la carretera Puno – Juliaca, y la cercanía con los principales distritos de la región de Puno.

**TERCERA:** Ante el crecimiento de la demanda del tráfico aéreo de pasajeros y de carga en los últimos años, se recomienda planificar la mejora del actual terminal del aeropuerto Inca Manco Cápac, puesto que este colapsaría en los próximos 10 años, por lo que es necesario contar con la construcción de un nuevo terminal que pueda cubrir y atender una eventual demanda superior al millón de pasajeros anuales para el año 2050.

**CUARTA:** Se recomienda que el presente trabajo de investigación pueda servir como un antecedente de estudio para la elaboración de futuros estudios de



factibilidad, expedientes técnicos, anteproyectos, proyectos arquitectónicos sobre la reubicación y construcción del Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, J. (2020). *La Ciudad Lineal, una utopía progresista*. Legado Arturo Soria Asociación Cultural.
- APUNTES Revista Digital de Arquitectura. (2018, junio 18). *El Aeropuerto de Limatambo, primer terminal aéreo de Lima*.  
<http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2018/07/el-aeropuerto-de-limatambo-primer.html>
- Ballón, J. (2017). *Juan Alfredo Rodríguez Ballón y la aviación en Arequipa en el primer tercio del Siglo XX* [Universidad Católica San Pablo].  
<http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15528>
- Bereche, D. (2021). *Plan Maestro de integración urbana del malecón de Barranco con el malecón de Miraflores en el sector de la Quebrada Armendáriz en la Costa Verde de Lima, Perú, 2021* [Universidad Nacional de Piura].  
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3629/FAUR-BER-NIN-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castillo, D. (2022, septiembre 16). Aeropuerto de Juliaca: MTC asegura que reparaciones en pista de aterrizaje son necesarias. *Andina Agencia Peruana de Noticias*.  
<https://andina.pe/agencia/noticia-aeropuerto-juliaca-mtc-asegura-reparaciones-pista-aterrizaje-son-necesarias-910189.aspx>
- Decreto Supremo N° 054-93 EM, Ministerio de Energía y Minas 1 (1993).
- DePerú Portal de internet. (s. f.). *Aeropuerto Internacional Teniente FAP Alfredo Rodríguez Ballón de Arequipa*.



- Diario El Peruano. (2022). *Cusco: empezó la ejecución de la segunda etapa del Aeropuerto Internacional de Chinchero*. <https://www.elperuano.pe/noticia/137258-cusco-empezo-la-ejecucion-de-la-segunda-etapa-del-aeropuerto-internacional-de-chinchero>
- Diario Gestión. (2020). *LAP: “Aeropuerto Jorge Chávez .* <https://gestion.pe/peru/lap-el-aeropuerto-jorge-chavez-abre-a-las-400-am-y-no-es-necesario-que-pasen-la-noche-en-los-exteriores-covid-19-nndc-noticia/>
- Dirección General de Investigación y Estudios sobre Turismo y Artesanía. (2018). *Movimiento turístico en Puno*.
- Draxl, J. (s. f.). El espacio público y su importancia social. *Tandem Arquitectura*. Recuperado 5 de julio de 2023, de <https://tandemarquitectura.pe/blog/el-espacio-publico-y-su-importancia-social-nid-11>
- Echave, C. (2003). *El Emplazamiento*.
- Enrique, F. (2019). *La Ciudad Lineal de Arturo Soria*. urban Idade Memorias de las redes urbanas. <https://es.digitaltrends.com/tendencias/arabia-saudita-ciudad-lineal-futuro/>
- Fuerza Aérea del Perú. (2021). *102 años del origen 1919 - 2021*. 1-14.
- Galíndez, D. (2016). *Aeropuertos*. Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, A.C.
- Geddes, P. (1960). *Ciudades en Evolución*. Ediciones Infinito.
- Gusman, A. (s. f.). *Trabajo de puertos y aeropuertos*.
- Hernández, E., & Peña, E. (2009). *Proyecto de reubicación del Aeropuerto de Colima*, COL. Instituto Politécnico Nacional.



Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta Edición, Vol. 6). McGraw-Hill / Interamericana Editores, SA.

Hernández-Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.<sup>a</sup> ed.).

iperu.org. (s. f.). *Aeropuerto de Cusco – Internacional Alejandro Velasco Astete*. Recuperado 2 de agosto de 2022, de <https://www.iperu.org/aeropuerto-de-cusco-internacional-alejandro-velasco-astete>

Kasarda, J. D. (2017). *Aerotropolis*.

