

**REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL AEROPUERTO PERALES “IBAGUÉ” COMO EJE DE DESARROLLO
DE LA REGIÓN ANDINA (BOGOTÁ -TOLIMA)**

Johnatan Piñeros Hernández, Luis Alejandro Garnica Hernández



Arquitectura, Facultad De Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá. D.C.

2021

**Rehabilitación integral del aeropuerto perales “Ibagué” como eje de desarrollo de la región
andina (Bogotá -Tolima)**

Johnatan Piñeros Hernández, Luis Alejandro Garnica Hernández

Línea de investigación: Diseño y gestión del hábitat territorial

Énfasis: Diseño proyecto arquitectónico

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Mario Enrique Gutiérrez, Profesor



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Arquitectura, Facultad De Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá. D.C.

2021

Dedicatoria

A nuestros padres quienes han estado presentes durante el proceso y camino que nos ha traído hasta este momento, apoyándonos de todas las maneras posibles y en especial con las palabras de aliento y oraciones; y sin lugar a duda, de forma vehemente a Dios, que nos permitió no desfallecer en el proceso y culminar un objetivo en nuestro proyecto de vida.

Agradecimientos

A la universidad la gran Colombia por acogernos como alma mater y formarnos para enfrentarnos a la sociedad y la realidad laboral en Colombia, aportando no solamente conocimientos técnicos y artísticos, sino también éticos en proyección a nuestro paso por la economía de la nación.

A nuestros padres, Marina Hernández madre de Luis Alejandro Garnica Hernández, pilar fundamental en el proceso, por estar en cada momento difícil, animando y fortaleciendo para no haber desfallecido durante esas partes rocosas del camino; a Pedro Piñeros Martín y Sonia Marlen Hernández, padres de Johnatan Piñeros Hernández, por sus oraciones, apoyo incondicional espiritual, económico y físico, porque gracias a ellos el proceso se hizo más llevadero y ameno, debido a su fuerza y amor desinteresado.

A cada docente que fue parte del proceso de formación, aportando su conocimiento y vocación para formarnos a nivel integral como arquitectos, y de manera específica al director de tesis que nos guio en la manera de cómo proceder durante las vicisitudes presentadas.

A nuestras compañeras sentimentales por entender y apoyar el proceso, sabiendo la dedicación y entrega que se invirtió durante cada momento del camino.

A Dios, porque fuera de Él nada somos, y nos permitió iniciar, vivir el proceso, que por momentos no fue nada fácil, y culminar este objetivo fundamental de nuestro proyecto de vida.

Johnatan Piñeros Hernández

Luis Alejandro Garnica Hernández

Tabla de contenido

RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO INVESTIGATIVO.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
<i>Árbol de problemas.....</i>	<i>21</i>
JUSTIFICACIÓN	22
HIPÓTESIS.....	23
OBJETIVOS	26
<i>Objetivo General.....</i>	<i>26</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>26</i>
CAPITULO II. MARCOS DE REFERENCIA	28
ANTECEDENTES.....	28
<i>Antecedentes Nacionales.....</i>	<i>28</i>
<i>Antecedentes Locales</i>	<i>29</i>
MARCO HISTÓRICO	31
<i>Línea de tiempo</i>	<i>31</i>
<i>Transporte de carga en Colombia.....</i>	<i>32</i>
<i>Transporte de carga en Aeropuerto Perales.....</i>	<i>34</i>
MARCO CONTEXTUAL.....	35
<i>Caracterización del lugar.....</i>	<i>35</i>
<i>Escala Macro (Colombia).....</i>	<i>36</i>
<i>Escala Meso (Tolima).....</i>	<i>40</i>

<i>Escala Micro (Ibagué)</i>	43
<i>Contexto Demográfico</i>	49
<i>Población total</i>	49
<i>Composición de la población por actividades</i>	50
<i>Contexto económico</i>	51
<i>Caracterización empresarial de Ibagué</i>	51
<i>Crecimiento anual producto interno bruto (PIB)</i>	52
<i>Contribución a la economía local</i>	53
MARCO TEÓRICO	54
<i>Enfoque logístico de distribución, transporte de mercancías</i>	54
<i>Modos de transporte</i>	55
<i>Transporte aéreo de mercancía</i>	55
MARCO CONCEPTUAL	56
<i>Redes de transporte</i>	56
<i>Articulación territorial</i>	58
<i>Logística de transporte</i>	59
<i>Transporte aéreo</i>	60
<i>Logística</i>	61
MARCO LEGAL	62
<i>RAC 14 aeródromos, aeropuertos y helipuertos</i>	62
<i>Diseño de aeródromos y aeropuertos</i>	63
<i>Pistas de aterrizaje (resistencia de los pavimentos)</i>	63
<i>Características físicas</i>	64
<i>Resistencia de las calles de rodaje</i>	67
<i>Plataformas</i>	68
<i>Plataforma de aviación general</i>	69

REHABILITACIÓN INTEGRAL AEROPUERTO PERALES IBAGUÉ	7
<i>Plataforma de terminal de carga</i>	69
<i>Requisitos de diseño para las plataformas</i>	70
<i>Seguridad operacional</i>	70
<i>Eficacia</i>	70
<i>Configuración geométrica</i>	71
<i>Flexibilidad</i>	71
<i>Plan maestro Aeroportuario 2019 (PMA)</i>	73
<i>Terminal de carga</i>	74
CAPITULO III. METODOLOGÍA	77
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	77
FUENTES E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	77
VARIABLES POSTULADAS EN LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	78
<i>Demanda:</i>	78
<i>Usuario:</i>	78
<i>Población objetivo:</i>	78
<i>Servicios prestados:</i>	78
<i>Articulación:</i>	79
PROCESO METODOLÓGICO	79
IDENTIFICACIÓN TERRITORIO PARA LA MUESTRA.....	83
CAPÍTULO IV. DIAGNOSTICO	84
VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	84
ANÁLISIS DE RESULTADOS ENCUESTAS	87
CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES	94
CAPITULO V. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	95

PLAN PARCIAL INTEGRAL PERALES	95
ESTRATEGIAS PLAN PARCIAL PERALES.....	96
<i>Movilidad</i>	96
<i>Eje articulador</i>	97
<i>Nuevos equipamientos</i>	97
<i>Distribución</i>	98
<i>Complementariedad</i>	98
DETERMINANTES DEL PLAN PARCIAL PERALES	99
<i>Determinante conectividad</i>	99
<i>Determinante Ambiental</i>	99
<i>Determinante urbana</i>	99
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA - PREMISAS DE DISEÑO.....	100
<i>Determinantes Naturales</i>	100
PREMISAS MORFOLÓGICAS	101
<i>Concepto de diseño</i>	101
<i>Analogía del vehículo:</i>	101
<i>Analogía Geométrica:</i>	101
<i>Volumen principal:</i>	102
<i>Volumen Secundario:</i>	102
<i>Ejes de composición:</i>	102
PREMISAS TECNOLÓGICAS	103
<i>Concreto pretensado</i>	103
<i>Paneles tipo sándwich</i>	103
<i>Fachadas permeables</i>	104
PREMISAS FUNCIONALES	104
LISTA DE REFERENCIA	106

ANEXOS	112
<i>Anexo 1. Fichas de valoración exterior</i>	<i>112</i>
<i>Anexo 2. Fichas de valoración interior</i>	<i>112</i>
<i>Anexo 3. Encuestas desarrolladas</i>	<i>112</i>
<i>Anexo 4. Portafolio de planos</i>	<i>112</i>
<i>Anexo 5. Renders plan parcial Perales</i>	<i>112</i>
<i>Anexo 6. Renders Aeropuerto Internacional Perales</i>	<i>112</i>
<i>Anexo 7. Paneles</i>	<i>112</i>
<i>Anexo 8. Video de presentación del proyecto</i>	<i>112</i>
<i>Matriz de análisis documental</i>	<i>112</i>

Lista de Figuras

Figura 1 Esquema de desarrollo 2049	20
Figura 2 Árbol de problemas.....	21
Figura 3 Línea de tiempo transporte de carga.....	33
Figura 4 Zona aledaña al aeropuerto Perales	35
Figura 5 Mapa de rutas existentes de carga y pasajeros.....	39
Figura 6 Área de influencia del Aeropuerto.....	40
Figura 7 Modelo Territorial Ibagué.....	41
Figura 8. Previsión de rutas empleadas por el Aeropuerto Perales	41
Figura 9 Planes parciales Perales	43
Figura 10. Mapa infraestructura y equipamientos municipio de Ibagué	44
Figura 11 Sistema estructurante vial municipio de Ibagué	46
Figura 12 Usos del suelo y suelo en expansión a nivel local.....	47
Figura 13 Carta de visibilidad aérea Aeropuerto Perales	48
Figura 14 Población total municipio de Ibagué 2018-2023.....	49
Figura 15 Composición de la población ocupada	51
Figura 16 Identificación de las empresas de Ibagué por tamaño.....	52
Figura 17 Tasa de crecimiento anual del producto interno bruto (PIB) Colombia-Tolima.....	53
Figura 18 Importancia del coste	54
Figura 19 Mapa conceptual conectividad territorial	56
Figura 20 Mapa conceptual redes de transporte	57
Figura 21 Redes de conexión de transporte.....	57
Figura 22 Porcentajes del proceso logístico	59
Figura 23 Transporte de carga en Colombia.....	61

Figura 24 Logística de comercio internacional	62
Figura 25 Señales de designación de pista, de eje y umbral	66
Figura 26 Curva de calle de rodaje	67
Figura 27 Calle de salida rápida	68
Figura 28 Modelo de la disposición del equipo de servicio de tierra	72
Figura 29 Sistema de carga en aeronave Boeing 737	73
Figura 30 Mapa operativo Metodología	77
Figura 31 Estado actual del equipamiento	83
Figura 32 cuadro variables de investigación.....	84
Figura 33 Cuadro diagnóstico antiguo edificio Perales	86
Figura 34 Cuadro de diagnóstico estado de las vías	86
Figura 35 Percepción de la población hacia el Aeropuerto Perales	87
Figura 36 Distancia del aeropuerto	88
Figura 37 Accesibilidad al Aeropuerto Perales	89
Figura 38 Percepción del estado de las vías	89
Figura 39 Confort de las instalaciones (termina de pasajeros)	90
Figura 40 Beneficio de servicio de carga (envíos).....	91
Figura 41 Beneficio de servicio de carga (recepciones).....	92
Figura 42 Plan parcial integral Perales.....	95
Figura 43 Determinantes naturales y físicas.....	100
Figura 44 Diagrama de relaciones aeropuerto Perales	104
Figura 45 Organigrama Terminal de carga general	105
Figura 46 Organigrama Terminal de carga específico	105

Lista de Tablas

Tabla 1 Tabla de exportaciones 2020	17
Tabla 2 Previsión de tráfico de mercancías	18
Tabla 3 Necesidades de terminal de carga	19
Tabla 4 Sectores de aporte económico región Andina.....	25
Tabla 5 Destinos actuales del aeropuerto	31
Tabla 6 Comparación cantidades de carga Aeropuerto Perales 2019-2020	34
Tabla 7 Estadísticas de tráfico de salida Aeropuerto Perales.....	37
Tabla 8 Estadísticas de tráfico de llegada Aeropuerto Perales.....	38
Tabla 9 Valor de exportaciones nacionales en billones de pesos años 2019 - 2020	42
Tabla 10. Tabla Operaciones anuales por aeródromo (Aeropuerto Perales).....	45
Tabla 11 Indicadores demográficos CNPV 2018 y GC 2005.....	50
Tabla 12 Mayores y menores aportes de contribución local	53
Tabla 13 Categoría de resistencia del terreno de fundación.....	64
Tabla 14 Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos	64
Tabla 15 Dimensiones apropiadas especificadas para pistas.....	65
Tabla 16 Pendientes transversales adecuadas de la pista.....	66
Tabla 17 Márgenes de separación en los puestos de estacionamiento de aeronave.....	69
Tabla 18 Diagrama de desarrollo resumen ejecutivo PMA Perales	74
Tabla 19 Previsión de tráfico de mercancías	75
Tabla 20 Previsión de tráfico en transporte de carga.....	75
Tabla 21 Previsión crecimiento porcentual tráfico de mercancía	76
Tabla 22 Formato de encuestas.....	80
Tabla 23 Ficha de valoración exterior del equipamiento	81

Tabla 24 Ficha de valoración interior del equipamiento.....	82
Tabla 25 Resultado de las variables de investigación.....	85
Tabla 26 Estrategias del plan parcial Perales.....	96
Tabla 27 Determinantes del plan parcial Perales	99
Tabla 28 Premisas morfológicas	101
Tabla 29 Premisas tecnológicas en la arquitectura	103

Resumen

La intervención en el aeropuerto Perales (Ibagué) departamento del Tolima, para la gestión y conexión nacional e internacional es el objetivo de la investigación desarrollada, buscando contribuir al mejoramiento y eficiencia de este equipamiento existente, con el objetivo de generar desarrollo económico para la región Andina; los aspectos a mejorar son: primero el transporte de carga aérea que debido a la falta de desarrollo e inexistencia de este espacio no cuenta con progreso en Ibagué ni en los municipios aledaños, segundo la implementación de una nueva pista de aterrizaje que cuente con los estándares internacionales, permitiendo la llegada de vuelos comerciales en aviones como los Airbus 330 y Boeing 770, logrando la conexión directa del aeropuerto Perales con los aeropuertos de todo el país y posteriormente internacionales.

El aeropuerto Perales mediante la intervención integral contará con espacios funcionales dentro del desarrollo general, el terminal de carga en su planta baja, tendrá plataformas independientes para la carga de exportación e importación, bodegas de almacenaje independiente, plataformas de cargue y descargue terrestre según tamaños y especificaciones, zona productiva con bandas transportadoras y puentes grúa, módulos centrales de puntos fijos, de permanencia e información, restaurante para trabajadores vinculado a espacios de transición y conexión con jardines exteriores; en la segunda planta se establecerá una zona que se diferenciará por sus espacios administrativos, oficinas, zonas de capacitación para emprendedores, apoyo para las pymes y empresas con necesidades comerciales y administrativas y espacios colectivos abiertos que permitirán la contemplación del funcionamiento de la terminal.

Palabras clave: transporte, logística, intervención, carga, eficiencia, rehabilitación

Abstract

The intervention at the Perales airport (Ibagué), Tolima department, for the management and national and international connection is the objective of the research carried out, seeking to contribute to the improvement and efficiency of this existing equipment, with the aim of generating economic development for the region Andina; The aspects to be improved are: first the air cargo transport that due to the lack of development and inexistence of this space has no progress in Ibagué or in the surrounding municipalities, second the implementation of a new landing strip that meets the standards international, allowing the arrival of commercial flights in airplanes such as the Airbus 330 and Boeing 770, achieving the direct connection of the Perales airport with the airports of the whole country and later international.

The Perales airport, through the integral intervention, will have functional spaces within the general development, the cargo terminal on its ground floor, will have independent platforms for export and import cargo, independent storage warehouses, land loading and unloading platforms according to sizes and specifications, production area with conveyor belts and overhead cranes, central modules of fixed points, of permanence and information, restaurant for workers linked to transition spaces and connection with outdoor gardens; On the second floor, an area will be established that will be differentiated by its administrative spaces, offices, training areas for entrepreneurs, support for SMEs and companies with commercial and administrative needs and open collective spaces that will allow the contemplation of the operation of the terminal.

Keywords: transport, logistics, intervention, cargo, efficiency, rehabilitation

Introducción

Hace más de 5 décadas se construyó en Ibagué el aeropuerto Perales, un aeródromo de segundo nivel para la conexión de la capital del Tolima con la ciudad de Bogotá, y posteriormente con 3 ciudades más de Colombia; actualmente este equipamiento no tiene una implementación adecuada, a pesar de varias intervenciones que se han realizado con el paso de los años. En consecuencia, se determinan lineamientos normativos sobre la adecuada implementación de terminales aéreas, sumado a un diseño arquitectónico sostenible como lo nombran los reglamentos aeronáuticos de Colombia,

Los requisitos arquitectónicos, de infraestructura y de logística necesarios para la óptima aplicación de las medidas de protección de la aviación civil internacional contra actos de interferencia ilícita (seguridad de la aviación civil), los requisitos de facilitación, de uso y acceso de personas con movilidad reducida (RAC 200 y RAC 160), se integrarán en el diseño y la construcción de nuevas instalaciones, así como en las reformas o remodelaciones de las instalaciones ya existentes en los aeródromos y aeropuertos. (Unidad Administrativa especial de aeronáutica civil, 2021, p.27)

Con base en lo anterior, de esta manera se desea lograr que aporte factores de integración urbanística para la ciudad de Ibagué, estableciendo parámetros arquitectónicos sobre este tipo de equipamientos a una escala global, aportando beneficios en las diferentes áreas a intervenir.

De la misma forma se realizó la investigación desde el planteamiento del problema, para poder evidenciar la demanda del equipamiento en la zona, se realizó una justificación por medio de objetivos generales y específicos, logrando desarrollar una hipótesis sobre la rehabilitación del aeropuerto, la cual a través de unos marcos de referencia se justificará por medio de un proceso metodológico y un diagnóstico sobre las características del equipamiento existente, para lograr una propuesta arquitectónica factible, ambiental y sostenible.

Capítulo I: Planteamiento investigativo

Planteamiento del problema

Teniendo en cuenta que la región andina y el departamento del Tolima, se presentan como uno de los más importantes en la producción agropecuaria y de alimentos esenciales en la canasta familiar, la inexistencia de una terminal de carga aérea en el equipamiento afecta de manera considerable la economía de la ciudad de Ibagué y de la región Andina en general.

Tabla 1

Tabla de exportaciones 2020

MES	Exportaciones tradicionales								Total Exportaciones Tradicionales	Exportaciones no tradicionales	Total exportaciones
	Café		Carbón		Petróleo y sus derivados		Ferroniquel				
	Miles de dólares	Toneladas	Miles de dólares	Toneladas	Miles de dólares	Toneladas	Miles de dólares	Toneladas			
	FOB	Métricas	FOB	Métricas	FOB	Métricas	FOB	Métricas	FOB		
Totales 19	2.281.674	753.247	5.668.329	74.961.953	15.961.953	39.822.831	545.024	139.220	24.456.980	15.032.187	39.489.168
ene-20	242.392	73.420	826.544	14.007.616	1.217.174	3.154.713	38.790	10.129	2.324.900	1.094.566	3.419.466
feb-20	208.759	61.141	460.774	7.153.941	1.022.315	3.233.681	1.832	551	1.693.680	1.249.946	2.942.626
mar-20	163.185	48.318	322.585	5.931.301	628.250	3.456.976	49.453	13.499	1.163.473	1.275.562	2.439.036
abr-20	146.600	42.838	317.517	4.358.398	384.188	2.823.337	40.804	11.841	889.110	975.129	1.864.239
may-20	134.754	38.853	378.011	7.364.540	550.359	3.287.696	30.940	10.269	1.094.063	1.127.109	2.221.172
jun-20	189.165	54.759	361.445	6.753.013	559.864	2.715.498	32.426	11.375	1.142.900	1.146.582	2.289.482
jul-20	263.302	76.263	301.451	5.730.246	635.085	2.630.196	28.869	9.731	1.228.708	1.323.281	2.551.988
ago-20	193.753	54.844	271.654	5.141.055	830.555	3.066.626	41.105	12.413	1.337.066	1.247.699	2.584.767
sep-20	211.242	57.577	267.371	4.606.284	664.441	2.619.002	34.917	9.785	1.177.971	1.366.903	2.544.874
oct-20	165.496	43.293	224.116	3.401.587	745.109	2.995.216	41.243	10.704	1.175.964	1.468.989	2.644.954
nov-20	220.943	58.719	151.060	2.020.874	720.846	2.748.713	43.913	11.264	1.136.762	1.386.610	2.523.372
dic-20	307.009	83.047	283.338	4.721.207	796.580	2.553.529	51.145	12.834	1.438.071	1.590.766	3.028.837
Totales 20	2.446.598	693.071	4.165.865	71.190.063	8.754.767	35.285.184	435.438	124.755	15.802.668	15.253.142	31.055.811
ene-21	247.990	66.105	251.118	3.876.853	914.083	2.729.451	33.478	8.224	1.446.670	1.147.875	2.594.545

Nota: La tabla representa los valores de los productos con mayor cantidad de exportaciones generados en la región Andina durante los años 2019 y 2020, con resultados monetarios presentados en miles de dólares. Adaptado de “Colombia, exportaciones totales” por Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2021a. (<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>)

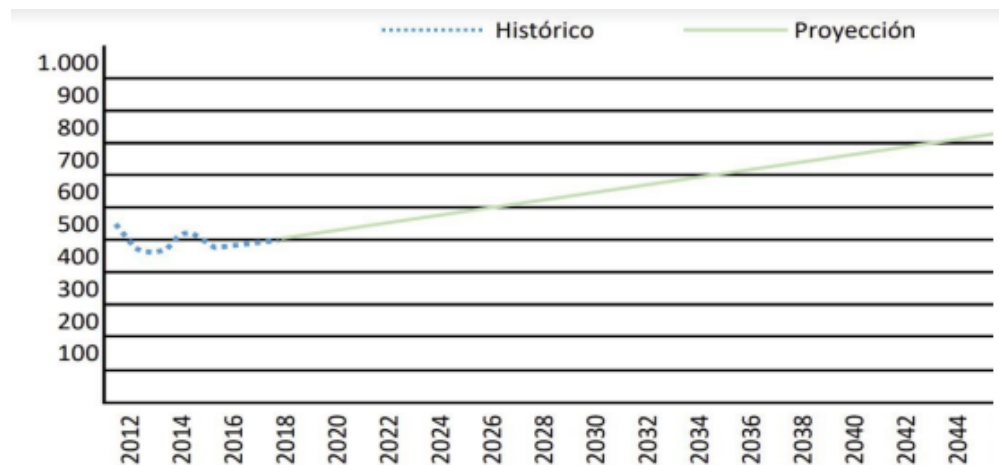
Según el DANE (2021), la región Andina genera el 80% de la producción total de café en Colombia, solo durante el año 2020, se exportaron alrededor de 700 mil toneladas de este producto a diferentes partes del mundo, lo que representa económicamente 2.5 millones de dólares para la economía del Colombia; adicional a esto la región también produce y exporta productos agrícolas como: cereales, arroz, trigo, maíz y cacao, en el campo de la minería, la zona produce diferentes minerales,

dentro de estos, oro, esmeralda y carbón, todo esto sumado hace referencia a exportaciones no tradicionales, representando 15 millones de dólares para la economía local.

Teniendo en cuenta estas cifras, la capacidad actual de carga que se moviliza en el aeropuerto Perales es muy baja, contemplando la inexistencia de este espacio en el equipamiento, se hace necesaria la construcción de una terminal de carga que alterne al aeropuerto el Dorado en esta función, ya que hasta el momento es el único que cuenta con los requerimientos necesarios para desarrollar exportaciones e importaciones en la región.

Tabla 2

Previsión de tráfico de mercancías



	2017	2024	2029	2039
Carga	385	499	573	724

	2017-2024	2024-2029	2029-2039	2039-2049
Carga	3,7%	2,8%	2,6%	2,0%

Nota: La tabla muestra la previsión de crecimiento que tendrá el transporte de carga en el aeropuerto Perales hasta el año 2044. Adaptado de "Actualización del Plan Maestro Aeroportuario Resumen Ejecutivo" por Corficolombiana, 2019. (<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>)

Tabla 3

Necesidades de terminal de carga

	Estado Base	2024	2029	2039
Paquetería (toneladas)	401	499	573	724
Area necesaria (m2)	80	100	115	145

Adaptado de “Actualización del Plan Maestro Aeroportuario Resumen Ejecutivo” por Corficolombiana, 2019.
<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>

En la tabla de necesidades de la terminal de carga se puede observar la baja cantidad en toneladas que transporta actualmente, esto debido a su poco tránsito de mercancía por este lugar, dentro del plan maestro que contempla el incremento en el porcentaje de mercancía transportada en una proyección hasta el año 2039, previendo la exposición del aeropuerto como equipamiento internacional, y como un alterno del aeropuerto el dorado, a través de la investigación desarrollada se evidenció que interviniendo la pista se incrementaría en un 150% el tránsito de mercancía por la terminal, haciendo que los espacios de transporte comercial deban ser usados para su uso correcto, requiriendo el espacio adecuado para el correcto uso de mercancía en transporte y bodega.

La baja oferta por parte de las aerolíneas se genera en consecuencia a la implementación de una adecuada pista de aterrizaje que reciba aviones comerciales como los Airbus 330 y Boeing 770, por esta razón se presenta un escaso índice de transporte de pasajeros desde y hacia este aeropuerto del país, esto debido a la falta de normativa técnica necesaria

Estas fallas se presentan en la pista de aterrizaje, pues según uno de los pilotos presentes la pista está deteriorada y su ampliación no está incluida en el plan maestro. Esta es necesaria para que otro tipo de aviones puedan ingresar al campo de aviación, según el piloto, de ahí radican los problemas, pues el aeropuerto Perales no llama la atención de otras aerolíneas para que operen en él. (Zamora, 2019, párr. 7)

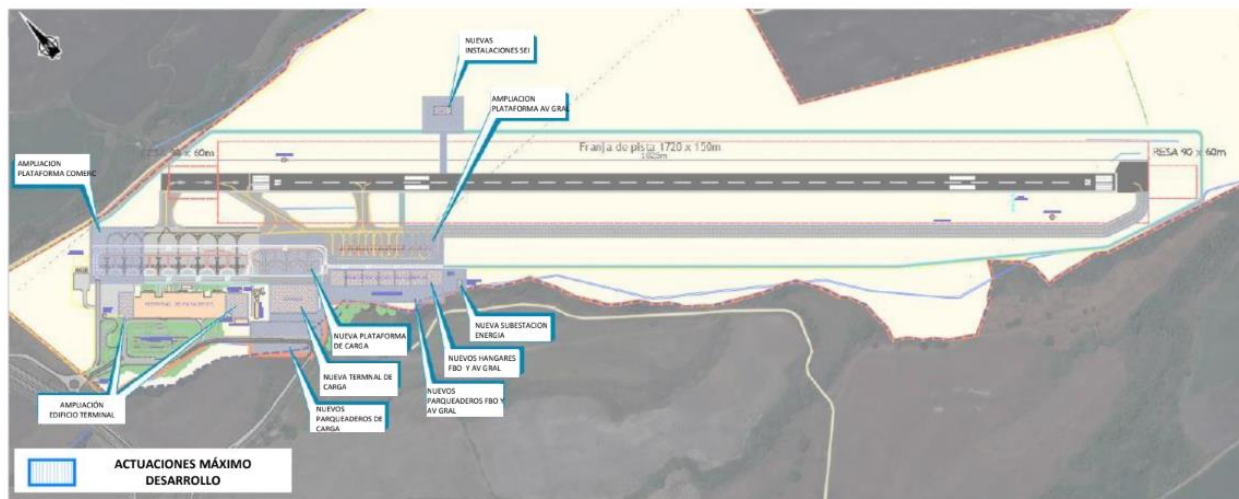
La intervención de la pista de aterrizaje se hace necesaria ante la posibilidad de contar con el aeropuerto como una terminal aérea internacional, analizando dentro de su problemática de prestación de servicios que su atención es únicamente diurna, ya que no funciona en horario de 24 horas,

Otra crítica que se mencionó fue el sistema de aterrizaje, pues esta no cuenta, ni está propuesto en el Plan Maestro, con tecnología que permita que los aviones puedan llegar en condiciones adversas, como sucedió con el vuelo del equipo argentino Boca Juniors. (Zamora, 2019, párr. 9),

De esta manera el equipamiento después de haber recibido una inversión por 97.000 millones de pesos en el año 2018, según el Cronista (2021), continúa con bajos índices de transporte en general, a causa de la falta de una planificación correcta en las intervenciones, además de inconsistencias en su infraestructura por falta de mantenimiento en las instalaciones.

Figura 1

Esquema de desarrollo 2049



Nota: En el esquema de desarrollo presentado en el PMA, se establece las áreas necesarias que se deben implementar, pero no se visualiza el total de la demanda necesaria para el funcionamiento integral del aeropuerto Perales. Adaptado de "Actualización del Plan Maestro Aeroportuario Resumen Ejecutivo" por Corficolombiana, 2019.