Ley N° 27261, Congreso de la República del Perú 1 (2000). <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/395507-27261-ley-de-aeronautica-civil>

Ley N° 28404, Congreso de la República del Perú 1 (2004). [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/422947/LEY\\_28404.pdf?v=1578948766](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/422947/LEY_28404.pdf?v=1578948766)

Lima Airport Partners. (s. f.). *La primera Ciudad Aeropuerto de Sudamérica estará en Lima*. Recuperado 4 de junio de 2023, de <https://nuevojorgechavez.com/la-ampliacion/>

López, F. (2016). *La accesibilidad en evolución: La adaptación persona - entorno y su aplicación al medio residencial en España y Europa*. Universidad Autónoma de Barcelona.

Martínez, T. (2010, octubre 18). El crecimiento de la ciudad. *Editorial Prensa Alicantina S.A.U.* [https://www.informacion.es/opinion/2010/10/18/crecimiento-ciudad-7106518.html?fbclid=IwAR3oXaYkIesXkXJHJ1waQyiUFbqAbuCk\\_JEx6X7lCgxi gnPnd4pAj4BX8pI](https://www.informacion.es/opinion/2010/10/18/crecimiento-ciudad-7106518.html?fbclid=IwAR3oXaYkIesXkXJHJ1waQyiUFbqAbuCk_JEx6X7lCgxi gnPnd4pAj4BX8pI)



- Méndez, J. (2019). *Medición del impacto ambiental en los aeropuertos: propuesta de indicadores*. Universitat Jaume I.
- Mendiola, A., Arévalo, G., Maratuech, P., Pérez, J., & Carlos Valencia, J. (2011). *Concesión del aeropuerto Jorge Chávez: evaluación del valor generado*.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2009). *Guía de orientación al usuario del transporte aéreo* (Vol. 2).
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (s. f.). *Infraestructura aeroportuaria*. Recuperado 5 de julio de 2023, de [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/aeronautica\\_civil/empresas\\_certificadas/Aerodromos.html](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/aeronautica_civil/empresas_certificadas/Aerodromos.html)
- Acta de sesión extraordinaria de Concejo Municipal de Puno N° 07-2018, 1 (2018).
- Murray, S., & Larry, S. (2009). *Estadística* (4.<sup>a</sup> ed.). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Neyra, M. (2017). *Propuestas por aterrizar: el futuro del aeropuerto del Cusco*. Diario El Comercio. <https://elcomercio.pe/peru/cusco/propuestas-aterizar-futuro-aeropuerto-cusco-405071-noticia/>
- Norma A.110. Transportes y Comunicaciones, Reglamento Nacional de Edificaciones. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento 1 (2006).
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2004). *Doc. 9626. Manual sobre reglamentación del transporte aéreo internacional* (2.<sup>a</sup> ed.).
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2005). *Doc. 9157. Manual de diseño de aeródromos. Parte 2 - Calles de rodaje, plataformas y apartaderos de espera* (4.<sup>a</sup> ed.).



- Organización de Aviación Civil Internacional. (2006). *Doc. 9157. Manual de diseño de aeródromos. Parte 1 - Pistas* (3.<sup>a</sup> ed.).
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2016). *Anexo 14. Aeródromos - Volumen I Diseño y operaciones de aeródromos* (7.<sup>a</sup> ed., Vol. 1).
- Ortiz, I. (2018). *Introducción al derecho urbanístico*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial.
- OSITRAN. (2019). *Estudio de evaluación de nivel de servicio. Informe final para el Aeropuerto de Juliaca (JUL)*.
- OSITRAN. (2020). *La Causalidad entre el Crecimiento Económico y la Expansión del Transporte Aéreo: Un Análisis Empírico para Perú*.
- Paszowska, N. E. (2021). The Line - The Saudi Arabian linear city concept as the prototype of future cities. *West Pomeranian University of Technology in Szczecin*, 13(2), 33-46. <https://doi.org/10.24427/aea-2021-vol13-no2-03>
- PERTUR. (2011). Plan Estratégico Regional De Turismo Puno 2021. *Gobierno Regional De Puno*, 1-222.
- Pintos, P. (s. f.). Aeropuerto Internacional Beijing Daxing / Zaha Hadid Architects. *ArchDaily*. Recuperado 5 de julio de 2023, de <https://www.archdaily.pe/pe/925564/aeropuerto-internacional-beijing-daxing-zaha-hadid-architects>
- Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Juliaca 2016-2025. (2017). *Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Juliaca 2016-2025*. (Vol. 1). Municipalidad Provincial de San Román.
- ProInversión. (2013). *Informe N° 5.A y Anexos. Estudio de Preinversión a nivel de perfil*.



Proyecto de Ley N° 6871/2020 - CR, Congreso de la República del Perú 1 (2020).

[https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016\\_2021/Proyectos\\_de\\_Ley\\_y\\_de\\_Resoluciones\\_Legislativas/PL06871-20201229..pdf](https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/PL06871-20201229..pdf)

Proyecto de Ley N° 7174/2020 - CR, Congreso de la República del Perú 1 (2020).

[https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016\\_2021/Proyectos\\_de\\_Ley\\_y\\_de\\_Resoluciones\\_Legislativas/PL07174-20210218.pdf](https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/PL07174-20210218.pdf)

RAP N° 107. Medidas de Seguridad de la Aviación Civil para el Operador del Aeródromo

y el Proveedor de Servicios de Tránsito Aéreo, Dirección General de Aeronáutica Civil. Ministerio de Transportes y Comunicaciones 1 (2023).

[https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/308546-rap-107-](https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/308546-rap-107-medidas-de-seguridad-de-la-aviacion-civil-aviation-security-para-el-operador-del-aerodromo-y-el-proveedor-de-servicios-de-transito-aereo)

[medidas-de-seguridad-de-la-aviacion-civil-aviation-security-para-el-operador-del-aerodromo-y-el-proveedor-de-servicios-de-transito-aereo](https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/308546-rap-107-medidas-de-seguridad-de-la-aviacion-civil-aviation-security-para-el-operador-del-aerodromo-y-el-proveedor-de-servicios-de-transito-aereo)

RAP N° 112. Transporte Aéreo de Carga, Dirección General de Aeronáutica Civil.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones 1 (2014).

[https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/320359-rap-112-](https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/320359-rap-112-transporte-aereo-de-carga)

[transporte-aereo-de-carga](https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/320359-rap-112-transporte-aereo-de-carga)

RAP N° 314. Diseño y Operaciones de Aeródromos, Dirección General de Aeronáutica

Civil. Ministerio de Transportes y Comunicaciones 1 (2021).

[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/390298/Texto%20de%20Regulaci](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/390298/Texto%20de%20Regulaci%C3%B3n%20Volumen%20I%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20Operaciones%20de%20Aer%C3%B3dromos.pdf?v=1634861357)

[%C3%B3n%20Volumen%20I%20-](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/390298/Texto%20de%20Regulaci%C3%B3n%20Volumen%20I%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20Operaciones%20de%20Aer%C3%B3dromos.pdf?v=1634861357)

[%20Dise%C3%B1o%20y%20Operaciones%20de%20Aer%C3%B3dromos.pdf?v](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/390298/Texto%20de%20Regulaci%C3%B3n%20Volumen%20I%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20Operaciones%20de%20Aer%C3%B3dromos.pdf?v=1634861357)

[=1634861357](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/390298/Texto%20de%20Regulaci%C3%B3n%20Volumen%20I%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20Operaciones%20de%20Aer%C3%B3dromos.pdf?v=1634861357)

Rossi, A. (1992). *La arquitectura de la ciudad* (10.<sup>a</sup> ed.). Editorial Gustavo Gili, SL.





- Salcedo, A. (2010). *Aeropuerto Nacional de Lima* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/346610>
- Santana, M. V. (2019). Aeropuerto Internacional de Pekín-Daxing, la estrella de mar. *Sociedad Aeronáutica Española*. <https://www.sociedad aeronautica.org/aeropuerto-internacional-de-pekín-daxing-la-estrella-de-mar/>
- Sanz, M. (2019). *La terminal más grande del mundo. Aeropuerto de Pekín de Zaha Hadid Architects*. Arquitectura y empresa. <https://arquitecturayempresa.es/noticia/la-terminal-mas-grande-del-mundo-aeropuerto-de-pekín-de-zaha-hadid-architects>
- Sasso, F. (2021). *Así es la ciudad lineal del futuro de Arabia Saudita*. DigitalTrends.
- Szelagowski, P. E. M., Vitale, N., Pitrelli, S., & Gregorio, P. Di. (2013). *La ciudad en el aeropuerto, el aeropuerto en la ciudad*.
- Valderrama, G. (2005). *Aeropuerto Internacional Coronel FAP Carlos Ciriani Santa Rosa*. PeruTopTours. [https://www.perutoptours.com/index22tq\\_aeropuerto\\_carlos\\_ciriani.html](https://www.perutoptours.com/index22tq_aeropuerto_carlos_ciriani.html)
- Vargas, Y. (2015). *Reubicación del Aeropuerto «CRNL. FAP. Carlos Ciriani - Santa Rosa» Por riesgo inminente y el diseño de un nuevo aeropuerto internacional en la provincia de Tacna, año 2015* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/482>
- Viamonte, O. (2018). *Evaluación de la contaminación acústica producida por los aviones en el aeropuerto de la ciudad de Juliaca* [Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2296>
- Walsh Perú. (2017). *Resumen ejecutivo. Modificación del estudio de impacto ambiental Aeropuerto Internacional Jorge Chávez*.