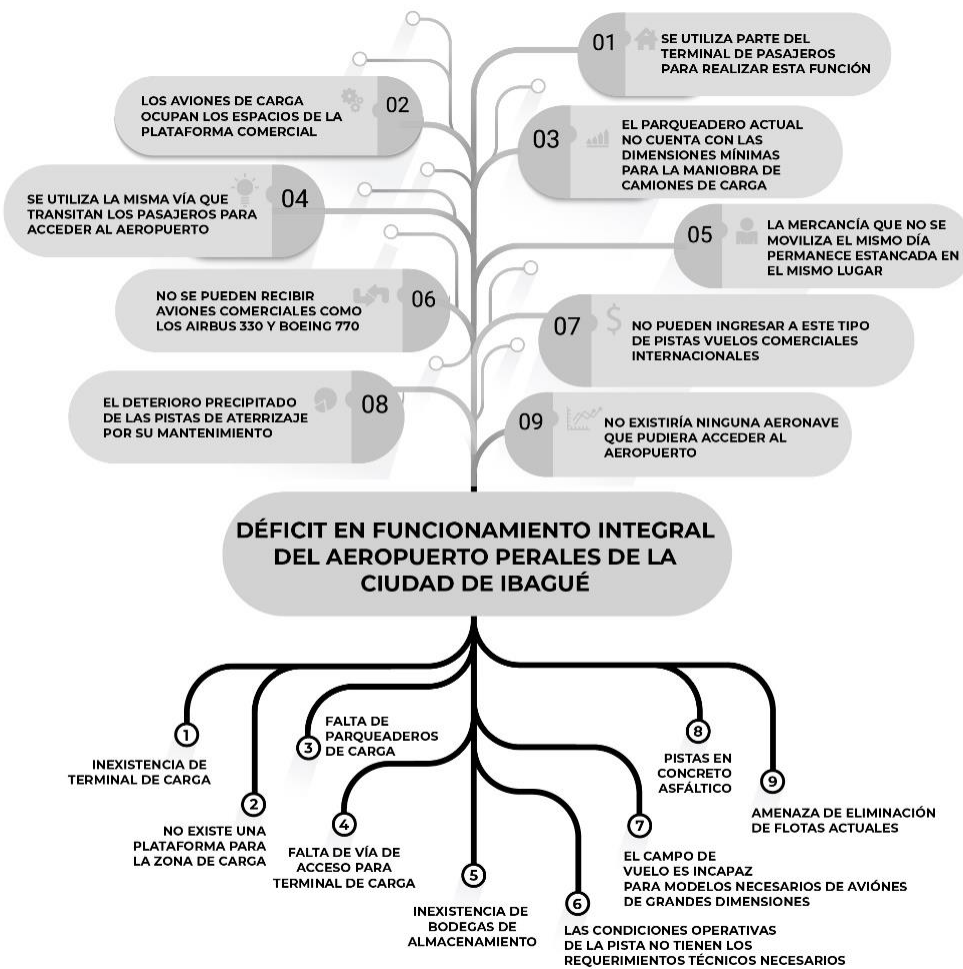
(<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>)

Árbol de problemas

El aeropuerto Perales de la ciudad de Ibagué, presenta problemas en el desarrollo de la pista de aterrizaje, debido a que no cumple con las características necesarias para recibir vuelos comerciales, problemas de inexistencia de terminal de carga, por lo cual no es tenido en cuenta como un aeródromo con el nivel necesario para complementar al aeropuerto el Dorado de Bogotá, e insuficiencia en las demás áreas del equipamiento como Hangares y plataformas comerciales.

Figura 2

Árbol de problemas



Nota: En el gráfico de árbol de problemas podemos evidenciar los resultados, de acuerdo al diagnóstico realizado de las zonas existentes del aeropuerto Perales, las falencias que presenta, y en qué áreas será mayor la intervención. Elaboración propia.

Justificación

La presente investigación se justifica desde los siguientes sectores: desarrollo regional, económico, de conectividad y social.

Desde la perspectiva del desarrollo de la región Andina, se justifica el planteamiento de la intervención al equipamiento con el objetivo de poner en funcionamiento integral este espacio a nivel local y regional; un aeropuerto internacional genera un crecimiento exponencial en las regiones en donde es implementado según lo nombra Olivera, et al. (2011):

El transporte aéreo es uno de los servicios más importantes de la economía colombiana. En primer lugar, debido a la topografía del país que dificulta la operación de otro tipo de transporte, facilita la integración y la conectividad. Es esencial para conectar y llegar a algunas de las regiones más apartadas. En segundo lugar, permite la conexión con la economía mundial, hecho que resulta imperativo dada la dinámica de la globalización en el mundo. En este sentido, el Estado considera el transporte aéreo un servicio público esencial, lo cual pone de manifiesto su papel como un factor vital para el desarrollo económico nacional. (p.10)

Teniendo en cuenta esto, con una adecuada implementación de la terminal aérea, el municipio y la región tendrán un desarrollo integral exponencial.

En el factor económico y atendiendo al párrafo anterior, el estado actual del aeropuerto Perales, debido a sus inconsistencias técnicas, se presenta como un punto económico en detrimento, lo que se plantea con esta intervención es activar el funcionamiento total, incluyendo la nueva terminal de carga, teniendo en cuenta que Colombia es pionera en transporte aéreo por encima de otros países de Latinoamérica como Chile, Argentina y Ecuador, y solo por debajo de Brasil, transportando en carga y mercancía valores importantes que aportarían a que Ibagué se destaque como un municipio pionero junto con Bogotá en este sistema de transporte.

Así también el aeropuerto en general, aumentando los índices de turismo en el sector en consecuencia a la modificación del tren de aterrizaje que podrá recibir vuelos comerciales nacionales e internacionales de diversas aerolíneas.

Hablando de la conectividad, el proyecto se justifica desde la intervención a la pista de aterrizaje y el aumento de plataformas comerciales, actualmente solo dos aerolíneas prestan servicio en el aeropuerto Perales (Avianca y Latam) en un horario reducido de solo 10 horas al día (7:00 a 18:00) en únicamente 2 vuelos nacionales actualmente, Bogotá y Medellín; la modificación de la pista permitirá la recepción de aviones comerciales como los Airbus 330 y Boeing 770, esto producirá que las demás aerolíneas se interesen por prestar servicios en la terminal aérea en vuelos nacionales e internacionales.

En el ámbito social, intervenir arquitectónicamente el aeropuerto Perales, tendrá un impacto en cuanto a la apropiación de este hito en la ciudad de Ibagué, generando empleos en la región y logrando que sus habitantes sean beneficiados por la implementación de un equipamiento internacional en la región.

Hipótesis

Realizando la intervención al aeropuerto Perales, en sus diferentes áreas y sectores con necesidades específicas, se logrará establecer este equipamiento como un punto de convergencia en el sistema de transporte aéreo nacional, logrando establecer una conexión entre Ibagué y Bogotá por medio de sus aeropuertos, para descongestionar el sistema de carga en la ciudad de Bogotá, y del terminal terrestre de la capital del departamento del Tolima, haciendo del aeropuerto Perales un aeródromo de 2 nivel, con capacidad de movilizar por su terminal de carga, la mayoría de productos que se generan en la región Andina; de esta manera se generará un desarrollo económico y social para las

diferentes escalas en mención, municipal, departamental y regional; esta hipótesis se fundamenta en el estudio realizado por Fedesarrollo:

El transporte aéreo colombiano ocupa un lugar importante en el mundo. Las cifras internacionales muestran que en tráfico de pasajeros Colombia ocupó en el 2019 el puesto 38 dentro de 101 países, con un total de 14.534 pasajeros-kilómetro movilizadas. Comparado con países de la región, Colombia se ubicó en cuarto lugar con un 8% del total de pasajeros-kilómetros movilizadas, y con niveles cercanos a los registrados por Chile. (Olivera et al., 2011, p.16)

En cuanto al transporte aéreo de carga, el aeropuerto Perales tiene una gran potencial basados en el crecimiento que ha tenido a pesar de no contar con el espacio adecuado para desarrollar estas actividades, y a que no ha sido implementado como aeropuerto internacional, funcionando como alternativo al aeropuerto el dorado de la ciudad de Bogotá, siendo uno de los principales tanto en pasajeros como de carga a nivel latinoamericano, el equipamiento de Ibagué, se establecerá como un referente a nivel local, regional y global, articulándose de manera directa con la ciudad de Bogotá, y funcionando como punto abastecedor para las demás ciudades y aeropuertos cercanos.

Dentro de los sectores que aportan mayor cantidad de productos (tabla 4), a la región se encuentran la industria manufacturera (textil), y la agricultura, que generan productos de exportación.

Tabla 4

Sectores de aporte económico región Andina

ACTIVIDADES ECONOMICAS	PART. EN EL VA REGIONAL 2010	PART. EN EL VA REGIONAL 2016	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO 2000-2010	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO 2010-2016	COEFICIENTE DE LOCALIZACION AÑO 2010	COEFICIENTE DE LOCALIZACION AÑO 2016
AGRICULTURA , GANADERIA, CAZA , SILVICULTURA Y PESCA	8,7%	7,4%	1,4%	0,4%	1,3	1,1
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	13,1%	11,9%	6,4%	2,4%	1,2	1,7
INDUSTRIA MANUFACTURERA	12,6%	12,8%	3,2%	3,6%	1,0	1,00
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	5,1%	4,8%	2,4%	3,7%	1,4	0,9
CONSTRUCCION	6,1%	8,3%	10,1%	9,2%	0,8	1,0
COMERCIO, REPARACION, RESTAURANTES Y HOTELES	12,5%	12,5%	2,9%	4,1%	1,1	0,9
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	8,9%	8,3%	6,5%	3,3%	1,0	1,0
ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS, SEGUROS	14,1%	14,8%	4,6%	4,8%	0,7	0,6
ACTIVIDADES DE SERVICIOS SOCIALES Y COMUNALES	18,9%	19,2%	4,5%	4,5%	1,00	1,1
TOTAL	100%	100%	4,3%	3,9%	1,00	1,0
VR AGREGADO REGIONAL	\$ 57.577	\$ 73.544				

Adaptado de "Proyecciones de actividad económica regional" por Delgado & Pérez, 2018.

(https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3608/Repor_Enero_2018_Delgado_y_P%C3%A9rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Objetivos

Objetivo General

Intervenir el aeropuerto existente en busca del mejoramiento económico de la región por medio del transporte aéreo, a través de lineamientos técnicos para el correcto funcionamiento de la terminal aérea, logrando activar las funciones del equipamiento como: transporte de carga y pasajeros, generando empleo y desarrollo en la región, revitalizando las estructuras económicas, social y cultural a través de este espacio colectivo.

Objetivos específicos

1. Plantear una reseña y un mapeo histórico que permitan identificar las falencias en prestación de servicios y la influencia del equipamiento actual para corregirlas en la propuesta de la intervención general.
2. Analizar mediante el marco teórico, marco legal y los referentes proyectuales, el estado actual del equipamiento que permita identificar las falencias técnicas que presenta el aeropuerto, para lograr el correcto funcionamiento del mismo.
3. Caracterizar a la población objetivo y a los empresarios de la región Andina que aporten al crecimiento del equipamiento mediante productos y servicios y de esta manera sean beneficiados por la rehabilitación del aeropuerto Perales.
4. Estudiar la consolidación de la región andina y del departamento de Tolima en su capacidad de producción de productos de exportación y distribución interna, y lograr establecer la capacidad de recepción de pasajeros y turistas, para determinar los lineamientos que establecerá la intervención al aeropuerto Perales.
5. Diseñar la propuesta arquitectónica y urbanística para la intervención al aeropuerto Perales existente, el aeropuerto de carga y sus espacios complementarios como hangares,

parqueaderos y plataformas, además del diseño del parque lineal que funcionará como eje articulador para todo el municipio.

Capítulo II. Marcos de referencia

Antecedentes

En consecuencia a la investigación desarrollada, se contemplaron antecedentes en dos escalas distintas, nacional y local, teniendo en cuenta que la investigación es específica y será sobre un equipamiento existente, identificando el aporte de estos documentos sobre el trabajo actual, y teniendo en cuenta tendencias teóricas que permitan identificar aspectos usados en las diferentes metodologías utilizadas. La sistematización de la información se desarrolló a través de una matriz de análisis documental (ver anexo 7), teniendo en cuenta diferentes bases de datos como diferentes artículos académicos, documentos oficiales, y el repositorio de diferentes universidades, aportando así a consolidar el problema de investigación, y los marcos referenciales.

Antecedentes Nacionales

Para complementar y consolidar la investigación para la intervención al aeropuerto Perales en la ciudad de Ibagué, se acudió a los siguientes estudios:

Como primer documento analizado, se encuentra Ortiz y Romero (2016), en el informe *Competitividad en el transporte aéreo en Colombia*, como resultado final de Fedesarrollo a Fontur, se presenta como un documento que analiza la competitividad del sector frente a la economía nacional, que por medio de su operatividad logra la conectividad con otros medios de transporte como el terrestre, haciendo una función complementaria entre sí, para poder acceder a los lugares más apartados de la geografía Colombiana. Por otra parte, el transporte aéreo realiza una función de conectividad internacional, siendo el sistema que permite llegar tanto a pasajeros como carga, a cualquier parte del mundo, de esta manera, en Colombia se considera que el transporte aéreo está al nivel de cualquier otro servicio público, lo que resalta aún más su valor y el de los equipamientos que prestan estos servicios. “Sin embargo, el desarrollo de infraestructura aeroportuaria estuvo rezagada

frente a estos desarrollos y solo en los últimos años se han hecho mayores inversiones en el sector para satisfacer la demanda y mantener estándares de calidad y servicio adecuados.” (p. 8)

En segundo lugar, se tuvo en cuenta como antecedente nacional a Moreno (2018), en su investigación *Desarrollo de los aeropuertos secundarios para el fortalecimiento económico y social de las regiones*, donde habla sobre la posibilidad del crecimiento de los municipios poco favorecidos, a través de la implementación de aeropuerto de segundo nivel, que conecten estas zonas apartadas con las ciudades principales, apoyado en un marco legal que argumenta el planteamiento del problema, y especifica los aeropuertos secundarios que tendrían un desarrollo exponencial a través de las intervenciones necesarias, dentro de ellos el aeropuerto Perales del municipio de Ibagué.

Antecedentes Locales

A continuación, se relacionan documentos que hacen énfasis en la escala local, abordando de manera específica el Aeropuerto Perales, aportando y enriqueciendo la investigación actual, y mostrando una línea temporal sobre la importancia de este equipamiento para la región.

En el ensayo desarrollado por Carvajal (2012), que lleva por nombre *Evaluación y medidas de prevención del peligro aviario en los aeropuertos El Dorado, José María Córdova y Perales*, encontramos un estudio sobre la mitigación y las prevenciones que se deben tener en cuenta en los aeropuertos mencionados para mitigar el impacto de accidentes aéreos, y reducir el porcentaje de estos a corto plazo; tratando de manera específica el aeropuerto Perales, este fue construido cerca de cultivos de arroz que generan la llegada de cientos de aves durante la mayor parte del año, lo que afecta de manera adyacente la fauna del sector, razón por la cual, la arquitectura y demás aspectos técnicos se hacen fundamentales para el beneficio de las especies y del territorio.

Por otra parte encontramos el trabajo de grado desarrollada por Villanueva, León y Sánchez, (2016) nombrada, *Renovación y ampliación de la terminal aeroportuaria perales Ibagué –Tolima*, sustentada en un plan nacional de renovación aeroportuaria que centra su enfoque en el Aeropuerto

ubicado en el municipio de Ibagué, de esta manera se aporta una investigación que aborda parte de la problemática que maneja este aeropuerto, y plantea una posible intervención general enfocada en la documentación presentada por la aeronáutica civil.

De esta manera el trabajo de grado se realiza en fases fundamentales desde la base legal, hasta conceptos de confort que permiten generar el diseño arquitectónico de la propuesta.

Por la misma línea de trabajo de grado, encontramos el documento realizado por Rincón y Zapata (2020), titulado *Apoyo a la Supervisión y Estructuración de los Proyectos de Intervención a Realizar en el Aeropuerto Perales*, la cual es una investigación basada en un convenio interinstitucional llevado a cabo por la Universidad Cooperativa de Colombia y la aeronáutica civil, que permite a los estudiantes de Ingeniería Civil, desarrollar sus prácticas, que son requisito final para la culminación de la carrera profesional. Este documento contiene datos sobre el apoyo y la supervisión a la intervención realizada al aeropuerto Perales, analizando dentro de su contenido, diseños y mantenimientos de las áreas del equipamiento, todo esto bajo un apoyo técnico y administrativo por parte de la aeronáutica civil.

Por último, encontramos la *Actualización del plan maestro aeroportuario” por Corfi Colombiana para la Aeronáutica civil* (2019), siendo un documento en forma de resumen ejecutivo que contiene las conclusiones y necesidades actuales del aeropuerto y su previsión de desarrollo hacia el año 2049, esto teniendo en cuenta las intervenciones ya realizadas al equipamiento, y las necesidades que requiere el mismo.

Marco histórico

Línea de tiempo

Dentro del periodo que lleva la terminal aérea de la ciudad de Ibagué en funcionamiento, según la Aeronáutica civil (2020), podemos destacar algunos hitos históricos que especifican en cierta medida el estado actual del equipamiento, teniendo en cuenta que desde su creación, no ha contado con el desarrollo esperado por los gobiernos pasados y la administración vigente; el aeropuerto Perales tuvo sus inicios durante la década de los 70, siendo un aeropuerto de 2 nivel en ese entonces; inicio sus operaciones únicamente con la aerolínea LAN Colombia, y continuo siendo de esta manera hasta el año 2006, con solo una ruta (Ibagué – Bogotá), fue a partir del año 2007 que la aerolínea Avianca decidió iniciar operaciones prestando servicio de 1 ruta (Bogotá), y posteriormente inició operaciones la aerolínea EasyFly llevando a cabo 3 rutas a nivel nacional (Bogotá, Medellín y Cali).

Tabla 5

Destinos actuales del aeropuerto

Ciudad	Nombre del aeropuerto	Aerolíneas	Aeronaves	Frecuencias
Bogotá	Aeropuerto Internacional El Dorado	Avianca/Regional Express	ATR72	33
Medellín	Aeropuerto Olaya Herrera	EasyFly	ATR42	7
Cartagena	Aeropuerto Internacional Rafael Núñez	EasyFly	ATR42	3

Adaptado de “Aeropuerto Perales” por Wikipedia. 2020b. <https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/Pages/perales.aspx>

En el año 2015 la aerolínea LAN Colombia, finalizó la operación de la ruta (Ibagué – Medellín), debido a la baja demanda y los altos costos operacionales, y el mismo año abandonó la prestación de servicio en el aeropuerto, cancelando también la ruta hacia el aeropuerto El Dorado.

En el año 2014 por medio de un estudio realizado por el diario Nuevo Día , se estableció que una problemática que afectaba considerablemente la demanda de pasajeros del aeropuerto, se debía al costo elevado de tarifas en su ruta más destacada (Bogotá – Ibagué), por lo que los usuarios de

transporte decidían optar por transporte terrestre; el funcionamiento de la terminal aérea durante este periodo, llevo a la aeronáutica civil a desarrollar una serie de modificaciones, con el objetivo de mejorar su funcionamiento en general, obras que iniciaron durante el año 2014, y culminaron durante el segundo mandato del presidente Juan Manuel Santos, por un valor de 98.000 millones de pesos, distribuidos en una nueva terminal comercial de pasajeros, la construcción de una moderna torre de control y la renovación de equipos técnicos.

Durante el año 2017, la terminal aérea se vio afectada por inconsistencias técnicas a causa de problemas climáticos, y ha presentado hasta la fecha, este tipo de cierres por la misma causa; cabe resaltar que la inversión realizada bajo los parámetros del plan maestro aeroportuario del año 2014, no contemplo una ampliación y renovación adecuada del campo de vuelo para permitir el ingreso de naves comerciales, evitando el aumentando de transporte aéreo de pasajeros, ni tampoco implementó una terminal de carga que permitiera postular el aeropuerto Perales como un alterno del aeropuerto el Dorado en transporte de mercancía y correo.

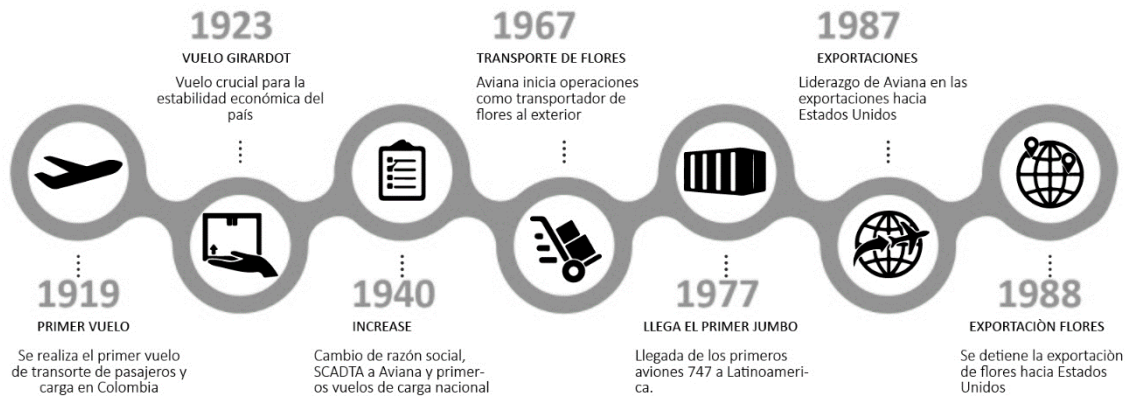
En la actualidad el aeropuerto Perales presta servicio de 2 rutas nacionales, por medio de 2 aerolíneas, en funcionamiento de 16 horas, 6:00 a 22:00, teniendo en cuenta que no cuenta con la demanda suficiente para un funcionamiento 24/7.

Transporte de carga en Colombia

El inicio del transporte de carga en Colombia tiene como fecha histórica el 5 de diciembre de 1919, donde un avión de la primera línea nacional llevó a cabo una vuelo con 4 pasajeros a bordo y unos cuantos kilos de carga, desde la ciudad de Barranquilla hacía Bogotá, cuatro años después en 1923, un avión Junkers F-13 protagonizó un vuelo fundamental en la economía colombiana, transportando desde Puerto Berrío hacía Girardot una valiosa carga en cantidad de piezas de oro y billetes de antaño, evitando que el país iniciara una crisis bancaria y económica (El Tiempo, 1990).

Figura 3

Línea de tiempo transporte de carga



Adaptado de “Líder en transporte aéreo de carga” por El Tiempo, 1990. (<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1922>)

En el año 1940 nace legalmente Aerovías Nacionales de Colombia S.A. (Avianca), antes llamado SCADTA, año en el cual fueron adquiridos los primeros aviones de carga modelos C-47 y C-54, lo que permitió que la aerolínea tuviera un crecimiento destacado para la época, “Avianca pasó de 850 kilos transportados en 1920 a más de un millón de kilos en 1940, entre ellos 354 toneladas de periódicos y 83 de correos.” (El Tiempo, 1990, párr. 4)

Junto con los organismos (Alaico) Asociación de Líneas Aéreas internacionales de Colombia, y el comité de investigación de agencias de carga para Colombia (Cip), la aerolínea se encarga de controlar y sistematizar la normatividad, garantizando de esta manera que las agencias cumplan con los requisitos solicitados, en cuanto a temas financieros, promocionales, y de transporte de carga en general.

Los aviones Boeing llegan a Colombia en la década de los 70, para competir de forma directa en el transporte de carga internacional, transportando en el año 1989, cerca de 36 millones de kilos en total. Durante el año de reporte de estas cantidades se implementaron las referencias Boeing 767-200, aviones que contaban con capacidad para transportar 12 toneladas de carga.

Transporte de carga en Aeropuerto Perales

En el aeropuerto Perales a través de su historia, no se ha implementado un terminal de carga específico, toda la mercancía se maneja a través del terminal de pasajeros, donde comparte espacios como plataformas y parqueaderos para ambos usos, esto debido a la cantidad de material de carga que maneja en la actualidad, que si bien es considerable, no ha tenido un crecimiento debido a la falta de espacios adecuados e implementación de un equipamiento que cuente con las especificaciones técnicas y operativas; para entender este fenómeno de forma más clara, podemos observar una gráfica comparativa de las cantidades manejadas en el aeropuerto Perales durante los últimos dos años:

Tabla 6

Comparación cantidades de carga Aeropuerto Perales 2019-2020

TRAFICO NACIONAL						
ORIGEN- DESTINO	2019			2020		
	VUELOS	PAX A BORDO	CARGA Y CORREO A BORDO (Kg)	VUELOS	PAX A BORDO	CARGA Y CORREO A BORDO (Kg)
Beneficiencia del Tolima	5	0	18456	1	0	4180
Bogota - El Dorado				1	0	4180
El Eden	1	0	3900			
Vanguardia	4	0	14556			
El paraiso Tolima				1	18	200
Jaguar				1	18	200
Perales	1725	74428	9117	488	18002	20903

Nota: En la tabla podemos observar la afectación que tuvo el aeropuerto Perales durante la Pandemia Covid-19. Adaptado de "Estadísticas operacionales" por Aeronáutica Civil, 2020d. (<https://www.aerocivil.gov.co/atencion/estadisticas-de-las-actividades-aeronauticas/Paginas/estadisticas-operacionales.aspx>)

Marco contextual

Caracterización del lugar

El Aeropuerto Perales según Corficolombia (2019) se encuentra ubicado en la región Andina de Colombia, en la zona oriental del municipio de Ibagué, sobre la cordillera central de los Andes y en cercanías al nevado del Tolima en inmediaciones de las comunas 8 y 9, a 14 kilómetros del centro financiero de la ciudad, siendo la principal terminal aérea del departamento de Tolima, las zonas cercanas del aeropuerto Perales están compuestas por cultivos de diferentes productos como arroz, trigo y maíz, elementos representativos de la región y de exportación.

Figura 4

Zona aledaña al aeropuerto Perales



Adaptado de "Ibagué municipio de Colombia" por Google Earth, 2021.

(<https://earth.google.com/web/search/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4122895,-75.18677755,1072.09493784a,18542.49364383d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDhIMzhjNDkxMTE1ZjRkNWY6MHHIMGNhZTQzODU5ZDI0MDFGa5DNSVZxxFAIbBTrBqEz1LAKg9JYmFndcOpLCBUB2xpbWEYAIAiABiiYKJAndq7dVo10zQBHdq7dVo10zwBm5Yoi67PouQCHT3ATxUjIVwA>)

El tiempo de transporte desde la ciudad de Ibagué hasta el aeropuerto Perales en automóvil es de 30 minutos, y aumenta un 15% en horas pico, “sus coordenadas geográficas son: 04° 25' 17.95 de latitud norte y 075° 08' 01.00 de longitud oeste. Está a 927.81 metros (3041 ft) sobre el nivel del mar” (IDEAM, 2013, p. 6) La temperatura de referencia es: 30 °C.

Escala Macro (Colombia)

Con datos analizados por la Aeronáutica civil (2020) se determinó que el transporte aéreo en la ciudad de Ibagué tiene una influencia media en el transporte de pasajeros en Colombia, aportando en esta dimensión durante el año 2019 a 75.000 pasajeros que se movilizaron en los diferentes trayectos realizados a nivel nacional, y durante el año 2020 (año de pandemia) a 18.000 pasajeros aproximadamente; en el servicio de carga y mercancía desarrollado por el aeropuerto Perales se movilizaron durante el 2019 (9117 Kg) entre carga y correo, y durante el año 2020 (25.283 Kg) entre carga y correo.

Tabla 7

Estadísticas de tráfico de salida Aeropuerto Perales

TRAFICO NACIONAL						
ORIGEN- DESTINO	2019			2020		
	VUELOS	PAX A BORDO	CARGA Y CORREO A BORDO (Kg)	VUELOS	PAX A BORDO	CARGA Y CORREO A BORDO (Kg)
Beneficiencia del Tolima	5	0	18456	1	0	4180
Bogota - El Dorado				1	0	4180
El Eden	1	0	3900			
Vanguardia	4	0	14556			
El paraiso Tolima				1	18	200
Jaguar				1	18	200
Perales	1725	74428	9117	488	18002	20903
Alberto Lleras Camargo	1	3	0			
Barrancabermeja	1	22	0	2	38	0
Bogota - El Dorado	1236	61011	363	323	14045	14521
Bucaramanga - Palonegro	1	8	0	2	0	0
Cali - Alfonso Bonilla Aragon	123	3476	144	11	308	0
Cartagena - Rafael Nuñez	7	268	0	13	439	0
Cumaribo	1	13	0			
El Eden				1	5	0
Guaymaral	22	24	320	9	10	120
Ipiales - San Luis	2	36	0	1	18	0
Jose Celestino Mutis - Mariquita	2	2	40			
Los Morros	1	0	0			
Medellin - Olaya Herrera	295	9430	0	110	3099	0
Neiva - Benito Salas				2	0	250
Nuqui - Reyes Murillo				1	2	10
Ocelote				1	3	60
Pasto - Antonio Nariño	1	19	0			
Perales	3	2	0			
Pereira - Matecaña	1	8	0	2	0	700
Quibdo - El Caraño	1	0	0			
Rionegro - Jose M. Cordova	8	64	120	1	19	0
San Pablo - Casanare	1	5	200			
Santiago Villa	3	10	0	1	0	950
Saravena - Colonizadores	1	13	0			
Tibu	1	0	0			
Tumaco - La Florida				1	11	0
Vanguardia	13	14	7930	6	3	4292
Villa Garzon				1	2	0
Total general	1730	74428	27573	490	18020	24283

Adaptado de "Información estadística de transporte aéreo" por Aeronáutica civil, 2020c.

(<https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/iris-integrador-de-reportes-e-informacion-de-seguridad-operacional/informacion-estadistica-de-transporte-aereo>)

Analizando las estadísticas realizadas por la aeronáutica civil, encontramos que el aeropuerto Perales cuenta con mayor capacidad en cuanto a transporte de pasajeros, la problemática mayor se basa en la falta de capacidad en el campo de vuelo para poder recibir aeronaves con características de transporte internacional como son: A319, A320neo y A321neo.