Wikipedia. (2023). *Anexo: Aeropuertos del Perú.*

[https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Aeropuertos\\_del\\_Per%C3%BA](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Aeropuertos_del_Per%C3%BA)




## ANEXOS

### Anexo 1: Ficha de encuesta de investigación



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**




**CUESTIONARIO DE INVESTIGACIÓN N° 01**

Estimado ciudadano, el presente cuestionario de investigación tiene como propósito recabar información en relación con la tesis titulada "PROYECTO DE REUBICACIÓN Y DISEÑO DEL NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL INCA MANCO CÁPAC". Agradeciendo anticipadamente por su colaboración.

**Instrucciones:** Debe seleccionar con (x) solo una opción para cada afirmación planteada, se le solicita responder a cada uno de ellos honestamente, para conocer su opinión respecto al tema de estudio. La información consignada en el presente cuestionario tiene carácter confidencial.

**LUGAR DE PROCEDENCIA:** ..... **LUGAR DE DESTINO:** .....

<p><b>1.- ¿Cuál es su ocupación?</b></p> <p>a) Profesional <input type="checkbox"/></p> <p>b) Trabajador independiente <input type="checkbox"/></p> <p>c) Comerciante <input type="checkbox"/></p> <p>d) Estudiante <input type="checkbox"/></p> <p>e) Otro <input type="checkbox"/></p> <p><b>2.- ¿Cuál es el principal motivo de viaje y para hacer uso del aeropuerto?</b></p> <p>a) Turismo <input type="checkbox"/></p> <p>b) Trabajo <input type="checkbox"/></p> <p>c) Familia <input type="checkbox"/></p> <p>d) Estudio <input type="checkbox"/></p> <p>e) Otro <input type="checkbox"/></p> <p><b>3.- ¿Qué servicio utilizó para llegar al aeropuerto?</b></p> <p>a) Taxi <input type="checkbox"/></p> <p>b) Transporte público <input type="checkbox"/></p> <p>c) Vehículo particular <input type="checkbox"/></p> <p>d) Otro <input type="checkbox"/></p> <p><b>4.- ¿Al momento de dirigirse al aeropuerto, que tipo de congestión vehicular presencié?</b></p> <p>a) Congestión alta <input type="checkbox"/></p> <p>b) Congestión regular <input type="checkbox"/></p> <p>c) Congestión baja <input type="checkbox"/></p>	<p><b>5.- ¿Hace uso de los servicios de tiendas, restaurantes o cafeterías dentro del aeropuerto?</b></p> <p>a) Siempre <input type="checkbox"/></p> <p>b) A veces <input type="checkbox"/></p> <p>c) Nunca <input type="checkbox"/></p> <p><b>6.- ¿Utiliza el servicio de equipaje de bodega al abordar?</b></p> <p>a) Siempre <input type="checkbox"/></p> <p>b) A veces <input type="checkbox"/></p> <p>c) Nunca <input type="checkbox"/></p> <p><b>7.- ¿Cómo fue su experiencia durante el proceso del control de check-in / control de seguridad en el aeropuerto?</b></p> <p>a) Muy bueno <input type="checkbox"/></p> <p>b) Bueno <input type="checkbox"/></p> <p>c) Regular <input type="checkbox"/></p> <p>d) Malo <input type="checkbox"/></p> <p>e) Muy malo <input type="checkbox"/></p> <p><b>8.- ¿Cuál su grado de satisfacción en general con el servicio que brinda el aeropuerto?</b></p> <p>a) Muy bueno <input type="checkbox"/></p> <p>b) Bueno <input type="checkbox"/></p> <p>c) Regular <input type="checkbox"/></p> <p>d) Malo <input type="checkbox"/></p> <p>e) Muy malo <input type="checkbox"/></p>
---	---