En cuanto al transporte de carga, el aeropuerto cuenta con una capacidad amplia para desarrollar esta función, pero no es tenido en cuenta dentro de los terminales de carga nacionales, debido a que carece de los espacios adecuados y reglamentarios para realizar exportaciones e importaciones de mercancía y abastecimiento.

Tabla 8

Estadísticas de tráfico de llegada Aeropuerto Perales

TRAFICO NACIONAL						
ORIGEN- DESTINO	2019			2020		
	VUELOS	PAX A BORDO	CARGA Y CORREO A BORDO (Kg)	VUELOS	PAX A BORDO	CARGA Y CORREO A BORDO (Kg)
Beneficiencia del Tolima	5	0	26998	1	0	5555
Bogota - El Dorado			26905	1	0	5555
Perales	1725	72964	19073	488	17364	32660
Barrancabermeja	1	22		2	38	0
Bogota - El Dorado	1236	7	0	1	19	0
Bucaramanga - Palonegro	1	59284	11613	318	13281	8062
Cali - Alfonso Bonilla Aragon	123	3476		2	13	0
Cartagena - Rafael Nuñez	7	3592	254	11	294	0
El Eden	1	214	0	13	529	0
El Yopal	1	5	0	1	0	2473
Guaymaral	26	13	0			
Gustavo Artunduaga Paredes	1	37	280	10	2	510
Ipiales San Luis	1	56	0			
Jose Celestino Mutis	2	19	0			
Juan Jose Rendon	1	2	40			
La Macarena - Meta	1	17	0			
Leticia - Alfredo Vasquez		0	0	1	29	
Los Morros	3	19				
Medellin Olaya Herrera	295	48	0	109	3073	0
Montelibano	1	9619	0	1	0	
Morelia	1					0
Neiva	6	0	300	2	0	0
Pasto	1	83	700	1	19	
Perales	3	19	0			0
Pereira Mtecaña	1	2	0	1	34	0
Planadas		4	0	1	1	
Quibdo	1					0
Rionegro	5	2	0	1	19	
Santiago Vila	3	19	0			
Tumaco	1	5	0			21565
Vanguardia	9	3	0	10	5	50
Villa Garzon		1	5886	3	8	2
Total general	1735	72964	46071	489	17364	38215

Adaptado de "Información estadística de transporte aéreo" por Aeronáutica civil, 2020c.

(<https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/iris-integrador-de-reportes-e-informacion-de-seguridad-operacional/informacion-estadistica-de-transporte-aereo>)

Contextualizando la dimensión que tiene el aeropuerto Perales en Colombia, es de bajo nivel, a pesar de que en el 2018 se realizó la última intervención planeada por el gobierno nacional, no ha sido posible estabilizar y dinamizar su funcionamiento debido a que no se han realizado las intervenciones necesarias para ello, siendo Colombia un líder en Latinoamérica a nivel de transporte aéreo y de carga, como se puede evidenciar en los datos suministrados de la década anterior,

Un primer indicador de los encadenamientos hacia adelante del sector transporte aéreo es el transporte de pasajeros y de carga. Como se mostró en el Cuadro 1, de los \$ 6,6 billones de

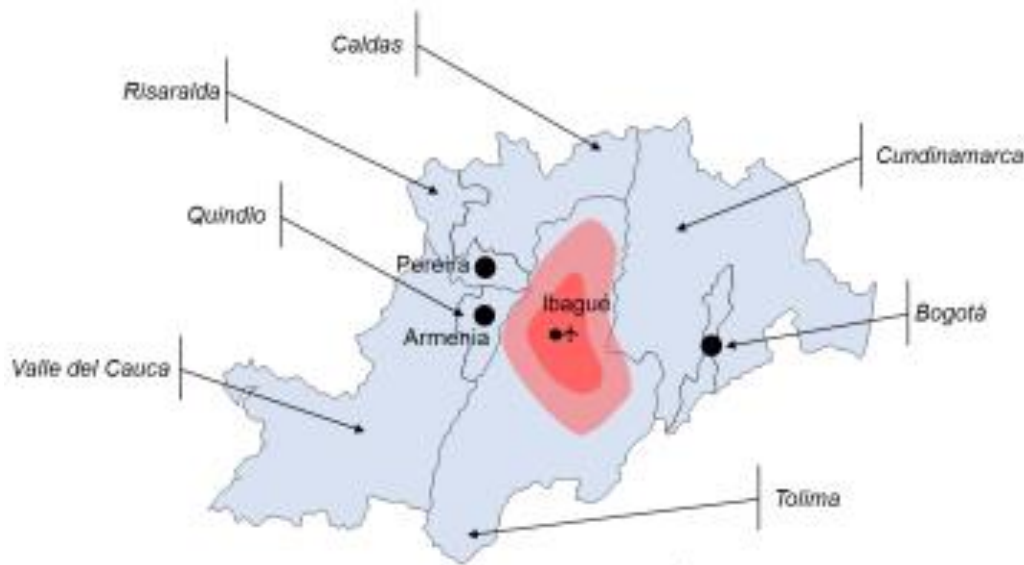
oferta del sector transporte aéreo, el 82% (\$5,5 billones) corresponde a transporte de pasajeros, y el restante 18% (\$1,1 billones) corresponde a transporte de carga. El tráfico total de pasajeros en Colombia ascendió en el 2010 a más de 19 millones de personas movilizadas, siendo ese el mayor registro desde 1990, año en el cual no superaba los 7 millones de pasajeros. Esto corresponde a un crecimiento anual promedio de 5% durante este periodo. (Olivera el al, 2011, p.38)

Figura 5

Mapa de rutas existentes de carga y pasajeros



Nota: En el gráfico de mapa de rutas existentes, podemos observar el bajo aporte que realiza actualmente el aeropuerto en la región, contemplando solamente 2 rutas locales. Elaboración propia.

Figura 6*Área de influencia del Aeropuerto*

Nota: En el gráfico se puede observar la influencia inmediata del aeropuerto Peralés, evidenciando de esta manera, el aporte de este equipamiento para la región y para la ciudad de Bogotá. Tomado de "Actualización del Plan Maestro Aeroportuario Resumen Ejecutivo" por Corficolombiana, 2019.

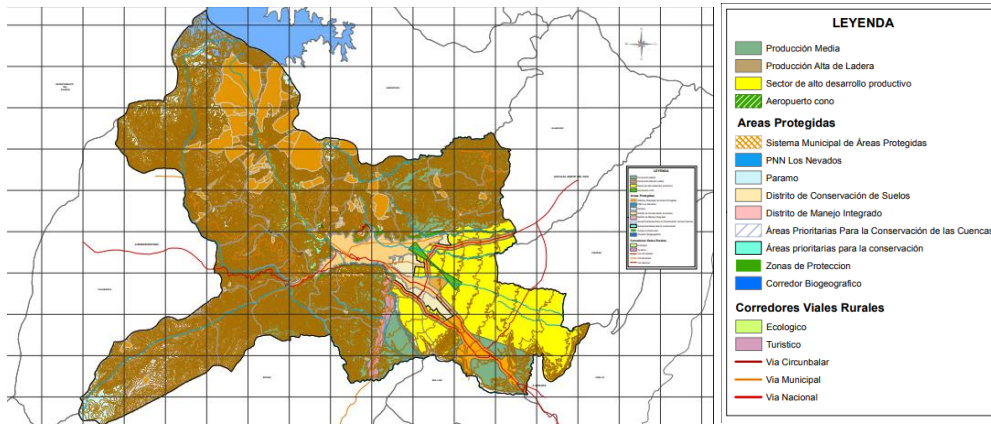
(<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>)

Escala Meso (Tolima)

En la escala meso Tolima se presenta, según el Ministerio de Comercio (2021) como uno de los departamentos principales de la región, ha tenido un crecimiento importante junto con otros 14 departamentos de Colombia, aportando un índice de progreso en el Producto Interno Bruto, por encima del promedio general. El sector económico del departamento tuvo un porcentaje del 2,4% en tasa comparándolo con los últimos 5 años, mientras que los demás departamentos cerraron el crecimiento a una tasa del 2% durante el mismo periodo de tiempo, estas cifras ubicaron a Tolima en el lugar 15, dentro de los 32 departamentos que componen el territorio Colombiano, haciendo que se destaque como un importante eje económico, teniendo en cuenta el aporte en producción agrícola y manufacturera que genera para el país, y para el sector de exportaciones a nivel nacional.

Figura 7

Modelo Territorial Ibagué



Nota: en el gráfico podemos observar las zonas de alta y media productividad del departamento de Tolima, destacando el porcentaje de suelo en desarrollo en inmediaciones del aeropuerto. Tomado de “Plan de ordenamiento territorial Ibagué” por Alcaldía municipal Ibagué, 2020. (<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12815-DOC-20151201.pdf>)

Figura 8.

Previsión de rutas empleadas por el Aeropuerto Perales

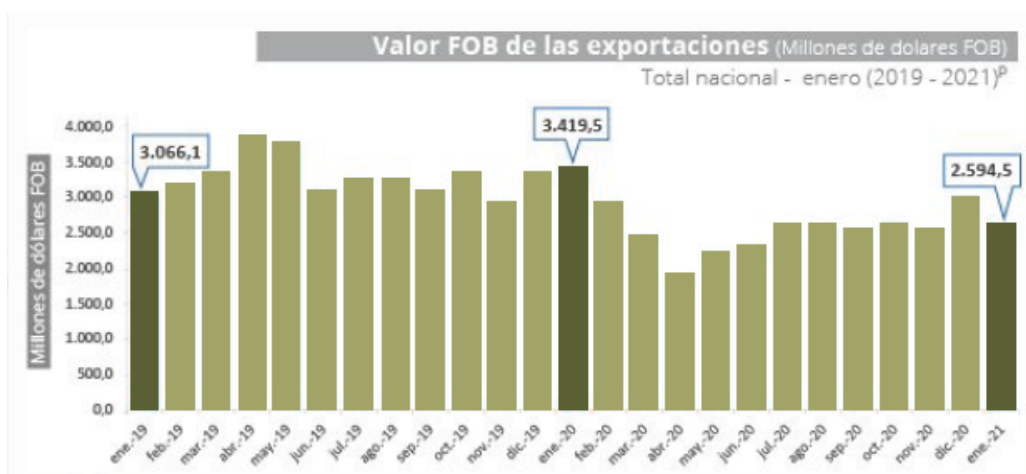


Nota: En el gráfico se puede observar las rutas que se implementarán desde el aeropuerto Perales, hacia los demás aeropuertos de la región. Elaboración propia.

Considerando el estudio realizado por Delgado et al., (2015), el departamento de Tolima basa en gran parte su eje económico en el sector industrial, aportando varias de las empresas más importantes a nivel nacional. Dentro de las actividades primarias que promueven la economía se encuentra la ganadería, la minería y la agricultura, destacando los cultivos de productos como el arroz, el algodón y el café; de la misma forma, se establece como uno de los departamentos con mayor aporte textil con grandes productoras de telas de calidad internacional, al mismo nivel de Bogotá y Medellín; la mayor parte de la producción realizada en la región Andina (80%), se transporta hacia el aeropuerto el Dorado (Bogotá), para ser distribuido a nivel nacional y exportado a nivel internacional, el aeropuerto Perales se limita a realizar un porcentaje mínimo de transporte de carga entre los aeropuertos de Bogotá y Medellín, a causa de no contar con los lineamientos técnicos para postularse como un alterno del terminal de carga de la capital, la rehabilitación integral permitirá la descongestión de la mayor terminal de carga del país, logrando potenciar de esta forma la alternancia del aeropuerto Perales con el aeropuerto el Dorado.

Tabla 9

Valor de exportaciones nacionales en billones de pesos años 2019 - 2020



Nota: A través de la tabla podemos visualizar, el aporte para la economía del país que representan los valores de la mercancía de exportación. Adaptado de "Comercio internacional, exportaciones" por Departamento Administrativo nacional de estadística [DANE], 2020a. (<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>)

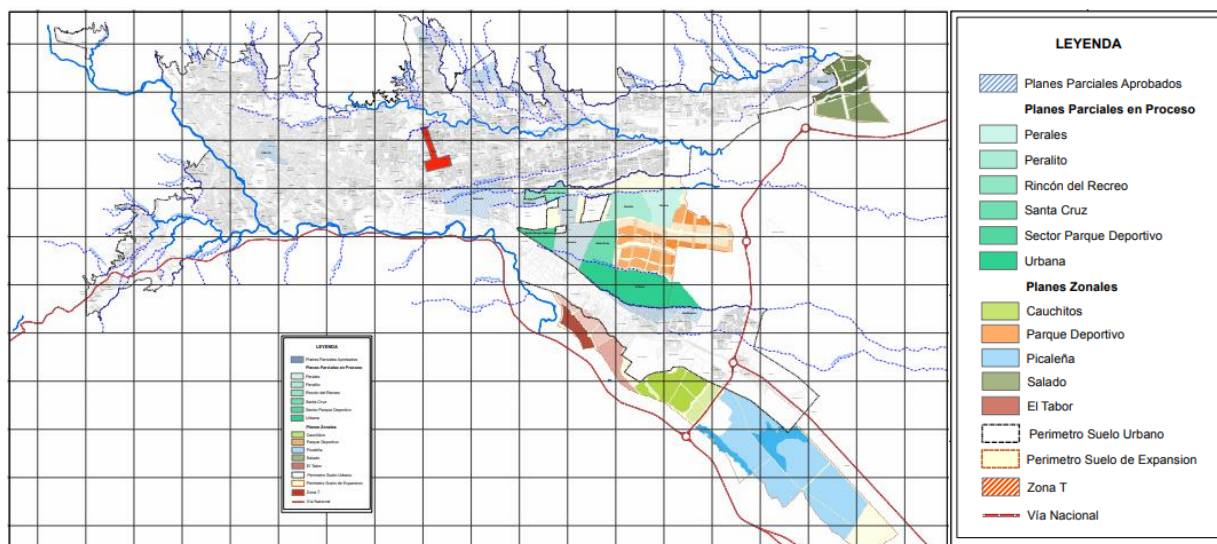
Escala Micro (Ibagué)

Dentro del POT (Plan de Ordenamiento Territorial) del departamento, se especifica la promoción de grupos de equipamientos regionales estableciendo una red de conexión, tanto en el sistema vial, como en el sistema de transporte aéreo, entre los equipamientos nombrados en los documentos se encuentran:

El aeropuerto perales, aeropuerto Santiago Vila, la zona franca de Flandes, la central de abastos en el corredor de servicios del aeropuerto, el centro de ferias y exposiciones de Picalaña, el comando departamental de policía en Picalaña, las alternativas de localización de los organismos de defensa sobre la variante de san Isidro, la Fiscalía en el sector del Papayo, el futuro terminal del transporte en la intersección de la variante y la vía a Rovira, los subterminales del norte , el sur y el centro, la cárcel nacional en el alto de Gualanday y el terminal férreo en Buenos Aires, entre otros. (Acuerdo Número 116, 2000, p.15)

Figura 9

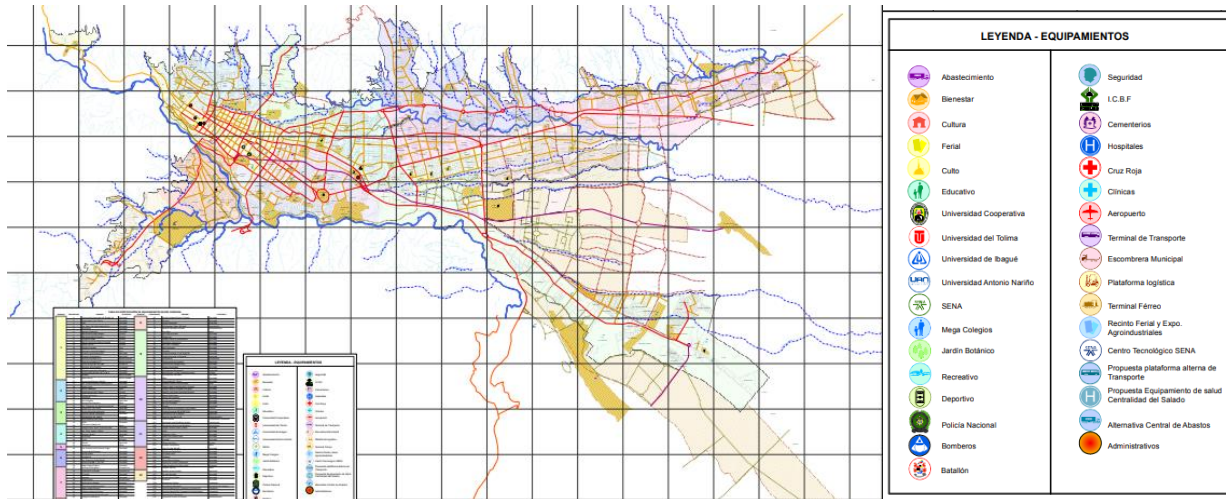
Planes parciales Perales



Tomado de “Plan de ordenamiento territorial Ibagué” por Alcaldía municipal Ibagué, 2020.
<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12815-DOC-20151201.pdf>

Figura 10.

Mapa infraestructura y equipamientos municipio de Ibagué



Tomado de “Plan de ordenamiento territorial Ibagué” por Alcaldía municipal Ibagué, 2020.
<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12815-DOC-20151201.pdf>

El aeropuerto Perales tiene una influencia específica a nivel local, generando una red de conexión entre el equipamiento, el sistema vial y los municipios trascendentales cercanos, para formar una conectividad desde el interior, permitiendo que Ibagué y su terminal aeroportuaria sirvan en función descongestionante para la ciudad de Bogotá y para la región Andina.

Tabla 10.*Tabla Operaciones anuales por aeródromo (Aeropuerto Perales)*

Año	Pasajeros salidos	Pasajeros llegados	Carga y correo salida (Kg)	Carga y correo llegada (Kg)	Número de vuelos salidos	Número de vuelos llegados
2004	59.817	59.626	331.701	489.355	2.510	2.519
2005	51.575	51.288	200.170	358.799	2.675	2.553
2006	59.453	58.159	226.427	446.914	2.804	2.745
2007	94.175	92.678	282.576	495.784	4.184	4.188
2008	129.414	127.800	365.469	567.214	5.324	5.410
2009	85.698	83.029	283.075	470.899	3.215	3.233
2010	81.222	78.076	179.906	311.848	3.038	3.049
2011	82.807	80.199	166.103	305.506	2.999	2.984
2012	79.866	77.382	115.281	239.796	2.715	2.719
2013	76.284	74.568	82.420	216.227	2.681	2.661
2014	84.907	82.845	69.470	238.184	2.889	2.890
2015	80.555	78.149	80.182	201.366	2.524	2.525
2016	83.814	77.706	85.153	136.080	2.440	2.384
2017	74.959	73.420	82.795	95.544	2.038	2.046
2018	65.741	65.741	46.283	44.779	1.557	1.559
2019	74.428	72.964	9.117	19.073	1.725	1.730

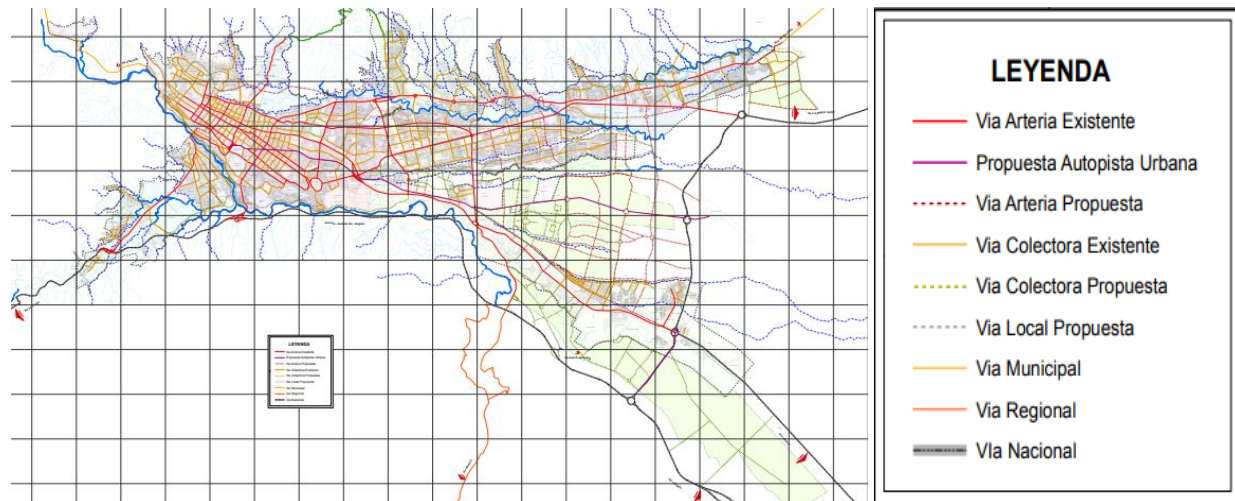
Adaptado de "Estadísticas de las actividades aeronáuticas" por Aeronáutica civil, 2020d.

(<https://www.aerocivil.gov.co/atencion/estadisticas-de-las-actividades-aeronauticas/Paginas/estadisticas-operacionales.aspx>)

En la tabla de operaciones anuales del aeropuerto Perales adaptada con datos de la Aeronáutica civil (2020), y según las estadísticas de las últimas décadas se puede observar la influencia del aeropuerto en la región, con un auge importante durante el periodo del 2004 al 2010, aportando cifras considerables tanto en transporte de pasajeros como de carga y correo; se hace imperativa la curva decreciente que se empieza a generar durante el periodo del año 2010, estableciendo cifras regulares y afectando negativamente el crecimiento exponencial del equipamiento, esto debido a las problemáticas presentadas por temperatura y especificaciones técnicas, haciendo que el aeropuerto ingresara en una época de estancamiento funcional y productivo.

Figura 11

Sistema estructurante vial municipio de Ibagué

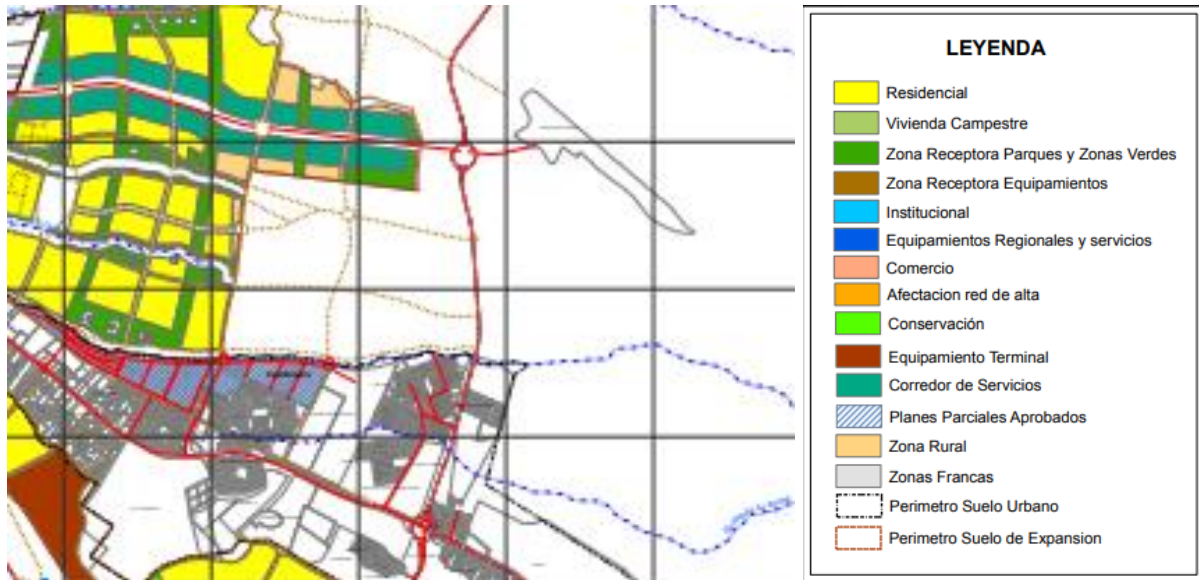


Tomado de “Plan de ordenamiento territorial Ibagué” por Alcaldía municipal Ibagué, 2020.
(<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12815-DOC-20151201.pdf>)

El sistema vial del municipio permite tener acceso desde cualquier ubicación al equipamiento, al contar con una vía arterial existente, que conecta las vías colectoras y locales con la vía principal, generando una red estructurada; sin embargo al ser una única vía de conexión hace que el aeropuerto se ubique aislado de los centros urbanos y cuente con bajo tránsito vehicular y peatonal, y el transporte aéreo al ser un servicio esencial permanece con baja afluencia y permanencia de usuarios, lo que lleva a la limitada franja horaria de servicio del mismo.

Figura 12

Usos del suelo y suelo en expansión a nivel local



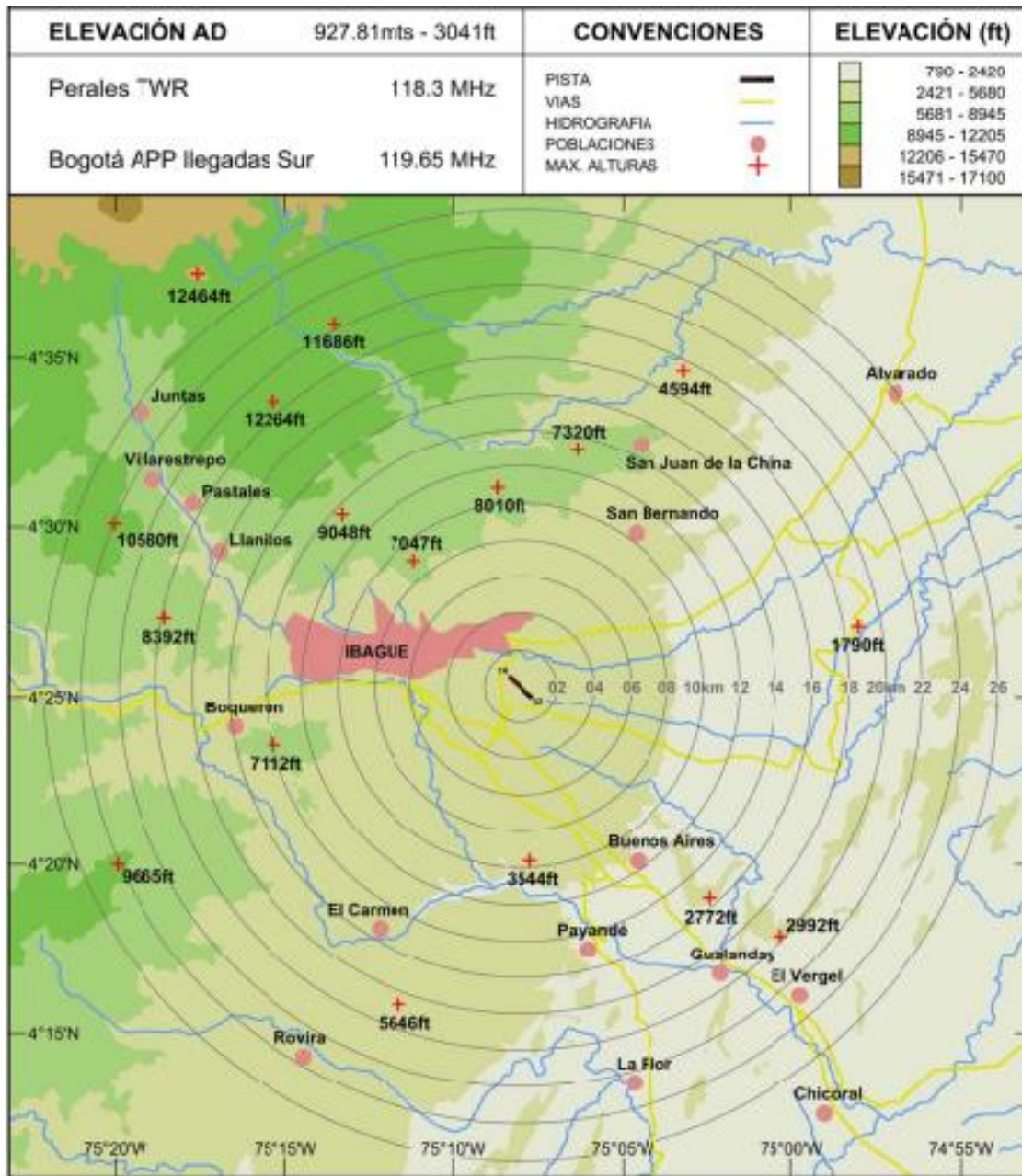
Tomado de "Plan de ordenamiento territorial Ibagué" por Alcaldía municipal Ibagué, 2020.

(<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12815-DOC-20151201.pdf>)

Dentro de la estructura del uso de suelos y del suelo en expansión se observa el crecimiento del municipio hacia el aeropuerto Perales, donde predominan los usos residenciales y las zonas verdes y de protección en torno a un eje que articula el equipamiento con los sectores urbanos principales, en un entorno inmediato al aeropuerto Predomina el suelo de conservación a raíz de la quebrada Conventillo que circula en el límite sur del predio; en una proyección del perímetro de suelo urbano, el desarrollo de la ciudad se establecerá entorno al aeropuerto Perales, creando una atmosfera productiva y residencial con el paso de los años.