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

*Jimmy Joseph Mercado Castro*  
Ing. Jimmy Joseph Mercado Castro  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 282937



## Anexo 2: Constancia de validación 01

### ANEXO 2: VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO

#### INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DE INVESTIGACIÓN

##### I. DATOS GENERALES

- Título de la Investigación: "PROYECTO DE REUBICACIÓN Y DISEÑO DEL NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL INCA MANCO CAPAC – PUNO"
- Apellidos y Nombres del experto:
- Grado Académico:
- Institución en la que trabaja el experto:
- Cargo que desempeña:
- Instrumento motivo de evaluación: Cuestionario
- Autor del cuestionario: Édison Franco Olivera Mayhua  
Richard Jhunior Valero Quispe

##### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY EFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades					X
OBJETIVIDAD	Los ítems del cuestionario permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operaciones.					X
ORGANIZACION	Los ítems del cuestionario permiten hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del cuestionario evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del cuestionario expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				X	
METODOLOGIA	Los procedimientos insertados en el cuestionario responden al propósito de la investigación					X
PERTINENCIA	El cuestionario responde al momento oportuno o más adecuado				X	
	SUBTOTAL				12	25
	TOTAL				37 pts	

##### III. OPINION DE APLICACIÓN:

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 92.5%


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
  
 Ing. Jimmy Joyseph Mercado Castro  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R.P. 252932

Puno, 29 de abril del 2023

FIRMA: DEL EXPERTO

### Anexo: 3. Constancia de validación 02

#### ANEXO 3: VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO

##### INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE EL CUESTIONARIO DE INVESTIGACIÓN

###### I. DATOS GENERALES

- Título de la Investigación: "PROYECTO DE REUBICACIÓN Y DISEÑO DEL NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL INCA MANCO CAPAC – PUNO"
- Apellidos y Nombres del experto:
- Grado Académico:
- Institución en la que trabaja el experto:
- Cargo que desempeña:
- Instrumento motivo de evaluación: Cuestionario
- Autor del cuestionario: Édison Franco Olivera Mayhua  
Richard Jhunnior Valero Quispe

###### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY EFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades					X
OBJETIVIDAD	Los ítems del cuestionario permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operaciones.					X
ORGANIZACION	Los ítems del cuestionario permiten hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del cuestionario evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.					X
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del cuestionario expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.					X
METODOLOGIA	Los procedimientos insertados en el cuestionario responden al propósito de la investigación					X
PERTINENCIA	El cuestionario responde al momento oportuno o más adecuado			X		
	SUBTOTAL			3		35
	TOTAL		38			

III. OPINION DE APLICACIÓN:

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 95%

Puno, 29 de abril del 2023

Stamps:   
• Blue circular stamp: "Edison Franco Olivera Mayhua"   
• Blue rectangular stamp: "RICHARD JHUNNIOR VALERO QUISPE"   
• Blue rectangular stamp: "DOCENTE FICHA - UNA"



#### Anexo 4: Solicitud presentada al Administrador del Aeropuerto Inca Manco Cápac.

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”



**SOLICITO:** INFORMACIÓN DE LAS OPERACIONES AÉREAS REALIZADAS DURANTE LOS AÑOS 2021 - 2022, Y LA AUTORIZACIÓN PARA HACER UN RECORRIDO POR LAS INSTALACIONES DEL AEROPUERTO INCA MANCO CÁPAC PARA ELABORACIÓN DE TESIS.

#### ADMINISTRADOR DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL INCA MANCO CÁPAC

Yo, **RICHARD JHUNNIOR VALERO QUISPE**, identificado con **DNI N° 74973560**, estudiante egresado de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno con código de matrícula N° 171726, con el debido respeto me presento ante usted y expongo:

Que, habiendo culminado mis estudios de pregrado en la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno y en cumplimiento con los requisitos para optar el título profesional de Arquitecto mediante la modalidad de elaboración de Tesis, recorro a su despacho a fin de solicitarle **INFORMACIÓN DE LAS OPERACIONES AÉREAS REALIZADAS DURANTE LOS AÑOS 2021 - 2022 Y LA AUTORIZACIÓN PARA HACER UN RECORRIDO POR LAS INSTALACIONES DEL AEROPUERTO INCA MANCO CÁPAC** con el propósito de recabar información en relación con la elaboración de la tesis titulada “Proyecto de reubicación y diseño del nuevo Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac”.