Figura 13

Carta de visibilidad aérea Aeropuerto Perales



Nota: En la carta de visibilidad aérea, se observa el rango de afectación y los puntos referenciales de altitud señalados en color rojo, lo que demuestra la afectación física del aeropuerto a nivel local. Tomado de “Servicios de información aeronáutica” por Aeronáutica Civil, 2020a. (<https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/servicio-de-informacion-aeronautica-ais/Documents/26%20SKIB.pdf>)

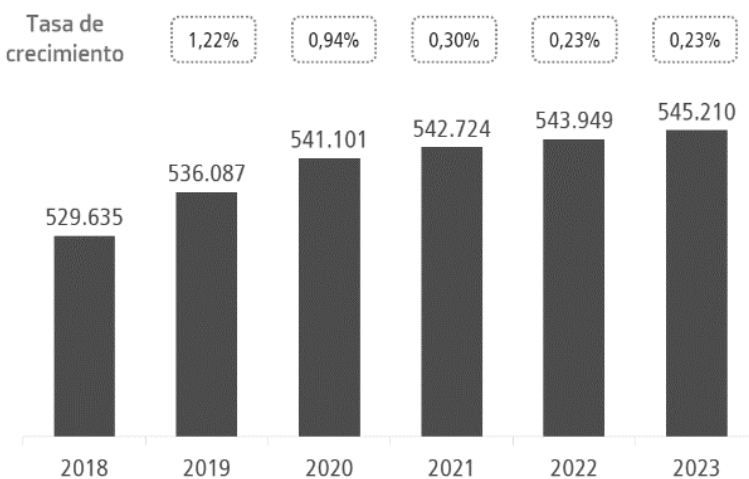
Contexto Demográfico

Población total

La población de la ciudad de Ibagué, para este año alcanza un poco más del medio millón de habitantes, con una tasa de crecimiento según el DANE (2020), del 0,30%, lo que significa que el municipio se cataloga de tamaño mediano dentro del rango de densificación del país.

Figura 14

Población total municipio de Ibagué 2018-2023



Tomado de “Población total. Ibagué, 2018 – 2023” por Ibagué como vamos, 2020 (<https://ibaguecomovamos.org/demografia-y-poblacion-2020/>)

Analizando la tasa de crecimiento poblacional de Ibagué con datos del DANE (2020), se determina un porcentaje del 0,23% hacia los siguientes años, estableciendo una expansión demográfica controlada para la siguiente década, y garantizando mano de obra calificada para las empresas del sector a mediano plazo.

Dentro de las características de la población y los porcentajes según rangos de edad, se evidencia un aumento en la población de los 15 a los 65 años, con respecto a la década pasada, lo que permite concluir que el municipio de Ibagué se encuentra en un periodo de renovación poblacional y social, afectando directamente el sector económico en pro del desarrollo local.

Tabla 11

Indicadores demográficos CNPV 2018 y GC 2005

INDICADORES DEMOGRÁFICOS	Colombia		Tolima		Ibagué	
	CNPV 2018	CG 2005	CNPV 2018	CG 2005	CNPV 2018	CG 2005
Porcentaje de hombres	48,8%	49,0%	49,6%	49,7%	47,8%	47,5%
Porcentaje de mujeres	51,2%	51,0%	50,4%	50,3%	52,2%	52,5%
Relación de masculinidad	95,5	96,2	98,3	98,7	91,5	90,3
Índice demográfico de dependencia (60+)	55,9	65,9	62,9	73,6	55,7	64,0
Índice demográfico de envejecimiento (60+)	58,7	29,2	75,2	35,7	81,1	36,7
Índice demográfico de dependencia (65+)	46,5	61,4	55,0	68,0	48,3	58,9
Índice demográfico de envejecimiento (65+)	40,4	20,5	53,2	25,5	57,1	25,7
Índice de Friz (IF)	115,7	153,6	120,8	159,7	105,1	140,5
Descripción IF	Población madura	Población madura	Población madura	Población madura	Población madura	Población madura
Relación niños mujer	25,6	36,8	26,0	38,4	22,2	30,6
Población entre 0 y 14 años (%)	22,6%	30,7%	22,7%	31,5	20,1%	29,0%
Población entre 15 y 59 años (%)	64,1%	60,3%	60,9%	57,4%	64,2%	60,6%
Población mayor de 59 años (%)	13,3%	9,0%	16,4%	11,0%	15,7%	10,4%
Población entre 15 y 64 años (%)	68,3%	63,0%	65,7%	0,6	69%	63,7%
Población mayor de 64 años (%)	9,1%	6,3%	11,6%	0,1	10,9%	7,3%
Personas por hogar (promedio)	3,1	3,9	2,9	3,7	2,8	3,6

Tomado de “La información del DANE en la toma de decisiones regionales” Por Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020b. (<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/201120-InfoDane-Ibague-Tolima.pdf>)

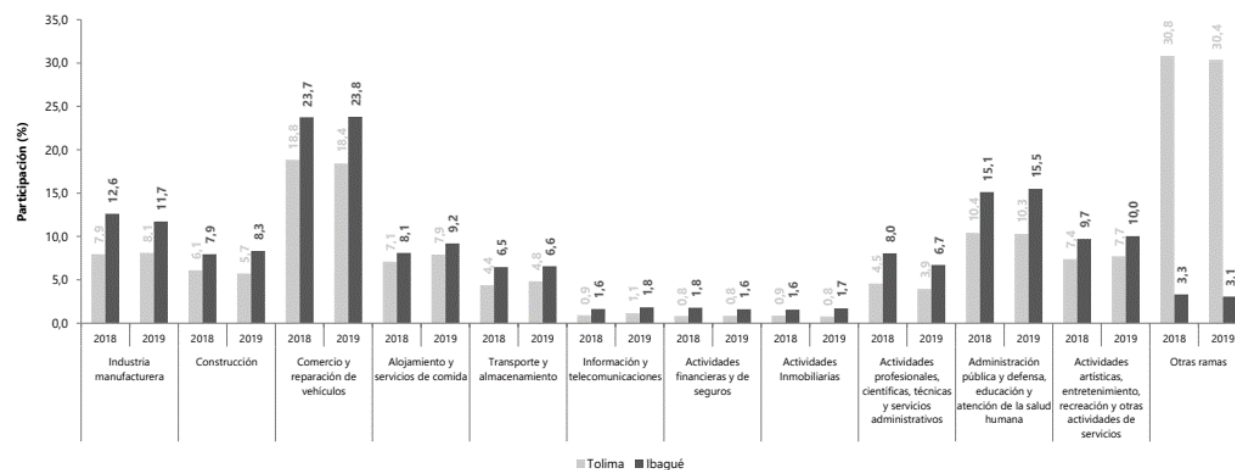
Composición de la población por actividades

La población de Ibagué se distribuye en las diferentes actividades desarrolladas dentro del municipio, esto contemplando las personas que desarrollan la función de empleados y que se mantienen ocupadas dentro de la economía local “Para evidenciar características y condiciones específicas de la población que deben ser tenidas en cuenta en la definición de estrategias de desarrollo locales” (DANE, 2020, p. 5)

De esta manera se puede observar en la *figura 15*, las diferentes actividades económicas desarrolladas en la escala departamental y municipal durante los años 2018 y 2019, con el objetivo de hacer una comparación sobre el aporte de cada una de estas en la economía regional.

Figura 15

Composición de la población ocupada



Nota: Otras ramas incluye: Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; Explotación de minas y canteras; Suministro de electricidad, gas, vapor y agua. Tomado de “La información del DANE en la toma de decisiones regionales” Por Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020b. (<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/201120-InfoDane-Ibague-Tolima.pdf>)

Contexto económico

Caracterización empresarial de Ibagué

Ibagué se presenta como un municipio en crecimiento económico a nivel regional y nacional; las últimas administraciones han implementado programas de apoyo al emprendimiento y alivios en los impuestos a los empresarios que generen empleo y desarrollo económico.

Un porcentaje alto (96,23%) del total de los empresarios del municipio se califica dentro de pymes o pequeños empresarios, lo que demuestra que la economía de Ibagué es promovida en gran parte por este sector de productividad y tejido empresarial. “En cuanto al tamaño de las empresas, los datos evidencian que el conjunto de nuevas empresas está conformado principalmente por microempresas (99,6%), seguido por las pequeñas empresas (0,3%), y el restante lo registraron las medianas empresas (0,1%)”. (El nuevo Día, 2020, párr. 8)

Figura 16

Identificación de las empresas de Ibagué por tamaño



Elaboración propia.

Crecimiento anual producto interno bruto (PIB)

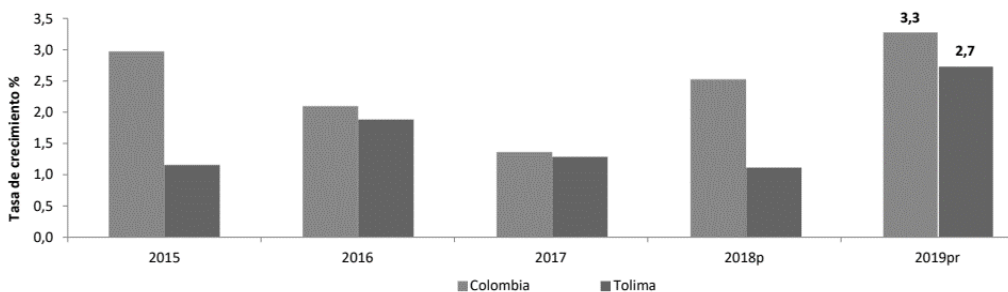
En cuanto al crecimiento económico general de Ibagué, se evidencia según las cifras suministradas por el DANE (2020), que se ha establecido como uno de los de mayor índice de factibilidad, aportando a nivel nacional y regional, empleo y desarrollo económico integral,

Para el año 2018p el municipio de Ibagué presentó un valor agregado de 8.238 miles de millones de pesos, en donde las actividades terciarias (servicios) representan el 74,5% del valor agregado total del municipio, seguido de las actividades secundarias (industria y construcción) con una participación de 20,9% y finalmente las actividades primarias (agropecuario y minería) con una participación de 4,6%. (DANE, 2020, p. 34)

Estos datos postulan a Ibagué como una ciudad exponencial para las empresas nacionales e internacionales que deseen invertir en la economía regional, aportando creación de empleos e iniciativas para el establecimiento de nuevos convenios y consorcios empresariales.

Figura 17

Tasa de crecimiento anual del producto interno bruto (PIB) Colombia-Tolima



Tomado de “La información del DANE en la toma de decisiones regionales” Por Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. 2020b. (<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/201120-InfoDane-Ibague-Tolima.pdf>)

Contribución a la economía local

La economía del municipio de Ibagué está conformada por diversas actividades, que establecen su fuente de ingresos en su mayoría sobre el eje funcional de la ciudad, logrando un efecto de contribución adyacente para el desarrollo integral local y regional, en el sentido opuesto, existen algunas actividades que funcionan con una variación negativa, generan poco aporte anual.

Tabla 12

Mayores y menores aportes de contribución local

Variaciones POSITIVAS con mayor contribución anual			Variaciones NEGATIVAS con menor contribución anual		
Ibagué		0,13	Ibagué		0,13
Subclase	Variación (%)	Contribución (p.p)	Subclase	Variación (%)	Contribución (p.p)
Transporte intermunicipal, interveredal e internacional	78,58	0,35	Inscripciones y matrículas en carreras técnicas, tecnológicas y universitarias	-68,03	-1,31
Transporte urbano (incluye tren y metro)	5,30	0,22	Combustibles para vehículos	-12,67	-0,31
Arroz	17,65	0,20	Gas	-15,93	-0,22
Comidas en establecimientos de servicio a la mesa y autoservicio	3,29	0,16	Productos de limpieza y mantenimiento	-6,26	-0,11
Vehículo particular nuevo o usado	4,60	0,15	Papas	-29,39	-0,11

Tomado de “La información del DANE en la toma de decisiones regionales” Por Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. 2020b. (<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/201120-InfoDane-Ibague-Tolima.pdf>)

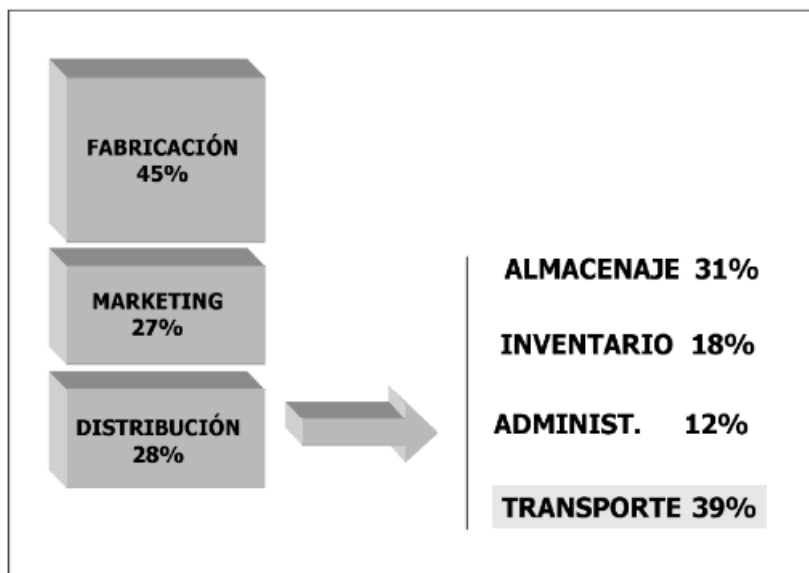
MARCO TEÓRICO

Enfoque logístico de distribución, transporte de mercancías

El transporte de mercancía, se puede resumir de forma muy puntual, en el sistema o actividad de llevar una carga de un lugar a otro, entendiendo la complejidad del tema, y todo lo que comprende la logística de realizar dicha tarea, se puede afirmar que “ el transporte se ocupa de todas las actividades relacionadas directa o indirectamente con la necesidad de situar los productos en los puntos de destino correspondientes, de acuerdo con unos condicionantes de seguridad, rapidez y coste” (Tejero, 2009, p.17)

Figura 18

Importancia del coste



Tomado de “El transporte de mercancías, enfoque logístico de la distribución” por Tejero, 2009.

(<https://books.google.com.co/books?id=5MPJjWL7ZuAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>)

Según esta teoría, enfocada en el sistema logístico de distribución, existen unos porcentajes en el proceso, que garantizan el correcto desarrollo de productividad, y de esta forma garantizar estos pilares que demuestran la eficiencia del servicio prestado.

Modos de transporte

Dentro de todo el campo de transporte de mercancías, existen distintos modos de llevar a cabo estas actividades, y se entiende que cada uno de estos funciona de manera particular debido al terreno en donde se desarrolla, teniendo en cuenta que en teoría todos cumplen la misma función y llegan al mismo desenlace, que es el traslado físico con un remitente y un destinatario, se puede afirmar según Tejero (2009), que los siguientes son los únicos modos existentes de transporte de mercancía:

1. Transporte por carretera
2. Transporte por Ferrocarril
3. Transporte Marítimo
4. Transporte Aéreo
5. Transporte Fluvial y Oleoductos
6. Transporte inter-modal (p. 10)

Transporte aéreo de mercancía

El transporte aéreo de carga, se caracteriza por ser el de mayor rapidez en la entrega de la mercancía, gracias al medio que utiliza para su funcionamiento; las aeronaves son el elemento que permite transportar en menor tiempo y alrededor del mundo cualquier tipo de producto, gracias a la velocidad en la que transita entre el lugar de partida y el destino, al ser el medio con mayor eficiencia cronológica, también se hace el de mayor costo comparado con los demás modos empleados, sin embargo en las últimas décadas se hace uno de los más efectivos y con mayor fiabilidad por parte de los usuarios, contemplando también que la elección de un modo de transporte, responde a 3 elementos fundamentales costos, confiabilidad y tiempo de entrega.

MARCO CONCEPTUAL

Figura 19

Mapa conceptual conectividad territorial



Nota: El mapa conceptual evidencia las conexiones que ejerce un sistema de transporte aéreo dentro del territorio en que es implementado. Adaptado de “Logística de transporte y su desarrollo” por Moreno & Carrillo, 2013 (<https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2013i1853.html>)

Redes de transporte

Los sistemas de redes de transporte a nivel global, local o regional representan la vanguardia en operatividad de tráfico de pasajeros y mercancía, en su mayoría de forma monográfica (una sola línea ej.: aérea), sin embargo, aplicaría de manera multigráfica si se ejerce de forma adecuada según la necesidad geográfica y económica, aportando a la sostenibilidad climática y ambiental, procurando la reducción de niveles de CO₂, minimizando la cantidad de combustible empleado por recorrido.

Las redes de transporte representan la unificación de los diferentes medios que prestan algún tipo de servicio en movilidad, ya sea de pasajeros y mercancía, generando una conexión entre uno y otro, ej: el sistema de transporte aéreo de carga se articula de manera directa con el sistema de transporte terrestre, en el momento en el que la mercancía es llevada de un aeropuerto a centros de acopio o almacenaje, generando así una red que con el correcto funcionamiento permite una potenciación económica y productiva en los modelos de desarrollo de los diferentes equipamientos. (Antón, 2013)

Figura 20

Mapa conceptual redes de transporte

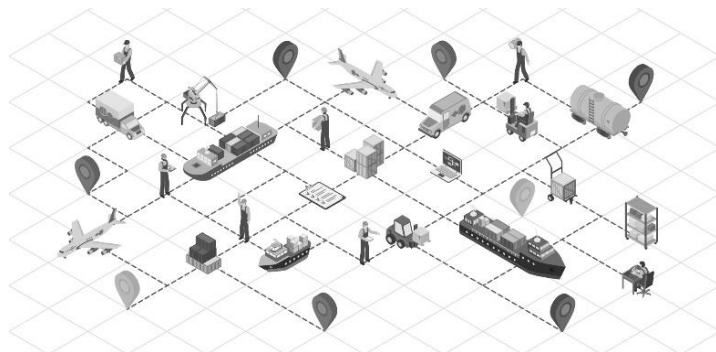


Adaptado de “Redes de transporte, articulación territorial y desarrollo regional” por Antón, 2013. http://institucional.us.es/revistas/andaluces/30/art_2.pdf

Es importante resaltar que los “sistemas de red” corresponden al grado supremo en cuanto a los medios de transporte se refiere, terrestre, marítimo o aéreo, contemplando la conectividad ejercida mediante el uso de esta plataforma, debido a una complementariedad entre los diferentes puntos de conexión de la red, además de ser una opción adecuada en cuanto a la logística de mercancía (terminales de carga), se refiere, potenciando los puntos débiles de las redes, permitiendo la repartición de cargas y potenciando el funcionamiento de todos los ejes de conexión utilizados.

Figura 21

Redes de conexión de transporte



Adaptado de “Infografía de transporte isométrico” por Freepik, 2018 (https://www.freepik.es/vector-gratis/infografia-transporte-isometrico_2871238.htm?query=transportation%20isometric%20car)

Articulación territorial

Las redes forman un compendio importante para el desarrollo de la articulación territorial, ya sea a nivel terrestre, marítimo o aéreo, al generar un vínculo en el sistema de comunicaciones y redes de operación que solidifican de manera estratégica este proceso en pro de la globalización. En todo el desarrollo de una red de transporte tienen una gran influencia las nuevas tecnologías basadas en satélites y demarcaciones interactivas, específicamente en el transporte aéreo, manejado mediante información controlada por las torres de control manejado a través de imágenes satelitales que permiten la recaudación de esta información técnica.

A través de estos medios para la generación de una articulación territorial, se modifican las condiciones presentadas por los diferentes puntos que componen la red, permitiendo la ampliación de oferta en los diferentes equipamientos que ejercen la labor de recepción, aportando un desarrollo integral para ambas partes, como lo especifica a continuación:

Las infraestructuras de transporte se convierten en factor de atracción de industrias y servicios, al tiempo que se generan modelos precisos de localización espacial atendiendo a la ubicación de nodos, hubs y mallas de transporte. Las políticas de organización y distribución de infraestructuras de transporte ocasionan diferentes impactos socioeconómicos y territoriales derivados de la toma de decisiones. (Antón, 2013, p.15)

Otro factor importante en relación con la articulación territorial en el manejo de redes de transporte y conexión, es el relativo a la accesibilidad sostenible, representada en las condiciones económicas, sociales y geográficas de los diferentes puntos que hacen parte de cada una de las redes, así mismo de las capacidades tecnológicas con las que cuenta cada uno de los nodos, ya que es relativo el desarrollo de cada estos, en comparación con la infraestructura tecnológica.

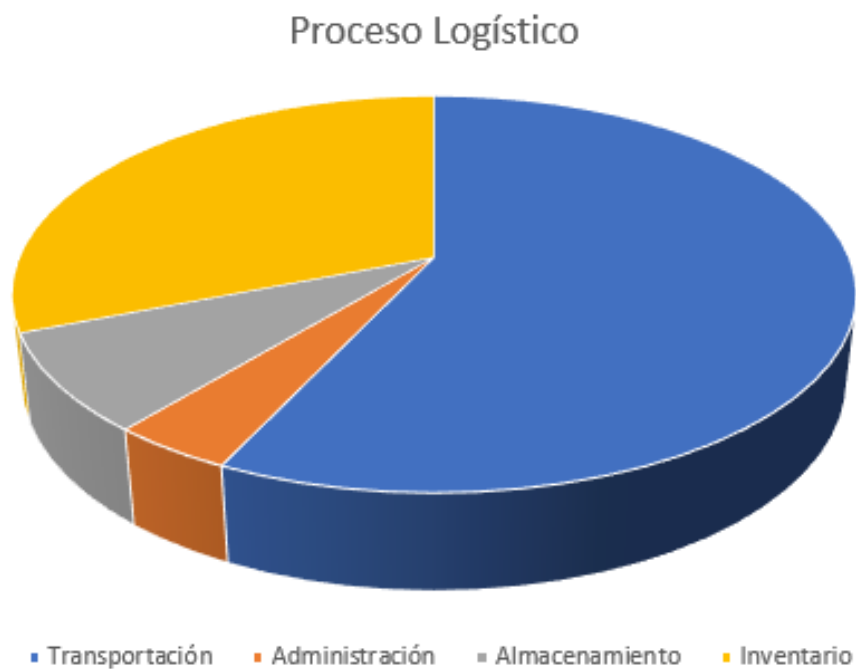
Logística de transporte

Se determina en este caso el transporte de mercancía, como la función de movilizar de un lugar hacia otro un producto determinado y se desarrolla como la principal actividad de la logística en el caso de transporte de carga, teniendo en cuenta aspectos fundamentales para el correcto funcionamiento de esta labor como: la seguridad, la eficiencia, la calidad del servicio y el costo.

El proceso logístico abarca una cantidad de resultados para el eficiente desarrollo de este servicio, resaltando dentro de estos la variable costo – beneficio, que interviene a favor del operador prestador del transporte en comparación con los demás operadores; en el caso del transporte aéreo se consideran factores de eficiencia en tiempos de entrega y conectividad con las diferentes centrales de operatividad.

Figura 22

Porcentajes del proceso logístico



Adaptado de “logística de transporte y su desarrollo” por Moreno & Carrillo, 2013. (<https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2013i1853.html>)

Mediante esta gráfica podemos visualizar la importancia del proceso operativo en el sistema de logística de transporte de mercancía, evidenciando la influencia de la infraestructura y el aporte tecnológico del operador para llevar a cabo el servicio de manera eficiente, conservando lineamientos técnicos para desarrollar la logística de manera correcta.

Transporte aéreo

El medio de transporte aéreo inicialmente funcionaba y se pensó específicamente para la movilidad de pasajeros, no obstante mediante el uso de contenedores y plataformas de carga se implementó este servicio, a tal punto que los principales aeropuertos del mundo, cuentan con una terminal de carga certificada adicional a la plataforma comercial de pasajeros, con sus propias especificaciones técnicas y con estándares internacionales para el correcto funcionamiento de este servicio, gracias a la gran demanda de millones de toneladas anuales movilizadas por estas terminales, al mismo tiempo se fabrican aeronaves diseñadas con parámetros internacionales para este tipo de transporte,

Es el medio de transporte más veloz existente por lo que se adapta a un proceso logístico ideal, los adelantos de la navegación aérea, de las telecomunicaciones y de las facilidades electrónicas han permitido que la aviación haya progresado de forma asombrosa. Cuenta con una diversidad de aviones adaptados puede transportar hasta más de 10 toneladas es el medio de transporte más rápido para largas distancias resulta imprescindible para envíos urgentes, de mercancías perecederas o de alto valor monetario. (Moreno & Carrillo, 2013, p.9)

Figura 23*Transporte de carga en Colombia*

Tomado de “Aena celebrará en Cali jornada sobre la carga aérea en Colombia” por Cali buenas noticias, 2019 (<https://calibuenasnoticias.com/2019/11/10/aena-celebrara-en-cali-jornada-sobre-la-carga-aerea-en-colombia/>)

Logística

Según Moreno y Carrillo (2013), la logística ha tenido un crecimiento exponencial durante las últimas décadas, iniciando durante el siglo XX, en la economía Estadounidense, motor de globalización durante este periodo, en los años 1950 y 1960, se determinaron en este territorio una serie de concentraciones para iniciar la operación de métodos cuantitativos en transporte y todos los procesos que acompañaban esta labor; se entiende como logística el método necesario para implementar la organización de una compañía.

Con el paso de las décadas el transporte de mercancía ha tenido un crecimiento importante debido al aumento de consumo general de la población mundial, esto fundamentado también en los fines lucrativos de las compañías y de las mismas terminales de carga que se encargan de la movilización de los productos con fines económicos igualmente.

Figura 24

Logística de comercio internacional



Tomado de "logística de transporte y su desarrollo" por Moreno & Carrillo, 2013. (<https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2013i1853.html>)

MARCO LEGAL

RAC 14 aeródromos, aeropuertos y helipuertos

Dentro de los reglamentos aeronáuticos de Colombia, se encuentra el documento RAC 14, por el medio de cual se especifican los lineamientos técnicos tanto para el diseño, la construcción, intervención y/o modificaciones planeadas a los aeropuertos del país.

En su ámbito de aplicación se puede evidenciar que todo equipamiento relacionado con el transporte aéreo, sea de índole privada o pública, debe regirse por los parámetros establecidos en este reglamento que está compuesto por 297 páginas.

Diseño de aeródromos y aeropuertos

El documento RAC 14 maneja una especificidad en cuanto al diseño de aeropuertos, en el cual se solicita que todos los requerimientos arquitectónicos, estructurales, y de funcionamiento general para el desarrollo correcto de estos espacios, deben contar con medidas de protección de aviación civil, haciendo énfasis en la seguridad de la aviación, contemplando la facilitación del ingreso para las personas con movilidad reducida, contemplando así mismo las reformas o remodelaciones de las instalaciones ya existentes.

Existe una conexión entre el reglamento RAC 14 y el PMA (Plan maestro aeroportuario) vigente durante cada administración, contemplando la adherencia del PMA al reglamento, acatando la normativa para todo el proceso de documentación, diseño, permisos de operación e implementación de las terminales aéreas y de carga.

La inspección técnica de los aeropuertos será realizada por la UAEAC quien especifica que tendrá el derecho de aplicar suspensiones de ser necesario

La UAEAC podrá en cualquier tiempo controlar las obras o trabajos que se adelanten o desarrollen en los aeródromos, aeropuertos o helipuertos e instalaciones, relacionadas con la operación aérea y suspender las que no se ciñan a los planos o proyectos aprobados, en el permiso de construcción. (Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2021, p. 17)

Pistas de aterrizaje (resistencia de los pavimentos)

La resistencia de los pavimentos para las plataformas principales está determinada por las características técnicas de las aeronaves que se movilizan por cada aeródromo, y de las características del terreno de fundación; dentro de estas se encuentra la categoría y especificaciones que deben tener las aeronaves en los neumáticos.

Tabla 13

Categoría de resistencia del terreno de fundación

	Clave
Resistencia alta: Para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 150 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores de K superiores a 120 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 15$ y comprende todos los valores superiores a 13.	A
Resistencia mediana: Para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 80 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K entre 60 y 120 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 10$ y comprende todos los valores CBR entre 8 y 13.	B
Resistencia baja: Para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 40 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K entre 25 y 60 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 6$ y comprende todos los valores CBR entre 4 y 8.	C
Resistencia ultra baja: Para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 20 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K inferiores a 25 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 3$ y comprende todos los valores CBR inferiores a 4.	D

Tomado de "RAC 14, Aeródromos, aeropuertos y helipuertos" por Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2021 (<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20%20y%20%20Helipuertos.pdf>)

Tabla 14

Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos

	Clave
Evaluación técnica: Consiste en un estudio específico de características de los pavimentos y en la aplicación de tecnología comportamiento de los pavimentos.	T
Aprovechamiento de la experiencia en la utilización de aeronaves Comprende el conocimiento del tipo y masa específicos de las aeronaves que los pavimentos resisten satisfactoriamente en condiciones normales de empleo.	U

Tomado de "RAC 14, Aeródromos, aeropuertos y helipuertos" por Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2021. (<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20%20y%20%20Helipuertos.pdf>)

Características físicas

El emplazamiento y la orientación de las pistas se implementen de modo que en las transiciones de salida y llegada de vuelos, tenga la mínima interferencia con respecto a las zonas residenciales y

zonas sensibles al ruido producido por estas; la longitud total de la pista de aterrizaje y los espacios de maniobras deben contar con las características adecuadas para satisfacer los requerimientos técnicos y espaciales de las aeronaves que transitarán por estas, no podrá ser menor que la longitud más larga determinada por los lineamientos técnicos de los aeródromos y aeropuertos, y de acuerdo al tamaño de las aeronaves.

Tabla 15

Dimensiones apropiadas especificadas para pistas

Núm. de clave	LETRA DE CLAVE					
	A	B	C	D	E	F
1ª *	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2ª	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

Nota: La anchura de toda pista de aproximación de precisión no deberá ser menor de 30 m, cuando el número de clave sea 1 ó 2. Tomado de "RAC 14, Aeródromos, aeropuertos y helipuertos" por Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2021. (<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20%20y%20%20Helipuertos.pdf>)

La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (2021), a través del RAC 14 reglamenta la pendiente de la pista principal, la cual se determina por el resultado de la segmentación de la altura mayor y menor, en el desarrollo total de la pista, este porcentaje no podrá superar el 2%. Para lograr una rápida evacuación de los residuos de agua en la pista, su extensión deberá ser con morfología convexa, exceptuando los casos en los que la pendiente transversal de la pista se incline en la dirección del viento que permita el adecuado drenaje de la pista.

Tabla 16

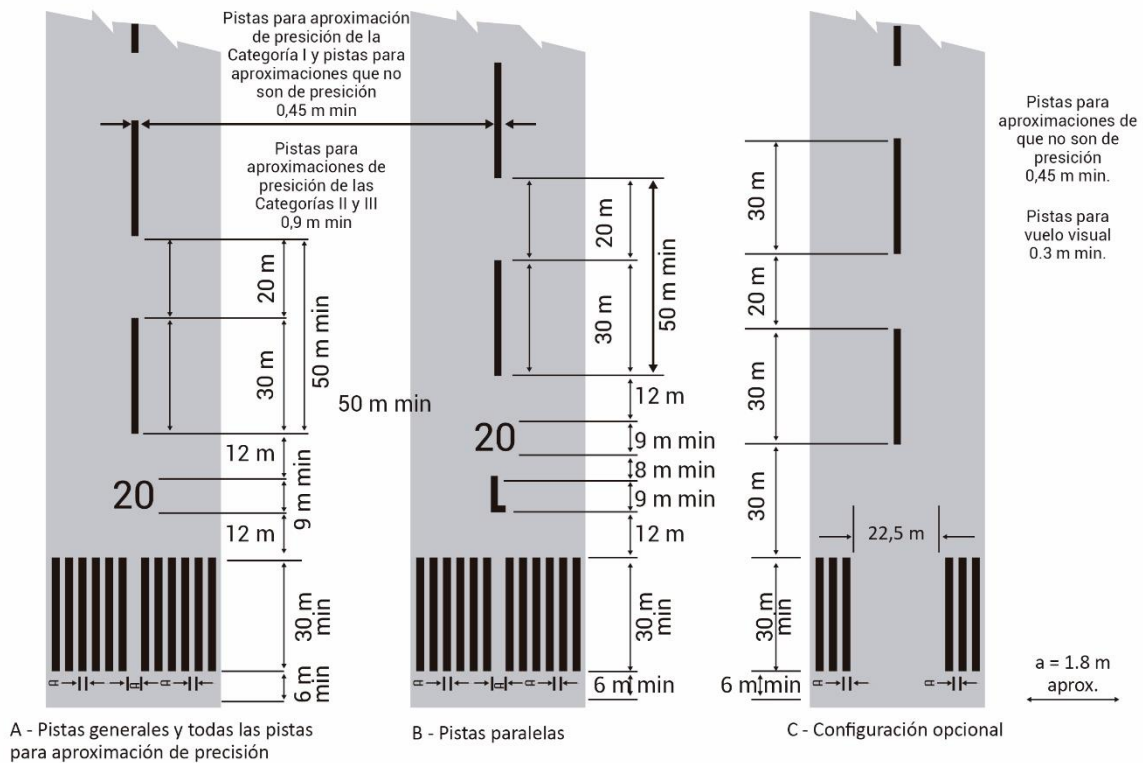
Pendientes transversales adecuadas de la pista

1.5% cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
2% cuando la letra de clave sea A o

Tomado de “RAC 14, Aeródromos, aeropuertos y helipuertos” por Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2021. (<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20%20y%20%20Helipuertos.pdf>)

Figura 25

Señales de designación de pista, de eje y umbral



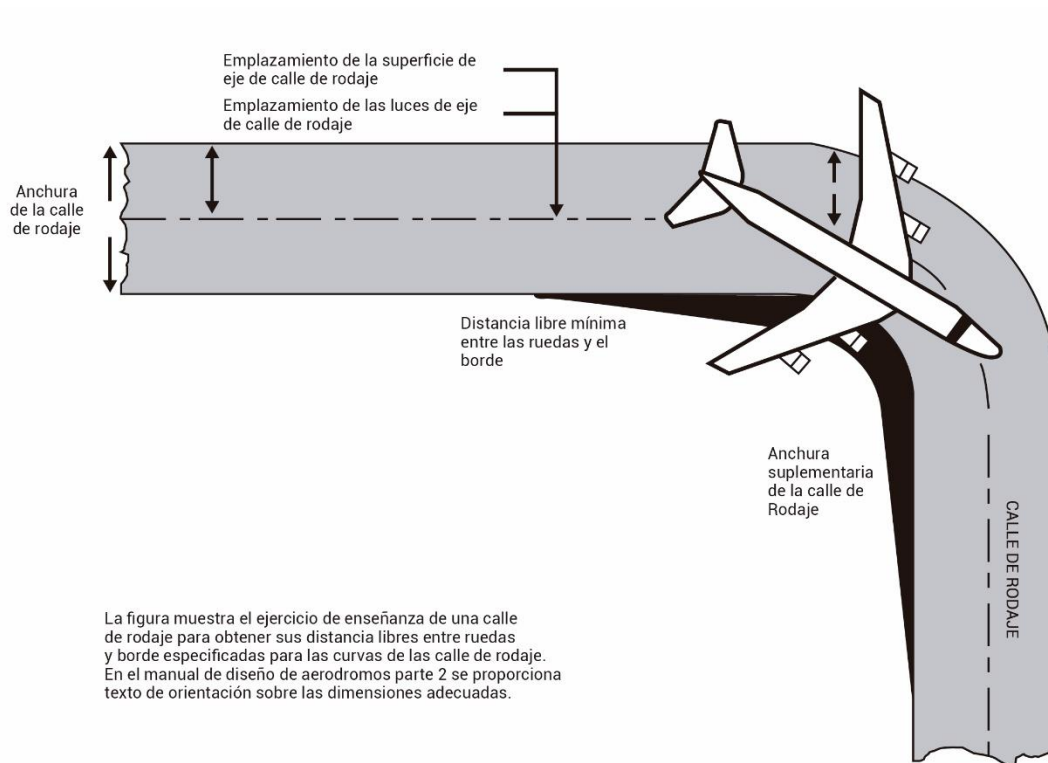
Adaptado de “RAC 14, Aeródromos, aeropuertos y helipuertos” por Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2021. (<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20%20y%20%20Helipuertos.pdf>)

Resistencia de las calles de rodaje

La resistencia de una calle de rodaje tendrá mínimo las mismas características que la pista principal, contemplando que estos espacios serán sometidos con mayor ímpetu al tránsito de las aeronaves, y mayor esfuerzo de la pista indicada, como consecuencia del tránsito lento y maniobras ejercidas en estos espacios.

Figura 26

Curva de calle de rodaje

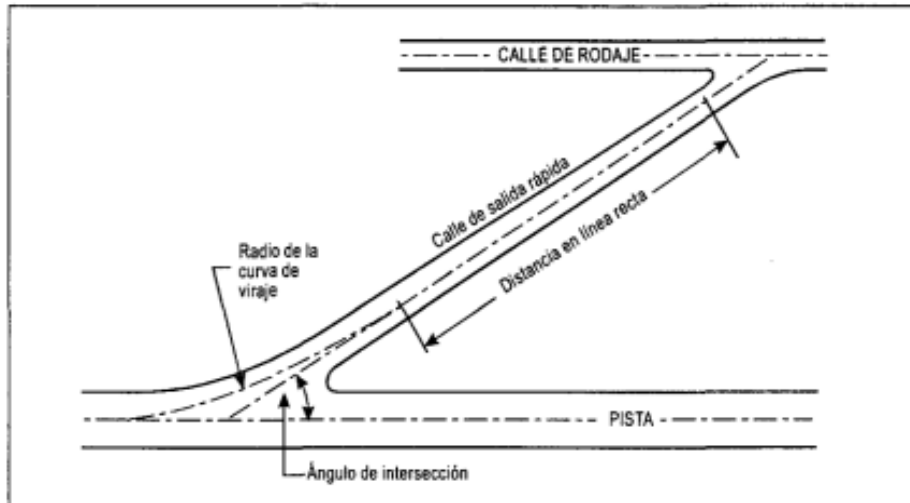


Nota: Las calles de salida rápida tendrán que ser calculadas con un radio de curva de viraje de por lo menos: 550 metros cuando el número de clave sea 3 o 4, y 275 cuando el número clave sea 1 o 2.

Adaptado de "RAC 14, Aeródromos, aeropuertos y helipuertos" por Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20%20y%20%20Helipuertos.pdf>)

Figura 27

Calle de salida rápida



Tomado de "RAC 14, Aeródromos, aeropuertos y helipuertos" por Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2021. (<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20%20y%20%20Helipuertos.pdf>)

Plataformas

Los aeródromos y aeropuertos de operación pública deberán proveer e implementar plataformas adecuadas para el ingreso y salida de pasajeros, carga o correo, y de igual manera deben contar con especificaciones para realizar sistematizaciones de servicio de las aeronaves, sin que estas obstaculicen el aeropuerto de ninguna manera.

La extensión adecuada de una plataforma será determinada por la superficie necesaria para la rápido movimiento y tránsito de las aeronaves destinadas a funcionar en cada aeródromo, contemplando la densidad máxima de cada uno.

La resistencia de las plataformas se determina por las características de las aeronaves que transitarán por estas, teniendo en cuenta, que algunas porciones de la plataforma se verán expuestas a un mayor esfuerzo, como consecuencia del tránsito a baja velocidad de las aeronaves y su estacionamiento dentro de estos espacios.

Tabla 17

Márgenes de separación en los puestos de estacionamiento de aeronave

Letra de clave	Margen
A	3m
B	3m
C	4.5m
D	7.5m
E	7.5m
F	7.5m

Tomado de “RAC 14, Aeródromos, aeropuertos y helipuertos” por Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2019. (<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%202014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20%20y%20%20Helipuertos.pdf>)

Se establecen unos márgenes mínimos para el estacionamiento de las aeronaves en las diferentes plataformas del aeropuerto, entre una nave u otra, edificios cercanos y objetos adyacentes, en casos de justificación especial, estos márgenes se podrán reducir según parámetros mínimos determinados con el fin de prevenir accidentes y aportando a la seguridad aeroportuaria.

Plataforma de aviación general

Las plataformas de aviación general están determinadas para en vuelos comerciales de transporte de pasajeros, y se emplean en diferentes categorías de acuerdo a las necesidades presentadas en el aeródromo a diseñar o intervenir. Al igual que la plataforma de pasajeros su función se desarrolla dentro del espacio de la terminal de pasajeros y debe ofrecer un fácil acceso y evacuación de usuarios, cumpliendo con las funciones de cada puesto de estacionamiento de aeronaves.

Plataforma de terminal de carga

Las plataformas son las zonas destinadas para la carga de pasajeros, mercancía o correo, suministro de combustible y mantenimiento de los aviones. Las plataformas para el terminal de carga deben estar situadas junto al edificio que desarrolla esta función y debe ser diferente a la plataforma de

pasajeros al necesitar especificaciones técnicas distintas para cada función. Se emplean del mismo modo plataformas de estacionamiento para las aeronaves que permanecen por periodos largos dentro de la terminal.

Requisitos de diseño para las plataformas

La configuración espacial y morfológica de los diferentes tipos de plataforma, se deben regir por lineamientos técnicos y características específicas que permiten un correcto funcionamiento de estas, dentro de estos requisitos se encuentran la seguridad, la configuración geométrica, la ingeniería y la flexibilidad de cada plataforma, según el manual de diseño de aeródromos (2 parte), los requisitos de diseño son los siguientes:

Seguridad operacional

Para el diseño de las plataformas de un aeropuerto, sean de carga o de pasajeros, se hace indispensable tener en cuenta factores de seguridad dentro del espacio que ocupa cada aeronave, tanto en el momento de arribo a la terminal, como para el suministro de combustible y mantenimientos funcionales. Del mismo modo se deben contemplar las características del pavimento, su pendiente adecuada y flexibilidad. La zona de estacionamiento de cada aeronave debe estar ubicada en un punto que no permita el acceso a personal no autorizado.

Eficacia

El diseño y construcción de las plataformas debe estar fundamentado para la eficiencia del movimiento en el manejo de las aeronaves y el suministro de servicios de las mismas. A su vez debe contar con el espacio adecuado de los equipos necesarios para el mantenimiento y servicio de cada avión

La instalación de tuberías de combustible y tomas de agua, conexiones de aire comprimido y sistemas de energía eléctrica debe planificarse cuidadosamente ya que estos sistemas

generalmente se emplazan bajo el pavimento de la plataforma. El elevado coste inicial general de estos sistemas quedará compensado con el mayor rendimiento del puesto de estacionamiento, lo que permitirá una mayor utilización de la plataforma. El logro de estas medidas de eficacia asegurará el máximo valor económico de la plataforma. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2005. p. 64)

Configuración geométrica

El diseño y la planificación de las plataformas están determinadas por configuraciones geométricas basadas en gran parte por las dimensiones del espacio donde quedarán ubicadas, por esta razón para la creación de nuevas plataformas es importante establecer la ubicación desde el proceso de planificación, basado en la demanda de la misma, que permita un adecuado espacio para la plataforma en mención. La configuración geométrica se definirá a su vez de acuerdo a las aeronaves que transitarán por la plataforma, los equipos técnicos de servicios y los vehículos de mantenimiento que tendrán acceso a los espacios.

Flexibilidad

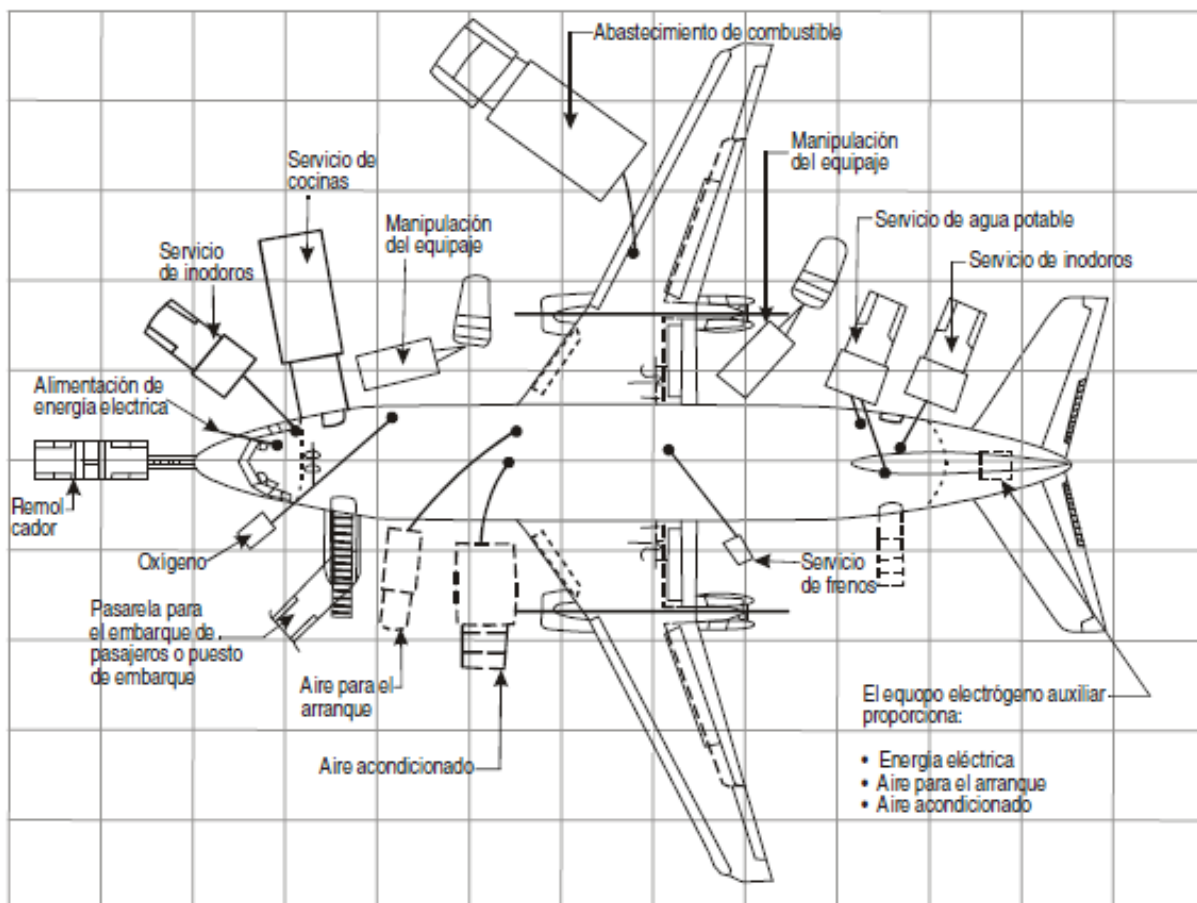
Según la Organización de Aviación Civil Internacional (2005) es recomendado que el diseño de las plataformas cuente con las algunas características que hacen parte del concepto de flexibilidad, dentro de estos se encuentra la variedad en tamaño de aeronaves, que establece dos soluciones posibles: diseñar espacios que permitan la circulación de aviones con diferentes tamaños, o establecer estacionamientos específicos para referencias de aeronaves de tamaños determinados, una posible solución intermedia para este apartado, sugiere agrupar las aeronaves en grupos de tamaños, permitiendo que un espacio sea funcional para cada grupo. Otros aspectos importantes a considerar tienen que ver con la posible ampliación de estos espacios para futuras intervenciones, las condiciones del pavimento tanto en características de resistencia como en la pendiente adecuada para evitar el

depósito de agua en la extensión de la plataforma, aplicando la menor cantidad de grados en esta, manteniendo la plataforma de forma que no se afecte la horizontalidad de la misma, logrando una pendiente inferior al 1,5%.

Para el tema del chorro de los reactores de las naves y del torbellino de las hélices, se especifica realizar la consideración de la temperatura y los efectos que producen estas partes que generan calor, aplicando distancias mayores entre cada aeronave de ser necesario, o incluso barreras que mitiguen el chorro de aire producido por las mismas.

Figura 28

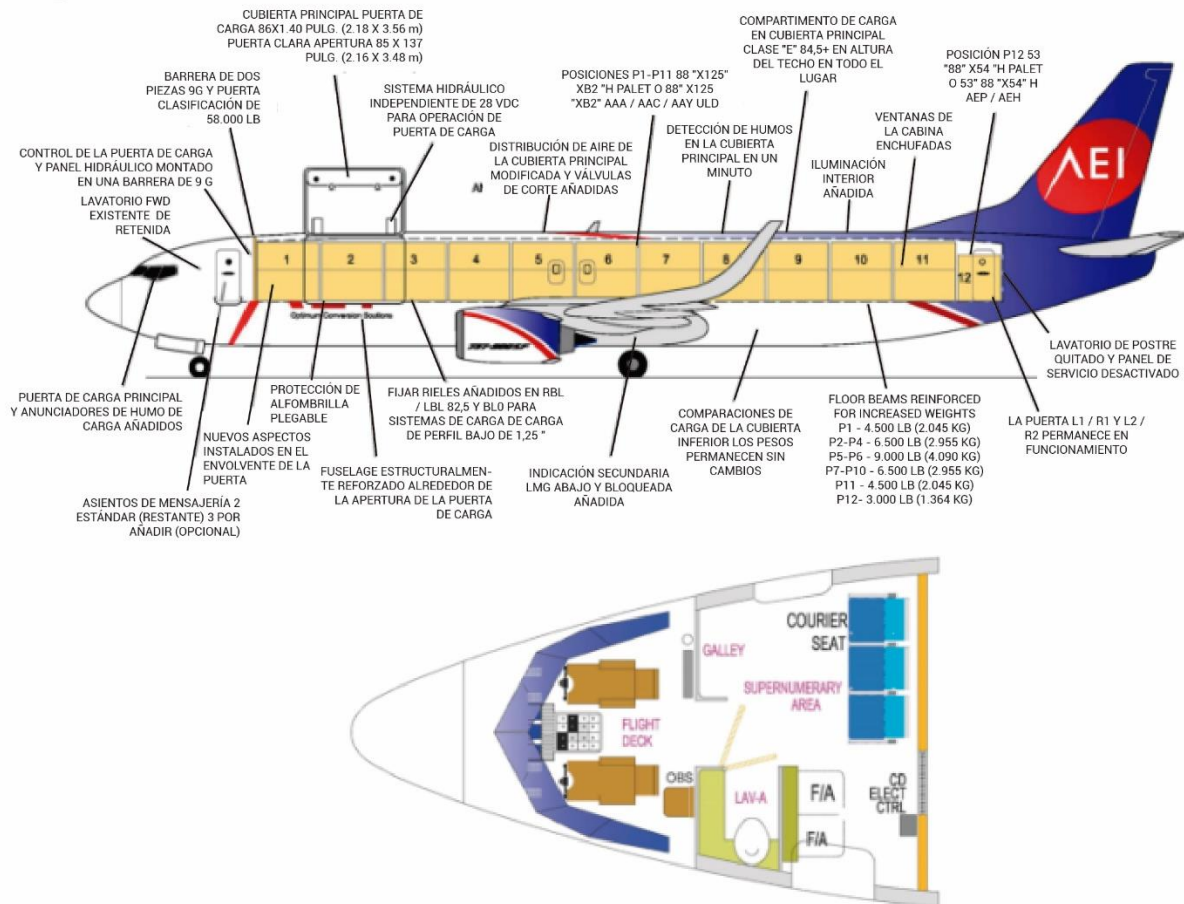
Modelo de la disposición del equipo de servicio de tierra



Tomado de "Manual de diseño de aeródromos parte 2 plataformas" por Organización de aviación civil internacional [OACI], 2005. (<https://es.scribd.com/document/394432686/Manual-de-Diseno-de-Aerodromos-Parte-2>)

Figura 29

Sistema de carga en aeronave Boeing 737



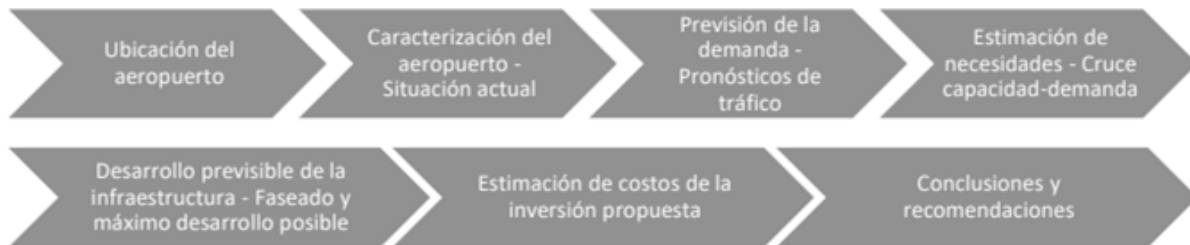
Adaptado de "Fiebre de Carga: Aeronautical Engineers cierra contrato por diez conversiones adicionales de Boeing 737-800SF" por Aviacionline, 2021. (<https://www.aviacionline.com/2021/02/fiebre-de-carga-aeronautical-engineers-cierra-contrato-por-diez-conversiones-adicionales-de-boeing-737-800sf/>)

Plan maestro Aeroportuario 2019 (PMA)

Mediante el documento desarrollado por Corficolombia (2019) se determina que el plan maestro aeroportuario en su última modificación realizada en diciembre de 2019, establece mediante la naturaleza de planificación, las modificaciones para el entorno de influencia, el aeropuerto en general y las zonas de servicio, visualizando la máxima expansión previsible hasta el año 2049.

Tabla 18

Diagrama de desarrollo resumen ejecutivo PMA Perales



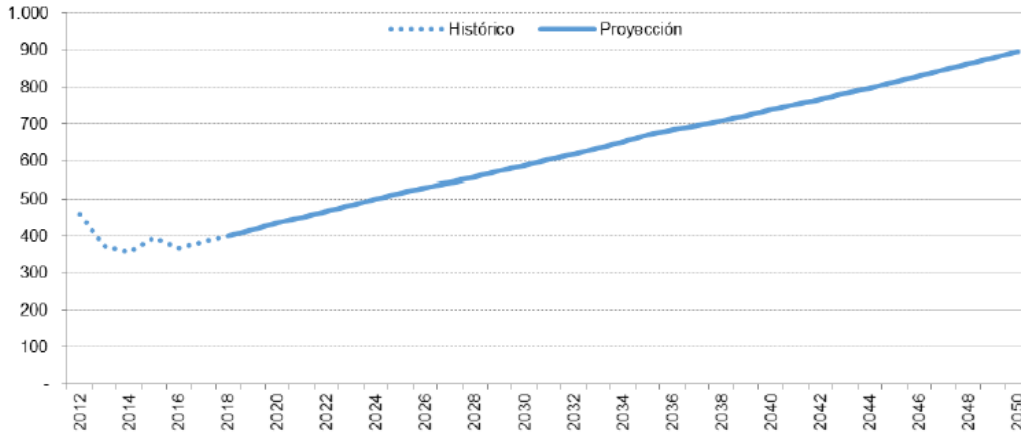
Adaptado de “Actualización del Plan Maestro Aeroportuario Resumen Ejecutivo Diciembre 2019” por Corficolombiana, 2019. (<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>)

Terminal de carga

Actualmente el aeropuerto Perales no cuenta con un terminal de carga establecido, razón por la cual todo el tema de logística de recepción y envío de mercancía y correo se realiza en el espacio del terminal de pasajeros, esto como consecuencia del bajo índice de mercancía movilizada por este equipamiento local; teniendo en cuenta las amenazas citadas dentro del plan maestro, se evidencia que uno de los factores que afectan en gran medida el funcionamiento de aeropuerto, es el transporte terrestre que para el tema de carga tiene un mayor uso hacia las ciudades principales como abastecimiento para los aeropuertos internacionales, la región Andina con aporte del departamento del Tolima, se ubican como una de las zonas en mayor crecimiento en PIB, abasteciendo al aeropuerto el Dorado, que cuenta con la principal terminal de carga aérea del país, no obstante permanece con una continua saturación en carga, al punto de necesitar una terminal alterna que funcione como soporte técnico y operacional.

Tabla 19

Previsión de tráfico de mercancías



Tomado de “Actualización del Plan Maestro Aeroportuario Resumen Ejecutivo Diciembre 2019” por Corficolombiana, 2019. (<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>)

Según Corficolombiana (2019) la proyección para la terminal de carga el aeropuerto Perales, tiene una previsión de crecimiento del 2,7% anual, representado numéricamente de 385 toneladas a 863 toneladas de aumento en 30 años, esto sin contemplar una intervención importante para el sector de carga del equipamiento, continuando con el método de logística dentro de la terminal de pasajeros.

Tabla 20

Previsión de tráfico en transporte de carga

	2017	2024	2029	2039	2049
Carga	385	499	573	724	880

Tomado de “Actualización del Plan Maestro Aeroportuario Resumen Ejecutivo Diciembre 2019” por Corficolombiana, 2019. (<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>)

Tabla 21

Previsión crecimiento porcentual tráfico de mercancía

	2017-2024	2024-2029	2029-2039	2039-2049
Carga	3,7%	2,8%	2,6%	2,0%

Tomado de “Actualización del Plan Maestro Aeroportuario Resumen Ejecutivo Diciembre 2019” por Corficolombiana, 2019.
(<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>)

Capítulo III. Metodología

Figura 30

Mapa operativo Metodología



Nota: en el mapa o cuadro operativo de la metodología, podemos observar el proceso e instrumentos que se llevaron a cabo para realizar la investigación; las estrategias planteadas se realizaron enfocadas en el tipo de proyecto de intervención a realizar. Elaboración propia.

Tipo de investigación

La investigación desarrollada es de tipo descriptiva, cualitativa y cuantitativa y se desarrolló mediante un proceso de elaboración de instrumentos bibliográficos como fichas y análisis de referentes, recopilando información sobre la actualidad de la región, el departamento, el municipio y el equipamiento, a través de encuestas, registros fotográficos, evidenciando de esta manera todo el proceso de la problemática que presenta el lugar elegido para realizar la intervención; se utilizará un método de análisis para la investigación, que consiste en realizar una recopilación de fuentes informativas, mediante variables de análisis que determinen el estado actual del equipamiento actual y las falencias que permitirán el desarrollo de la propuesta de intervención.

Fuentes e instrumentos de la investigación

Se realizó un método de trabajo llamado observación participante, por medio del cual se realizaron encuestas a la población involucrada, y fichas técnicas sobre el estado actual del

equipamiento, además de recursos como fotografías, videos y fichas de diagnóstico sobre la actualidad de las vías de acceso y urbanismo existente.

Variables postuladas en los instrumentos de investigación

Se realizó el debido análisis del sector a intervenir, y de las escalas de afectación que tendrá la intervención al aeropuerto Perales, utilizando las siguientes variables que permitieran determinar resultados claros y específicos:

Demanda: Determinar mediante porcentajes de productividad regional, y apoyo al descongestionamiento de la terminal de carga del aeropuerto el Dorado, la cantidad de transporte de carga que manejaría la terminal de carga aérea del aeropuerto Perales.

Usuario: Conocer qué tipo de personas accederán al equipamiento, para hacer uso de sus instalaciones o servicios, y aportarán para el funcionamiento tanto de la terminal de pasajeros a través de nuevas rutas y servicios, como en el terminal de carga.

Población objetivo: La intervención y rehabilitación del aeropuerto Perales está enfocada en los pequeños y grandes empresarios, productores, emprendedores y agricultores del municipio y de la región Andina, que generen productos de exportación y producción económica, abasteciendo sus bodegas con suministros a través de la zona de importaciones de la terminal de carga, y creando espacios dentro del centro empresarial para exponer sus productos y servicios a nivel local y nacional.

Debido a esto se hace importante conocer y caracterizar a las empresas que aportarán valor al aeropuerto, a través de su participación tanto en temas de exportación, como en la utilización de los espacios generados para los mismos.

Servicios prestados:

Determinar además del servicio de transporte aéreo de pasajeros, que otras funciones dentro del terminal de carga se hacen importantes para las empresas que serán usuarias de este nuevo

equipamiento, generando espacios que permitan al empresario potenciar los productos y servicios a nivel regional y nacional.

Articulación: El aeropuerto Perales como se mencionó dentro del marco contextual, se encuentra ubicado a 13 kilómetros del distrito financiero de la ciudad de Ibagué, por este motivo es importante conocer de qué forma se podrá acceder a este espacio, y como se articulará de manera adecuada con el resto del territorio y con los demás equipamientos de la zona.


Proceso metodológico

Para el desarrollo de la metodología se tuvo en cuenta 2 tipos de procesos con el fin de determinar, en primera medida, la influencia del aeropuerto Perales sobre la población en general del municipio y sobre las comunas 7, 8 y 9 que se ubican a menor distancia que el resto de estas; en el desarrollo de las encuestas se contemplaron distintas variables como: distancia, facilidad de acceso, estado de las vías, confort dentro de los espacios del equipamiento, demanda de la población, demanda a nivel empresarial, servicios prestados en las instalaciones, calidad en los vuelos aéreos, y tiempos de entrega en mercancía de encomienda, en la siguiente tabla se puede observar la muestra aplicada en este proceso.

Y en segunda medida se elaboraron una serie de fichas de valoración del equipamiento (ver tablas 23 y 24), en donde se analizó cada aspecto determinante de las zonas analizadas como: espacio público, espacios externos, fachadas, cubiertas, estructura, acabados, mobiliario, entre otros, logrando determinar el nivel de intervención que necesita cada espacio, o ratificando el correcto estado de los mismos.

Tabla 22

Formato de encuestas

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA FACULTAD DE ARQUITECTURA REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL AEROPUERTO PERALES "IBAGUÉ" COMO EJE DE DESARROLLO DE LA REGIÓN ANDINA (BOGOTÁ - TOLIMA)		 UNIVERSIDAD La Gran Colombia				
ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL AEROPUERTO PERALES						
NOMBRE:		SEXO:	M:	F:	FECHA:	
OCUPACIÓN:		ESTADO CIVIL:			No. DE ENCUESTA 1	
ESTRATO:	EDAD:	PERSONAS A CARGO:				
DIRECCIÓN:		BARRIO:	COMUNA No.			
DISTANCIA AL AEROPUERTO						
Seleccione con una x sobre la respuesta correspondiente según sea el caso. * IEB = Aeropuerto Perales						
1.	¿ A que distancia se encuentra ubicado del aeropuerto IEB?	1 km	5 km	10 km	13 km	No sabe
2.	¿Qué medio de transporte utiliza para transportarse hasta el IEB?	AUTO	MOTO	FLOTA	BICICLETA	OTRO
3.	¿ Cuanto tiempo se tarda en transportarse en horario pico hasta el IEB?	5 minutos	10 minutos	15 minutos	20 minutos	30 min
FACILIDAD DE ACCESO						
4.	¿Cómo considera el acceso en medios de transporte al IEB?	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil	
5.	¿ Como considera el acceso peatonal al IEB?	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil	
6.	En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy difícil y 5 es fácil o accesible , como considera ud el acceso a la terminal de pasajeros del IEB?	1	2	3	4	5
ESTADO DE LAS VÍAS						
7.	¿En que estado condisera que se encuentra la vía principal que conduce hasta la glorieta que comunica con el IEB?	Deteriorado	Mal estado	Transitable	Buen estado	
8.	¿En que estado considera que se encuentra la vía de acceso principal a la termina de pasajeros del IEB?	Deteriorado	Mal estado	Transitable	Buen estado	
9.	¿En que estado considera que se encuentra la vía al antiguo IEB?	Deteriorado	Mal estado	Transitable	Buen estado	
CONFORT DE LAS INSTALACIONES						
10.	¿Cómo considera el estado general de las instalaciones del IEB?	Deteriorado	Mal estado	Buen estado	Excelente estado	
11.	¿ En que estado considera que se encuentra las salas de espera de abordaje del terminal de pasajeros del IEB?	Deteriorado	Mal estado	Buen estado	Excelente estado	
12.	¿En que estado considera que se encuentra los parqueaderos del IEB?	Deteriorado	Mal estado	Buen estado	Excelente estado	
13.	¿En que estado considera que se encuentra las zonas externas al terminal de pasajeros del IEB?	Deteriorado	Mal estado	Buen estado	Excelente estado	
14.	¿En que estado considera que se encuentra los plataformas del IEB?	Deteriorado	Mal estado	Buen estado	Excelente estado	
DEMANDA DEL AEROPUERTO DE CARGA						
15.	¿Ha utilizado el aeropuerto IEB para enviar alguna encomienda?	SÍ		NO		
16.	Si la respuesta fue si, cuantas veces ha utilizado el servicio de transporte de carga del IEB?	1	de 2 a 5	de 5 a 10	de 10 a 15	más de 15
17.	¿Ha recibido encomiendas por medio del servicio de carga del IEB?	SÍ		NO		
18.	Si la respuesta fue si, cuantas veces ha recibido encomienda por parte del servicio de carga del IEB?	1	de 2 a 5	de 5 a 10	de 10 a 15	más de 15
OBSERVACIONES:						

Nota: 1) Datos de identificación del entrevistado 2) Distancia desde la ubicación del entrevistado con el aeropuerto Perales 3) Facilidad de acceso al aeropuerto 4) Estado de las vías según medio de transporte 5) Confort de las instalaciones según los entrevistados 6) Demanda del aeropuerto para el municipio y las empresas 7) Observaciones del entrevistador y/o entrevistado. Elaboración propia.

Dentro del formato de encuesta se contemplaron los aspectos principales que afectan de manera directa tanto a los usuarios de la terminal existente de pasajeros, como a los usuarios que

formarían parte de la terminal de carga a desarrollar, de esta manera se logró realizar 60 entrevistas de la siguiente forma: 20 mujeres, 20 hombres, 20 empresas, para así lograr un diagnóstico adecuado en torno a la propuesta de rehabilitación e intervención del equipamiento en general.

Tabla 23

Ficha de valoración exterior del equipamiento

FICHA DE VALORACIÓN DE EQUIPAMIENTO		UNIVERSIDAD La Gran Colombia	
REHABILITACIÓN AEROPUERTO PERALES			
ÁREA A EVALUAR:	ELABORADO POR:	FECHA:	1
REGISTRO FOTOGRÁFICO	CONVENIONES DE EVALUACIÓN: EN BUEN ESTADO: B PARA MANTENIMIENTO: M / DETERIORADO: D		2
	ESPACIO PÚBLICO		
	ESPACIO	ESTADO	CORRECTIVO
	ANDENES		
	CIRCULACIONES		
	ZONAS VERDES		
	MOBILIARIO		
	ESPACIO EXTERIOR		
	ESPACIO	ESTADO	CORRECTIVO
	FACHADA:		PRINCIPAL
	PERFILERÍA		
	CRISTALERÍA		
	ACCESORIOS:		
	FACHADA:		POSTERIOR
	PERFILERÍA		
	CRISTALERÍA		
	ACCESORIOS:		
	FACHADA:		LATERAL DERECHA
PERFILERÍA			
CRISTALERÍA			
ACCESORIOS:			
FACHADA:		LATERAL IZQUIERDA	
PERFILERÍA			
CRISTALERÍA			
ACCESORIOS:			
OBSERVACIONES:			3
			4
			5
			6

Nota: 1) Nombre del área a evaluar y datos generales 2) Cuadro de convenciones de evaluación 3) Evaluación espacio público de la zona seleccionada 4) Registro Fotográfico de evidencia 5) Evaluación Espacio exterior de la zona seleccionada 6) Observaciones del evaluador. Elaboración propia.

Tabla 24

Ficha de valoración interior del equipamiento

FICHA DE VALORACIÓN INTERIOR DE EQUIPAMIENTO		UNIVERSIDAD La Gran Colombia		
REHABILITACIÓN AEROPUERTO PERALES				
ÁREA A EVALUAR:	ELABORADO POR:	FECHA:	1	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	CONVENCIONES DE EVALUACIÓN: EN BUEN ESTADO: B PARA MANTENIMIENTO: M / DETERIORADO: D		2	
	ZONAS INTERNAS DEL EQUIPAMIENTO			
	ESPACIO	FORMA	MATERIAL	ESTADO G.
	ESTRUCTURA CONCRETO			
	ESTRUCTURA METÁLICA			
	CUBIERTAS			
	CERCHAS			
	PISOS ENCHAPES			
	PISOS CONCRETO			
	BARANDAS			
	MUROS EN BLOQUE			
	MUROS CORTINA			
	MOBILIARIO OFICINA			
	MOBILIARIO PÚBLICO			
	PUERTAS MADERA			
PUERTAS VIDRIO				
VENTILACIÓN ARTIFICIAL				
ELEM. ELECTRÓNICOS				
SANITARIOS				
LAVAMANOS				
DIVISIONES ALUMINIO				
CÁMARAS DE SEGURIDAD				
INSTALACIONES A LA VISTA				
LUMINARIAS			4	
SISTEMA CONTRA INCEN.				
OBSERVACIONES:			5	

Nota: 1) Nombre del área a evaluar y datos generales 2) Cuadro de convenciones de evaluación 3) Registro Fotográfico de evidencia 4) Evaluación espacios internos del área seleccionada 5) Observaciones del evaluador. Elaboración propia.

A través de las fichas de valoración de los espacios externos e internos del equipamiento, se logró identificar no solamente el estado en el que se encuentran, sino en qué grado influyen en cuanto a la afectación de problemas de temperatura y movilidad para los usuarios.

Identificación territorio para la muestra

Con el fin de identificar los puntos específicos para lograr la rehabilitación del aeropuerto Perales, se obtuvo información mediante las fichas de resultados por zonas, que permiten identificar de manera particular las características de cada una de estas de manera individual, logrando así tener resultados más claros y específicos de las siguientes zonas: Pistas y calles de rodaje, Plataformas comerciales, Terminal de pasajeros, Hall de salida, zona de facturación, control de seguridad, salas de abordaje, zona de reclamo de equipaje, control de llegadas, accesos y parqueaderos.

Figura 31

Estado actual del equipamiento



Nota: La actual terminal de pasajeros del aeropuerto Perales, cuenta con instalaciones en buen estado, una moderna torre de control, y plataformas de aviación general en concreto asfáltico, por lo cual las modificaciones para un correcto funcionamiento se necesitan en planteamientos técnicos. Tomado de "Actualización del Plan Maestro Aeroportuario Resumen Ejecutivo" por Corficolombiana, 2019.

(<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>)

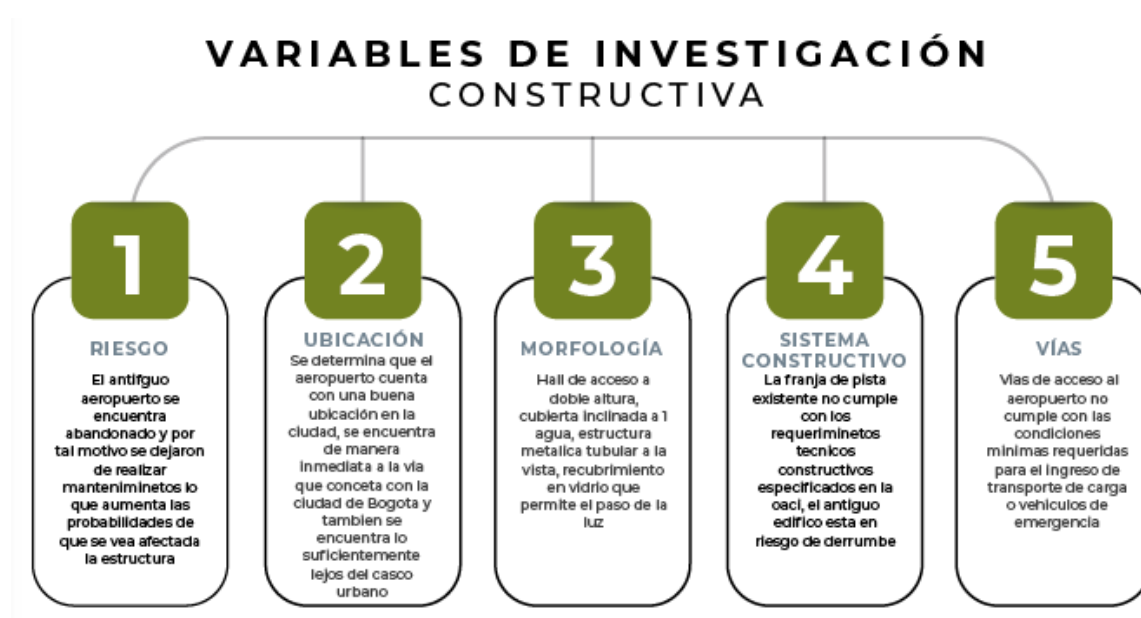
Capítulo IV. Diagnostico

Según la recopilación de información obtenida mediante instrumentos como encuestas, fichas de análisis de referentes y registros fotográficos, se llegó a unos datos que permitieron desarrollar un diagnóstico del estado actual del equipamiento, organizado y tabulada de forma cuantitativa y cualitativa, mostrando así los factores mencionados a continuación:

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Figura 32

cuadro variables de investigación







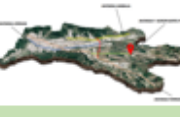




Nota: Las variables de investigación permiten determinar unos factores específicos, en los cuales se centra la evaluación de la actualidad del objeto de estudio, en este caso se eligieron determinantes que afectan de manera directa el Aeropuerto Perales de la ciudad de Ibagué. Elaboración propia.

Estas variables permitieron identificar los puntos trascendentales que se deben intervenir y tener en cuenta en la rehabilitación del equipamiento en general, a través de estas se podrá subsanar las falencias presentadas en la actualidad, y lograr el objetivo deseado, ej: el estado de la vía de acceso al espacio donde estará ubicado el terminal de carga, se encuentra deteriorado y sin las especificaciones

técnicas solicitadas para los vehículos que transitaran por allí, por lo tanto dentro de la intervención general, se establecerá una vía 4G, que a su vez permitirá la conexión de la vía arterial del municipio de Ibagué, con los equipamientos existentes en la zona.

Tabla 25

Resultado de las variables de investigación

VARIABLES DE INVESTIGACION					
PRESENTADO A: DRG. MARIO ENRIQUE GUTIERREZ					
"Rehabilitación del aeropuerto perales a través del diseño arquitectónico"					
SOCIO ECONOMICO Y ESPACIAL					
FICHA N°	VARIABLE	HERRAMIENTA	RESULTADO	IMAGEN	CONCLUSION
ESPACIO PUBLICO	VIAS	ENCUESTA / GRAFICA			Vías de acceso al aeropuerto no cumple con las condiciones mínimas requeridas para el ingreso de transporte de carga o vehículos de emergencia
	CONECTIVIDAD	ENCUESTA / GRAFICA			La estructura vial de la ciudad responde de manera adecuada al ingreso y salida del aeropuerto, esto se da a través de las arterias principales como son av Jordn, av Ambala, av Ferrocarril, estas vías son reforzadas por la red de transporte público cercana al aeropuerto, que conecta de manera adecuada con el aeropuerto.
	CIRCULACION PEATONAL	REGISTRO FOTOGRAFICO			No existen vías de acceso peatonal al aeropuerto, como se evidencia en la foto las personas ingresan caminando al aeropuerto desde la vía principal, se debe garantizar la forma que la red de transporte público conecte de manera directa con el aeropuerto, adicional garantizar espacios óptimos para tránsito peatonal y hacer de esta vía una vía segura.
	CICLOVIA	REGISTRO FOTOGRAFICO			La vía se puede intervenir y generar un red de conexión que se determine a través de la ciclovia, ampliando el perfil vial de ingreso y conectado de manera directa el aeropuerto y el ciudad de Ibague

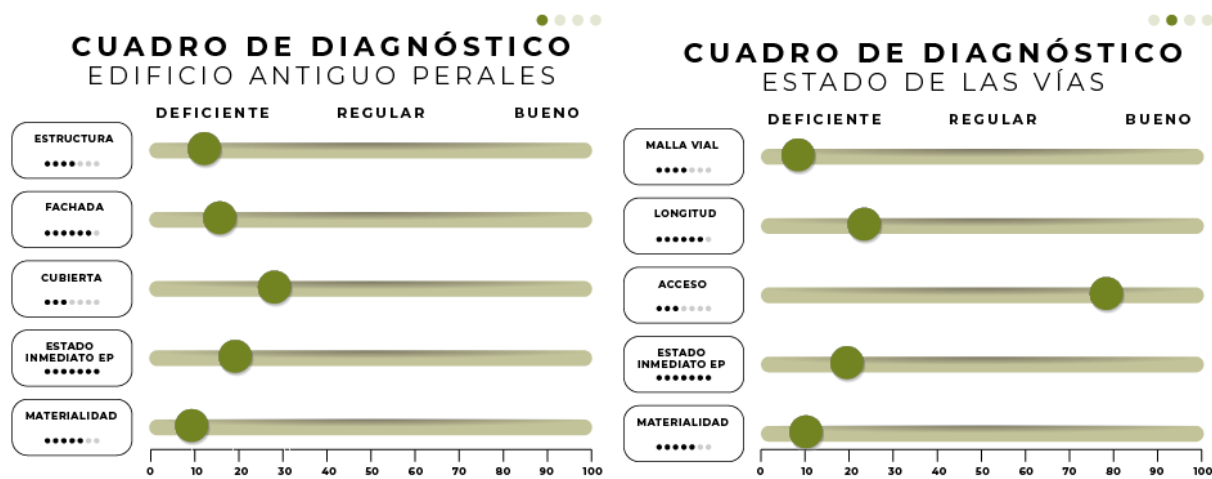
Elaboración propia.

En conclusión, a la tabla de variables analizada y tabulada, se obtuvieron unos valores sobre la actualidad del aeropuerto Perales y sus diferentes áreas y especificaciones, de esta manera se puede observar un rango de afectación que oscila en porcentajes de 0 a 100, en donde 0 es totalmente deteriorado y 100 es en buen estado o acabado de intervenir.

En las figuras 33 y 34 se puede observar estos porcentajes, para poder entender cuál es el estado en el que se encuentran los espacios que se intervendrán y en qué medida debe ser la rehabilitación de cada uno de estos.

Figura 33

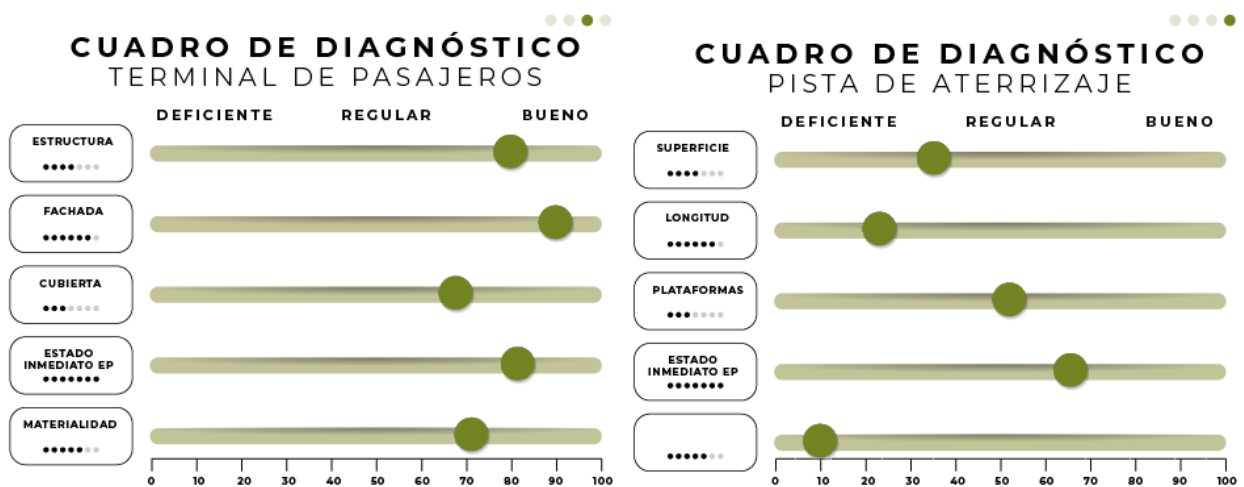
Cuadro diagnóstico antiguo edificio Perales



Elaboración propia.

Figura 34

Cuadro de diagnóstico estado de las vías



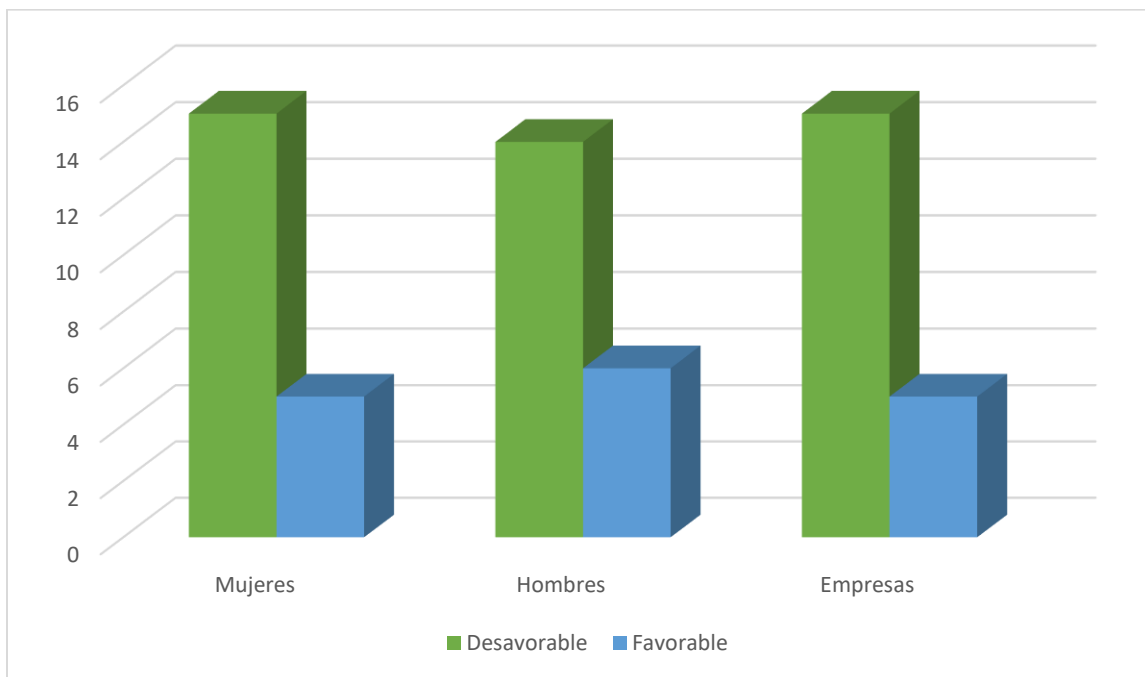
Elaboración propia.

Análisis de resultados encuestas

A través de las encuestas realizadas a la población y al sector productivo, se lograron unos resultados que evidencian la percepción se tiene hacia el aeropuerto Perales en general. El total de la muestra realizada, (20 mujeres, 20 hombres, 20 empresas), 15 mujeres tienen un concepto desfavorable acerca del equipamiento y 5 una postura intermedia sobre el mismo, en el caso de los hombres el porcentaje es similar, 14 de los entrevistados tiene un concepto desfavorable, pero los 6 restantes si consideran que el aeropuerto tiene un buen funcionamiento, en cuanto a las empresas, una gran mayoría (15), consideran que el aeropuerto es desfavorable para este sector, mientras que las 5 restantes señalan que les ha favorecido en algún aspecto, en la siguiente figura se pueden evidenciar los resultados de forma gráfica.

Figura 35

Percepción de la población hacia el Aeropuerto Perales

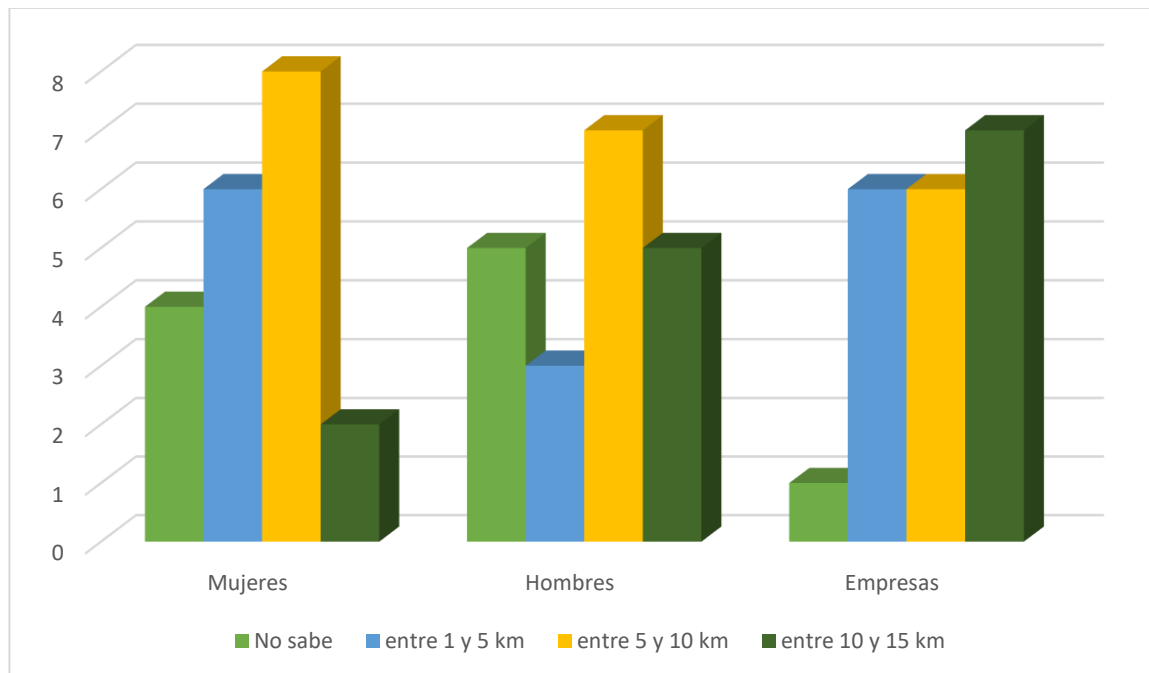


Elaboración propia.

En cuanto a la distancia a la que se encuentran los diferentes entrevistados, teniendo en cuenta que el Aeropuerto Perales se ubica a una distancia aproximada de 11 kilómetros del casco rural del municipio de Ibagué, y que a su vez existen personas y empresas que se ubican en los espacios urbanos del sector, los resultados de las encuestas fueron los que observamos en la figura 36.

Figura 36

Distancia del aeropuerto

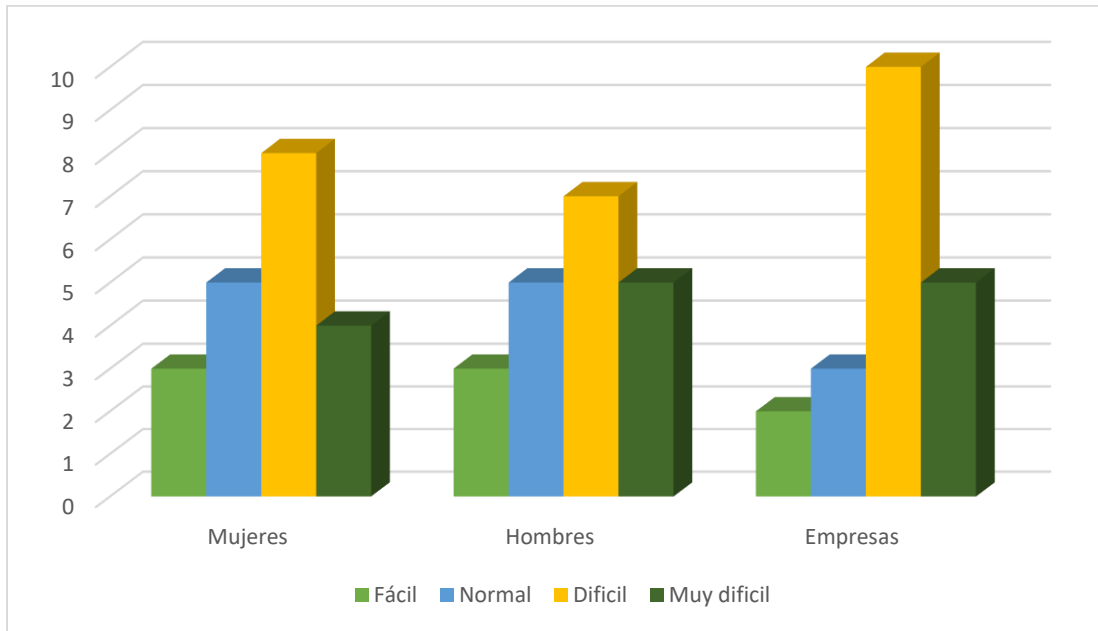


Elaboración propia.

Para el tema de la accesibilidad al Aeropuerto Perales, se tuvieron en cuenta 3 factores esenciales, ingreso vehicular, ingreso peatonal y accesibilidad general a las instalaciones, evidenciando que un factor negativo que aporta un gran porcentaje de los resultados, es el estado de la vía que conecta la avenida principal con el equipamiento, notando que en las observaciones de las entrevistas, las personas sugieren la pronta creación de una vía adecuada que genere una permeabilidad correcta tanto con el terminal de pasajeros, como con el termino del caga propuesto, en las figuras 37 y 38 podemos observar los resultados de los factores accesibilidad y estado de las vías.

Figura 37

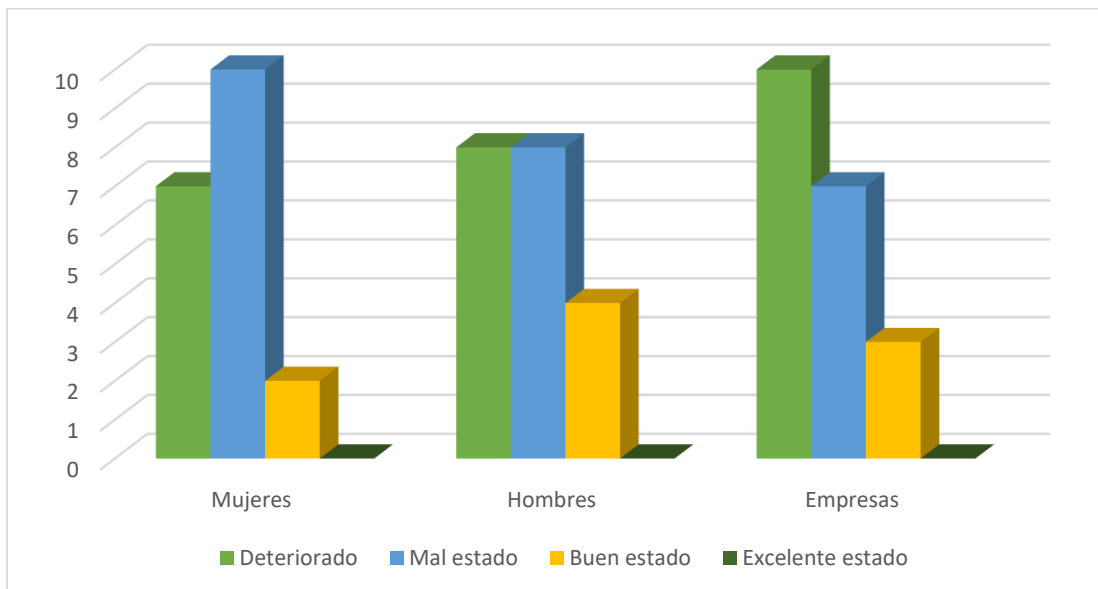
Accesibilidad al Aeropuerto Perales



Elaboración propia.

Figura 38

Percepción del estado de las vías

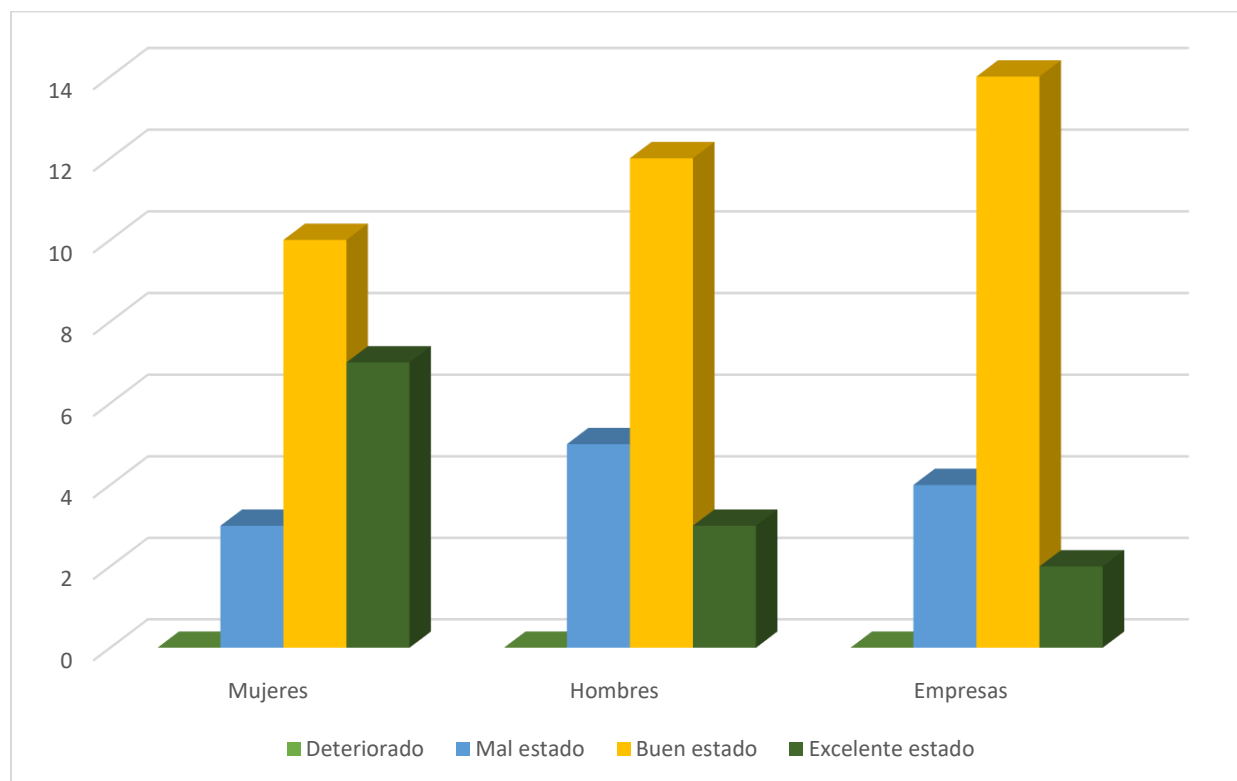


Elaboración propia.

Un factor importante y determinante para los usuarios de un Aeropuerto, y teniendo en cuenta que es el más representativo del departamento, es el confort que se genera e idealiza dentro de las instalaciones del lugar; la respuesta ante los interrogantes sobre este factor, fue un poco más alentadora en comparación con las demás envolventes cuestionadas de los espacios externos, ya que el aeropuerto Perales tuvo una inversión y actualización en infraestructura hace solamente 3 años, a pesar de esto la percepción con respecto al terminal de pasajeros no es del todo positiva, en gran medida en cuanto a su funcionamiento y administración, en la figura 39 podemos observar los resultados.

Figura 39

Confort de las instalaciones (terminal de pasajeros)



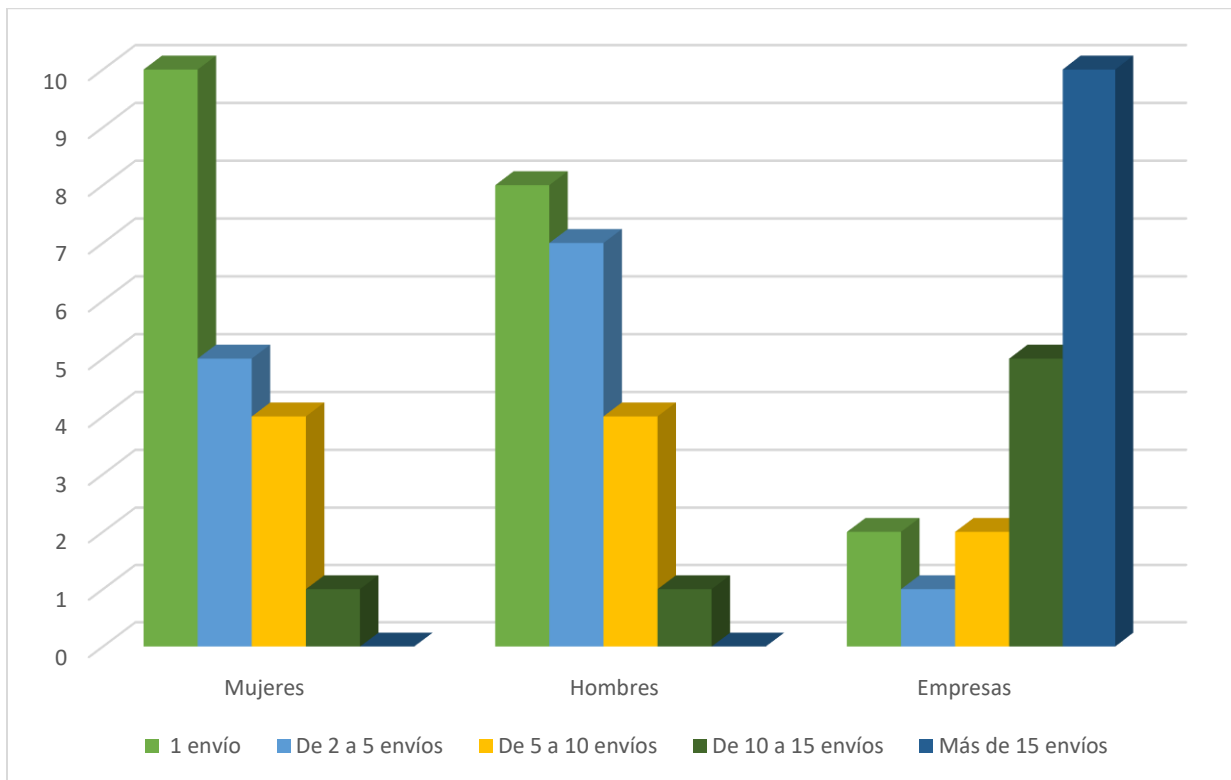
Elaboración propia.

Para analizar la demanda del terminal de carga, se contemplaron 2 grupos de personas sobre la muestra desarrollada, aquellos que han utilizado el aeropuerto Perales para realizar envíos o

encomiendas, y los que han sido beneficiarios del servicio de carga prestado por el equipamiento, recibiendo algún producto o suministro de alguna clase, de esta forma se pudo identificar qué sector de la población y en qué grado se requiere que este servicio sea dinamizado e implementado de manera correcta, evidenciando el aporte que sería para el sector de las empresas, debido a su producción y necesidad de suministro, en las siguientes figuras se ve reflejado el diagnostico analizado.

Figura 40

Beneficio de servicio de carga (envíos)



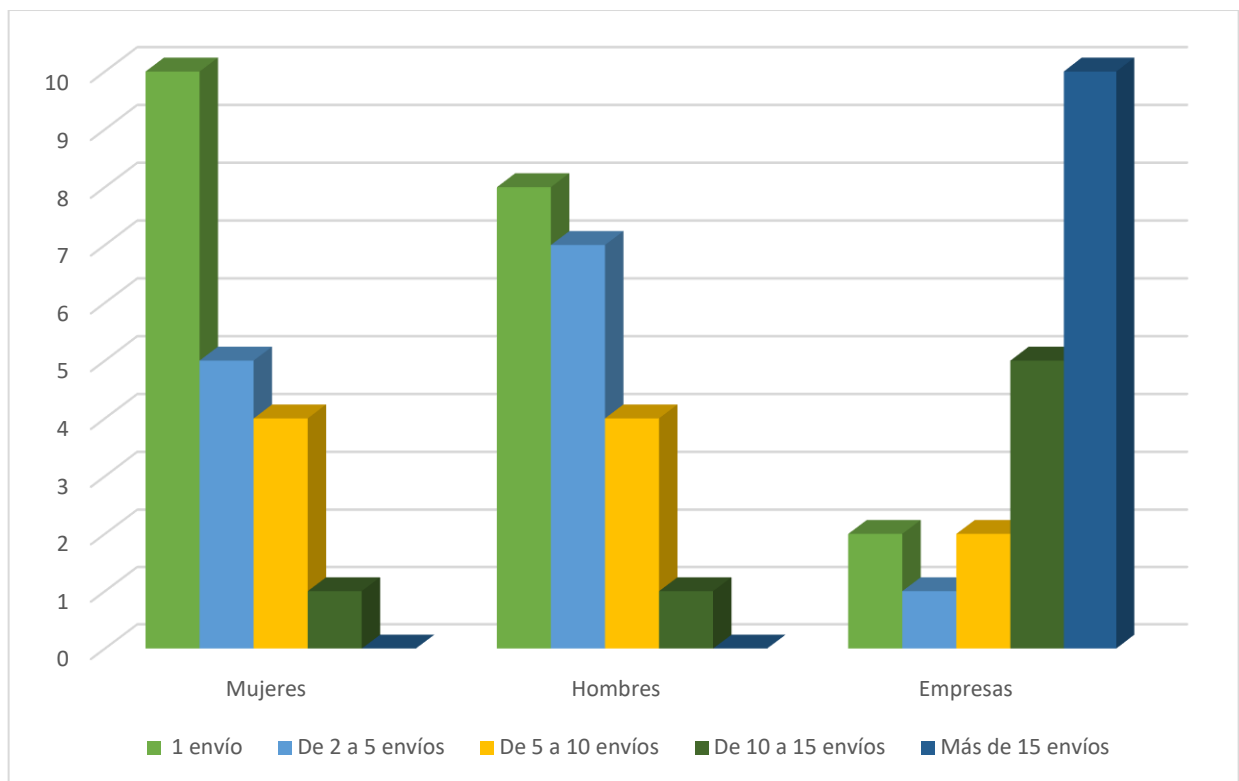
Nota: En el gráfico se puede observar la cantidad de servicio de envíos que han realizado las personas entrevistadas, utilizando en servicio de carga prestado por el Aeropuerto Perales, teniendo en cuenta valores desde 1 envío, hasta más de 15 envíos. Elaboración propia.

Por medio de este factor, se pudo determinar que, mediante la implementación del terminal de carga, las empresas serían el sector más favorecido, teniendo en cuenta que utilizan sus servicios tanto

en importaciones para el suministro de la producción, como en exportaciones a nivel nacional en conexión con el aeropuerto el Dorado de Bogotá.

Figura 41

Beneficio de servicio de carga (recepciones)



Nota: En el gráfico se puede observar la cantidad de servicio de recepciones que han realizado las personas entrevistadas, utilizando en servicio de carga prestado por el Aeropuerto Perales, teniendo en cuenta valores desde 1 envío, hasta más de 15 envíos. Elaboración propia.

La muestra realizada cumple una función determinante para el planteamiento de la propuesta, sobre la rehabilitación del Aeropuerto Perales, aportando a la justificación del terminal de carga y la conexión entre ambos terminales, el espacio público y el plan parcial que aportará de la misma forma al funcionamiento del aeropuerto en general.

Conclusiones

La intervención al aeropuerto Perales influirá de forma positiva en el desarrollo del municipio de Ibagué, en diferentes sectores como: económico, industrial, productivo, técnico y social, y en cada uno de los frentes mencionados, contribuirá al posicionamiento de Ibagué, como nodo articulador en la región Andina.

Debido a que la ubicación del aeropuerto Perales es a 4 kilómetros de la comuna más cercana del municipio, se establece como un punto externo de todo el casco urbano, razón por la cual, se hace imperativo determinar medios de recolección masiva a nivel local y a nivel regional.

El Aeropuerto Perales tiene un bajo nivel de utilidad en comparación con las intervenciones y los presupuestos destinados para su funcionamiento, por este motivo se requiere establecer estrategias que dinamicen el funcionamiento y puesta en marcha del equipamiento, a través de un correcto planteamiento de los espacios, y con plataformas tecnológicas que permitan el acceso del usuario a los servicios y beneficios que ofrecerá el aeropuerto en general.

A través del proceso de investigación se determinó y evidenció en el diagnóstico, una serie de parámetros físicos, tecnológicos, espaciales y ambientales, que aportan lineamientos para la propuesta de intervención general en el aeropuerto, teniendo en cuenta las determinantes actuales y los requerimientos físicos y técnicos que serán empleados dentro de la intervención.

Recomendaciones

Se recomienda generar un plan integral que funcione como eje articulador entre el aeropuerto Perales y los demás hitos de la ciudad de Ibagué, contemplando proyectos existentes en el municipio e implementando nuevos equipamientos determinados según la necesidad de cada comuna por donde se genere intersección

Debido a los problemas de temperatura, que generan problemas en el correcto funcionamiento del aeropuerto, una recomendación importante es la implementación de fitotectura en el borde sur oriental del predio a intervenir, además de bordes o espacios hídricos que aporten una sensación térmica diferente.

Es importante generar un plan para que la población de la ciudad de Ibagué, tenga una apropiación del aeropuerto Perales, teniendo en cuenta que, gracias a la intervención propuesta, se generará desarrollo social y económico, con aporte de empleos que beneficiaran a la población del municipio.

Generar espacios dentro de la intervención, que permitan una permeabilidad de los usuarios, creando apropiación con el aeropuerto y su terminal de carga, aportando a su vez movilidad y operatividad durante las jornadas extendidas, y permitiendo que el equipamiento ofrezca diferentes espacios de permanencia y de trabajo para sus usuarios directos e indirectos.

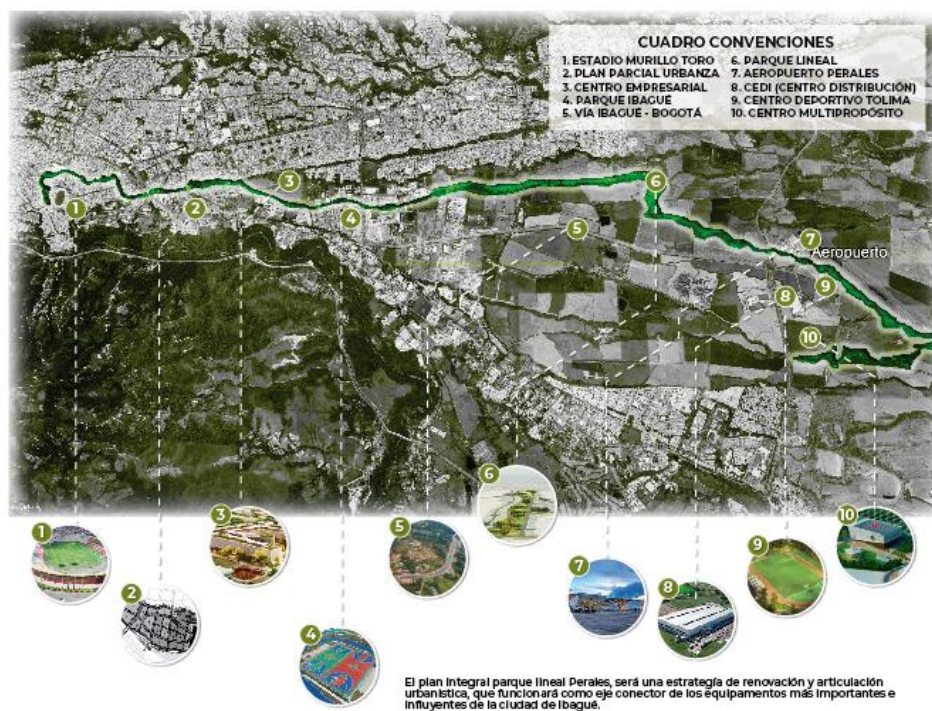
Capitulo V. Desarrollo de la propuesta

Plan parcial integral perales

La propuesta de implementación del plan parcial Perales, se desarrolla para fortalecer la economía del municipio de Ibagué, llevando a cabo un eje de conexión longitudinal, que intersecta la ciudad en diferentes aspectos como: transporte, espacio público, espacios comerciales, zonas verdes, alamedas, y una serie de elementos que afectan de manera positiva a la población en general, aportando en gran medida a la rehabilitación del Aeropuerto Perales, haciendo que este lugar sea más permeable para los usuarios y la población objetivo.

Figura 42

Plan parcial integral Perales



Nota: El plan integral parque lineal Perales, será una estrategia de renovación y articulación urbanística, que funcionará como eje conector de los equipamientos más importantes e influyentes de la ciudad de Ibagué. Adaptado de "Ibagué municipio de Colombia" por Google Earth. (<https://earth.google.com/web/search/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4122895,-75.18677755,1072.09493784a,18542.49364383d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKiUweDhIMzhjNDkxMTE1ZjRkNWY6MhHIMGNhZTQzODU5ZDI0MDFGa5DNSVZxxFAIbBTbQez1LAKg9JYmFndcOpLCBUb2xpbWEYAiABiiYKJAndq7dVo10zQBHdq7dVo10zwBm5Yoi67PouQCHT3ATxUjIvWA>)


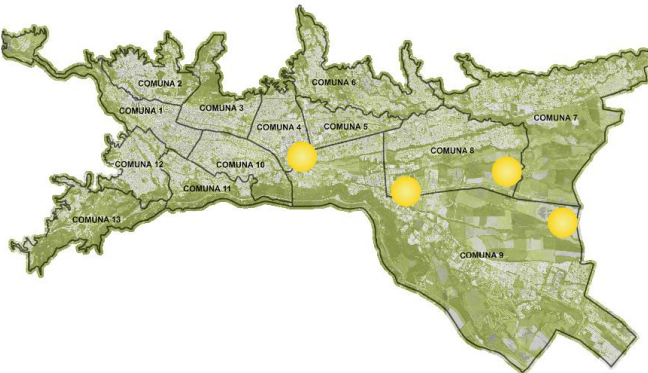
Estrategias Plan Parcial Perales

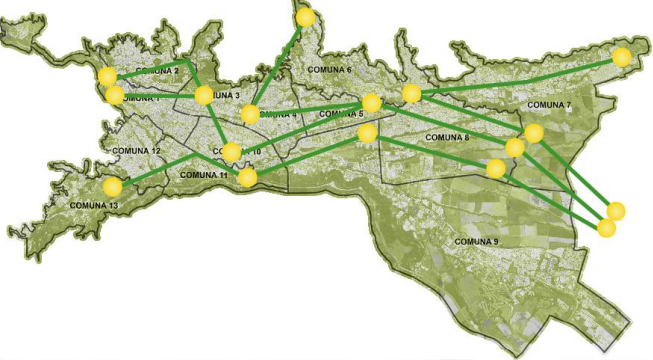

Para implementar de forma correcta el plan parcial, se desarrollaron 5 estrategias principales que funcionen de forma adyacente con el objetivo principal que es la reactivación y fortalecimiento económico del municipio de Ibagué y de uno de sus equipamientos principales (El Aeropuerto Perales), generando a su vez una red de conexión con otros equipamientos importantes como observamos en la siguiente tabla.

Tabla 26

Estrategias del plan parcial Perales

GRÁFICO DE LA ESTRATEGÍA	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGÍA
	<p>Movilidad</p> <p>Una de las estrategias para el desarrollo del plan integral y la intervención al aeropuerto Perales, es la intervención en vías existentes y la creación de vías nuevas que permitirán la conexión directa del municipio con los equipamientos que tendrán lugar en el desarrollo de la propuesta urbanística.</p> <p>A través del sistema de transporte del municipio, y con las vías de acceso propuestas para el ingreso a las terminales de pasajeros y carga.</p>

	<p>Eje articulador</p> <p>Como segunda estrategia se plantea la generación de un eje de conectividad que permitirá que se mitigue la fracturación en algunos puntos específicos de la ciudad, en este caso se manejará un parque lineal que se desarrollará desde el aeropuerto, hasta el estadio Murillo Toro, con un desarrollo aproximado de 6 km.</p> <p>El plan parcial tendrá como eje principal, el parque lineal, aportando sistemas de transporte acuático, actividades de recreación y deporte, ciclo vías y pistas de trote que permitirán al usuario de los equipamientos de Ibagué, contar con una circulación de conectará la mayoría de estos espacios.</p>
	<p>Nuevos equipamientos</p> <p>La tercera estrategia a desarrollar, es la implementación de equipamientos nuevos en el eje del parque lineal, de acuerdo a la necesidad de cada sector del municipio, como parques y centros empresariales o multifuncionales.</p> <p>En aporte para el crecimiento económico y cultural del municipio, se propondrán 4 nuevos equipamientos que funcionarán al borde del parque lineal.</p>

	<p>Distribución</p> <p>La cuarta estrategia para la integración del plan parque lineal con la intervención del aeropuerto, es la distribución de la mercancía a nivel local, tanto la recogida como la entrega, se realizará mediante rutas específicas que beneficiarán a los empresarios y productores locales. Como aporte para la incentivación del uso de la terminal de carga y sus espacios, se implementará un sistema de distribución local, por medio de camiones, que abastecerán a los productores de las materias primas requeridas, y del mismo modo se pondrá en funcionamiento un sistema de recolección de mercancía, facilitando la logística de transporte al empresario local.</p>
	<p>Complementariedad</p> <p>En los límites del polígono de la intervención al aeropuerto Perales, se encuentran 2 equipamientos que realizarán una función complementaria al equipamiento principal, un centro de distribución regional y un centro multifuncional. Teniendo en cuenta la existencia de los equipamientos existentes cercanos al aeropuerto Perales, y los nuevos equipamientos propuestos, se generará una conexión de complemento que incluirá servicios como: transporte, recreación, salud, educación y comercio.</p>

Adaptado de "Ibagué municipio de Colombia" por Google Earth.

(<https://earth.google.com/web/search/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4122895,-75.18677755,1072.09493784a,18542.49364383d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDhIMzhjNDkxMTE1ZjRkNWY6MhHlMGNhZTQzODU5ZDI0MDFiGa5DNSVZxxFAIbBTBqEz1LAKg9JYmFndcOpLCUBub2xpbWEYAIAbIYKJAndq7dVo10zQBHdq7dVo10zWbM5Yoi67PouQCHT3ATxUjIVwA>)

(<https://earth.google.com/web/search/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4122895,-75.18677755,1072.09493784a,18542.49364383d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDhIMzhjNDkxMTE1ZjRkNWY6MhHlMGNhZTQzODU5ZDI0MDFiGa5DNSVZxxFAIbBTBqEz1LAKg9JYmFndcOpLCUBub2xpbWEYAIAbIYKJAndq7dVo10zQBHdq7dVo10zWbM5Yoi67PouQCHT3ATxUjIVwA>)

Determinantes del plan parcial Perales

Tabla 27

Determinantes del plan parcial Perales

	<p><i>Determinante conectividad</i></p> <p>Debido al desarrollo de aproximadamente 8 kilómetros desde el aeropuerto Perales, hasta el estadio Murillo Toro, y teniendo en cuenta que a través de la quebrada Quintanilla que tendrá una expansión en su cuenca hídrica del 500%, y las ciclo vías planteadas, el parque lineal se presenta como una gran alternativa de transporte para quienes necesitan movilizarse de un extremo a otro de la ciudad.</p>
	<p><i>Determinante Ambiental</i></p> <p>El recorrido total del parque lineal, contará con una arborización de distintas especies, entre ellas 3 clases de pinos nativos de la región, haciendo que se establezca también como un eje ambiental en función y mitigación de la contaminación y del calentamiento global. Además de las especies de flora, dentro de la ampliación de la quebrada Quintanilla, se establecerán especies de fauna local.</p>
	<p><i>Determinante urbana</i></p> <p>Con el desarrollo del plan parcial Perales, se intervendrán aproximadamente 10 hectáreas de espacio público en la ciudad, generando plazas y alamedas que beneficiarán el municipio en su planteamiento urbano.</p>

Elaboración propia.

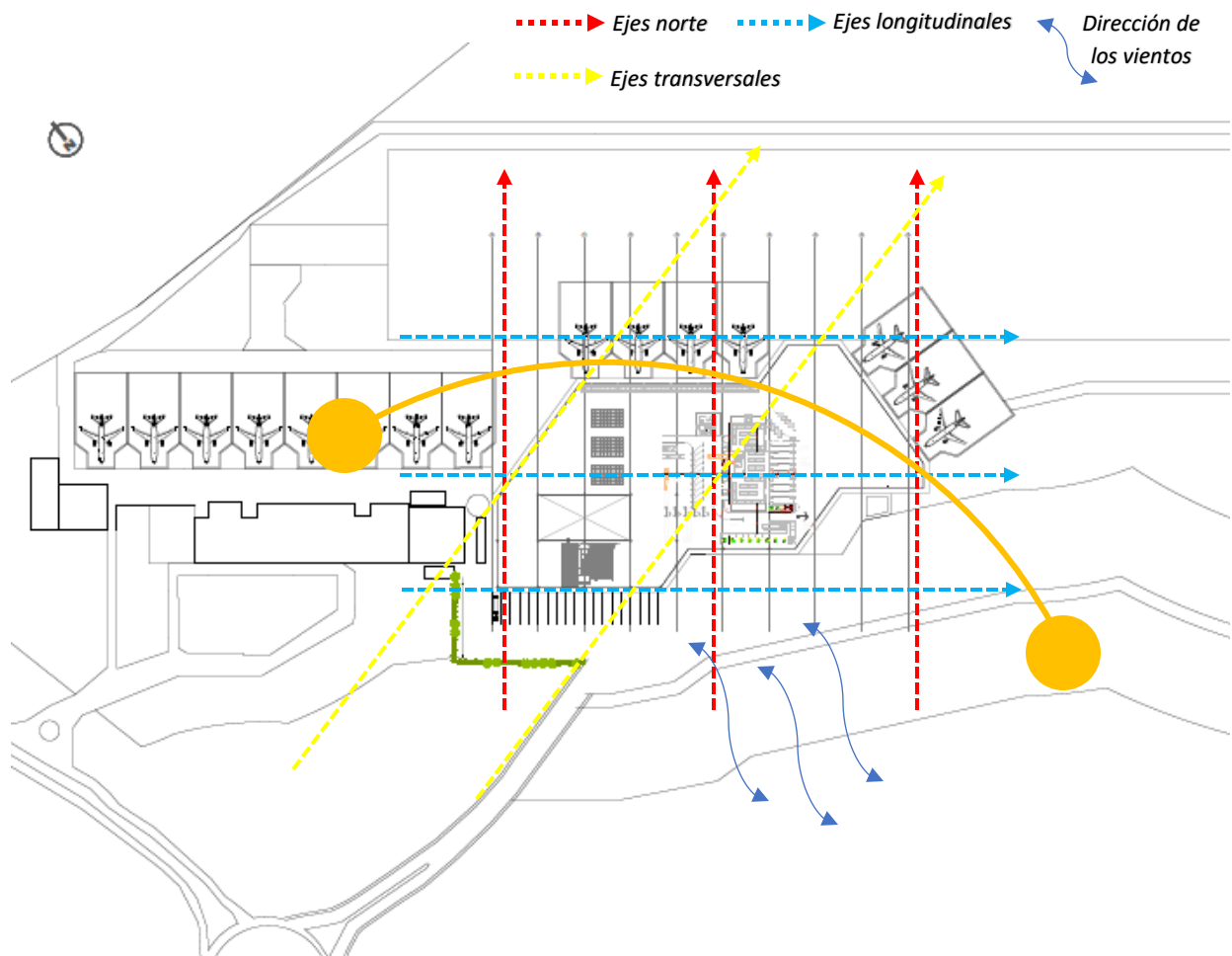
Propuesta Arquitectónica - Premisas de Diseño

Determinantes Naturales

Para lograr una propuesta de la terminal de carga y de la intervención general del aeropuerto Perales, se contemplaron determinantes de diferentes características como: naturales, físicas, morfológicas, como lo vemos en la siguiente figura:

Figura 43

Determinantes naturales y físicas



Nota: Los ejes que se desarrollan a partir de la morfología existente del terminal de pasajeros, de las vías y del territorio permiten generar los ejes para el terminal de carga, conservando premisas y determinantes para generar conexión entre lo existente y lo propuesto; debido a las altas temperaturas en el sector, el manejo de la ventilación debe ser predominante tanto en fachadas como en cubiertas. Elaboración propia.

Premisas Morfológicas

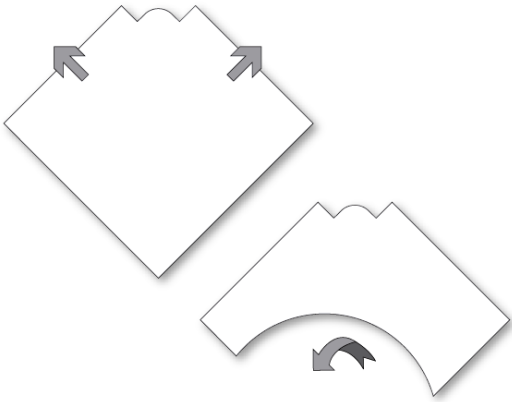
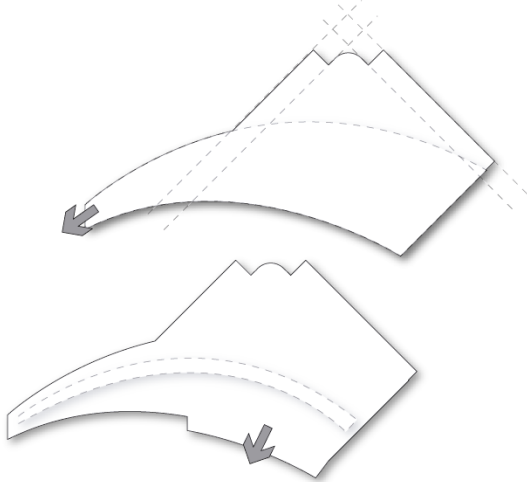
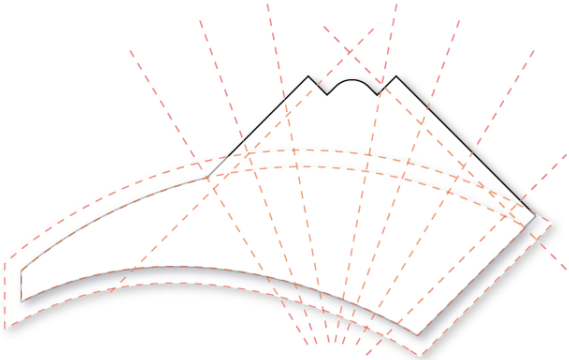
Concepto de diseño

Para desarrollar la morfología y diseño arquitectónico se tuvo en cuenta el funcionamiento de un bólido y una parte característica en estos: los alerones y los túneles de Venturi, debido a su sistema aerodinámico que permite generar una resistencia en el aire, para que a través de las fachadas y celosías que desarrollen esta misma función y permitan un acceso adecuado del aire dentro del edificio.

Tabla 28

Premisas morfológicas

	<p>Analogía del vehículo:</p> <p>Los autos llamados bólidos, se caracterizan por contar con una estructura que permite lograr altas velocidades en la pista, esto debido en gran parte al manejo del paso del aire a través de cada una de sus partes, el edificio para la terminal de transporte manejará el mismo concepto, en morfología y funcionamiento.</p>
	<p>Analogía Geométrica:</p> <p>La Volumetría representa las curvas características de los alerones y las aletas que componen las piezas del vehículo concepto, permitiendo así desde la parte angosta, el paso del aire a través de todo el edificio, manejando ángulos de 45 y 60 grados respectivamente.</p> <p>Manejando la misma analogía morfológica geométrica se implementó un segundo nivel con una curva pronunciada, que asemeja las curvas que conforman tanto los túneles de Venturi, como la parte frontal del vehículo, en cuanto a funcionalidad, esta curva nos permite generar una conexión del aeropuerto de carga, con el terminal de pasajeros, mediante un puente aéreo.</p>

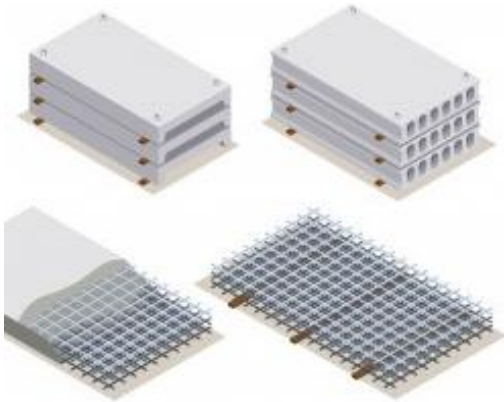
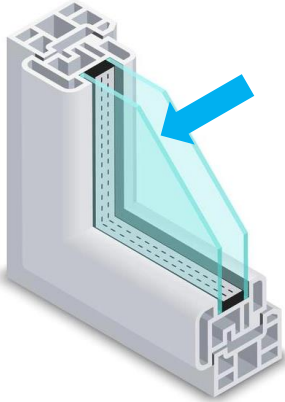
	<p>Volumen principal:</p> <p>El volumen principal, donde se desarrollará la planta de primer nivel, representa el chasis del vehículo, como la parte más robusta, pero aquella que funciona como base de los túneles de Venturi, lo que será representado por celosías y muros cortina en las fachadas. Conservando conceptos morfológicos se adaptan para el funcionamiento de las plataformas de exportación e importación, 2 volúmenes aplicando una operación de adición, y una sustracción para las plataformas de descargue terrestre.</p>
	<p>Volumen Secundario:</p> <p>El volumen Secundario hace apología y cumplirá con la función que ejercen los alerones y las aletas en el vehículo, permitiendo una composición morfológica y funcional, aportando factores aerodinámicos al edificio por medio de sus fachadas y las curvas que la representan. El volumen que será voladizo cumplirá con la función de conectar ambas terminales (pasajeros y carga), generando una envolvente entre lo nuevo y lo existente, permitiendo conservar una armonía arquitectónica y funcional, y aportando factores para el desarrollo de ambos edificios.</p>
	<p>Ejes de composición:</p> <p>Los ejes de composición generan una estructura mixta, a través de las curvas y ortogonalidades, para formar a través de las dos plantas, una composición marcada por la jerarquía de los elementos estructurales. Como se observa en el gráfico, se generó una radialidad debido a la combinación de ambos niveles, permitiendo así manejar una estructura envolvente y de grandes luces.</p>

Premisas tecnológicas

Teniendo en cuenta que la rehabilitación sobre el aeropuerto Perales, se desarrollará en gran medida sobre el nuevo edificio para transporte de carga aérea, de tuvieron en cuenta factores que influyen directamente sobre este sistema, favoreciendo a la productividad y función; los aportes tecnológicos también se podrán evidenciar en la arquitectura, en factores como las fachadas, el sistema estructural implementado, jardines internos, entre otros.

Tabla 29

Premisas tecnológicas en la arquitectura

	<p>Concreto pretensado</p> <p>Pensando en la eficiencia y durabilidad de los materiales, se plantea utilizar concreto pretensado para algunas áreas específicas del Edificio, al mismo tiempo que este proceso beneficiará el sistema constructivo teniendo en cuenta las dimensiones del aeropuerto y los procesos que se desarrollarán en las zonas de tráfico pesado.</p>
	<p>Paneles tipo sándwich</p> <p>Contemplando una de las problemáticas de mayor impacto en el edificio existente (terminal de pasajeros), una solución determinante para los nuevos edificios se desarrolla en las fachadas, que son el espacio que determina en gran medida el paso del aire hacia las áreas internas, por esta razón los paneles con cristal de baja densidad y alta resistencia con mitigación a las altas temperaturas se presenta como una solución enfocada en la disminución de espacios por encima de los 20°C.</p>

	<p>Fachadas permeables</p> <p>La implementación de celosías en diferentes materiales (madera, metal, plástico) en fachadas, no solo aporta un valor estético e irrumpe con los grandes espacios, armonizando su visibilidad, sino que también enriquece el edificio en el aspecto tecnológico; este tipo de diagonalidad permite que durante las horas de alta temperatura, y poca ventilación, se conserve una sensación térmica adecuada, que combinada con las alturas de entre piso manejadas, permitirá la mitigación de calor dentro del edificio.</p>
---	---

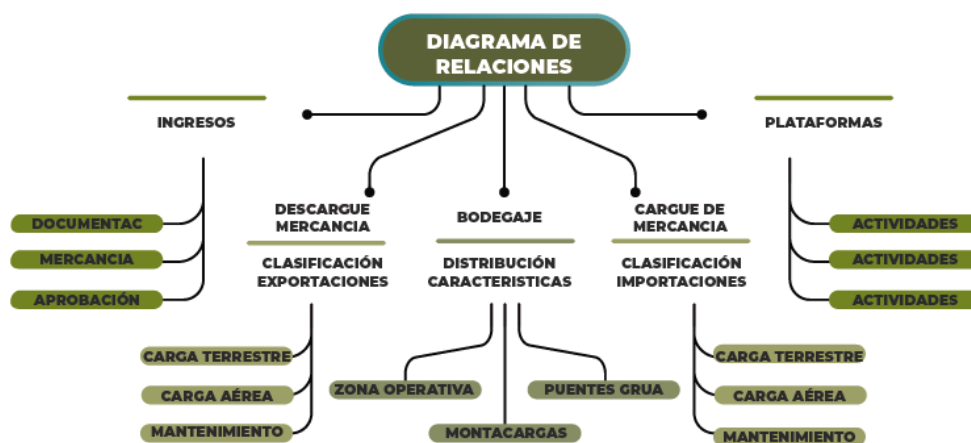
Elaboración propia.

Premisas funcionales

Dentro del diagrama de relaciones se puede evidenciar la manera de organización del equipamiento, sin interferir en el organigrama y zonificación de cada una de las áreas de componen el aeropuerto Perales, representado en el siguiente diagrama.

Figura 44

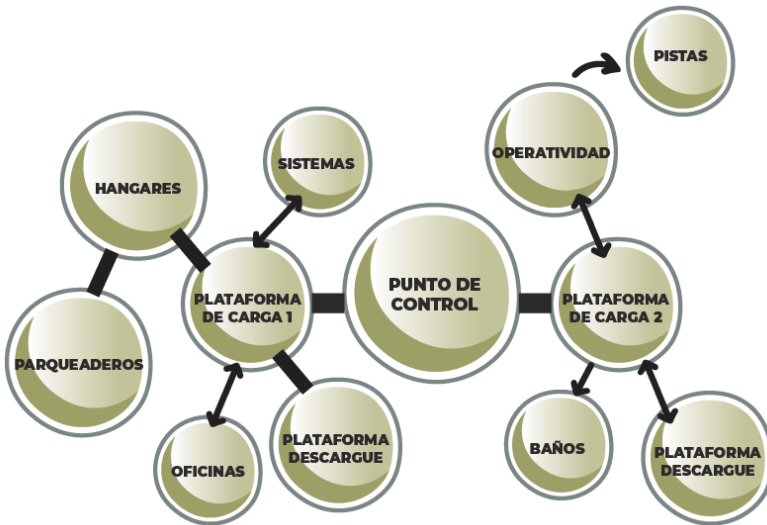
Diagrama de relaciones aeropuerto Perales



Elaboración propia.

Figura 45

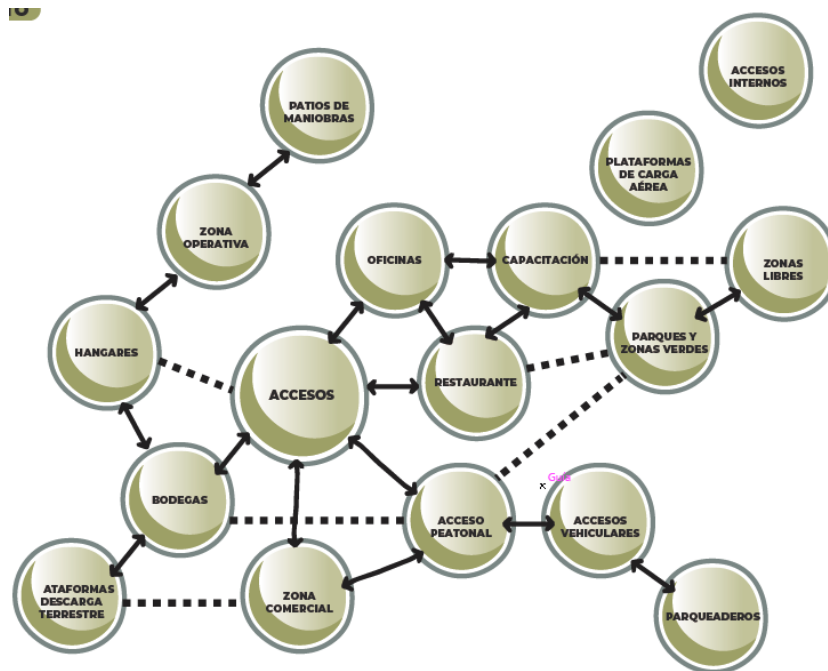
Organigrama Terminal de carga general



Elaboración propia.

Figura 46

Organigrama Terminal de carga específico



Elaboración propia.

Lista de Referencia

Acuerdo Número 116 de 2000, por el medio del cual se adopta el plan de ordenamiento territorial de

Ibagué y se dictan otras disposiciones, diciembre 27, 2000. Concejo municipal de Ibagué.

(Colombia). Obtenido el 1 de mayo de 2021.

http://www.concejodeibague.gov.co/documentos_2009/Acuerdo_116_2000_POT.pdf

Aeronáutica civil. (2020a). *SKIB Ibagué Perales*. (Parte 3 AD). [https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-](https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/servicio-de-informacion-aeronautica-ais/Documents/26%20SKIB.pdf)

[navegacion/servicio-de-informacion-aeronautica-ais/Documents/26%20SKIB.pdf](https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/servicio-de-informacion-aeronautica-ais/Documents/26%20SKIB.pdf)

Aeronáutica civil. (2020b, Junio) Ibagué, Perales.

<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/Pages/perales.aspx>

Aeronáutica Civil. (2020c, Junio). Estadísticas Operacionales. [https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-](https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/iris-integrador-de-reportes-e-informacion-de-seguridad-operacional/informacion-estadistica-de-transporte-aereo)

[la-aviacion-civil/iris-integrador-de-reportes-e-informacion-de-seguridad-](https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/iris-integrador-de-reportes-e-informacion-de-seguridad-operacional/informacion-estadistica-de-transporte-aereo)

[operacional/informacion-estadistica-de-transporte-aereo](https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/iris-integrador-de-reportes-e-informacion-de-seguridad-operacional/informacion-estadistica-de-transporte-aereo)

Aeronáutica Civil. (2020d, Junio). Estadísticas Operacionales.

[https://www.aerocivil.gov.co/atencion/estadisticas-de-las-actividades-](https://www.aerocivil.gov.co/atencion/estadisticas-de-las-actividades-aeronauticas/Paginas/estadisticas-operacionales.aspx)

[aeronauticas/Paginas/estadisticas-operacionales.aspx](https://www.aerocivil.gov.co/atencion/estadisticas-de-las-actividades-aeronauticas/Paginas/estadisticas-operacionales.aspx)

Aeropuerto Perales. (2021, Noviembre 4). En Wikipedia.

https://es.wikipedia.org/wiki/Aeropuerto_Perales

Aguirre, J. (2020, 28 de Marzo). La Cámara de comercio de Ibagué reportó que se crearon 6.233 nuevas

empresas en 2019. *El Nuevo Día*.

[https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economia/444591-la-camara-de-](https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economia/444591-la-camara-de-comercio-de-ibague-reporto-que-se-crearon-6233-nuevas-empres)

[comercio-de-ibague-reporto-que-se-crearon-6233-nuevas-empres](https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economia/444591-la-camara-de-comercio-de-ibague-reporto-que-se-crearon-6233-nuevas-empres)

Alcaldía municipal Ibagué. (2020. Marzo) Plan de Ordenamiento territorial.

<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12815-DOC-20151201.pdf>

Alcaldía municipal Ibagué. (2020. Marzo) Plan de Ordenamiento territorial.

<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12843-DOC-20151201.pdf>

Alcaldía municipal Ibagué. (2020. Marzo) Plan de Ordenamiento territorial.

<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12837-DOC-20151201.pdf>

Alcaldía municipal Ibagué. (2020. Marzo) Plan de Ordenamiento territorial.

<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12831-DOC-20151201.pdf>

Alcaldía municipal Ibagué. (2020. Marzo) Plan de Ordenamiento territorial.

<https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12841-DOC-20151201.pdf>

Antón, F. (2013). Redes de transporte, articulación territorial y desarrollo regional. *Revista de estudios*

Andaluces, 30, 27-47. http://institucional.us.es/revistas/andaluces/30/art_2.pdf

Arroyo, C. (2014, 30 de Abril). Semana “negra” para vuelos comerciales. *El Nuevo día*.

<https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economica/217432-semana-negra-para-vuelos-comerciales>

Aviacionline. (2021, Febrero). Fiebre de Carga: Aeronautical Engineers cierra contrato por diez

conversiones adicionales de Boeing 737-800SF. <https://www.aviacionline.com/2021/02/fiebre-de-carga-aeronautical-engineers-cierra-contrato-por-diez-conversiones-adicionales-de-boeing-737-800sf/>

Cali buenas noticias. (2021, Octubre). Aena celebrará en Cali jornada sobre la carga aérea en Colombia.

<https://calibuenasnoticias.com/2019/11/10/aena-celebrara-en-cali-jornada-sobre-la-carga-aerea-en-colombia/>

Carvajal, J. (2012) *Evaluación y medidas de prevención del peligro aviario en los aeropuertos El Dorado,*

José María Córdova y Perales [Trabajo de especialización]. Administración Aeronáutica Civil.

CorfiColombiana (2019). *Actualización del plan maestro aeroportuario, Resumen ejecutivo*. Aena.

<https://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos/PublishingImages/Pages/perales/Resumen%20Ejecutivo%20Ibague%202020.pdf>

Delgado, M. & Pérez, C. (2018) Proyecciones de actividad económica regional.

https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3608/Repor_Enero_2018_Delgado_y_P%C3%A9rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Delgado, M. et al. (2015). La economía del departamento del Tolima: Diagnóstico y perspectivas de mediano plazo. Fedesarrollo.

https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2739/Repor_Agosto_2015_Delgado_Ulloa_y_Ram%C3%adrez_Tolima.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2020a) *Colombia exportaciones totales 2021*. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2020b) *La Información del DANE en la toma de decisiones regionales: Ibagué – Tolima*.

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/201120-InfoDane-Ibague-Tolima.pdf>

El Cronista. (2021, 22 de Septiembre). El deplorable estado del Aeropuerto Perales de Ibagué.

<https://www.elcronista.co/actualidad/el-deplorable-estado-del-aeropuerto-perales-de-ibague>

El Tiempo. (1990, 30 de Octubre). Líder en transporte aéreo de carga. *El Tiempo*.

<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1922>

Fedesarrollo. (2016) *Competitividad en el transporte aéreo en Colombia*. Fontur.

https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3280/Repor_Junio_2016_Martinez_y_Garcia.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Freepik. (2018, Junio). Infografía de transporte isométrico. [https://www.freepik.es/vector-](https://www.freepik.es/vector-gratis/infografia-transporte-isometrico_2871238.htm?query=transportation%20isometric%20car)

[gratis/infografia-transporte-](https://www.freepik.es/vector-gratis/infografia-transporte-isometrico_2871238.htm?query=transportation%20isometric%20car)

[isometrico_2871238.htm?query=transportation%20isometric%20car](https://www.freepik.es/vector-gratis/infografia-transporte-isometrico_2871238.htm?query=transportation%20isometric%20car)

Google Earth. (2021, Septiembre). Ibagué municipio de Colombia.

[https://earth.google.com/web/search/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4122895,-](https://earth.google.com/web/search/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4122895,-75.18677755,1072.09493784a,18542.49364383d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDhIMzhjNDkxMTE1ZjRkNWY6MHHlMGNhZTQzODU5ZDI0MDFiGa5DNSVZxxFAIbBTrBqEz1LAKg9JYmFndcOpLCBUb2xpbWEYAiABliYKJAndq7dVo10zQBhdq7dVo10zwBm5Yoi67PouQCHT3ATxUjIVwA)

[75.18677755,1072.09493784a,18542.49364383d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDhIMzhjND](https://earth.google.com/web/search/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4122895,-75.18677755,1072.09493784a,18542.49364383d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDhIMzhjNDkxMTE1ZjRkNWY6MHHlMGNhZTQzODU5ZDI0MDFiGa5DNSVZxxFAIbBTrBqEz1LAKg9JYmFndcOpLCBUb2xpbWEYAiABliYKJAndq7dVo10zQBhdq7dVo10zwBm5Yoi67PouQCHT3ATxUjIVwA)

[kxMTE1ZjRkNWY6MHHlMGNhZTQzODU5ZDI0MDFiGa5DNSVZxxFAIbBTrBqEz1LAKg9JYmFndcOp](https://earth.google.com/web/search/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4122895,-75.18677755,1072.09493784a,18542.49364383d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDhIMzhjNDkxMTE1ZjRkNWY6MHHlMGNhZTQzODU5ZDI0MDFiGa5DNSVZxxFAIbBTrBqEz1LAKg9JYmFndcOpLCBUb2xpbWEYAiABliYKJAndq7dVo10zQBhdq7dVo10zwBm5Yoi67PouQCHT3ATxUjIVwA)

[LCBUb2xpbWEYAiABliYKJAndq7dVo10zQBhdq7dVo10zwBm5Yoi67PouQCHT3ATxUjIVwA](https://earth.google.com/web/search/Ibagu%C3%A9,+Tolima/@4.4122895,-75.18677755,1072.09493784a,18542.49364383d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDhIMzhjNDkxMTE1ZjRkNWY6MHHlMGNhZTQzODU5ZDI0MDFiGa5DNSVZxxFAIbBTrBqEz1LAKg9JYmFndcOpLCBUb2xpbWEYAiABliYKJAndq7dVo10zQBhdq7dVo10zwBm5Yoi67PouQCHT3ATxUjIVwA)

Ibagué como vamos. (2020, Mayo). Demografía y población. [https://ibaguecomovamos.org/demografia-](https://ibaguecomovamos.org/demografia-y-poblacion-2020/)

[y-poblacion-2020/](https://ibaguecomovamos.org/demografia-y-poblacion-2020/)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2013). *Climatología Aeronáutica*

Aeródromo Perales SKIB – Ibagué. IDEAM.

[http://www.ideam.gov.co/documents/290086/75945771/SKIB/0574fdb6-0096-411f-9355-](http://www.ideam.gov.co/documents/290086/75945771/SKIB/0574fdb6-0096-411f-9355-f475fec2d7d9)

[f475fec2d7d9](http://www.ideam.gov.co/documents/290086/75945771/SKIB/0574fdb6-0096-411f-9355-f475fec2d7d9)

Ministerio de Comercio. (2021). *Información Perfiles económicos departamentales*. Oficina de estudios

económicos. [https://www.mincit.gov.co/getattachment/eda93571-34c2-48d8-956e-](https://www.mincit.gov.co/getattachment/eda93571-34c2-48d8-956e-6cffb358d488/Tolima)

[6cffb358d488/Tolima](https://www.mincit.gov.co/getattachment/eda93571-34c2-48d8-956e-6cffb358d488/Tolima)

Moreno, C. (2018). *Desarrollo de los aeropuertos secundarios de la nación para el desarrollo económico de las zonas más distantes*. [Trabajo de especialización, Universidad Militar Nueva Granada].

Repositorio institucional.

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/18097/MorenoPerezCarlosSantiago2018.pdf.pdf?sequence=2>

Moreno, L. & Carrillo, J. (2013). Logística de transporte y su desarrollo. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 185, 1-16. <https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2013i1853.html>

Olivera, M. Cabrera, P. Bermúdez, W. & Hernández, A. (2011) El impacto del transporte aéreo en la economía Colombiana y las políticas públicas. *Cuadernos Fedesarrollo*.

<https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/165>

Organización de Aviación Civil Internacional, [OACI]. (2005). *Manual de diseño de aeródromos*, (4ª Ed).

https://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/C0126/descargar.php?secc=0&id=C0126&id_inc=22628

Rincón, J. & Zapata, D. (2018). *Apoyo a la Supervisión y Estructuración de los Proyectos de Intervención a Realizar en el Aeropuerto Perales*. [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia].

Repositorio institucional. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/17183?locale=es>

Tejero, J. (2009). *El transporte de mercancías: Enfoque logístico de distribución*. ESIC Editorial.

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil. (2021). *Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC 14 Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos. (Enmienda 16)*.

[https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-](https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20y%20Helipuertos.pdf)

[%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20y%20Helipuertos.pdf](https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20y%20Helipuertos.pdf)

Villanueva, R. et al (2016) *Renovación y ampliación de la terminal aeroportuaria Perales Ibagué – Tolima*. [Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio institucional.

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/2039/00003577.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zamora, K. (2019, 15 de marzo) Mejorar infraestructura para un aeropuerto sin movimiento de pasajeros y con una pista antigua. *La Cabrilla*. <https://lacabrilla.com/mejorar-infraestructura-de-aeropuerto-perales-sin-movimiento-de-pasajeros/>

ANEXOS

Anexo 1. Fichas de valoración exterior

Anexo 2. Fichas de valoración interior

Anexo 3. Encuestas desarrolladas

Anexo 4. Matriz de análisis documental

Anexo 5. Portafolio de planos

Anexo 6. Renders plan parcial Perales

Anexo 7. Renders Aeropuerto Internacional Perales

Anexo 8. Paneles

Anexo 9. Video de presentación del proyecto