#### ANEXO:

- Acta de aprobación de proyecto de Tesis
- Copia de Documento Nacional de Identidad

**POR LO EXPUESTO:** Ruego a Ud. Señor acceder a mi solicitud por ser justa y legal.

Juliaca, 03 de mayo del 2023

**ATENTAMENTE**

RICHARD JHUNNIOR VALERO QUISPE

DNI: 74973560

Correo: rvaleroq@est.unap.edu.pe  
Celular: 942997001



**Anexo 5:** Plano U – 01: Plano de ubicación - Propuesta de terreno Azángaro.

**Anexo 6:** Plano U – 02: Plano de ubicación - Propuesta de terreno Puno.

**Anexo 7:** Plano U – 03: Plano de ubicación - Propuesta de terreno Ilave.

**Anexo 8:** Plano U – 04: Plano de ubicación - Propuesta de terreno Paucarcolla.

**Anexo 9:** Plano A – 01: Plano de zonificación.

**Anexo 10:** Plano A – 02: Planimetría general.

**Anexo 11:** Plano A – 03: Plano de planta - Terminal de pasajeros 1 nivel.

**Anexo 12:** Plano A – 04: Plano de planta - Terminal de pasajeros 2 nivel.

**Anexo 13:** Plano A – 05: Plano de cortes - Terminal de pasajeros.

**Anexo 14:** Plano A – 06: Plano de elevaciones - Terminal de pasajeros.

**Anexo 15:** Plano A – 07: Plano de planta - Subzona - Embarque y desembarque de pasajeros – Terminal de pasajeros.

**Anexo 16:** Plano A – 08: Plano de planta - Subzona - Check-in – Terminal de pasajeros.

**Anexo 17:** Plano A – 09: Plano de planta - Subzona - Zona comercial y zona administrativa – Terminal de pasajeros.

**Anexo 18:** Plano A – 10: Plano de detalles de pista de aterrizaje.

**Anexo 19:** Plano A – 11: Plano de planta - Torre de control.

**Anexo 20:** Plano A – 12: Plano de cortes y elevaciones - Torre de control.

**Anexo 21:** Plano A – 13: Plano de planta, cortes y elevaciones - Cuerpo de rescate emergencia incendios y accidentes.



**Anexo 22:** Plano A – 14: Plano de planta, cortes y elevaciones – Zona de servicios de carga y descarga.

**Anexo 23:** Plano A – 15: Plano de planta, cortes y elevaciones - Zona de combustible.

**Anexo 24:** Plano A – 16: Plano de planta, cortes y elevaciones - Estación de policías.

**Anexo 25:** Plano A – 17: Plano de planta, cortes y elevaciones – Zona de servicios generales y zona de máquinas.

**Anexo 26:** Plano A – 18: Plano de planta, corte y elevaciones - Hangares.

**Anexo 27:** Plano A – 19: Plano de detalles de propuesta vial.

**Anexo 28:** Plano A – 20: Render de la propuesta – vistas exteriores.

**Anexo 29:** Plano A – 21 : Render de la propuesta – Vistas interiores.

Link de planos:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/18hBgVOPj5CzP7n5JDMTU9vkMCEyugM>

[9u](#)





### Anexo 30: Declaración jurada de autenticidad de tesis.



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

#### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Richard Jhunnior Valero Quispe,  
identificado con DNI 74973560 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Arquitectura y Urbanismo

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ Proyecto de reubicación y diseño arquitectónico del nuevo  
Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac - Puno ”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 15 de diciembre del 2023

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Edison Franco Olivera Mayhua  
identificado con DNI 72368413 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Arquitectura y urbanismo

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"Proyecto de reubicación y diseño arquitectónico del nuevo  
Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac - Puno"

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 15 de diciembre del 20 23

FIRMA (obligatoria)



Huella



### Anexo 31: Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

#### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Richard Jhunnior Valero Quispe  
identificado con DNI 74973560 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Arquitectura y Urbanismo

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" Proyecto de reubicación y diseño arquitectónico del nuevo  
Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac - Puno "

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia: Creative

Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 15 de diciembre del 2023

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Edison Franco Olivera Mayhua, identificado con DNI 72368413 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Arquitectura y Urbanismo

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" Proyecto de reubicación y diseño arquitectónico del nuevo Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac - Puno "

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia: Creative

Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 15 de diciembre del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella