

“ CONECTIVIDAD HACIA LA COMPETITIVIDAD ”



**REUBICACION DEL AEROPUERTO REGIONAL COMO ACTIVADOR
ESTRATÉGICO DE LAS DINÁMICAS DE MOVILIDAD Y PROPULSOR DEL
DESARROLLO COMPETITIVO DE TUNJA “BOYACA”.**

UNIVERSIDAD
DE PAMPLONA

FACULTAD DE
INGENIERIA Y
ARQUITECTURA

TRABAJO DE
GRADO. 2020



**REUBICACION DEL AEROPUERTO REGIONAL, COMO ACTIVADOR
ESTRATÉGICO DE LAS DINÁMICAS DE MOVILIDAD Y PROPULSOR DEL
DESARROLLO COMPETITIVO DE TUNJA “BOYACA”.**

“CONECTIVIDAD HACIA LA COMPETITIVIDAD”

**JENNY FERNANDA ROPERO TELLEZ
COD: 1057595718**

**Universidad de Pamplona
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Programa de Arquitectura
Pamplona, Colombia
Año 2020**



**REUBICACION DEL AEROPUERTO REGIONAL, COMO ACTIVADOR
ESTRATÉGICO DE LAS DINÁMICAS DE MOVILIDAD Y PROPULSOR DEL
DESARROLLO COMPETITIVO DE TUNJA “BOYACA”.**

“CONECTIVIDAD HACIA LA COMPETITIVIDAD”

**JENNY FERNANDA ROPERO TELLEZ
COD: 1057595718**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de:

ARQUITECTO

Director:

ARQUITECTO, ELKIN RAÚL GÓMEZ CARVAJAL

**Universidad de Pamplona
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Programa de Arquitectura
Pamplona, Colombia
Año 2020**



NOTA DE ACEPTACIÓN.

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado



Dedicatoria

Doy gracias a Dios por darme la fuerza para superar cada obstáculo y poder llegar hasta donde hoy estoy, porque sin Él esto no sería posible de hacer realidad los deseos de mi corazón.

Agradezco a mis padres y hermanos que fueron un apoyo incondicional durante todo este proceso y meta propuesta en mi camino, gracias por confiar y creer en mí. por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que hoy soy.

Jenny Fernanda ropero.

La Arquitectura:

Todo gran arquitecto es necesariamente un gran poeta. Debe ser un intérprete original de su tiempo, sus días, su edad.

Frank Lloyd Wright.



Agradecimientos

- Agradezco a mi padre Gonzalo Roperero y a mi madre Carmen Téllez por su dedicación y preocupación, que a pesar de las dificultades fueron los promotores de cumplir este gran sueño.
- A los docentes, amigos y compañeros que ayudaron y aportaron en este proceso, que son el reflejado de mi formación como profesional.
- Agradezco a mi hermana Laura Roperero por ser uno de mis ejemplos para salir adelante, por ser mi apoyo incondicional.
- A mi hermanito Alejandro que sin duda siempre será mi motor y mi inspiración cada día para ser una mejor persona y llegar a ser su más grande orgullo.
- A toda mi familia por estar siempre presentes, por su apoyo, sentimental y por tenerme constantemente en sus oraciones.
- A todas las personas que me han apoyado, docentes, compañeros y demás, gracias por ocupar un gran lugar en esta etapa de mi vida.
- Finalmente quiero agradecer a mis amigos, por apoyarme cuando más los necesite, por extenderme su mano en momentos difíciles, por el amor, los consejos brindados.

Jenny Fernanda ropero Téllez



Resumen

El departamento de Boyacá no cuenta con una red de infraestructura aeroportuaria adecuada, lo cual lo convierte en un limitante para el fácil acceso a la región, conllevando a que el departamento tenga un declive en su desarrollo en comparación con las otras regiones de Colombia. se plantea la reubicación y diseño de un Equipamiento Urbano - Arquitectónico denominado aeropuerto regional como activador estratégico de las dinámicas de movilidad y propulsor del desarrollo competitivo de Tunja Boyacá; la cual nace a raíz de un análisis relacionado con la realidad del territorio y las necesidades de desarrollo. Lo cual este proyecto se contextualiza como mecanismo para la reactivación de sectores como la industria, la minería, la agricultura, el comercio, el turismo y así mismo poder potencializar el fácil acceso a la provincia de sugamuxi y el departamento de Boyacá. de esta manera se promueve que la ciudad de Tunja sea un eje central para la accesibilidad y traslado para varios usuarios ya sea a destinos como Bogotá, Bucaramanga, Yopal, o municipios de la provincia de sugamuxi.

El fin de este proyecto no solo es generar una propuesta de equipamiento socioeconómico que aplique a las necesidades del contexto actual permitiendo la integración de las dinámicas de movilidad y calidad de vida para todos, sino que, estratégicamente por sus condiciones geográficas y ambientales, se enmarcaría como uno de los aeropuertos alternos más importantes que tendría el país.

Palabras claves: infraestructura, movilidad, desarrollo, territorio, accesibilidad, integración, equipamiento urbano – arquitectónico, dinámicas de movilidad, Competitividad.



Abstract

The department of Boyacá does not have an adequate airport infrastructure network, which makes it a limitation for easy access to the region, leading to the department having a decline in its development compared to the other regions of Colombia. The relocation and design of an Urban - Architectural Equipment called the regional airport is proposed as a strategic activator of mobility dynamics and a driver of competitive development in Tunja Boyacá; which is born as a result of an analysis related to the reality of the territory and development needs. Which this project is contextualized as a mechanism for the reactivation of sectors such as industry, mining, agriculture, trade, tourism and also to *potentiate easy access to the province of sugamuxi and the department of Boyacá*. In this way, the city of Tunja is promoted to be a central axis for accessibility and transportation for various users, whether to destinations such as Bogotá, Bucaramanga, Yopal, or municipalities in the province of Sugamuxi. The aim of this project is not only to generate a proposal for socioeconomic equipment that applies to the needs of the current context, allowing the integration of mobility and quality of life dynamics for all, but, strategically due to its geographical and environmental conditions, it would be framed as one of the most important alternate airports that the country would have.

Keywords: infrastructure, mobility, development, territory, accessibility, integration, urban-architectural equipment, mobility dynamics, competitiveness

Contenido

Pág.

Dedicatoria	5
Agradecimientos	6
Resumen.	7
Abstract	8
Contenido	9
Tabla de Ilustraciones	10
Tabla de Gráfico	14
Introducción	4
1.Capítulo I Aspectos Teórico Normativo	6
1.1 Aspectos Teóricos	6
1.1.1 Núcleo Problémico.....	8
1.1.2 Área Temática.	10
1.1.3 Núcleo Conceptual.....	23
1.2 Aspectos Referencial.....	32
1.2.1 Referente Arquitectónico (Aeropuerto matecaña – Pereira).....	32
1.3 Aspectos Normativos.....	38
1.3.1 Normas Internacionales	38
1.3.2 Normas Nacionales.....	41
Dimensiones del aeródromo e información relativa a las mismas.	50
Características físicas	51
Pistas	51
2. Capítulo II Marco Contextual.	56
2.1 contexto mundial.	57
2.2 contexto latinoamericano.	60
2.3 contexto Nacional.	62
2.4 contexto Departamental.....	65
2.5 contexto municipal. (Tunja).....	73
2.6. Contexto sectorial.	83
3.Capítulo III Marco Metodológico	91
3.1Lógica Proyectual.....	91
3.2 Diseño Arquitectónico	97
3.2.1 Planimetría	97
4. Conclusiones Y Recomendaciones	111
4.1 Conclusiones.....	111
4.2 Objetivo General.....	111
4.2.1. Objetivo Especifico 1	112



4.2.2. Objetivo Especifico 2	112
4.2.3. Objetivo Especifico 3.	113
4.2.4. Objetivo Especifico 4.	113

BIBLIOGRAFIA.....	114
--------------------------	------------

Tabla de Ilustraciones

	Pág.
Ilustración 1: Posición De Nodos Y Conexiones	18
ilustración 2: Concentración De Nodos Y Conexiones.....	19
Ilustración 3. componentes de la perspectiva estructuralista.....	22
Ilustración 4: componentes de las dinámicas económicas.....	25
Ilustración 5: componentes de producto agregado	28
Ilustración 6: importancia de la competitividad	30
Ilustración 7: componentes de productividad	31
Ilustración 8: perspectiva geográfica de la accesibilidad.....	32
Ilustración 9: Practicas de la movilidad urbana.....	34
Ilustración 10: elementos del desarrollo como proceso de vida	36
Ilustración 11: elementos del desarrollo como proceso de vida.....	37
Ilustración 12: Aeropuerto Matecaña	39
Ilustración 13: ubicación geográfica Aeropuerto Matecaña	39
Ilustración 14: Panorámica de la ciudad de Pereira	40
Ilustración 15: Plano General del aeropuerto de Pereira.....	41
Ilustración 16: render del aeropuerto de Pereira.	42
Ilustración 17: planos arquitectónicos del aeropuerto mateña	43
Ilustración 18: planos arquitectónicos1er y 2do piso del aeropuerto mateña.....	43
Ilustración 19: posición de aeronaves en plataforma y parqueaderos.....	44
Ilustración 20: nueva pista del terminal aéreo de Pereira.....	44
Ilustración 21: Localización geográfica del proyecto.....	59
Ilustración 22: índice de competitividad mundial	61
Ilustración 23: inversión en infraestructura aeroportuaria por región.....	62
Ilustración 24: inversión en infraestructura aérea.	64
Ilustración 25: Estadísticas Aeropuertos Colombianos 15 años	66
Ilustración 26: estadística de llegada de pasajeros aéreos	67
Ilustración 27: inversión pública en el sector transporte por modos.	68
Ilustración 28: Contribución a la aviación.	69
Ilustración 29: Contribución del transporte aéreo al PIB y empleo.	70
Ilustración 30: Aeropuertos de la región de Boyacá	72
Ilustración 31: Pasajeros vía área de los aeropuertos regionales del Departamento de Boyacá	73
Ilustración 32: Operaciones carga área de los aeropuertos regionales del Departamento de Boyacá.....	74
Ilustración 33: estadísticas de viajeros según la ocupación.....	75
Ilustración 34: Mapa de división política de la provincia central del departamento de Boyacá.....	77



Ilustración 35: Mapa de división política rural veredas de Tunja. Boyacá	78
Ilustración 36: crecimiento poblacional nacional, departamental y municipal del 2000-2020.....	78
Ilustración 37: Índice de primacía de Tunja-Boyacá y Bogotá-Colombia.....	79
Ilustración 38: Distribución espacial de población de Tunja 1985-2019	80
Ilustración 39: Nacional-Tunja. Variación del IPC.....	81
Ilustración 40: Nacional-Tunja. Variación del IPC, según grupos de gastos	81
Ilustración 41: mapa de vías principales y rurales del municipio de Tunja	82
Ilustración 42: Evolución sector Aeropuerto Rojas Pinilla de Tunja Evolución	83
Ilustración 43: mapas de análisis actual del municipio de Tunja.	85
Ilustración 44: ubicación geográfica de vereda pigua refente a el casco urbano	86
Ilustración 45: ubicación geográfica de vereda pigua refente a el casco urbano.....	87
Ilustración 46: Localiza de vías rurales de vereda pigua	88
Ilustración 47: equipamientos – vereda pigua	88
Ilustración 48: Clasificación del suelo vereda pigua	89
Ilustración 49: amenaza por erosión e inundación	90
Ilustración 50: Uso recomendado del suelo rural.	90
Ilustración 51: curvas de nivel e inclinación del terreno	91
Ilustración 52: Panorámica terreno a trabajar.....	91
Ilustración 53: vereda pigua y sector a trabajar.	92
Ilustración 54: lote a intervenir con posibles ampliaciones.	92



Tabla de Gráfico

	Pág.
Gráfico 1: Mentefacto.	14
Gráfico 2: Afectaciones deficiencia en infraestructura y dinámicas de movilidad	16
Gráfico 3: Síntesis De Área Temática	29
Gráfico 4: Síntesis Nucleó conceptual	38
Gráfico 5: Normativa OACI	46
Gráfico 6: Normas asociadas al proyecto.....	57

Tablas

Tabla 1: Componentes claves para el Desarrollo Económico.....	27
Tabla 2: tratados internacionales.....	47
Tabla 3: plan de desarrollo nacional.	53

Introducción.

Tunja es un potencial modelo de ciudad, que actualmente cuenta con sistemas de transporte de gran cobertura. El transporte terrestre maneja un flujo de 1000 pasajeros por hora, el aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla de Tunja y los otros cinco existentes en el departamento actualmente es de uso militar teniendo destinos como Bogotá, Bucaramanga, Arauca y la Costa Atlántica, además se ha previsto que la actual estación del tren sea adecuada para ser incluida no solo como transporte de carga y mercancías, sino transporte de pasajeros y recorridos turísticos.

Tunja, como capital del departamento de Boyacá manejan una dinámica de desplazamiento diaria aproximada de 16.800 usuarios al día, evidenciando el constante movimiento de pasajeros a las distintas zonas del país. Debido a esto al crecimiento continuo de la población y la expansión del territorio refleja problemática en cuanto a la fácil accesibilidad, articulación y rápido desplazamiento dentro del departamento, Por esto, se ve la necesidad de implementar un foco estratégico de desarrollo en la cual integre estos aspectos y de esta manera pueda brindar un servicio eficiente, cómodo y seguro para el usuario y la población.

De acuerdo a lo anterior, y teniendo en cuenta que el problema principal es la deficiencia en las dinámicas de movilidad ,articulación, infraestructura inadecuada y cobertura, la cual no cubre la demanda del sistema de transporte regional para su correcto funcionamiento, desaprovechando el potencial de los modos de transporte existentes ,por lo cual se plantea este proyecto, la reubicación de la Terminal aérea de Tunja, implementando un sistema que facilite su conexión con los sistemas de transporte terrestres de la ciudad y la región en general.

El objetivo es plantear un diseño arquitectónico para la nueva terminal de transporte aéreo regional, que brinde al usuario características de espacialidad, ordenamiento e innovación, promoviendo e impulsando el uso de los sistemas multimodales de desplazamiento, aplicando teorías de movilidad, conectividad, funcionalidad y competitividad del territorio. La propuesta se aborda a partir del estudio del lugar que presenta diferentes problemáticas en aspectos económicas, sociales, espaciales, estructurales y normativos.



**CAPITULO
1.**

**ASPECTOS
TEÓRICOS
NORMATIVOS.**

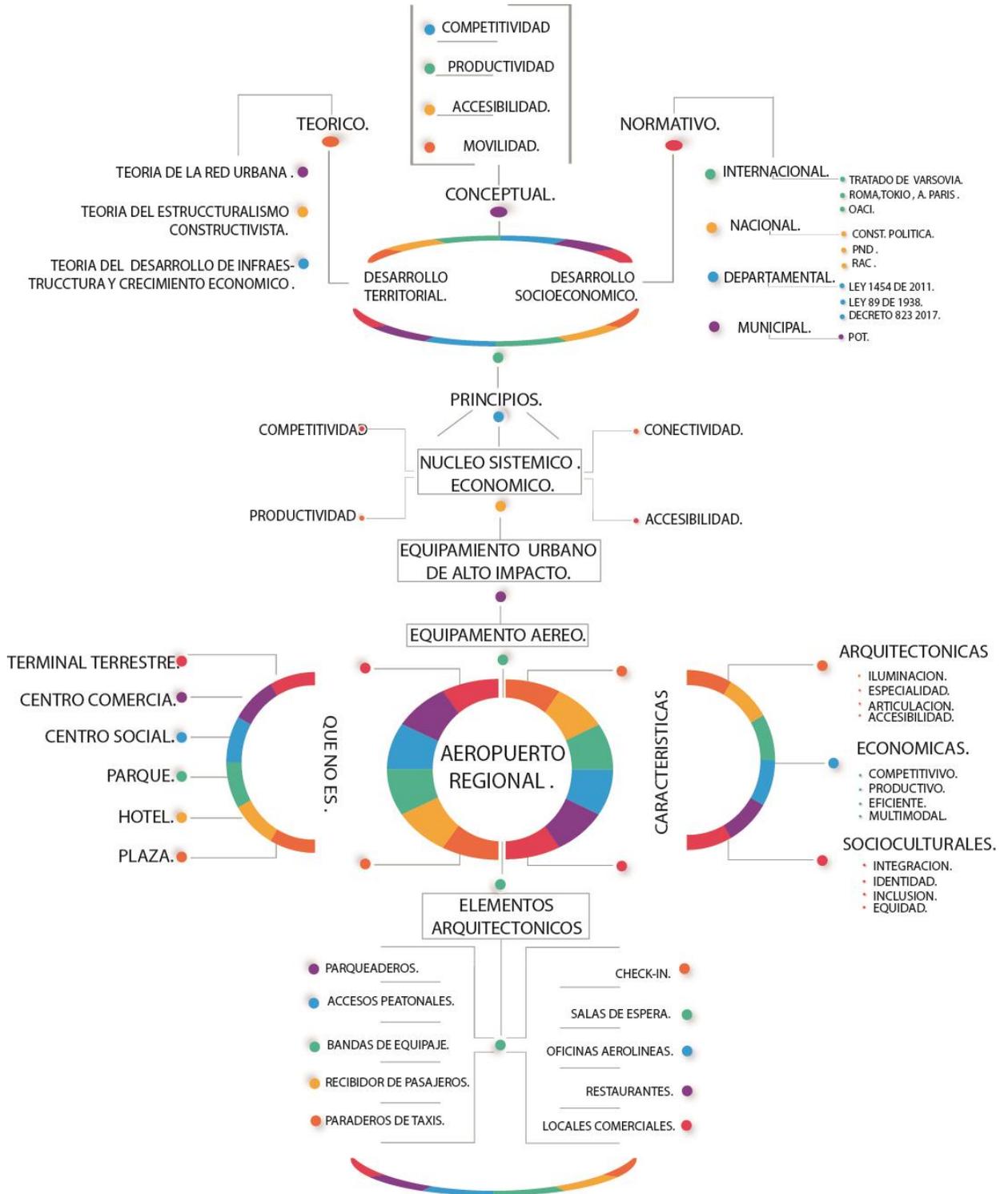


1.Capítulo I Aspectos Teórico Normativo

1.1 Aspectos Teóricos

A continuación, se presentan las teorías y conceptos sobre los cuales fue desarrollado el presente ante proyecto, identificando los conceptos más relevantes que permitieron abordar la problemática que se pretenden en este estudio. Ambos componentes están ligados al desarrollo de la estructura urbana y arquitectónica como un mecanismo funcional sobre el desarrollo del territorio , los cuales responden a los elementos que permiten dar solución al núcleo problémico, en este caso la (deficiencia en infraestructura y dinámicas de movilidad y conectividad.) a través del campo de estudio y entorno a la teoría de la red urbana y un núcleo sistémico de conceptos aplicados como el desarrollo socioeconómico, la Competitividad , productividad, accesibilidad , conectividad, movilidad , y otros factores que inciden en el desarrollo y el crecimiento del territorio boyacense .

Gráfico 1: Mentefacto.



Fuente: Autor 2020

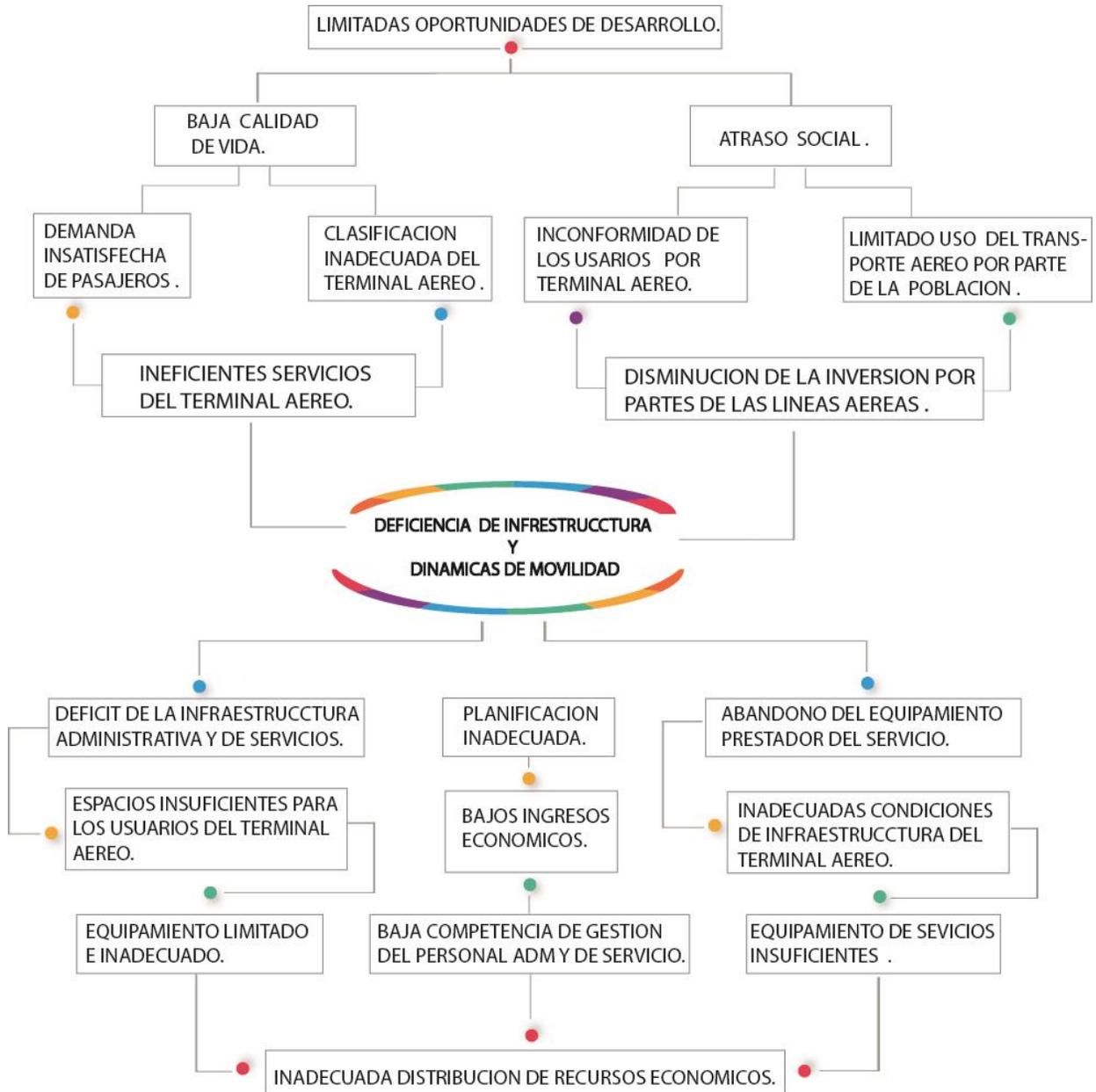
1.1.1 Núcleo Problémico

1.1.1.1 Deficiencia en infraestructura aeroportuaria y dinámicas de movilidad.

La falta de infraestructura aeroportuaria se convierte en una barrera importante para el crecimiento del territorio, ya que no supe las necesidades actuales en cuanto a planificación, demanda y cobertura. El tráfico aéreo mundial ha ido aumentando durante los últimos años creciendo un 6,5%, en términos de pasajeros - kilómetro transportados, La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) estima que para el año 2040, el número de pasajeros aéreos a nivel mundial llegaría a 10.000 millones, lo que representaría aproximadamente 90 millones de operaciones aéreas. Todo este aumento ha supuesto una enorme presión sobre la infraestructura aeroportuaria, complejizando las operaciones y demandando, mayores inversiones en infraestructura tanto física como tecnológica para optimizar el uso de la infraestructura disponible y brindar un adecuado servicio tanto a los pasajeros como a la carga aérea, requiriendo de infraestructuras flexibles, capaces de atender de forma segura un segmento más amplio de aeronaves con una red aeroportuaria mucho más densa y consolidada, la inversión en nuevos proyectos no deja de ser importante y puede estar motivada por reposicionamiento fuera de los márgenes de las grandes ciudades o para dar espacio adicional a nuevos servicios tanto de aerolíneas de bajo costo como para terminales de carga . (Cepal.org/Transporte, 2019)

En este contexto, la necesidad de invertir en nuevos aeropuertos es cada vez más importante, pues la competencia ya no se realiza únicamente entre aerolíneas sino también entre aeropuertos que comparten zonas de influencia y que pueden beneficiarse de la congestión o de la baja calidad de servicio de sus competidores. Una adecuada planificación de la inversión, así como su coordinación con otras iniciativas público-privadas, pueden actuar como un facilitador de desarrollo que favorezcan el surgimiento de hubs aeroportuarios o ciudades aeroportuarias.

Gráfico 2: Afectaciones por deficiencia en infraestructura aeroportuaria.



Fuente: Autor 2020

1.1.2 Área Temática.

1.1.2.1 Teoría De La Red Urbana (Nikos A. Salingaros)

Nikos A. Salingaros en su teoría menciona que la arquitectura y el diseño urbano poseen una relación subyacente, puesto que el intelecto humano tiene la capacidad de establecer conexiones entre ideas que dan lugar a la comprensión de la naturaleza y los espacios públicos en relación a la ciudad como una pieza del paisaje. Propone una organización de la estructura urbana a través de tres principios (Nodos, Conexiones y Jerarquías) los cuales establecen la red entre los elementos externos e internos de una ciudad y que en su complemento se ve reflejado el desarrollo de la actividad humana. (Planning, 2005)

El tejido urbano es una estructura de complejidad organizada, formada por el exterior y elementos que conectan las áreas peatonales y verdes, muros libres, sendas y caminos que van desde una ciclo ruta hasta una autopista, por tal motivo se deben establecer conexiones fuertes para constituir el desarrollo adecuado del urbanismo, teniendo en cuenta la aplicación de posiciones y conexiones que optimizan el funcionamiento de la actividad humana a través de la implementación de tres principios anteriormente mencionados:

- **Nodos:** Son núcleos en los cuales se concentran las actividades humanas de distintas índoles, pueden ser elementos naturales o arquitectónicos que conectan la actividad con una atracción especial. Las redes formadas por los nodos refuerzan los elementos de conexión y permiten a las personas establecerse con un motivo especial, trabajo, recreación, ocio entre otros.
- **Conexiones:** Se forman a partir de muchas relaciones establecida por dos o más nodos, su función es aportar al flujo comunicativo de los elementos urbanos con los arquitectónicos. En este caso será un elemento formador del sistema de movilidad del proyecto a través de la posibilidad de generar un componente urbano estructurado y funcional.

- **Jerarquía:** Estipula que la red urbana se autoorganiza creando una jerarquía ordenada de conexiones dinámicas y actividades vinculadas a los elementos estructurantes del proyecto, por medio de ella se establecen las áreas que prevalecen o tienen mayor interés o atracción dentro de los esquemas funcionales del proyecto, para obtener organización que se modifica constante mente por las dinámicas externas e internas del elemento. (Planning, 2005)

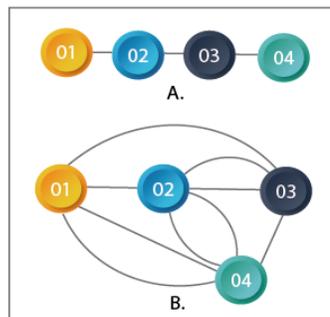
Conexiones en arquitectura y diseño urbano.

La arquitectura ata elementos y espacios estructurales para alcanzar la cohesión. Las conexiones en diseño urbano ligan entre ellos a tres tipos distintos de elementos: elementos naturales, nodos de actividad humana y elementos arquitectónicos.

Conexiones en nodos de actividad humana.

Los edificios y los monumentos proveen un nodo para la actividad humana actuando como un foco para las trayectorias, y los sitios arquitectónicos no refuerzan la actividad humana, fracasando y aislándose ellos mismos de la red urbana. Hay que hacer una distinción entre las conexiones visuales y las trayectorias que conectan el movimiento físico de las personas. Como enfatizó Kevin Lynch (1960), Hillier y Hanson, (1984), las conexiones visuales son necesarias para la orientación y la creación de una imagen coherente del ambiente urbano. La forma de una red urbana funcional es la complejidad organizada y no los términos visuales. La organización combina la conectividad múltiple con el orden jerárquico. Una pieza de red urbana puede verse organizada, pero estar desconectada. Por el contrario, otra pieza puede verse desorganizada en planta, pero estar altamente conectada y ser funcional. (Planning, 2005)

Ilustración 1: Posición De Nodos Y Conexiones



Fuente: Autor 2020

- A). Cuatro nodos que solo permiten las mínimas conexiones
- B) Conectividad múltiple entre los mismos cuatro nodos ubicados estratégicamente los nodos y las conexiones crean singularidad.

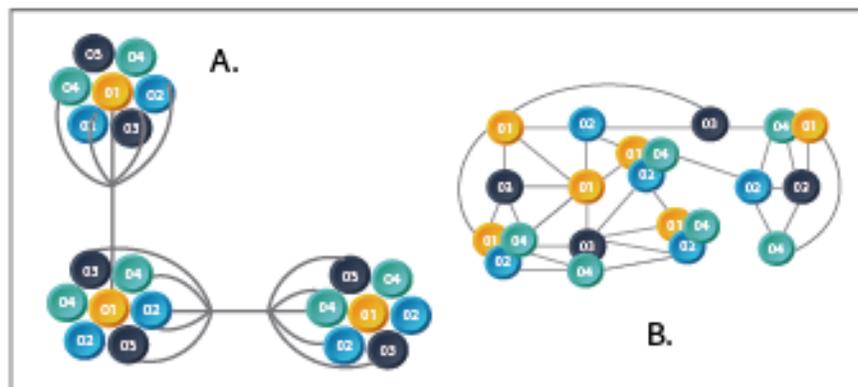
La posición de los nodos y las conexiones deben ser optimizadas para la actividad humana.

Las trayectorias de conectividad son múltiples e irregulares.

Un teorema matemático dice que dos puntos pueden estar conectados por una línea recta sólo de una manera, pero pueden estar conectados por líneas curvas en un número infinito de formas. Si queremos el máximo posible de conexiones entre nodos urbanos, no podemos insistir en conexiones rectas en una retícula Cartesiana. La idea modernista de separación de funciones ha dejado la distinción entre las regiones urbanas y suburbanas en lo que se refiere a apariencias estilísticas opuestas y arbitrarias. (Planning, 2005)

La teoría de la conectividad múltiple es guiada por la interacción entre dos objetos y puede describirse como la suma de las interacciones sobre todas las trayectorias posibles. Para calcular la fuerza total de interacción, se consideran todas las posibles trayectorias que unen dos puntos, con un peso apropiado a la probabilidad de que ocurran. Después se integran todas las trayectorias para obtener la fuerza total de interacción. si queremos que los nodos de la red urbana estén conectados será posible mediante la multiplicidad de trayectorias irregulares.

Ilustración 2: Concentración De Nodos Y Conexiones



Fuente: Autor 2020

- 
- A) Los nodos solo se concentran en tres puntos y estas ocasionan conexiones forzadas las cuales producen una sobre carga en el flujo de los canales, (vías).
 - B) Los mismos nodos distribuidos con conexiones que trabajan mucho mejor como elementos articuladores.

Jerarquía y fractales.

La imagen de una ciudad artificial, muerta, es mucho más regular en planta y no tiene una estructura a menor escala. El primer caso es una jerarquía de redes, todas interrelacionadas y en diferentes escalas, desde una vía rápida hasta una senda peatonal. La estructura de menor escala es lo que eventualmente garantiza la vitalidad humana de una ciudad; las conexiones en de la gran escala facilitan el movimiento a mayor escala. la estructura espacial de las ciudades es el resultado desordenado de una larga historia de incrementos en los cambios de menor escala. Los patrones resultantes no son simples ni en geometría ni en función. El diseño de un objeto global la ciudad surge en sí misma de acuerdo con un sistema localmente ordenado esto marca la importancia de comenzar con la escala más pequeña y permitir su evolución para que influencien las escalas mayores. Para lograr máxima estabilidad se requiere que cada elemento de la red urbana refuerce a todos y cada uno de los otros elementos. De otro modo, las fuerzas que se generan desequilibran o interrumpen el diseño.

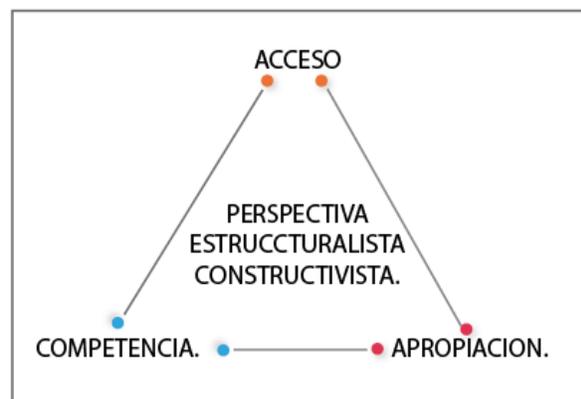
1.1.2.2 Teoría del estructuralismo constructivista (Pierre Bourdieu).

En las últimas décadas ha surgido un interés sociológico por los medios de transporte y en general por la ontología de la movilidad. Motivado por el desarrollo tecnológico que ha transformado radicalmente los medios de transportes reestructurando las nociones de espacio y tiempo, así mismo como las lógicas de movilidad espacial. La movilidad socio-espacial y el viaje son aspectos centrales de nuestra sociedad por lo que están reconfigurando las percepciones sobre el espacio y el tiempo, así mismo las relaciones y prácticas sociales como consecuencia de las nuevas tecnologías aplicadas a las redes telemáticas como a los medios de transporte constituyendo una nueva simultaneidad, los cambios en la movilidad espacial y las principales aportaciones de la sociología al campo de análisis del transporte y la movilidad se resumen a continuación en tres bloques.

1. Analiza el papel desempeñado por el sistema de transporte en la configuración urbana. Fue Manuel Castells (1974) quien, a partir de su teoría de la circulación, afirmaba que cuanto más complejidad caracterizaba al ámbito urbano más importante resultaban las conexiones internas. Para dicho autor esa red de transporte debía situarse dentro de una teoría del intercambio entre los componentes del sistema urbano en el que la naturaleza del propio objeto explicaba el modo de su propia circulación. (Jerez, 2016)
2. Engloba los aspectos sociales de la demanda del transporte. Esta premisa permite explorar los intereses y necesidades de los diferentes sectores sociales y adaptar la oferta a esas necesidades.
3. Profundiza en el fenómeno de la motorización de las sociedades actuales y sus consecuencias sociales., según (Jenssen 1999), Esto conlleva a indagar sobre aspectos relacionados con la vida diaria, los estilos de vida y la cultura cotidiana de movilidad de los individuos, ya que no solo es pertinente atender a las lógicas racionales y economicistas de las prácticas socio-espaciales, sino también concentrarse en la dimensión afectivo-emocional que las envuelven. (Jerez, 2016)

La perspectiva estructuralista-constructivista coadyuva a evaluar el grado de movilidad o los motivos, razones o lógicas a los desplazamientos realizados por los agentes en la vida diaria. no desde una perspectiva de la elección racional sino a las estructuras externas que condicionan las prácticas ambulantes, así como las estructuras internas de cada agente o clase en la articulación de estrategias para el despliegue de sus desplazamientos. Es decir, esta perspectiva nos ayuda a entender el grado de “acceso” como un aspecto externo a las prácticas ambulantes como las “competencias” y la “apropiación”, pero con un componente social o gregario. Estos tres componentes forman parte de lo que Canzler, Kaufmann y Kesselring (2008) denominan “motilidad”; es decir, la capacidad de un actor de moverse social y espacialmente.

Ilustración 3. componentes de la perspectiva estructuralista.



Fuente: Autor 2020

La motilidad es cómo un individuo o grupo hace suyo el campo de las posibilidades de movimiento y como las utilizan dado el grado de acceso y parte de las competencias no son desplegadas equitativamente, generando tensiones sociales y escenarios conflictuales. Entendiendo que todo comportamiento humano posee una dimensión ontológicamente social que debe explicarse desde lo social, cualquier decisión de desplazamiento, de viaje, trayectoria y modos de realizarlos, aunque parezcan efectos de impulsos inconscientes, poseen una lógica social cuya coherencia es producto de la existencia en el comportamiento humano de un interés interiorizado por el cual se actúa en el juego social. (Adolfo, 2015)



(Elliott y Urry 2010) enfatizando la importancia de las relaciones sociales en red y cómo estas están estrechamente vinculadas a la capacidad de movilidad, convirtiéndose en una variable básica del “campo de las movilidades”. Se concibe la movilidad como un campo constituido por un capital de segundo orden un “para -capital” que estaría compuesto por tres tipos de capitales: el social, el económico y el de acceso, destacado su grado de movilidad., Jouffe incluye una nueva dimensión en orden a resituar la movilidad, puesto que lo económico, lo social y el acceso estarían mediados por el hábitat situando la centralidad y el grado de infraestructura como su premisa.

El capital está compuesto por tres aspectos ya mencionados: el grado de acceso, las competencias y la apropiación. El primero es definido por las limitaciones dadas que afectan a la movilidad en un territorio específico. Esas limitaciones pueden clasificarse en opcionales, las cuales se refieren a la variedad de medios de transportes, comunicación, servicios y equipamientos ofertados que apuntan a la accesibilidad y esta dependerá tanto de la distribución de la población en el espacio, de las políticas públicas, como de la posición social de los individuos y grupos.

El segundo, el de las competencias, incluiría tanto las destrezas como las habilidades de los individuos y grupos. Estas destrezas y habilidades podrían dividirse a su vez en físicas, conocimientos adquiridos y habilidades en la organización estratégica de la movilidad. Y por último la apropiación. Esta se refiere a la capacidad del individuo de interpretar su grado de movilidad a partir del acceso y sus competencias. (Kaufmann, Bergman y Joye (2004)

La noción de capital de motilidad y de cualquier otro tipo de capital ,se pone en circulación como todas aquellas iniciativas gubernamentales de implantación de la movilidad a partir de la construcción de infraestructuras (red vial, de ferrocarriles, aeropuertos, red de ciclorrutas, puentes, semáforos, con políticas de comodidad y conectividad a partir de la articulación de diferentes modos de transportes tales como autobuses, metros, tranvías, metro cables, trenes, aviones o vehículos no motorizados) partiendo desde el sector privado y de servicios vinculados a la movilidad .

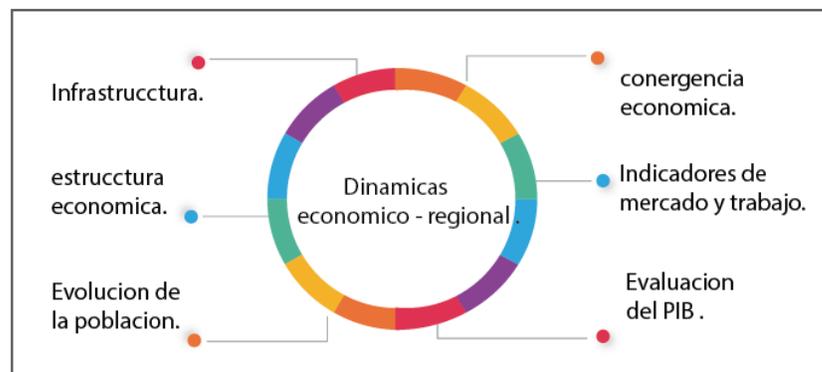
1.1.2.3 Teoría del desarrollo de infraestructura y crecimiento económico.

La infraestructura básica y la provisión de servicios de infraestructura son vehículos de cohesión territorial, económica y social porque integran y articulan el territorio, lo hacen accesible desde el exterior y permiten a sus habitantes conectarse con el entorno, además de dotarlo de servicios fundamentales para la producción y para el mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de las personas, cuanto mejores y más abundantes sean las infraestructuras, mayores serán las facilidades para implantar iniciativas productivas que contarán con mejores condiciones de competitividad. Esto se debe a que una buena infraestructura incrementa la productividad y reduce los costes de producción, expande la actividad comercial, contribuye a la creación de empleo y permiten incrementar los ingresos. las inversiones en infraestructura y en la provisión de servicios de infraestructura estimulan la inversión privada y la acumulación de capital, lo que facilita el desarrollo y el crecimiento económico y social de las regiones menos favorecidas. (Rozas, 2004)

La relación entre inversiones en infraestructura, territorio y desarrollo local, abarcando aspectos sociales, políticos y económicos del desarrollo. Destacando la importancia de la infraestructura y la creación tanto del espacio nacional como regional o local del territorio. las inversiones en infraestructura pueden expresar la intencionalidad de las autoridades del Estado relacionadas con la producción de bienes y de servicios, con el objetivo de impulsar el desarrollo de espacios locales dentro del espacio nacional. La infraestructura hace posible la integración social interna y mejoras sustantivas de la calidad de vida de las personas permitiendo la satisfacción de un conjunto de necesidades básicas, en gran medida determinante de la calidad de vida de las personas residentes en un territorio, con la posibilidad de comunicarse de un punto a otro, o de trasladarse de un lugar a otro, con eficiencia, rapidez y seguridad, resulta ineludible para mejorar la cohesión social de los habitantes de un territorio. (Rozas, 2004) La infraestructura está vinculada con la integración económica y política actuando como un gestor crucial

Por otra parte, la infraestructura ordena económicamente el territorio, y es un determinante de la optimización de la económica, la organización y el desarrollo económico, apoyando el crecimiento de la productividad y la competitividad del país, por lo que debe ser complementado con otros componentes como son la calidad de las instituciones, el cuidadoso diseño y aplicación de las políticas económicas, de apertura comercial, de la planificación del desarrollo sustentable, la regulación económica, la seguridad para la inversión privada, el acceso al financiamiento, el desarrollo del capital humano, y adecuados criterios de evaluación de proyectos y asignación de recursos escasos. En este sentido, las inversiones en obras de infraestructura facilitan la reducción de los costos asociados al consumo de los servicios, mejorar el acceso a los mercados de bienes e insumos, e incrementar la cobertura y calidad de los servicios provistos a la población, así como su bienestar. Los efectos de crecimiento económico y las infraestructuras públicas abordan una relación entre la dinámica económica regional, provincial y las infraestructuras. haciendo alusión a las necesidades de infraestructuras ante el futuro económico. (Sánchez, 2006)

Ilustración 4: componentes de las dinámicas económicas.



Fuente: Autor 2020



Los países requieren ampliar y modernizar su infraestructura básica de acuerdo con estándares tecnológicos internacionales, lograr niveles máximos de cobertura del territorio nacional y satisfacer con eficacia las necesidades de servicios de infraestructura de los agentes económicos y las personas. Por otra parte, la adecuada disponibilidad de obras de infraestructura, así como la prestación eficiente de servicios conexos, contribuyen a que un país o región pueda desarrollar ventajas competitivas y alcanzar un mayor grado de especialización productiva. Asimismo, las redes de infraestructura también constituyen un elemento central de la integración del sistema económico y territorial de un país, haciendo posible las transacciones dentro de un espacio geográfico/económico determinado, y con el exterior. En este sentido, tales redes constituyen un elemento vertebrador de la estructura económica de los países y de sus mercados, así como de los mecanismos concretos de articulación de las economías nacionales con la economía mundial.

La mejora en la provisión de servicios de infraestructura permite optimizar la gestión de costos de los agentes económicos. En efecto, las inversiones en infraestructura contribuyen a mejorar la accesibilidad a redes de servicios, reducir costos operacionales y lograr mayores niveles de eficiencia operativa, así como una mayor confiabilidad, calidad y cantidad de los servicios de infraestructura. Tanto la mejora en la accesibilidad a la red como los denominados “beneficios primarios” de las inversiones implican externalidades positivas en la asignación de los recursos y la expansión de los mercados internos y externos.

Rostow (1961), manifestaba que el desarrollo de las redes de infraestructura en particular, redes de transporte era una precondition esencial para el desarrollo económico planteado como una función del acervo de infraestructura pública, además de la tasa de crecimiento de la inversión, entre otros factores que inciden en el crecimiento. Rostow señaló que la infraestructura pública condicionaba el ritmo del crecimiento agregado de la economía, por lo que procedieron a evaluar el impacto directo de la primera sobre la segunda, estimando la ecuación básica.

Crecimiento económico =f (stock de infraestructura pública, tasa de crecimiento de la inversión, etc.)

Tabla 1. Componentes claves para el Desarrollo Económico.

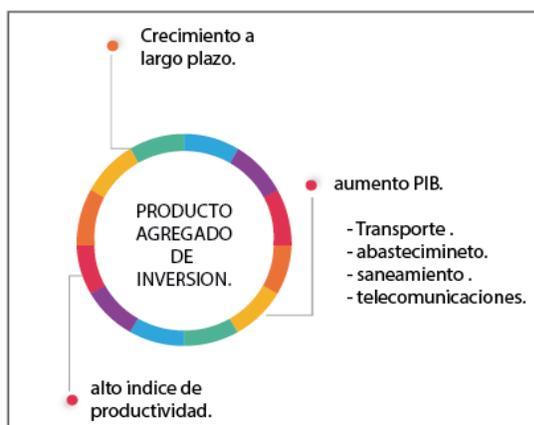
AUTOR	AÑO	COMPONENTES CLAVES
SCHUMPETER	1912	Innovación, tecnología y cambios socio-culturales.
KEYNES	1943	Incremento de la inversión.
ROSTOW	1961	Inversión en infraestructura de transporte.
TAAFFE	1963	Inversión en infraestructura de transporte.
SYLOS LABINI	1993	Innovaciones tecnológicas, institucionales, administrativas y organizativas, y legales.
BOISIER	1995	Referencia el territorio como centro de relación de los sistemas productivos, tecnológicos, comerciales y de servicios.
VÁSQUEZ BARQUERO	2000	La creación y difusión de las innovaciones y el conocimiento, la organización flexible de la producción, el desarrollo urbano del territorio y la densidad del tejido institucional.
SALVADOR GARCÍA	2002	La situación geográfica, la población, la estructura productiva y las infraestructuras.
JOSÉ AROCENA	2002	Actores locales, identidad colectiva y territorio.
ROZAS & SÁNCHEZ	2004	Inversión en infraestructura de transporte.
FAO	2005	La localización; los recursos naturales; la infraestructura (transporte, comunicaciones, otras.); la concentración de la población, empresas y clientes; la estructura sectorial; el desarrollo en la localidad del conocimiento, la información e innovación; trabajadores cualificados y sistema educativo; y, la fortaleza institucional.
TOMÁS CARPI	2008	Capital infraestructural y logístico como facilitador de las actividades económicas.
PÉREZ	2008	La institucionalidad, la coordinación público-privada y el equilibrio entre inversión y desarrollo integral de la economía.
GARCÍA RODRÍGUEZ	2009	La disponibilidad de infraestructuras para el territorio.
VÁSQUEZ BARQUERO	2009	La mejora de las infraestructuras de la región.
BENZAQUEN	2010	El nivel de infraestructura de la región.
BARBERO	2011	La infraestructura a través del incremento de la calidad de vida, la inclusión social y las oportunidades para las comunidades aisladas; el apoyo al crecimiento de la economía y la competitividad de las empresas.
PERROTTI & SÁNCHEZ	2011	La infraestructura y los servicios de infraestructura.

Fuente: tomado de (Ávila, 2012)

Mackie (1998), quien analizó las formas específicas a través de las cuales las inversiones en infraestructura de transporte contribuían al crecimiento incluyen principalmente la reducción en los costos de transporte y la mejora en los tiempos de operación. Ambos factores permiten a los agentes económicos el acceso a los mercados de insumos y productos, y reducen en consecuencia los costos de transacción. En términos generales, esto permite una reorganización industrial, aumentos en la productividad de los factores y crecimiento de la producción. Es decir, incluso cuando el estudio sobre la relación entre inversión en infraestructura y crecimiento se ha concentrado en las funciones de costos, encontrando una relación positiva entre el mejoramiento de la infraestructura de uso público y el crecimiento de la productividad. (Rozas, 2004)

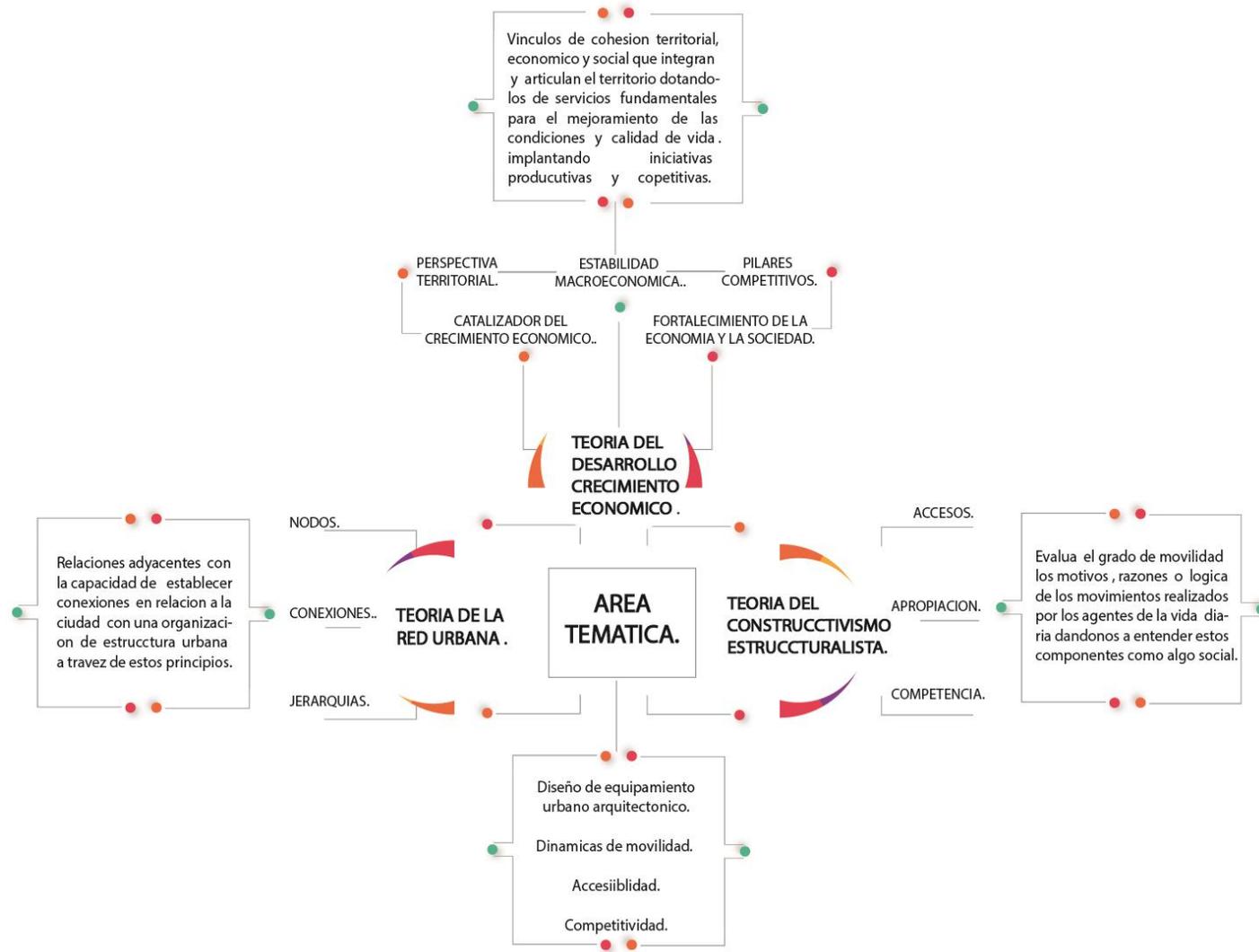
En definitiva, las inversiones en infraestructura impactan sobre cuatro aspectos del desarrollo económico de las regiones en que se realizan: la estructura de costos de las empresas, la productividad de los factores, la conectividad y accesibilidad territorial, y el bienestar general de la población. (Sánchez, 2006) En particular, los costos de las empresas disminuirán en la medida que las inversiones mejoren la accesibilidad a los mercados de insumos y servicios, y hagan más eficientes las cadenas de provisión de insumos y de almacenamiento y comercialización de los bienes.

Ilustración 5: componentes de producto agregado.



Fuente: Autor 2020

Gráfico 3: Síntesis De Área Temática



Fuente: Autor 2020

1.1.3 Núcleo Conceptual

1.1.3.1 Competitividad.

“La competitividad es el resultado del entrelazado de una serie de factores económicos, geográficos, sociales y políticos que conforman la base estructural del desarrollo de una nación.” Araoz (1998). (UBFAL., 2004)

Scott & Louge, la definen como la capacidad de un país para sostener y expandir su participación en los mercados internacionales, y elevar simultáneamente el nivel de vida de su población, exigiendo el incremento de la productividad y la incorporación de progreso técnico, se describe la competitividad como un sistema de libre comercio y condiciones equitativas de mercado, puede producir bienes y servicios que superen la prueba de los mercados internacionales, al tiempo que mantiene e incrementa el ingreso real de su pueblo a largo plazo. (aria, 2012) Para Michael Porter “La Competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar; las compañías a su vez ganan ventajas sobre los mejores competidores del mundo debido a la presión y al reto”.

Se puede apreciar que este concepto se caracteriza por reconocer que un desarrollo industrial exitoso no se logra solo a través de una función de producción en el nivel micro, o de condiciones macroeconómicas estables en el nivel macro, sino también por la existencia de medidas específicas del Gobierno y de organizaciones privadas de desarrollo orientadas a fortalecer la competitividad de las empresas (nivel meso). De este modo la capacidad de vincular las políticas meso y macro está en función de un conjunto de estructuras políticas y económicas y de un conjunto de factores socioculturales y patrones básicos de organización. (MEZQUITAL, 2015)

Ilustración 6: Importancia de la competitividad.



Fuente: Autor 2020.

1.1.3.2 Productividad.

La productividad es la capacidad de lograr objetivos y de generar respuestas de máxima calidad con el menor esfuerzo humano, físico y financiero, en beneficio de todos, al permitir a las personas desarrollar su potencial y obtener a cambio un mejor nivel en su calidad de vida. Para Erich Fromm la productividad es la relación activa y creadora del hombre para consigo mismo, con su prójimo y con la naturaleza. Adam Smith señala que en la productividad la división del trabajo es la causa más importante del progreso en las facultades productivas de manera que la aptitud, la destreza y la sensatez con que este se realiza, es una consecuencia de la división del trabajo.

Karl Marx define a la productividad del trabajo como un incremento de la producción a partir del desarrollo de la capacidad productiva del trabajo sin variar el uso de la fuerza de trabajo, en tanto que la intensidad del trabajo es un aumento de la producción a partir de incrementar el tiempo efectivo de trabajo (disminuyendo los tiempos ociosos y/o aumentando la jornada laboral). Es interesante destacar que Marx incorpora en su definición, además de las características (destrezas) de los trabajadores, las características de la ciencia y la tecnología incorporadas en el proceso de producción (Felsinger, 2002).

Ilustración 7: Componentes de productividad.



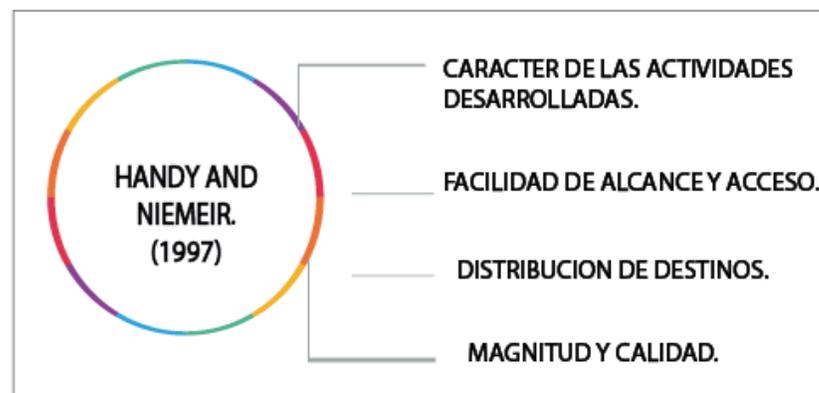
Fuente: Autor 2020.

1.1.3.3 Accesibilidad.

Según Betty (2009), su primer uso se produce en las teorías de la localización y de la planificación económica regional para señalar las medidas de relativa cercanía o proximidad de un lugar o una persona a otros lugares o personas, desde una perspectiva basada en la física (la noción de potencial). Posteriormente se intenta plantear como un índice compuesto para medir la facilidad o dificultad de conexión de un punto a todos los demás. Y es a través de su aplicación en la planificación del transporte, cuando el concepto adquiere mayor importancia, especialmente en Norteamérica, donde se asocia con las redes de transporte y pautas de distribución de recorridos.

La accesibilidad, entendida en sentido amplio, es una importante característica de la geografía (Church y Marston 2003), ya se refiera a una pequeña área (p.ej., elementos dentro de un edificio) o una gran región (elementos dentro de un área metropolitana). Normalmente es un objetivo en el planeamiento del transporte, de la planificación territorial y del diseño de edificaciones (Church 2003). Una medida de accesibilidad es la que permite estimar el nivel de acceso a una actividad partiendo desde una localización determinada a uno o más destinos donde se localiza esta actividad, dadas unas restricciones de modo de viaje, distancia, tiempo y coste.

Ilustración 8: Perspectiva geográfica de la accesibilidad.



Fuente: Autor 2020.



Cuanto mayor el número de destinos potenciales dentro de un rango de tiempo de desplazamiento o distancia, mayor la accesibilidad. La expresión más simple comprende contabilizar el número de lugares en los que se puede desarrollar una actividad para un modo, distancia, tiempo o coste de viaje desde una localización. Hansen (1959) define la accesibilidad como “el potencial para la interacción”, y ahí debemos encuadrar la trasposición del lenguaje del transporte a otros, como el de acceso al trabajo o a los servicios.

Una perspectiva arquitectónica

La accesibilidad se entiende como la simplicidad con que se pueden desarrollar las actividades, tanto por parte de ciudadanos como empresas comerciales o servicios públicos, lo que se puede entender en ocasiones en términos de distancia y tiempo, como hemos visto, y no en términos de capacidad humana (warsson y Stahl, 2003).

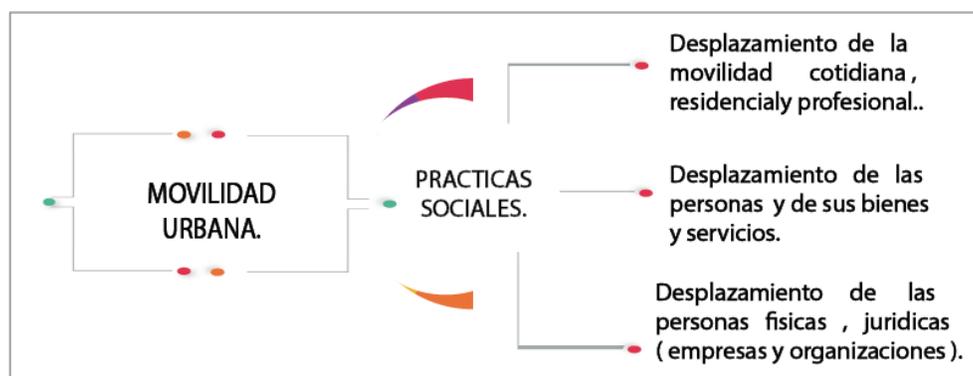
La Comisión Europea planteo en 1987 que la accesibilidad es una característica básica del entorno construido. Es la condición que posibilita el llegar, entrar, salir y utilizar las casas, tiendas, los teatros, los parques y los lugares de trabajo. La accesibilidad permite a las personas participar en las actividades sociales y económicas para las que se ha concebido el entorno construido. (López, 2016)

1.1.3.4 Movilidad

Para algunos autores, la accesibilidad es un concepto elemental en planificación urbana, muy relacionado con el de centralidad en la medida en que la ciudad crece, la necesidad de vincular las periferias con el centro requiere de condiciones que permitan dar interacciones a un sistema que, de acceso a los agentes al centro, concepto que remite también a considerar las categorías de movilidad y accesibilidad como sinónimos. A pesar de que ha sido considerada como urbana, en la actualidad la movilidad cotidiana y pendular no se realiza únicamente dentro de las áreas urbanizadas y dotadas de servicios, (calles y transporte público) sino que pueden desarrollarse a través de las carreteras y autopistas (Rivera, 2008) que construyen y vinculan diferentes tejidos de zonas metropolitanas regionales, es decir que puede ser intermunicipal o inclusive Inter metropolitana.

La accesibilidad se une al factor distancia que en ocasiones amplía las condiciones de la movilidad hasta propiciar que ésta se mida ya no en dimensiones territoriales sino en tiempo, dadas las condiciones de tráfico y de transporte que congestionan o impiden una libre accesibilidad por la infraestructura urbana y/o regional con que se cuenta. En ocasiones, la distancia que es corta en la escala intra-metropolitana, lleva a recorridos que pueden ser mucho más largos en tiempo que otros cuya distancia puede ser mayor, e incluso representar la accesibilidad entre dos zonas.

Ilustración 9: Prácticas de la movilidad urbana.



Fuente: Autor 2020.

1.1.3.5 Conectividad.

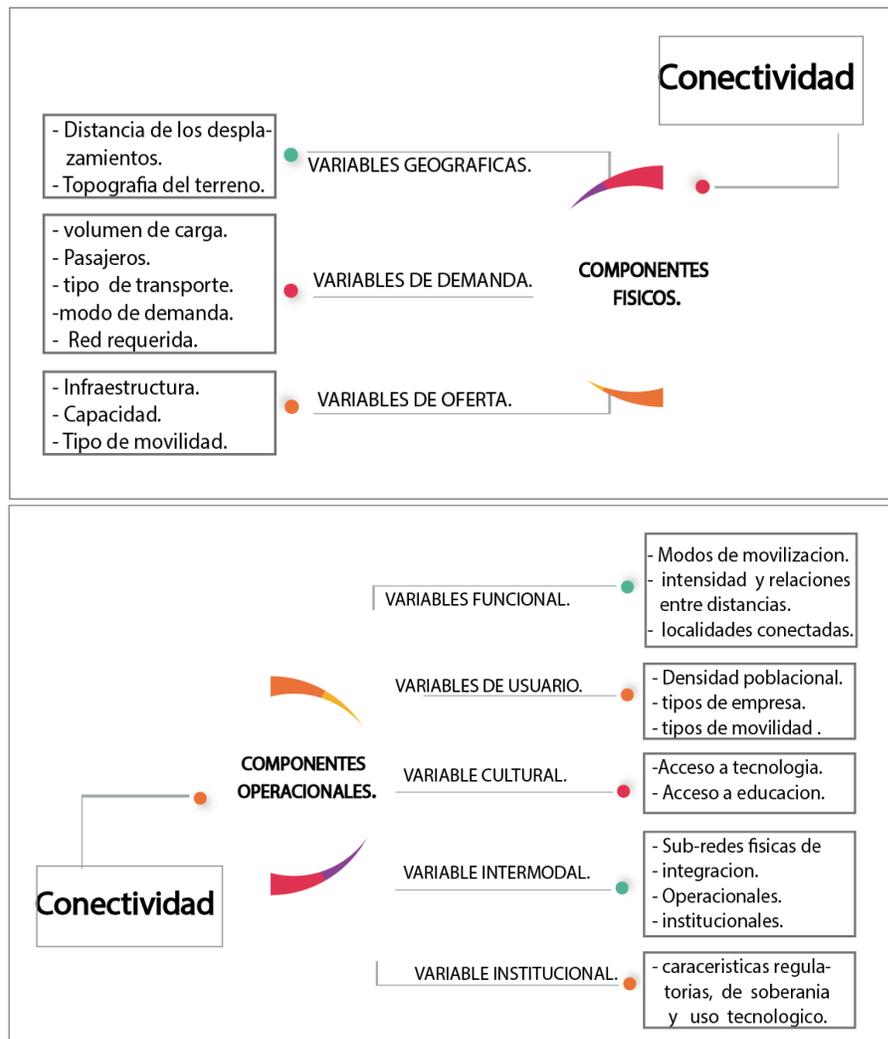
La conectividad puede entenderse como una cualidad que surge de la existencia de vínculos entre territorios y actividades que se interrelacionan. De esta manera el concepto abstracto de conectividad es el de una estructura que está conformada por una red de corredores que sirven para movilizar bienes, servicios, información y personas entre distintos puntos del territorio. Las características de esta red dependerán, de los aspectos físicos o estructurales del territorio donde ésta se localiza, de las dificultades o facilidades que este territorio ofrece al despliegue de dicha red. Así mismo, las características de los flujos, en cuanto a movilidad, volúmenes y tipo de recursos movilizados son también elementos determinantes de la configuración de la red. (rosas, 2006)

A su vez, los movimientos de bienes, servicios, información y personas tienen atributos de organización, direccionalidad y capacidad que se relacionan con las estructuras instaladas en el territorio. El territorio conectado contiene una red de corredores de diversa naturaleza, reales o virtuales, que corresponden a espacios que soportan el tránsito de los bienes, servicios, información y personas, y que tienen sus orígenes y destinos en puntos singulares del territorio. De esta manera, la conectividad de estos elementos está dada por las capacidades de movilización, por la unión de puntos singulares, y por los costos y tiempos de movilización. Esto permite precisar grados distintos de conectividad y su evolución a través del tiempo.

Se asume que la conectividad debe cumplir con ciertos requisitos para que su función se desempeñe plenamente, de manera que “estar conectado” (por ejemplo, un camino que une dos puntos) contiene más requisitos que la simple unión física. En este sentido, el vínculo debe ser eficiente, lo que se expresará en una minimización de costos y tiempos de los desplazamientos y en la optimización de la solución escogida entre distintas alternativas que pueden cumplir dicha función. (rosas, 2006) Además, se debe contar con soportes físicos y operacionales que permiten movilizar los recursos entre los distintos puntos de origen y destino.

Al determinar la conexión de lugares específicos para la localización de recursos en función de las demandas económicas y sociales, la conectividad es tributaria de una organización particular del territorio. Es por esta razón que la red de conectividad no puede verse sólo como el despliegue físico de arcos de conexión entre nodos del territorio, sino de manera dinámica, es decir, asumiendo el hecho que por dichos arcos se mueven flujos de distinta índole que son los que otorgan el carácter definitivo a la red. La conectividad puede ser analizada también de acuerdo a sus componentes físicos y operacionales, o estáticos y dinámicos. Desde esta perspectiva, se entiende la conectividad como la suma de los soportes físicos, operacionales y la forma como estos son activados. (figueroa., 2006)

Ilustración 10: Elementos del desarrollo como proceso de vida.



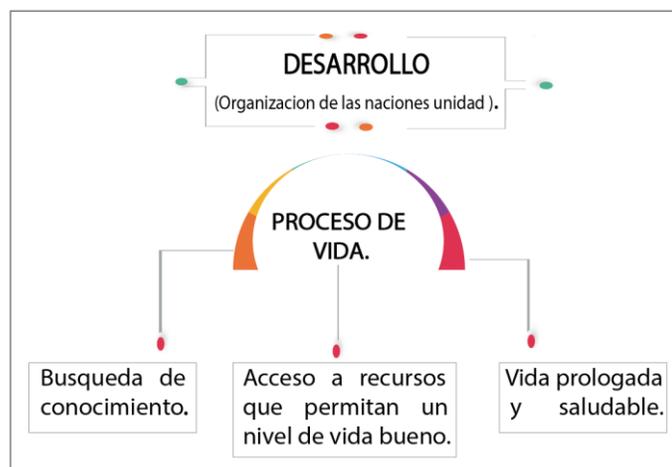
Fuente: Autor 2020

1.1.3.6 Desarrollo.

El desarrollo es una condición social, en el cual las necesidades de su población se satisfacen con el uso racional y sostenible de recursos y sistemas naturales. La utilización de los recursos estaría basada en una tecnología que respeta los aspectos culturales y los derechos humanos. En términos económicos implica que para la población hay oportunidades de empleo y satisfacción de al menos las necesidades básicas. Esto indica cierta distribución de la riqueza para lograr el acceso de toda la población a servicios básicos, pero una vez satisfecho esta condición, pueden existir numerosas distribuciones de la riqueza que la satisfagan.

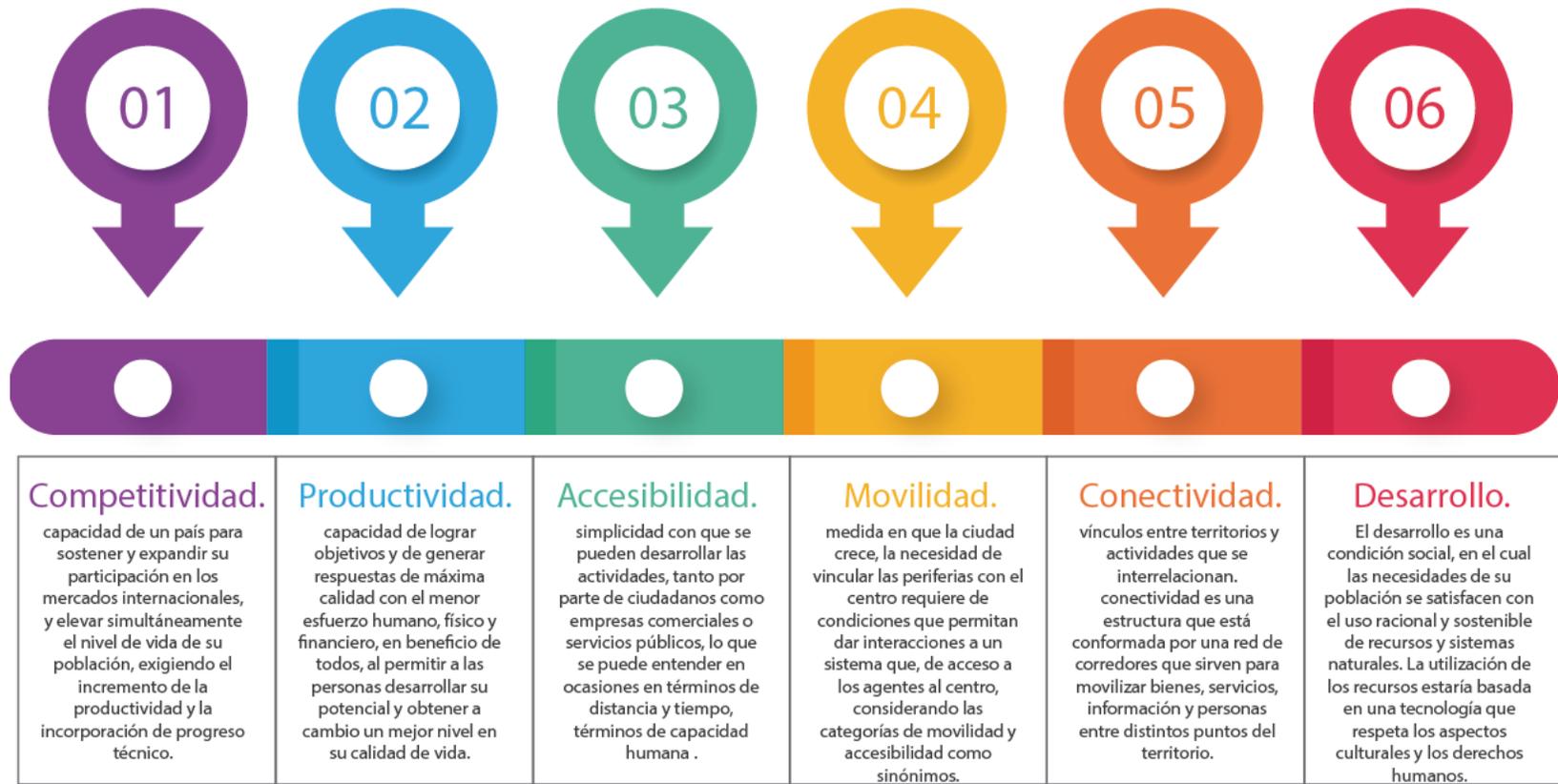
Según Rondo Cameron, el concepto de desarrollo económico implica crecimiento económico acompañado por una variación de las estructuras o la organización de la economía. Prebish tiene en cuenta que el concepto de desarrollo, además de incluir conceptos cuantitativos como la acumulación de capital, incluye elementos cualitativos. “no es un mero aumentar de lo que hoy existe sino un proceso de intensos cambios estructurales” “la industrialización es la clave del crecimiento del nivel de vida latinoamericano ...La industrialización y la tecnificación de la agricultura...” (Federico Anzil, 2007)

Ilustración 11: elementos del desarrollo como proceso de vida.



Fuente: Autor 2020

Gráfico 4: Síntesis Núcleo Conceptual



Fuente: Autor 2020

1.2 Aspectos Referencial

1.2.1 Referente Arquitectónico (Aeropuerto matecaña – Pereira)

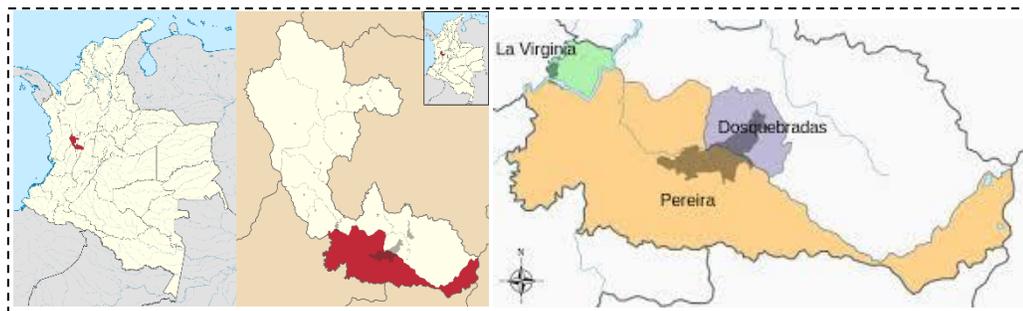
Ilustración 12: Aeropuerto Matecaña.



Fuente: tomado de (AIM, 2020)

El aeropuerto de matecaña tienen por objetivo obtener una rentabilidad satisfactoria mediante una utilidad justa en el desarrollo de las actividades, garantizando el cumplimiento de sus lineamientos bases como son la seguridad bajo la normatividad aeronáutica colombiana e internacional, la calidad buscando la satisfacción de las necesidades de los usuarios y clientes, transparencia basados en responsabilidad social y ambiental, buen desempeño ambiental y compromiso social, aportando al crecimiento de la región y al reconocimiento de la gestión ambiental responsable, buscando la sostenibilidad en el tiempo y el beneficio colectivo. (APAM , 2019)

Ilustración 13: Ubicación geográfica Aeropuerto Matecaña



Fuente: Tomado de (colombianamania , 2017)

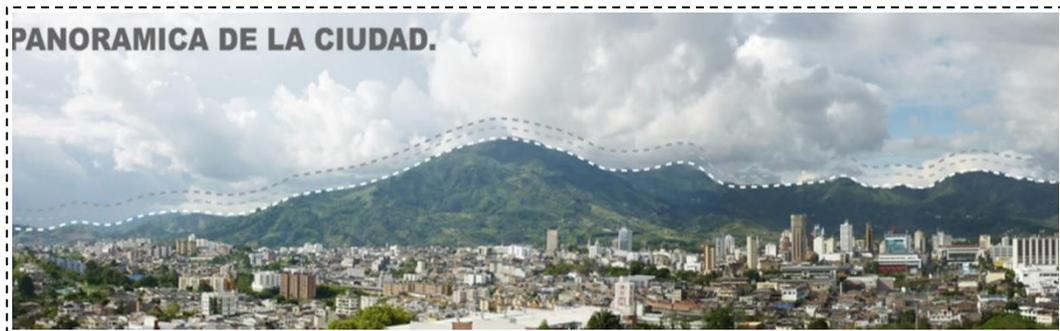
El Aeropuerto de Matecaña se encuentra ubicado al occidente de la ciudad de Pereira, distante 4,7 kilómetros del centro de la ciudad. Absorbe tráfico de pasajeros de los departamentos de Risaralda, Caldas, Quindío y norte del Valle del Cauca de una población aproximada de dos millones ochocientos mil habitantes. Se encuentra a una altura de 1.346 metros sobre el nivel del mar.

FICHA TÉCNICA:

- **ÁREA:** 21.000 M2
- **AÑO:** Remodelación 2017-2018
- **DISEÑO:** ARQUITECTOS - Juan Carlos de León - Carlos Mauricio Giraldo.
- **LOCALIZACIÓN:** Km 4 Vía Cerritos, de la ciudad de Pereira.

Es reconocido por desatarse en aspectos de seguridad, servicio al usuario, innovación tecnológica, cumplimiento de la región, así como por la adecuada construcción, modernización, adecuación, explotación comercial, de la ciudad de Pereira, comprometidos con la calidad, rentabilidad, transparencia y sostenibilidad, brindando servicios aeroportuarios seguros, confortables y eficientes que redunden en bienestar a la región.

Ilustración 14: Panorámica de la ciudad de Pereira.



Fuente: tomado de (JCM Estudios., s.f.)

"El edificio tiene el ADN del Paisaje Cultural Cafetero. Para nosotros, un edificio es más que unas paredes, un techo, un cielorraso".

El nuevo edificio tiene por objeto desarrollar ese sentido de pertenencia de los ciudadanos con un enfoque contemporáneo, incluyendo elementos culturales y naturales representativos de la región. Desde el punto de vista estético, la imagen del edificio evoca el paisaje típico de la región dominada por suaves colinas, y exuberante vegetación, representada en la organicidad de la imagen tanto estructural como arquitectónica.

IMAGEN ARQUITECTONICA.

Estructura mixta de metal y hormigón, fachada acristalada con aislamiento térmico y acústico de 2.640 m². con vegetación nativa y paredes de fibra y roca, superficie del piso en baldosas de granito

Ilustración 16: render del aeropuerto de Pereira.



Fuente: tomado de(OPAM operadora portuaria, 2020)

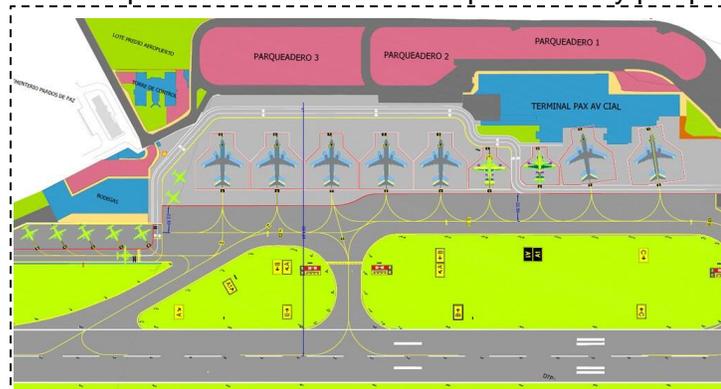
FUNCIONALIDAD.

Edificios Terminales: El edificio del Terminal de Pasajeros tiene un área de más de 11.000 m² Está dispuesto en tres niveles: A: Plataforma; B: Sala General y C: Área Administrativa. Cuenta con 14 caunter para líneas aéreas, un punto de información para usuarios, 2 salas de espera nacional, una sala de espera internacional, un auditorio, dos salas VIP, una entrada de migración, una salida de migración, sitios de entrega de equipaje con banda

PARQUEADEROS

Tiene dos parqueaderos públicos para 150 automóviles, un estacionamiento para 70 taxis, un parqueadero para automóviles de alquiler y un estacionamiento para camiones.

Ilustración 19: posición de aeronaves en plataforma y parqueaderos.



Fuente: tomado de_(SkyscraperCity, 2002)

PISTAS:

Su pista principal, en concreto asfáltico, tiene 2.020 metros longitud y un ancho de 45 metros y se conecta a una plataforma de 28.000 metros cuadrados, en concreto rígido, a través de tres calles de rodaje, dos perpendiculares y una oblicua (rápida).

La estructura del pavimento tiene una capacidad de carga de 77.3 ton (170.000 lb.). Existe entre una cabecera y la otra existe una diferencia de nivel de 22,89 metros. Esta diferencia de altura constituye una ventaja, al ofrecer un contrapendiente que ayuda a disminuir la distancia de frenado de las aeronaves.

Ilustración 20: Nueva pista del terminal aéreo de Pereira.



Fuente: tomado de (in SlideShares, 2018)

1.3 Aspectos Normativos

El conocimiento de la normativa es un aspecto fundamental dentro de la formulación de un proyecto y más aún cuando se trata de un proyecto social integral, vinculado no solo a un área sino al complemento de diversos elementos culturales, sociales, de salud, medio ambiente e integración para la constitución y desarrollo pertinente de la sociedad. Así que tener un conocimiento claro de las normas generales y locales, permite fundamentar y enmarcar los lineamientos del proyecto de manera correcta.

A continuación, se describe la normativa que se debe tener en cuenta para llevar a cabo un proyecto de un aeropuerto regional desde tres aspectos fundamentales: urbano, social y arquitectónico.

1.3.1 Normas Internacionales

NORMA ASPECTO AMBIENTAL OACI.

(MONTREAL 11 DE ABRIL DE 2001) Políticas sobre la forma de reducir el ruido de las aeronaves en su fuente, restricciones a las operaciones, procedimientos para atenuación del ruido, planificación del uso de los terrenos y cobro de derechos, para ello determina:

- ✚ reducción del ruido en su fuente.
- ✚ Atenuación del ruido Utilización del terreno. Derechos relacionados con el ruido.

ASPECTOS AMBIENTALES RUIDO.

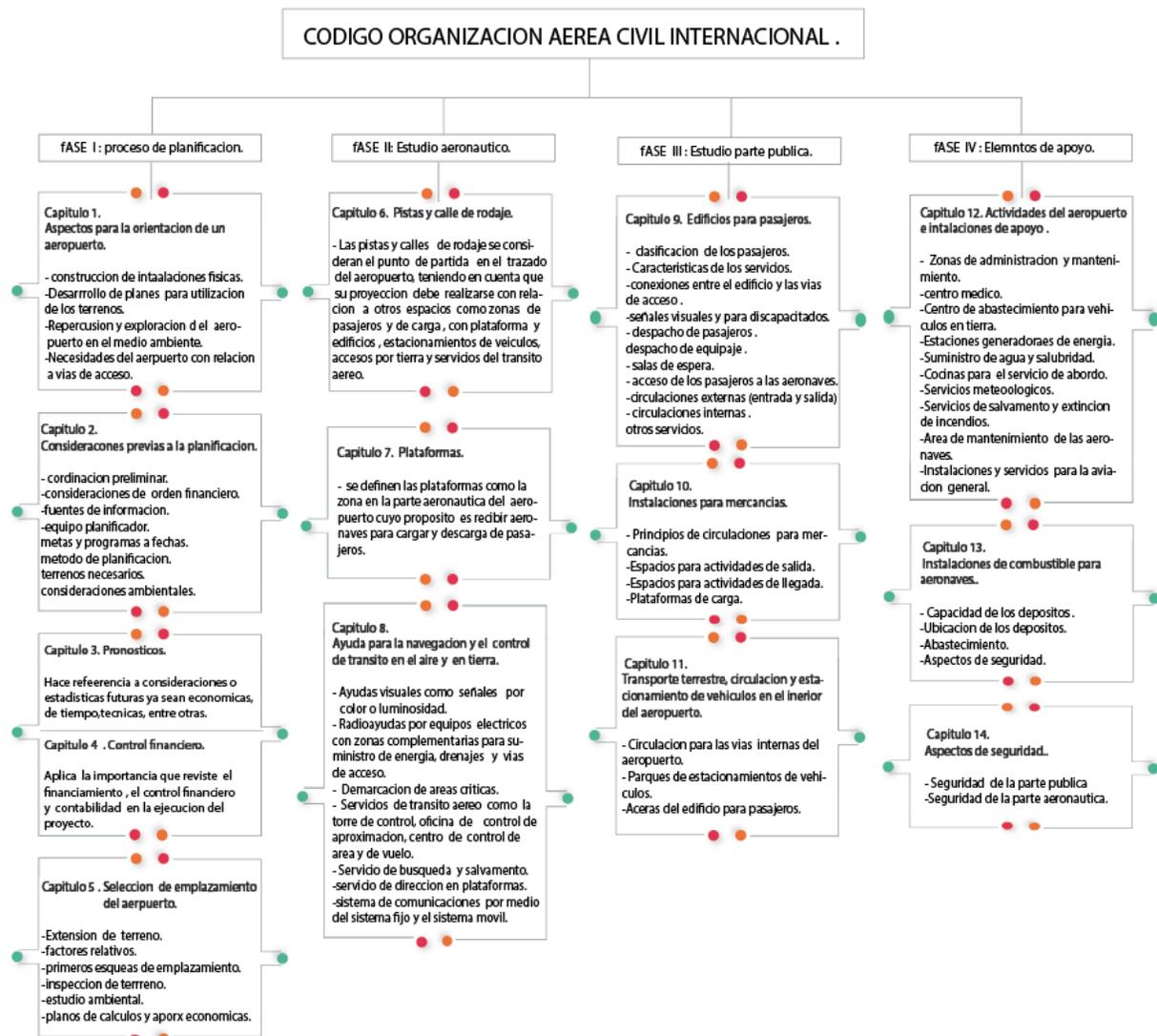
En la planificación de aeropuerto se debe hacer un estudio sobre las zonas afectadas por el ruido, se deben establecer como mínimo tres zonas con respecto a usos del suelo.

- ✚ Zona 1: en la cual los usos no están limitados por la exposición al ruido.
- ✚ Zona 2: pueden hallarse niveles moderados de ruido, lo que limitaría algunos usos.
- ✚ Zona 3: pueden hallarse altos niveles de ruido, lo que exigiría la limitación de la mayoría de los usos.

ALTURAS MÍNIMAS LAS AERONAVES NO VOLARAN:

- Sobre aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados, o sobre una reunión de personas al aire libre, a menos que la altura permita un aterrizaje sin peligro; esta altura no será menor de 300 metros (1.000pies) sobre el obstáculo más lato situado dentro de un radio de 600 metros (2.000 pies) desde la aeronave.
- En lugares distintos a los especificados a una altura menor de 150 metros (500 pies) sobre tierra o agua.

Gráfico 5: Normativa OACI.



Fuente: autor 2020

Los tratados internacionales relacionados con el objeto de estudio se evidencia ciertos convenios como son el de Varsovia, roma, Tokio y el acuerdo de parís la cual modifica reglas relativas al transporte aéreo internacional, daños, infracciones y la capacidad en los servicios aéreos.

Tabla 2: tratados internacionales.

NORMA.	
TRATADOS INTERNACIONALES.	<ul style="list-style-type: none"> • Convenio Varsovia (12 de octubre de 1929) para la unificación de ciertas reglas relativas al transporte aéreo internacional, como consecuencia de la conferencia internacional de Derecho privado aéreo (Gaceta de Madrid 21/08/1931) • Protocolo que modifica el Convenio para la unificación de ciertas reglas relativas al Transporte Aéreo Internacional, firmado en Varsovia el 12 de octubre de 1929, hecho en la Haya el 28 de septiembre de 1955.
	<ul style="list-style-type: none"> • Convenio Roma referente a la unificación de ciertas reglas relativas a los daños causados por la aeronave a terceros en la superficie. • firmado en Roma el 7 de octubre de 1952. Ratificado por España de 1 de marzo de 1957 (publicado el 17 de mayo de 1961)
	<ul style="list-style-type: none"> • Convenio de Tokio sobre infracciones y ciertos otros actos cometidos a bordo de las aeronaves. • de 14 de septiembre de 1963, ratificado por España en 20 de febrero de 1969, (publicado 25 de octubre de 1969)
	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdo Internacional hecho en París (16 de junio de 1987) sobre el reparto de la capacidad en los servicios aéreos regulares intraeuropeos. (BOE nº 147, de 20 de junio de 1991.
	<ul style="list-style-type: none"> • Tratado Helsinki hecho el 24 de marzo de 1992 sobre Régimen de Cielos Abiertos en (BOE nº 230 de 24 de septiembre de 1992)

Fuente: autor 2020

1.3.2 Normas Nacionales.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA COLOMBIANA DE 1991.

Según los artículos 300 y 361 de la constitución política de 1991 los cuales corresponden a las asambleas departamentales que expiden las disposiciones relacionadas con la planeación, el desarrollo de planes y programas que se consideren necesarios para impulsar la ejecución del municipio.

ARTICULO 300.

Corresponde a las Asambleas Departamentales, por medio de ordenanzas:

- ✚ 2. Expedir las disposiciones relacionadas con la planeación, el desarrollo económico y social, el apoyo financiero y crediticio a los municipios, el turismo, el transporte, el ambiente, las obras públicas, las vías de comunicación y el desarrollo de sus zonas de frontera.
- ✚ 3. Adoptar los planes y programas de desarrollo económico y social y los de obras públicas, con las determinaciones de las inversiones y medidas que se consideren necesarias para impulsar su ejecución y asegurar su cumplimiento.
- ✚ 5. Expedir las normas orgánicas del presupuesto departamental y el presupuesto anual de rentas y gastos.
- ✚ 7. Determinar la estructura de la Administración Departamental, las funciones de sus dependencias, las escalas de remuneración correspondientes a sus distintas categorías de empleo; crear los establecimientos públicos y las empresas industriales o comerciales del departamento y autorizar la formación de sociedades de economía mixta. (colombia, 1991).

ARTICULO 361.

Los ingresos del Sistema General de Regalías se destinarán al financiamiento de proyectos para el desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales; para inversiones físicas en educación, para inversiones en ciencia, tecnología e innovación; para la generación de ahorro público y para aumentar la competitividad general de la economía buscando mejorar las condiciones sociales de la población.

- ✚ **Parágrafo 8°** Con el propósito de financiar la infraestructura de transporte requerida para la implementación del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable Desarrollo Regional.

De acuerdo a los principios rectores del ordenamiento territorial que se estipulan En el artículo 3, 12 y 33 de la ley 1454 del 2011 (LOOT) se reconocen dos principios fundamentales que competen a la propuesta, lo cual son la regionalización y asociatividad, la cual promueve la proyección de regiones territoriales a partir de identidad culturales locales, de equipamientos e infraestructuras económicas y productivas que generen alianzas competitivas.

Ley 1452 de 2011.LOOT

ARTÍCULO 3o. Principios rectores del ordenamiento territorial.

- ✚ **5.Regionalización.** El ordenamiento territorial promoverá la proyección de Regiones Territoriales de relaciones geográficas, económicas, culturales, y funcionales, a partir de identidades culturales locales, de equipamientos e infraestructuras económicas y productivas y de relaciones entre las formas de vida rural y urbana, en el que se desarrolla la sociedad colombiana
- ✚ **13. Asociatividad.** El ordenamiento territorial propiciará la formación de asociaciones entre las entidades territoriales e instancias de integración territorial para producir economías de escala, generar sinergias y alianzas competitivas, para la consecución de objetivos de desarrollo económico y territorial comunes.

ARTÍCULO 12. Asociaciones de departamentos.

Dos o más departamentos podrán asociarse administrativa y políticamente para organizar conjuntamente la prestación de servicios públicos, la ejecución de obras de ámbito regional y el cumplimiento de funciones administrativas propias, mediante convenio o contrato para el ejercicio de competencias entre sí en un marco de acción que integre sus respectivos planes de desarrollo en un modelo de planificación integral conjunto.

ARTÍCULO 33. Fondo de desarrollo regional.

El Fondo de Desarrollo Regional servirá como un mecanismo de desarrollo para las entidades territoriales del país, el cual tendrá como finalidad la financiación de proyectos regionales de desarrollo en los términos que lo defina la ley.

La ley 89 del 1938 y el decreto 823 del 2017 comprende las clasificaciones de las aeronaves de tipo público, aéreo y turístico, además de direccionar la infraestructura aeroportuaria la cual promueve, verifica, controla, evalúa y opera de maneja articulada la provisión y mantenimiento adecuado para la prestación de servicios.

LEY 89 DE 1938

ARTICULO 6o. Las aeronaves sometidas a las disposiciones de la presente ley se clasificarán en tres categorías.

- ✚ **1ª "Aeronaves de transporte público,"** la que está destinada a transportar personas o cosas, mediante remuneración de cualquier género, o sin remuneración alguna, si el transporte es efectuado por una empresa de transporte aéreo.

- ✚ **2ª "Aeronave de trabajos aéreos,"** la que está destinada a fines industriales o comerciales, o para cualquier otro fin lucrativo, no comprendidos dentro de los transportes contemplados en el numeral anterior.

- ✚ **3ª "Aeronaves de turismo,"** la que está destinada a fines distintos a los contemplados a los dos numerales anteriores.

ARTICULO 16.

Respecto de las aeronaves de turismo, sólo podrán ser matriculadas en el Registro Aeronáutico Nacional, las que reúnan las condiciones técnicas que determine el Gobierno, y pertenezcan a personas domiciliadas en Colombia

ARTICULO 44.

Para que una empresa que haya cumplido con los requisitos establecidos puede establecer un servicio aéreo regular en Colombia, con destino a esta o a otro país, se requiere que se someta el proyecto al estudio del Gobierno, el cual examinará sus posibilidades y conveniencias con relación a la seguridad pública y a los intereses económicos de la Industria Nacional del transporte aéreo.

DECRETO 823 DE 2017

ARTÍCULO 27. Dirección de Infraestructura Aeroportuaria.

- ✚ 1. Proveer, verificar, controlar, evaluar y mejorar a nivel táctico y operativo de manera articulada la provisión y mantenimiento de infraestructura aeroportuaria para la adecuada prestación de los servicios a la navegación aérea y los servicios aeroportuarios y de facilitación, de acuerdo con la necesidad operacional de corto, mediano y largo plazo.
- ✚ 2. Gestionar los recursos necesarios para la provisión y mantenimiento de infraestructura aeroportuaria, de forma integral, oportuna, eficiente, eficaz y ambientalmente sostenible, en cumplimiento de las políticas y planes sectoriales nacionales e internacionales, en coordinación con la Secretaría de Sistemas Operacionales y la Oficina Asesora de Planeación.

- 
- ✚ 3. Implementar los programas y proyectos derivados de la planeación para atender las necesidades en la provisión y mantenimiento de la infraestructura aeroportuaria a su cargo.
 - ✚ 4. Cumplir con las políticas de gestión de seguridad operacional, para mitigar riesgos en la adecuada prestación de los servicios a su cargo.
 - ✚ 5. Aplicar los mecanismos de coordinación vigentes con las demás entidades y organismos que tengan a su cargo funciones complementarias para la provisión de infraestructura aeroportuaria a su cargo.

ARTÍCULO 31. Direcciones Regionales Aeronáuticas.

Las Direcciones Regionales Aeronáuticas cumplirán las siguientes funciones:

- ✚ Desarrollar y ejecutar los planes, programas y proyectos de la Entidad que le sean delegados por el nivel central.
- ✚ Gestionar los recursos financieros, administrativos y técnicos con las Gerencias Aeroportuarias y Administraciones de Aeropuertos de su jurisdicción.
- ✚ Suministrar los servicios misionales y de apoyo dentro de la jurisdicción regional, en coordinación con el nivel central, de acuerdo con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, y los procesos y procedimientos vigentes.
- ✚ Ejecutar programas de mantenimiento a la infraestructura delegada por y en coordinación con el Nivel Central, de acuerdo con los procedimientos vigentes.
- ✚ Asesorar y orientar en los asuntos propios de su competencia a la Entidad.
- ✚ Las demás que le sean asignadas de acuerdo con la naturaleza de la dependencia. (funcion publica, s.f.)



los pactos nacionales del PND 2018-2022 asociados a el transporte, la competitividad, la productividad regional, la economía naranja, la cultura, y la sostenibilidad van de la mano con los objetivos de desarrollo sostenibles 6, 7, 8, 9 11 y 13 de la Agenda 2030 la cual tiene como objetivo impulsar el desarrollo económico mediante el aprovechamiento de las ventajas productivas, agropecuarias e industriales de su territorio. (DESARROLLO, s.f.

La visión de la región Central 10 apunta a impulsar el desarrollo económico mediante el aprovechamiento de las ventajas productivas agropecuarias e industriales de su territorio. Sus bases están en los procesos propios de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, la articulación logística de los nodos de desarrollo de su territorio y la protección ambiental de sus ecosistemas. Estas iniciativas se enlazan con los pactos nacionales del PND 2018-2022 asociados a: transporte y logística para la competitividad y productividad regional, emprendimiento y productividad, economía naranja y cultura, y sostenibilidad. De igual forma se vincula con el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenibles 6, 7, 8, 9 11 y 13 de la Agenda 2030. (DESARROLLO, s.f.)

Plan de desarrollo nacional (2018- 2022)			
Pacto regional.			
OBJETIVO.	DESCRIPCION.	PACTO TRANVERSAL	ODS.
<p>Objetivo 1.</p> <p>Conectar y acelerar el crecimiento de la región para el país.</p>	<p>1. Desarrollar la conectividad entre territorios por corredores.</p> <p>2. Implementar soluciones de movilidad que respondan a las dinámicas de la población.</p> <p>3. Articular la red de proveeduría alimentaria y logística de distribución en la región.</p>	<p>II. Pacto por el emprendimiento y la productividad.</p> <p>VI. Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.</p> <p>VII. Pacto por el transporte y la logística para la competitividad y la integración regional.</p>	  
<p>Objetivo 2.</p> <p>Creatividad, cultura, innovación y competitividad como motor del país</p>	<p>1. Desarrollar procesos productivos agropecuarios innovadores más competitivos.</p> <p>2. Fomentar el turismo natural y cultural a partir de los atractivos de la región.</p> <p>3. Desarrollar y fomentar la infraestructura y los programas requeridos para la conmemoración del bicentenario.</p>	<p>II. Pacto por el emprendimiento y la productividad.</p> <p>VI. Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. VIII. Pacto por la Transformación Digital de Colombia.</p> <p>XI. Pacto por la protección y promoción de nuestra cultura y desarrollo de la economía naranja.</p>	   
<p>Objetivo 3.</p> <p>Proteger la fábrica natural de agua del país</p>	<p>1. Implementar estrategias de protección de ríos y páramos.</p> <p>2. Avanzar en la descontaminación del río Bogotá.</p> <p>3. Implementar instancias de gobernanza para el manejo de conflictos socioambientales.</p>	<p>IV. Pacto por la sostenibilidad.</p> <p>IX. Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos.</p>	  

Fuente: autor 2020

POLITICAS AERONAUTICAS.

RAC 14 (AERÓDROMOS, AEROPUERTOS Y HELIPUERTOS)

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.

En el diseño de los aeródromos y aeropuertos, se deben adoptar las medidas del caso con el propósito de asegurar la disponibilidad apropiada de superficies limitadoras de obstáculos, así como utilización de terrenos y controles ambientales o sanitarios a que haya lugar.

Un aeródromo está integrado por el lado aire y lado tierra.

- a. Lado Aire: Compuesto por el área de movimiento de aeronaves, pistas, calles de rodaje, taxeos, hangares y plataformas, cuyo objeto es facilitar la operación de aeronaves y que por su naturaleza el ingreso a esas áreas está sujeto a restricción y/o control del explotador del aeródromo.
- b. Lado Tierra: Esta compuesta por los edificios, parqueaderos, instalaciones, dispuestos para los usuarios internos o externos del aeropuerto, se dividen en:
 - ✚ Áreas públicas: Son edificios e instalaciones dispuestos para el uso del público en general sin restricción en su ingreso.
 - ✚ Áreas restringidas: Son edificios e instalaciones exclusivas a aquellas personas, mercancías y/o vehículos que dispongan de autorización otorgada por el explotador del aeropuerto que habilite su ingreso. (COLOMBIA, 2019)

Se tiene en cuenta el “Manual de diseño y construcción de aeródromos y aeropuertos” elaborado por la (OACI), el cual cuenta con 6 capítulos, cada uno se especializa en un tema específico para dicha elaboración de diseños, temas como: (pistas, iluminación, Planificación, entre otros) Agregado a esto como base de colocación para la producción del diseño, se asumió en que el “Anexo 14 de 2009”, el cual ayuda a identificar ejemplares de aeropuertos, nos ayuda a categorizar las pistas de rodaje, la pista de aterrizaje y la plataforma de estacionamiento, todo esto con base a la estructura para el óptimo diseño que se tuvo en cuenta, el cual ayuda a identificar y categorizar los aeropuertos en general. Para esto, nos referenciamos de la siguiente tabla, indica que de acuerdo al “Manual de Diseño de aeródromos, tercera edición. (2006), los aeropuertos se regularizan por categorías y esta lo da, la longitud de la pista, ya que con esto podemos clasificar nuestro proyecto, como lo expresa la ilustración 2, categorías y longitud de pista. (RAC, 2019)

Tabla 4. Clave de referencia de aeródromo.

ELEMENTO 1 DE LA CLAVE (Número)		ELEMENTO 2 DE LA CLAVE (Letra)		
Núm. de Clave (1)	Longitud de campo de clave referencia del avión (2)	Letra de clave (3)	Envergadura (4)	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal* (5)
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m (exclusive)	Hasta 4,5 m (exclusive)
2	Desde 800 m hasta 1.200 m (exclusive)	B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)
3	Desde 1.200 m hasta 1.800 m (exclusive)	C	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)
4	Desde 1.800 m en adelante	D	Desde 36 m hasta 52 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		E	Desde 52 m hasta 65 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		F	Desde 65 m hasta 80 m (exclusive)	Desde 14 m hasta 16 m (exclusive)

Fuente: tomado de (Aeronautica civil de Colombia., 2010)

Para el diseño de la terminal aérea se tuvo en cuenta el (RAC,14) realizado por la Unidad administrativa especial de la Aeronáutica Civil donde menciona que: El diseño de Aeropuertos y Aeródromo, requiere unos 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), los requisitos de facilitación y de uso y acceso de personas con movilidad reducida (Anexos 9 y 17 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional), 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.

En el diseño de los aeródromos y aeropuertos, se deben adoptar las medidas del caso con el propósito de asegurar la disponibilidad apropiada de superficies limitadoras de obstáculos, así como utilización de terrenos y controles ambientales o sanitarios a que haya lugar. (COLOMBIA, 2019)

Dimensiones del aeródromo e información relativa a las mismas.

El explotador del aeropuerto abierto a la operación pública, según corresponda, suministrará a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea o a quien haga sus veces, los siguientes datos para cada una de las instalaciones proporcionadas en un aeródromo de conformidad con el permiso de operación:

- ✚ **Pista** - demarcación magnética redondeada a centésimas de grado, número de designación, longitud, anchura, emplazamiento del umbral redondeado al metro o pie más próximo, pendiente, tipo de superficie, tipo de pista y en el caso de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, si se proporciona una zona despejada de obstáculos.
- ✚ **Franja** –El área de seguridad de extremo de pista, las dimensiones de la Franja y las zonas de parada, Longitud y anchura redondeada al metro más próximo para cada superficie.
- ✚ **Calle de rodaje** - designación, anchura, tipo de superficie
- ✚ **Plataforma** - tipo de superficie, puestos de estacionamiento de aeronave

- ✚ **Ayudas Visuales** - Las ayudas visuales para los procedimientos de aproximación; señalización e iluminación de pistas, calles de rodaje y plataforma; otras ayudas visuales para guía y control en las calles de rodaje y plataformas, comprendidos los puntos de espera en rodaje y las barras de parada, y el emplazamiento y el tipo de sistema de guía visual para el atraque.
- ✚ **Emplazamiento** y designación de las rutas normalizadas para el rodaje
- ✚ Distancias con relación a los extremos de pista correspondientes, de los elementos del localizador y la trayectoria de planeo que integran el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) o de las antenas de azimut.

Características físicas.

Pistas.

El emplazamiento y la orientación de las pistas en un aeródromo deben seleccionarse, de modo que en las derrotas de salida y llegada se reduzca al mínimo la interferencia respecto a las zonas cuya utilización residencial está aprobada y a otras áreas sensibles respecto al ruido cerca del aeropuerto. (RAC, 2019)

La pista del aeropuerto es planteada de forma recta ya que la localización de dicha pista debe estar entre los factores técnicos relativos al emplazamiento la disponibilidad del espacio aéreo, la configuración del terreno circundante, condiciones climáticas y meteorológicas, las características del suelo y áreas inundables, disposición de las pistas y los vientos dominantes, ruidos y zonas de población, la disponibilidad del terreno para construcciones industriales y residenciales.

Tabla 5. Anchura de pista de aterrizaje principal.

Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal (OMGWS)				
Número de Clave	Hasta 4,5 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 15 m (exclusive)
1 ^a	18 m	18 m	23 m	-
2 ^a	23 m	23 m	30 m	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m
4	-	-	45 m	45 m

Fuente: tomado de (COLOMBIA, 2019)

Pendientes de las pistas.

En ninguna parte de la pista la pendiente longitudinal podrá exceder del:

- ✚ 1.25% cuando el número de clave sea 4, excepto en el primero y el último cuarto de la longitud de la pista, en los cuales la pendiente no debería exceder del 0,8%;
- ✚ 1.5% cuando el número de clave sea 3, excepto en el primero y el último cuarto de la longitud de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II, III, en los cuales la pendiente no debería exceder del 0,8%;
- ✚ 2% cuando el número de clave sea 1 o 2.

Márgenes de las pistas

El explotador del aeropuerto abierto a la operación pública debe proveer márgenes en toda pista cuya letra de clave sea D, E y F y de anchura inferior a 60m. La anchura de los márgenes de las pistas deberá extenderse simétricamente a ambos lados de la pista de forma que la anchura total de ésta y sus márgenes no sea inferior a:

- ✚ 60 m cuando la letra de clave sea D o E;
- ✚ 60 m cuando la letra de clave sea F con aviones bimotores y trimotores;
- ✚ 75 m cuando la letra de clave sea F con aviones cuatrimotores (o más).

Calles de rodaje

En los aeropuertos abiertos a la operación pública debe proveerse calles de rodaje para permitir el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie. En los aeropuertos abiertos a la operación pública debe disponerse de suficientes calles de rodaje de entrada y salida para dar rapidez al movimiento de los aviones hacia la pista y desde ésta y preverse calles de salida rápida en los casos de gran densidad de tráfico.

El trazado de una calle de rodaje debe ser tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista permanezca sobre las señales de eje de dicha calle de rodaje, la distancia libre entre la rueda exterior del tren principal del avión y el borde de la calle de rodaje no sea inferior a la indicada en la siguiente tabla:

Tabla 6. Dimensiones - calle de rodaje.

	OMGWS			
	Hasta 4,5 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 15 m (exclusive)
Distancia libre	1,50 m	2,25 m	3 m ^{a,b} o 4 m ^c	4 m
a. En tramos rectos.				
b. En tramos curvos, si la calle está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m.				
c. En tramos curvos, si la calle está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m.				

Fuente: tomado de (COLOMBIA, 2019)

Plataformas

Un aeródromo o aeropuerto abierto a la operación pública, debe proveer plataformas donde sean necesarias para que el embarque y desembarque de pasajeros, carga o correo, así como las operaciones de servicio a las aeronaves puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.

El área total de las plataformas debe ser suficiente para permitir el movimiento rápido del tránsito de aeródromo en los períodos de densidad máxima prevista y debe soportar el tránsito de las aeronaves que hayan de utilizarla, teniendo en cuenta que algunas porciones de la plataforma estarán sometidas a mayor intensidad de tránsito y mayores esfuerzos que la pista como resultado del movimiento lento o situación estacionaria de las aeronaves. (COLOMBIA, 2019)

Las Márgenes de separación en los puestos de estacionamiento de aeronave debe proporcionar los siguientes márgenes mínimos de separación entre la aeronave que utilice el puesto y cualquier edificio, aeronave en otro puesto de estacionamiento u otros objetos adyacentes:

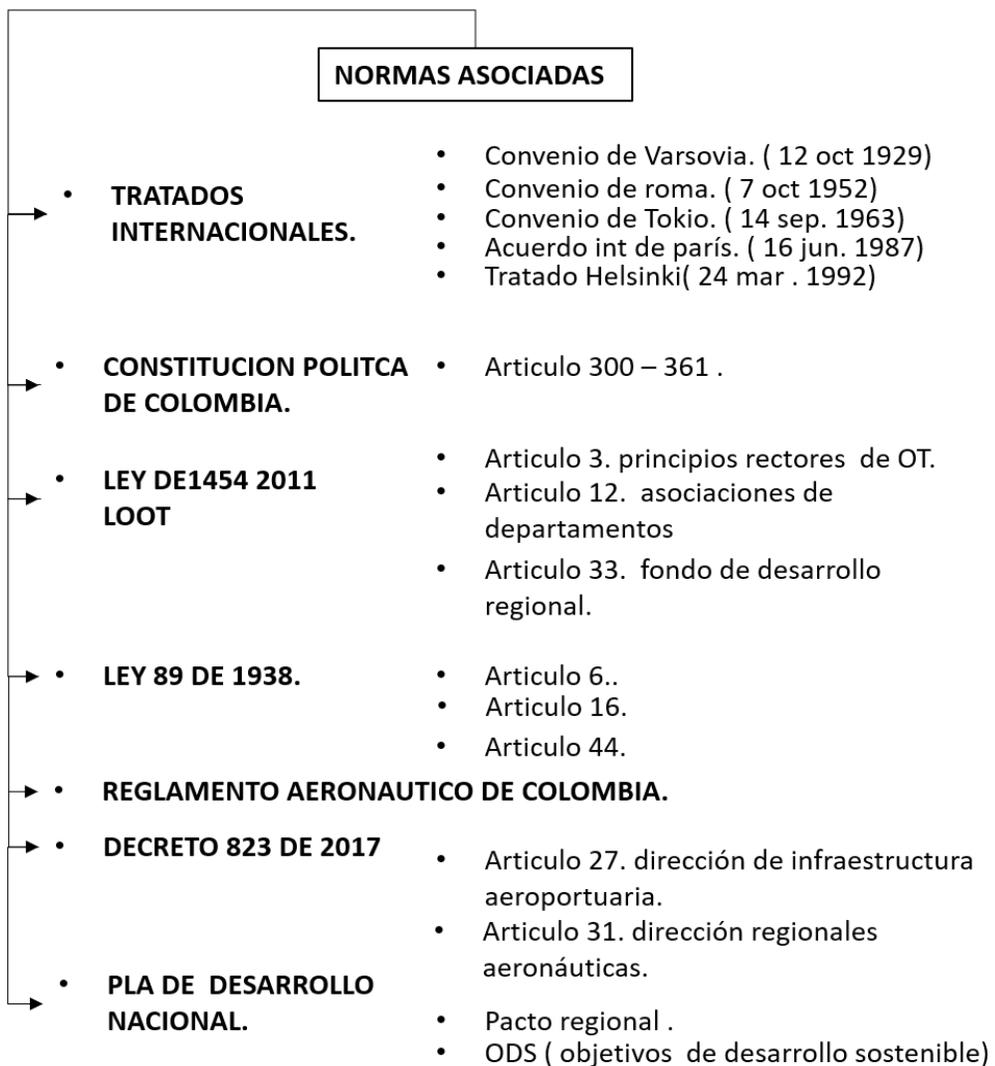
Tabla 7. Márgenes de separación de estacionamientos.

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

Fuente: tomado de (COLOMBIA, 2019)

En el siguiente grafico podemos encontrar toda aquella normativa que tiene como fin apoyar jurídicamente al proyecto, dentro de las cuales tenemos varias líneas, la primera a nivel internacional en la cual cobija las naciones a las que se afilian a estas organizaciones una segunda que pertenece a la Constitución Política de Colombia de 1991, entre otras están la LOOT, y plan nacional de desarrollo.

Gráfico 6: Normas asociadas al proyecto.



Fuente: Autor 2020



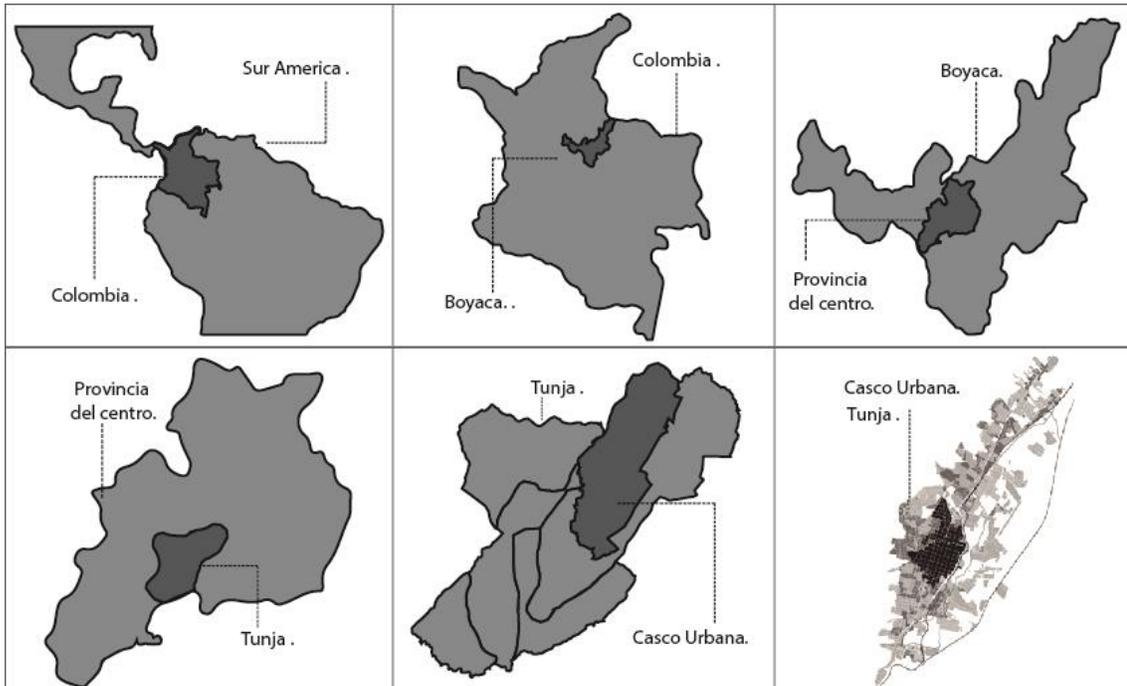
**CAPITULO
2.**

**MARCO
CONTEXTUAL**

CONTEXTUALIZACION.

2. Capítulo II Marco Contextual.

Ilustración 21: Localización geográfica del proyecto.



Fuente: autor 2020

El proyecto a realizar se encuentra situado en la provincia del centro del departamento de Boyacá, el cual está ubicado en el centro oeste del país en la región andina colombiana, Cuenta con una superficie de 23 189 km², lo que representa el 2,03 % del territorio nacional. Limita por el norte con los departamentos de Santander y norte de Santander, por el este con los departamentos de Arauca, Casanare y con el país vecino de Venezuela, por el sur con Cundinamarca, y por el oeste con Cundinamarca, Caldas y Antioquia. Cuenta con tres cuencas hidrográficas sobre los ríos Magdalena, Arauca y el Meta, se presenta una diversidad de accidentes geográficos que forman las regiones fisionómicas del valle del río Magdalena, la cordillera Oriental, el Altiplano Cundiboyacense y el piedemonte de los llanos orientales. Gracias a ello, en el departamento se presentan todos los pisos térmicos con temperaturas desde los 35 °C hasta temperatura bajo cero grados.

2.1 contexto mundial.

El transporte aéreo comercial de pasajeros y de carga ha enfrentado grandes cambios en las últimas décadas debido al crecimiento exponencial de pasajeros. El número de pasajeros transportados a nivel mundial creció a una tasa anual cercana al 7% en promedio, cifra que representa unos 4 billones de pasajeros anuales. En este mismo período, la cantidad de pasajeros transportados en América Latina y el Caribe ha llegado a más de 270 millones de pasajeros y la carga aérea se ha incrementado un 25% entre los años 2010 y 2017. Todo este aumento ha supuesto una enorme presión sobre la infraestructura aeroportuaria, complejizando las operaciones y demandando mayores inversiones en infraestructura tanto física, como tecnológica para optimizar el uso de la infraestructura disponible y brindar un adecuado servicio tanto a los pasajeros como a la carga aérea.

2.1.1 Infraestructura aeroportuaria a nivel mundial.

El tráfico aéreo mundial de pasajeros durante el año 2018 creció un 6,5%, en términos de pasajeros-kilómetro transportados, mientras que la oferta de asientos-kilómetros disponibles lo hizo a una tasa cercana al 6,1%. La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) estima que para el año 2040, el número de pasajeros aéreos a nivel mundial llegaría a 10.000 millones, lo que representaría aproximadamente 90 millones de operaciones aéreas. La proliferación de las líneas aéreas de bajo costo es otro elemento que ha impulsado el crecimiento de la demanda, ofreciendo vuelos a precios competitivos incluso frente a los modos de transporte terrestres, incrementando la población con acceso a los servicios aéreos. A nivel mundial este tipo de aerolíneas concentró el 30% del total de pasajeros que viajaron en vuelos regulares el año 2017, siendo el sector más dinámico en crecimiento en cantidad de pasajeros a nivel mundial.

Índice de competitividad mundial.

Ilustración 22: índice de competitividad mundial.

COLOMBIA		2018	
Posición ICG		60	
Número de países en estudio		140	
Pilares del índice - Posiciones			
Pilar 1: Instituciones		89	
Pilar 2: Infraestructura		83	
Pilar 3: Adopción de las TIC		84	
Pilar 4: Estabilidad macroeconómica		56	
Pilar 5: Salud		35	
Pilar 6: Capacidades		80	
Pilar 7: Mercado de bienes		85	
Pilar 8: Mercado laboral		80	
Pilar 9: Sistema financiero		53	
Pilar 10: Tamaño del mercado		37	
Pilar 11: Dinamismo de negocios		49	
Pilar 12: Capacidad de innovación		73	
Componentes del Pilar 2 Infraestructura – Posiciones			
Sector Transporte			
2.01 Índice de conectividad de carreteras		97	
2.02 Calidad de las carreteras		102	
2.03 Densidad de la red ferroviaria		92	
2.04 Eficiencia de los servicios de trenes		125	
2.05 Conectividad aeroportuaria		31	
2.06 Eficiencia de servicios de transporte aéreo		80	
2.07 Índice de conectividad de envío de línea		34	
2.08 Eficiencia de los servicios portuarios		72	
No.	1	60	140
País	Estados Unidos	Colombia	Chad
Score	85,6	61,6	35,5

Fuente: tomado de (Transporte. En. Cifras.2020)

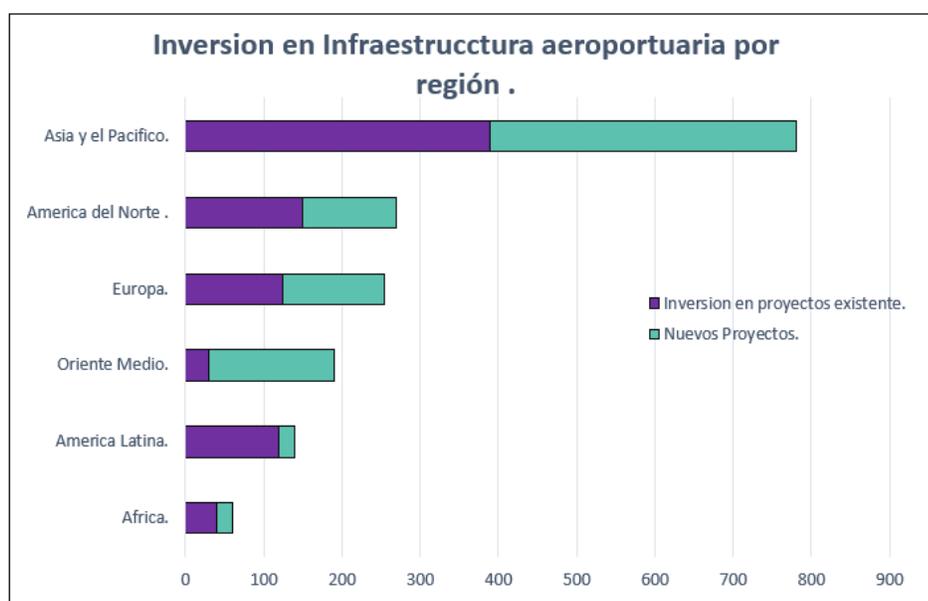
El crecimiento del tráfico aéreo pueda provocar un incremento de los programas de sustitución de flota hacia equipos cada vez más sofisticados para las grandes rutas, así como equipos con un menor costo de kilómetro por asiento. Llamadas “rutas delgadas” que conecten mercados más pequeños directamente entre sí. las estructuras de las flotas favorecerían un aumento de las opciones de vuelo, una reducción de costos y externalidades negativas, así como una mayor conectividad aérea.

Sin embargo, este cambio representará un enorme desafío para la gestión de la infraestructura, se requerirá infraestructura aérea capaz de atender tanto las aeronaves de mayores proporciones en el menor tiempo posible (de manera de rentabilizar la inversión) pero también las de menores tamaños, incluyendo las aerolíneas de bajo costo, con lo cual se requerirá de infraestructuras flexibles, capaces de atender de forma segura un segmento más amplio de aeronaves.

La necesidad de invertir en nuevos aeropuertos es cada vez más importante, pues la competencia ya no se realiza únicamente entre aerolíneas sino también entre aeropuertos que comparten zonas de influencia y que pueden beneficiarse de la congestión o de la baja calidad de servicio de sus competidores. Una adecuada planificación de la inversión, así como su coordinación con otras iniciativas público-privadas, pueden actuar como un facilitador de desarrollo que favorezcan el surgimiento de hubs¹ aeroportuarios o ciudades aeroportuarias.

Como se puede observar en el gráfico, la región de Asia Pacífico no solamente es la región que está invirtiendo más en infraestructura aérea, sino que es también donde se están destinando mayores fondos para nuevos terminales aéreos en lugares donde antes no existían estas infraestructuras. En la región de América del Norte y Europa, si bien son zonas que ya cuentan con una red aeroportuaria mucho más densa y consolidada, la inversión en nuevos proyectos no deja de ser importante y puede estar motivada por reposicionamiento fuera de los márgenes de las grandes ciudades o para dar espacio adicional a nuevos servicios tanto de aerolíneas de bajo costo como para terminales especializados en carga.

Ilustración 23: inversión en infraestructura aeroportuaria por región.



Fuente: autor 2020 A partir de (cepal.org/transporte)



El crecimiento en Oriente Medio es incluso mayor que en América Latina y el Caribe, donde el monto comprometido en la construcción de nuevos aeropuertos es apenas mayor que el de África, lo que significa que la poca inversión que se está realizando, se destina a la remodelación y ampliación de los recintos ya existentes y no en el diseño de nuevos terminales. La falta de infraestructura aeroportuaria puede convertirse entonces en una importante barrera para el crecimiento futuro del sector.

2.2 contexto latinoamericano.

2.2.1 La infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe.

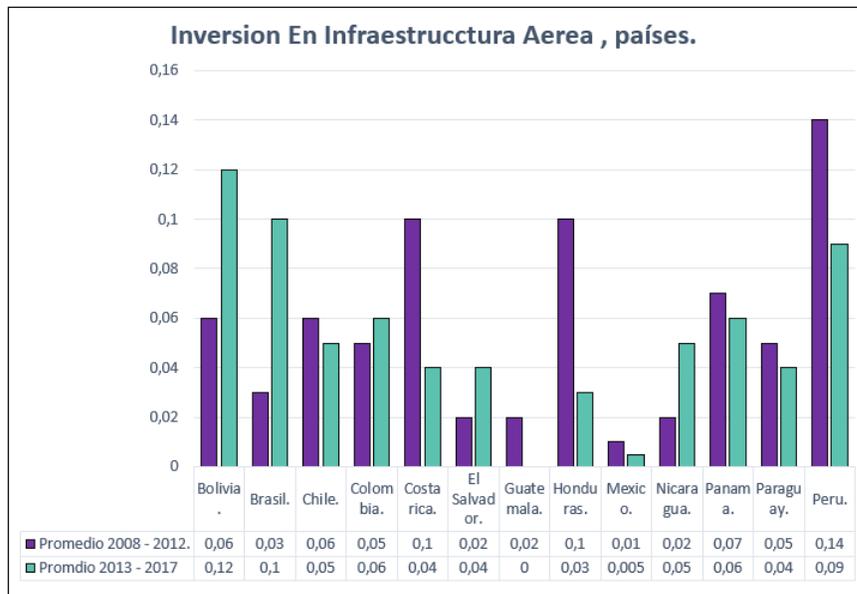
Para América Latina y el Caribe (ALC), el sector aeroportuario es un elemento clave para su competitividad e inserción internacional, ya que una mejor conectividad aérea minimiza los costos para los pasajeros, empresas y el comercio en general, además de promover el turismo y la inversión extranjera directa. Este sector representa casi 4,9 millones de empleos y 153 mil millones de dólares del PIB están relacionados directa o indirectamente con la aviación en América Latina y el Caribe (SEO Ámsterdam Economics, 2016).

El crecimiento del tráfico internacional de pasajeros en la región durante el año 2018 fue de un 6,9%. La capacidad instalada en la región atiende actualmente 2,6 millones de vuelos y conecta 385 ciudades de la región, utilizando para ello 73 aeropuertos internacionales en América Latina además de otras 68 terminales internacionales de distintas capacidades en el Caribe.

Entre los años 2008-2015, los países de América Latina invirtieron, en total, un poco menos de 20.000 millones dólares en infraestructura aérea. Este monto representa en promedio una inversión anual de 0,05% del PIB regional, haciendo del transporte aéreo el modo que recibe menores montos de inversión pública y privada entre todos los modos de transporte. Se estima que la demanda de pasajeros podría incrementarse en más de 50 millones de pasajeros si se invirtiera en la capacidad aeroportuaria necesaria para superar las restricciones, lo cual redundaría en un aporte al PIB por parte de la aviación superior en 42 mil millones de dólares y la creación de 900.000 empleos adicionales (Jaimurzina, 2017).

La demanda esperada al año 2040 es de 1.727 millones de pasajeros-año, crecimiento que viene principalmente de la región andina con 341 millones de pasajeros (34,6% del total regional), La carga aérea por su parte tiene un importante potencial de crecimiento especialmente en la distribución de productos vinculados al comercio electrónico, la tecnología y manufacturas, así como para envíos perecederos, tales como flores, pescado, frutas y verduras entre otros artículos de alto valor monetario y bajo peso.

Ilustración 24: inversión en infraestructura aérea.



Fuente: autor 2020 A partir de (cepal.org/transporte.)

Las inversiones estimadas para cerrar la brecha de capacidad en infraestructura aeroportuaria en el periodo 2016 a 2040 ascienden a un total de casi 53.150 millones de dólares a precios de 2016. Cerca de la mitad del total de las inversiones (25.545 millones de dólares) requieren ser ejecutadas en la primera década del periodo de estudio (2016-2025). En el periodo remanente (2026-2040), el total de las inversiones requeridas totaliza 27.605 millones de dólares, donde más del 80% de las inversiones serán enfocadas en aeropuertos que operan en las principales capitales de la región (Farromeque, 2018).

2.3 contexto Nacional.

Las autoridades nacionales y de infraestructura aérea, elaboran planes de inversión aeroportuaria a mediano y largo plazo, sobre la base del tráfico aéreo existente y proyecciones de demanda futura, capacidad e infraestructura disponible (pistas, terminales y obras complementarias), plataformas tecnológicas e indicadores de la calidad del servicio (tiempo de atención, congestión, tiempo de espera en aterrizaje/despegues, etc.). Se determinan los requerimientos de inversión considerando factores económicos, sociales y medioambientales. Con el fin de iniciar las nuevas fases de inversión antes de que se produzca un nivel de congestión que afecten la calidad de servicio y el nivel de competitividad de la infraestructura, estas inversiones generalmente se abordan por "fases de proyecto" que se activan en función de determinados valores preestablecidos como:

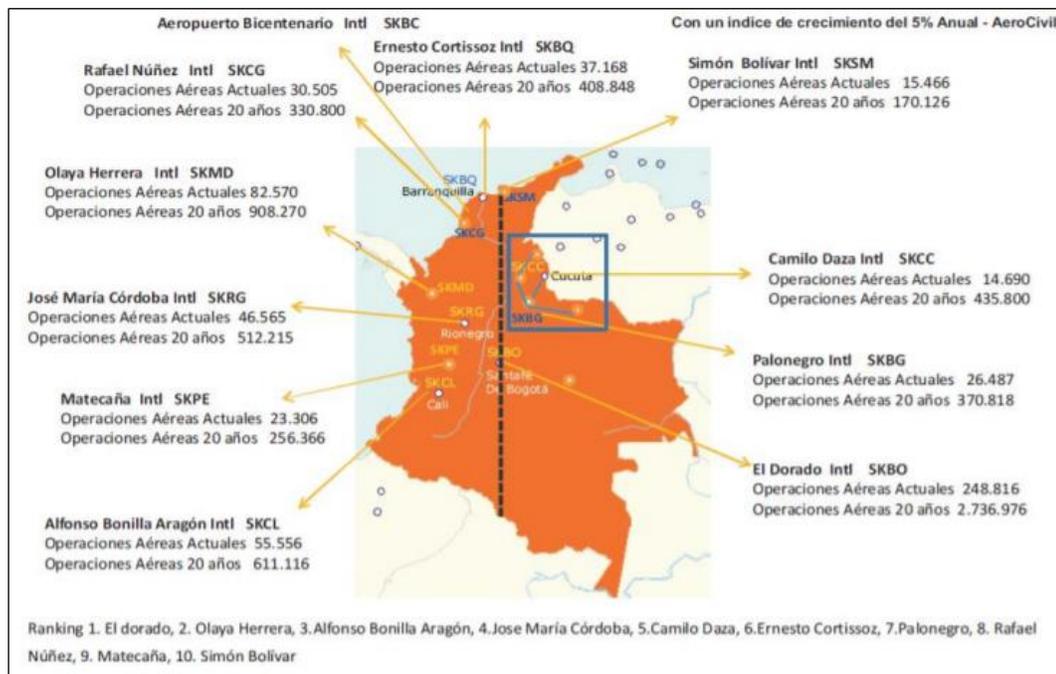
- ✚ movimientos anuales de aeronaves.
- ✚ números anuales de pasajeros.
- ✚ número de pasajeros por hora.

2.3.1 Colombia

El Plan de Navegación Aérea 2010-2026 de Colombia, establece los lineamientos estratégicos del desarrollo de la navegación aérea, orientando a la comunidad aeronáutica en el corto (2010-2014), mediano (2015-2019) y largo plazo (2020-2026). Este instrumento se articula también con el Plan Mundial de Navegación Aérea de la Organización de Aviación Civil Internacional de la OACI. Una de las principales inversiones en infraestructura es el nuevo aeropuerto El Dorado II, la cual estaría ubicado en Cundinamarca. El plan está dividido en 6 fases de inversiones, al término de las cuales, el nuevo aeropuerto tendrá una superficie de 1.300 hectáreas, tres pistas de 4 km de longitud, una torre de control, además de las centrales de carga y de pasajeros. También se contemplan obras complementarias como una autopista y un tranvía para su conexión con el centro de Bogotá. La modernización del aeropuerto para el 2032 puede significar el incremento del 85% en transporte de carga y del 128% en movilización de pasajeros, el principal puerto exportador del país es el Aeropuerto Eldorado, que mueve el 76% de la carga aérea y el 40% de la carga nacional. (Cepal.org/Transporte, 2019)

la Aeronáutica Civil Colombiana el promedio de crecimiento anual y la elongación que se debe tener para cada aeropuerto en este país, los resultados de competitividad a 15 años fueron los siguientes: la Aeronáutica Civil Colombiana el promedio de crecimiento anual y la elongación que se debe tener para cada aeropuerto en este país, los resultados de competitividad a 15 años fueron los siguientes: (AYCARDI, 2010)

Ilustración 25: Estadísticas Aeropuertos Colombianos 15 años



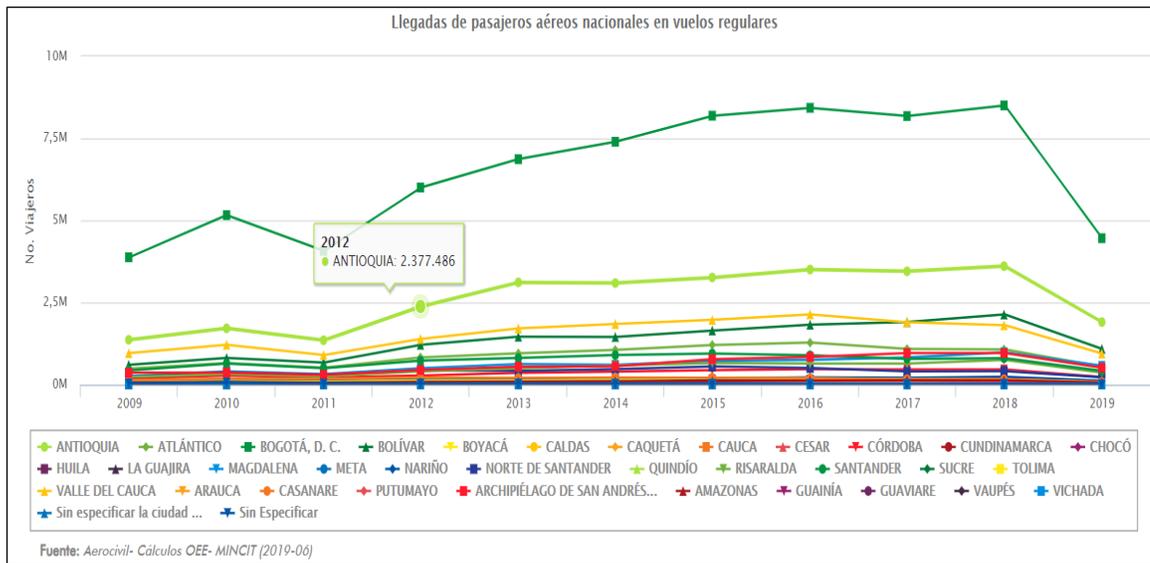
Fuente: tomado de (AYCARDI, 2010)

Los aeropuertos principales son los que enmarcan un mayor crecimiento, no solo por sus remodelaciones de terminales y nuevo uso de infraestructuras para el aprovechamiento del despacho de las aeronaves, si no por ser aeropuertos de ciudades importantes tales como Bogotá D.C, Medellín, Cali. Es importante tener en cuenta que esta estadística se hace con un 5% de crecimiento anual, pues es el promedio de estudio hecho para ampliaciones y adecuaciones. Si observamos el espacio aéreo colombiano, nos damos cuenta que la mayor cantidad de aerovías nacionales e internacionales usadas, por nuestro país y países vecinos, se encuentran concentradas en dos grandes puntos sobre la región colombiana.

Estas áreas de concentración se dan, en dos puntos:

- ✚ 1. En el espacio aéreo del TMA de Bogotá, donde se acumulan todas las aerovías que entran y salen de la capital.
- ✚ 2. A nivel fronterizo con Venezuela, donde muchos vuelos de la región caribe, europea y de países vecinos tales como Brasil, Venezuela, usan para su control regional de vuelos.

Ilustración26: estadística de llegada de pasajeros aéreos.

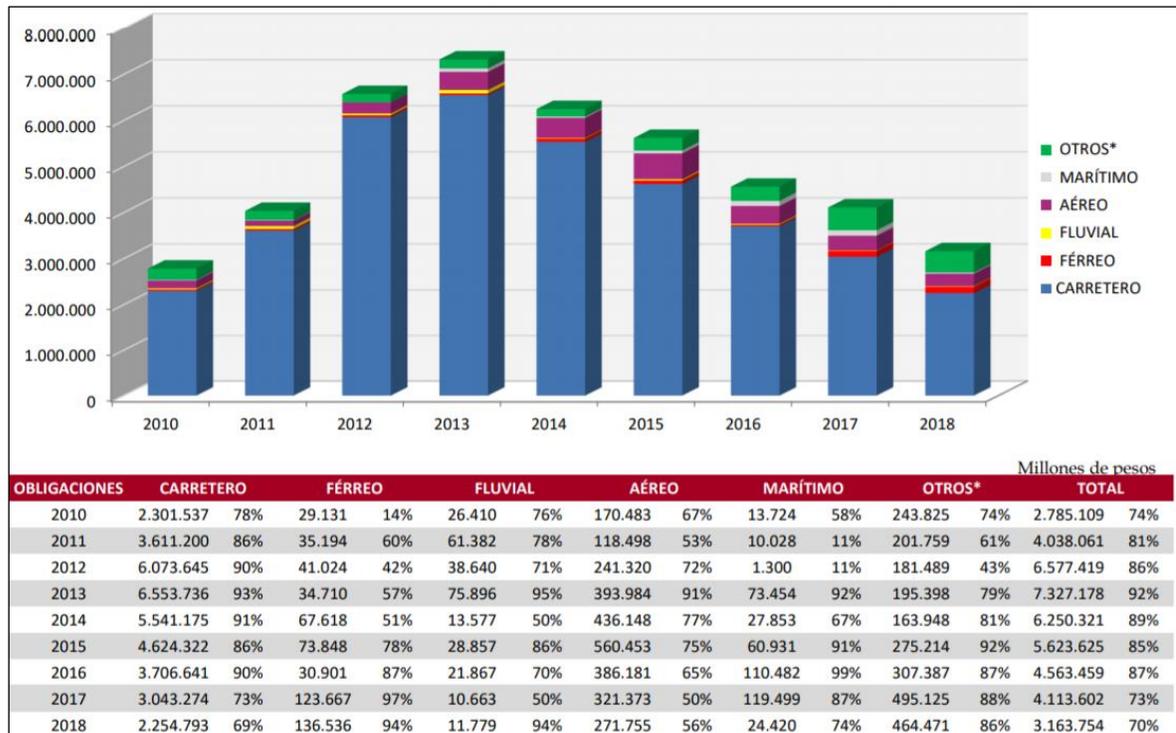


Fuente: tomado de (Ministerio de Comercio, 2020)

En los últimos años Colombia ha experimentado un crecimiento importante en el número de pasajeros movilizados en modo aéreo influenciado entre otros por la llegada de nuevas aerolíneas y la apertura de nuevas rutas. Lo anterior ha traído efectos positivos en la oferta para el consumidor. (Bogotá, s.f.)

La contribución de la infraestructura al crecimiento ha sido comprobada la evolución de ambas variables a través del tiempo para muchos países, basados en técnicas econométricas que intentan tener en cuenta la causalidad inversa: la infraestructura puede generar crecimiento, pero también las empresas y personas demanden más infraestructura. (jefe, 2020) los países de América Latina se han logrado contribuciones positivas y significativas al crecimiento de infraestructura de transporte con Un 30% de inversión.

Ilustración 27: inversión pública en el sector transporte por modos.



Fuente: Tomado de (Transporte. Cifras. estadísticas.2018)

2.4 contexto Departamental.

El Departamento de Boyacá cuenta con una infraestructura básica de aeródromos, que han sido inaugurados varias veces, pero que a la fecha no cuentan con una operación activa. Actualmente los aeropuertos de la región son de propiedad de las administraciones municipales y en algún momento, estuvieron habilitados para prestar servicios aeronáuticos, ya sea de uso comercial de pasajeros o de carga. La incidencia que tiene la aviación civil en las poblaciones y como se benefician por la operación que se realiza activando la economía y la confianza de las empresas al optar por contratar servicios de transporte como lo es el transporte aéreo de mercancías.

Ilustración28: Contribución a la aviación.



Fuente: Tomado de (UAEAC, 2017).

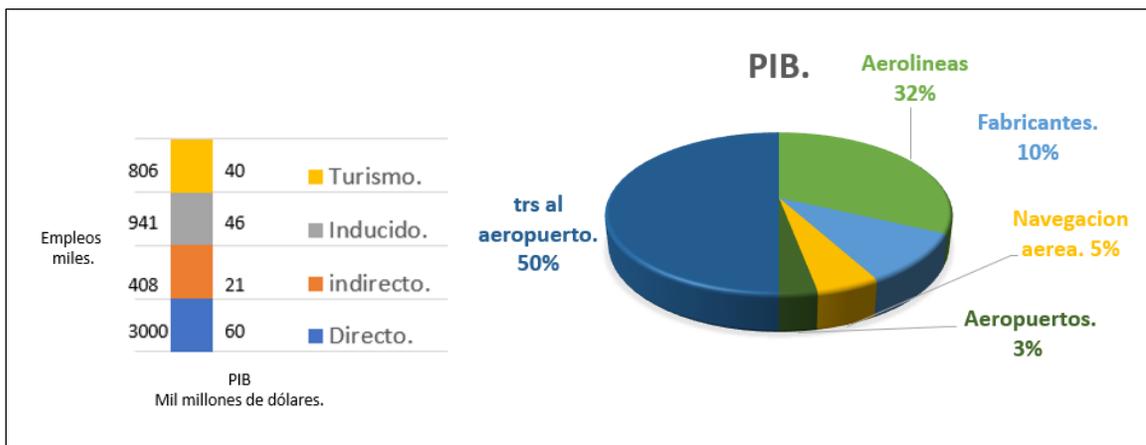
En el departamento existen 8 aeropuertos, los servicios que se prestan son muy limitados, el aeropuerto de Tunja la capital de Boyacá, opera por una empresa privada que lo tomo en arriendo para transportar material para sus labores en el oleoducto central y para vuelos chárter, como vuelos de instrucción del aeropuerto de Guaymaral, Cundinamarca (Caracol Radio, 2017). Sin embargo, las cifras de operaciones muestran que las principales actividades aéreas tanto en carga como de pasajeros se centran en el aeropuerto de Velásquez en Puerto Boyacá, seguido del aeropuerto Alberto Lleras Camargo en Sogamoso y Juan José Rondón en Paipa.

Para el caso de Boyacá, el comercio local de la región cuenta únicamente con el apoyo del transporte terrestre, una condición no favorable, ya que se ha visto afectado en varias ocasiones por temas de huelgas o paros nacionales, donde los problemas de orden público obligan al cierre de la carretera, restringiendo la entrega de los productos agrícolas, que afectan los mercados del departamento y el interior del país generando desabastecimiento y perdidas de alimentos que terminan siendo desechados porque no pueden entregarse en condiciones aptas para el consumo (Caracol Radio, 2016).

La conectividad aérea permite el turismo, facilita la comercialización y el intercambio de conocimientos e ideas y en consecuencia se ha convertido en un determinante para la ubicación de nuevas empresas, especialmente de aquellas que tienen un alto valor añadido en los sectores intensivos en conocimiento (Germà BEL, Xavier FAGEDA, 2006). Así mismo, la principal función de los aeropuertos en el crecimiento económico es garantizar la accesibilidad de suministros y clientes de las empresas de la región, en otras palabras, reducir tiempos y costos (Gisela Barba, 2013).

Como se puede ver en la Ilustración las compañías de transporte aéreo, los explotadores de aeropuertos y las empresas que suministran servicios de navegación aérea, emplean a 806.000 personas y aporta directamente 40 mil millones de dólares al PIB regional (CEPAL, 2017). Asimismo, al adquirir bienes y servicios de empresas locales, el sector apoya otros 941.000 lugares de trabajo y 45,9 mil millones de dólares al PIB. Por otro lado, los turistas que hacen uso del transporte aéreo y que activan la economía local, aportan otros 3.000.000 de empleos generando una contribución de 60 mil millones de dólares a la economía regional generando el mayor impacto económico (CEPAL, 2017).

Ilustración 29: Contribución del transporte aéreo al PIB y empleo.



Fuente: autor 2020 a partir de (CEPAL, 2017).



Colombia tiene 590 aeropuertos y aeródromos, 74 le pertenecen a la Aerocivil, 14 Departamentales, 94 Municipales, 9 Militares, 185 Fumigación y 214 Privados, los cuales 8 pertenecen al departamento de Boyacá y solo 1 está siendo operado por la Fuerza Aérea de Colombia (FAC), mientras que los otros 7 se encuentran abandonados (UAEAC, 2017). Teniendo en cuenta lo anterior, es importante analizar el Departamento de Boyacá junto con su infraestructura aeronáutica, tomando como punto de referencia su posición geográfica y el desarrollo que puede darse gracias a las operaciones aéreas desde y hacia esa parte del país. En las últimas décadas el gobierno nacional ha invertido en el Departamento, como se visibiliza con la construcción de la doble calzada Bogotá – Sogamoso y en la implementación del “Programa Corredores Prioritarios para la Prosperidad”, los cuales permitirán mejorar la conectividad de Boyacá garantizando la accesibilidad regional (Plan Departamental de Desarrollo de Boyacá, 2016).

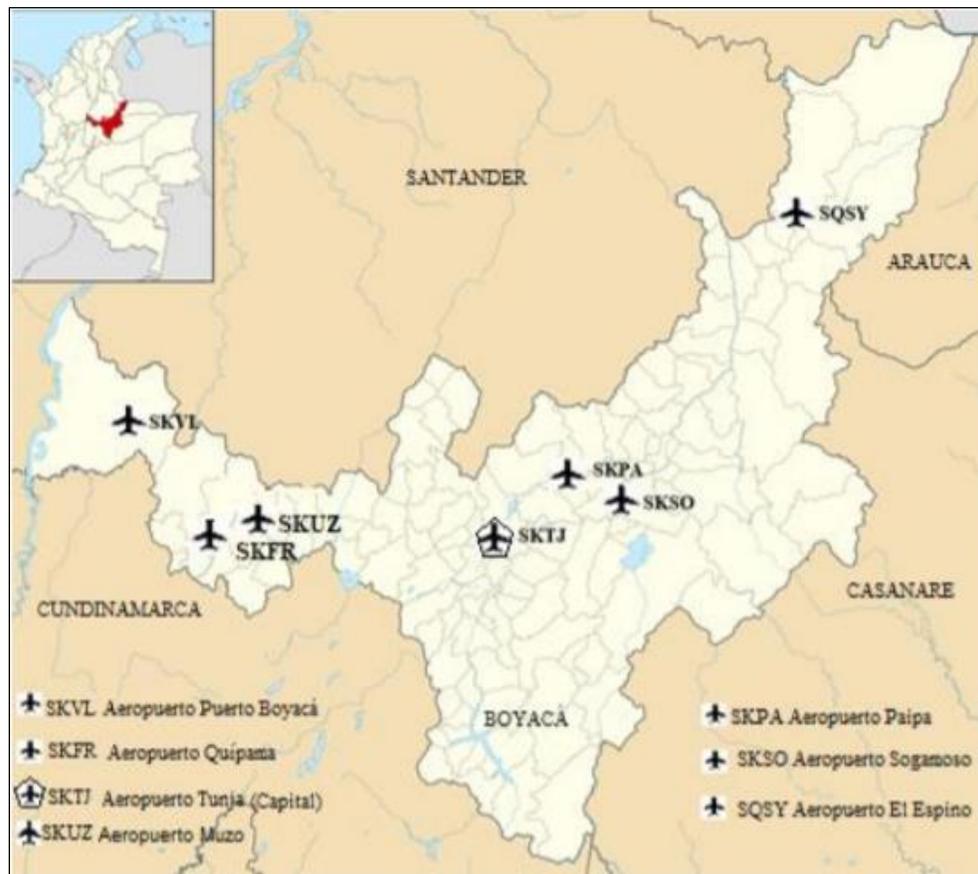
Sin embargo, el mejoramiento de las terminales aéreas de la región se ha convertido en un tema de análisis para la gobernación, empresarios y operadores turísticos. Actualmente el departamento tiene dos proyectos los cuales generan gran expectativa como lo es el Aeropuerto de Sogamoso y el Espino, que beneficiará al centro oriente colombiano, dinamizando el flujo de turistas nacionales e internacionales, la economía y generando nuevos canales de comunicación con diferentes zonas del país.

2.4.1 Estado actual de la infraestructura aeroportuaria de la región.

En el año 1991, es cuando comienza la política de cielos abiertos la cual apoya el comercio internacional y es así que se plantean medidas con aras de desregular los precios, las frecuencias de operaciones aéreas tanto de pasajeros como de carga nacional e internacional. Estas políticas aumentan la competitividad de empresas comerciales tanto de pasajeros como de carga, con las que se busca incrementar el número de empresas de transporte de pasajeros y de carga internacional, impulsando las frecuencias de vuelos que se pueden presentar en algunos tramos (Pachón, Ronald Fernando Pérez, 2012).

“Los aeropuertos presentan una categorización dependiendo su carácter comercial, regional o de su volumen de tráfico, de acuerdo con el Decreto 1647 de 1994. En el primer carácter, se consideran aquellos en los que operan aerolíneas comerciales, con itinerarios de vuelo nacionales e internacionales, cuyos ingresos se deriven del movimiento de pasajeros, de 18 la operación de aeronaves y de la explotación de áreas comerciales y a su vez tienen una división según el movimiento de pasajeros en tres niveles: A, B y C. Por otra parte, los aeropuertos regionales, son los requeridos para acceder a zonas remotas, con baja frecuencia de operaciones comerciales no son muy rentables, por lo que no pueden ser privatizados, así que son financiados a través de otros aeropuertos” (Pachón, Ronald Fernando Pérez, 2012).

Ilustración 30: Aeropuertos de la región de Boyacá

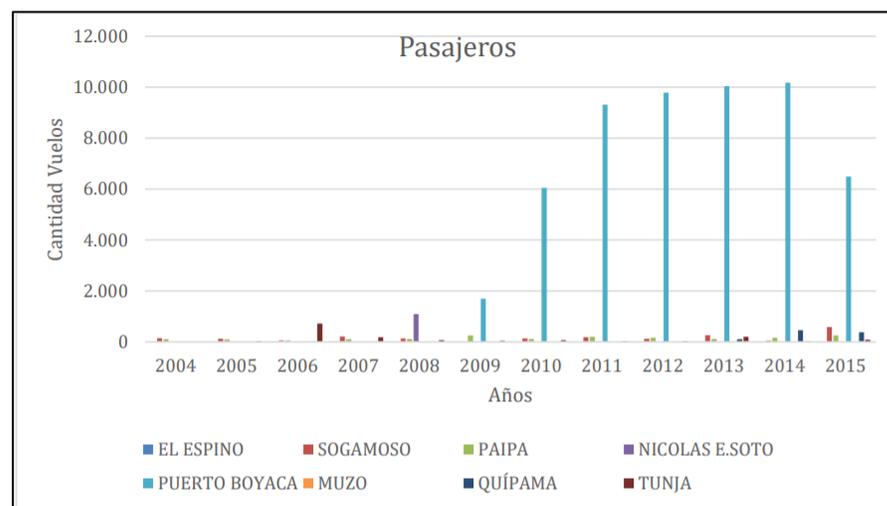


Fuente: tomado de (AIS Colombia, 2016).

El Aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla (Tunja), cuenta con problemas serios para su operación puesto que se encuentra a una distancia muy corta del Aeropuerto Internacional El Dorado, por lo que no se ve atractivo para las operaciones aéreas. Además de eso, el factor climático incide en que este lugar permanezca más tiempo cerrado que al servicio de los usuarios lo cual limita su condición de operatividad (Alfredo Bocanegra, 2016). El Aeropuerto de Paipa, esta administrado por la UAEAC y actualmente presta servicios de Aviación no regular por medio de empresas como servicios de ambulancias y escuelas de instrucción; “Poder lograr que el aeropuerto de Paipa sea el aeropuerto comercial y de pasajeros del departamento, requiere de permisos de la Aeronáutica Civil, quien ya dijo que era viable” (Sergio Tolosa, 2018).

Los aeropuertos que se mencionaron anteriormente son los más importantes para la región, teniendo en cuenta, su ubicación, trayectoria e importancia regional , para el análisis de las operaciones aéreas de los aeropuertos de la región, se tuvieron en cuenta los aeropuertos de El Espino (El Espino), Juan José Rondón (Paipa), Alberto Lleras Camargo (Sogamoso), Gustavo Rojas Pinilla (Tunja), Velásquez (Puerto Boyacá), Muzo, Furatena (Quípama) y Nicolas E. Soto (el cual no tiene coordenadas para ser localizado geográficamente), siendo estos los aeropuertos o aeródromos de la región.

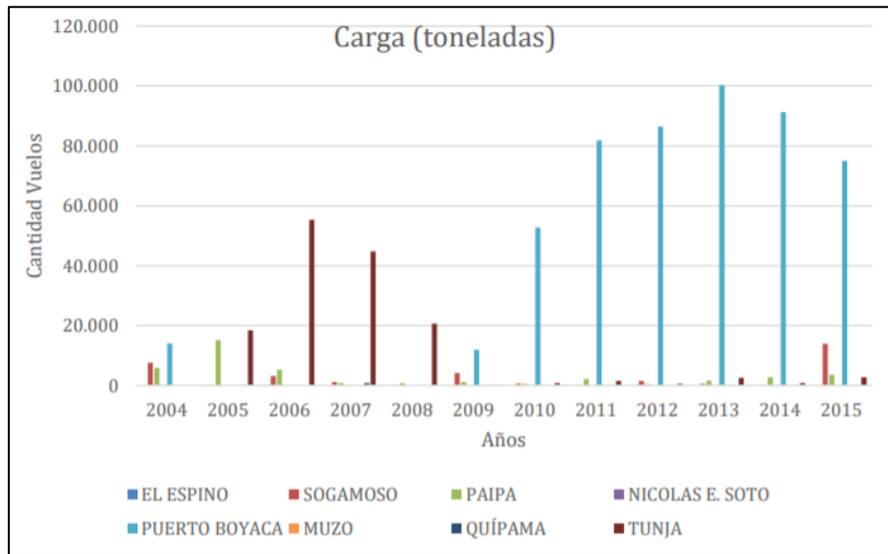
Ilustración 31: Pasajeros vía área de los aeropuertos regionales del Departamento de Boyacá



Fuente: Tomado de (UAEAC, 2015)

De acuerdo al gráfico anterior las operaciones de pasajeros en la región son bastante escasas, demostrando la falta de explotación que se le dan a estos recursos y al medio de transporte aéreo del sector, en donde la mayoría de las operaciones registradas son las del Aeropuerto de Velásquez (Puerto Boyacá), el cual es operado por la Fuerza Aérea Colombiana (FAC). Presenta un registro de 10.000 pasajeros transportados. Por otra parte, cabe resaltar que los aeropuertos no son controlados y que aun así realizan operaciones aéreas, como lo evidencian las estadísticas, teniendo en cuenta que no existe ningún tipo de restricción ni control por parte de la autoridad aeronáutica.

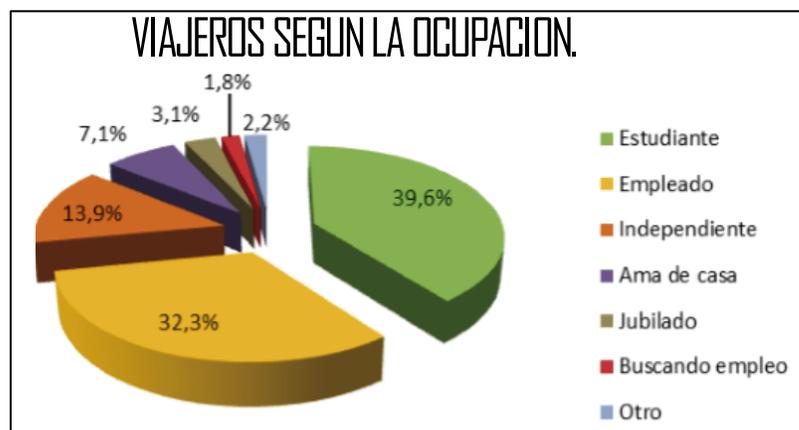
Ilustración 32: Operaciones carga aérea de los aeropuertos regionales del Departamento de Boyacá.



Fuente: tomado de (UAEAC, 2015)

La grafica muestra las operaciones más altas que se presentaron en carga, fueron en el Aeropuerto de Velásquez (Puerto Boyacá,) que el año 2013 presenta el pico más alto de operación, con 100.326 toneladas, mostrando así la importancia del mismo para la región. En cuanto al Aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla (Tunja), para el año 2006 muestra su pico más alto de operación con un valor de 55.369 tonelada para los años 2007 y 2008, sus cifras de operaciones cayeron constantemente debido a la interdependencia del transporte de carga terrestre y a la suspensión de operaciones del aeropuerto.

Ilustración33: estadísticas de viajeros según la ocupación.



Fuente: autor 2020 a partir de (UAEAC, 2015)

Por otro lado, se debe revisar el sector turismo el cual va relacionado directamente con el entorno natural con el que cuenta la región de Boyacá es bastante amplio y diverso, ya que en la región se pueden encontrar varios climas desde páramos como lo es el nevado del Cocuy hasta “playas” tal como es la Laguna de Tota (Gobernación de Boyacá, 2012). Todo esto con el ánimo de incentivar la economía de la región, el aprovechamiento de la posición geográfica entendiendo que es privilegiada por sus fronteras como con su extensión territorial.

2.4.2 Estrategias aeroportuarias que aporten al desarrollo económico y social de la región.

Las estrategias que se plantean para el departamento de Boyacá consisten en mejorar la calidad de los aeródromos, reformando la infraestructura existente, teniendo en cuenta que la región tiene 8 aeropuertos que no se están aprovechando, limitando así las operaciones comerciales, como el intercambio económico y turístico la región. Para esto es importante que los municipios y sus gobernantes busquen el apoyo económico a través de Asociaciones Público-Privadas por medio de alianzas entre las empresas del sector aeronáutico y empresas privadas de la región para generar propuestas de negocio que sean atractivas y causen interés a inversionistas nacionales e internacionales.



Para lograr un impacto favorable en la región de Boyacá se deben implementar sistemas de radio ayudas en los aeropuertos principales de la región, siendo estos el de Paipa, Tunja y Sogamoso, para que las aeronaves que requieran operar en la región tengan tranquilidad de que son aeropuertos que cuentan con la capacidad de recibirlos ya que se pueden optimizar recursos como el tiempo y el dinero reduciendo la cantidad de millas voladas. Es así que la región no puede llamar la atención de las aerolíneas que operen en sus aeropuertos porque si no se cuenta con una infraestructura apropiada para que las aeronaves operen, sencillamente no se va a desarrollar el sector.

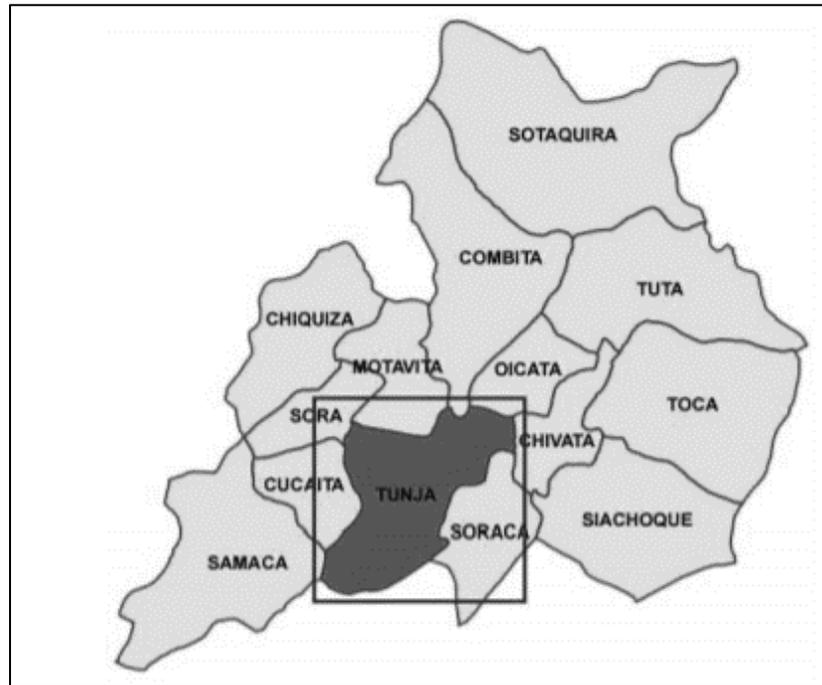
Los aeropuertos podrían operar las 24hs teniendo en cuenta que los aviones de carga salen más pesados de noche aprovechando las mejores condiciones atmosféricas creando un Hub de operaciones de carga y a su vez de pasajeros para poder descentralizar el aeropuerto internacional el dorado de Bogotá Plantear políticas regulatorias que permitan asignar los costos completos de la operación donde se pueda estimular la eficiencia económica, donde se genere estabilidad de los inversionistas, cuidado con el medio ambiente y el bienestar y seguridad de los usuarios. Tener en cuenta el costo de las tarifas de operación que se les cobrarán a las aerolíneas ya que estas no pueden ser excesivas si se quiere ser competitivo, de ser así, se frenaría la conectividad aérea y así mismo las actividades económicas que están relacionadas con el transporte aéreo (CEPAL, 2017).

2.5 contexto municipal. (Tunja)

2.5.1 Características geográficas.

Tunja es la capital del departamento de Boyacá y tiene una extensión total de 121.4920 km². Se encuentra ubicada sobre la cordillera Oriental y está localizado a 05 0 32´ 7´´ de latitud norte y 37 o 22´04´´ de longitud oeste, con alturas que van desde los 2.700 m.s.n.m. (Alcaldía, 2013). El departamento está dividido en 13 provincias y la ciudad se localiza exactamente en la provincia central del territorio boyacense. Tunja es la zona que cuenta con mayor proporción de la población en la provincia y la totalidad del departamento.

Ilustración 34: Mapa de división política de la provincia central del departamento de Boyacá



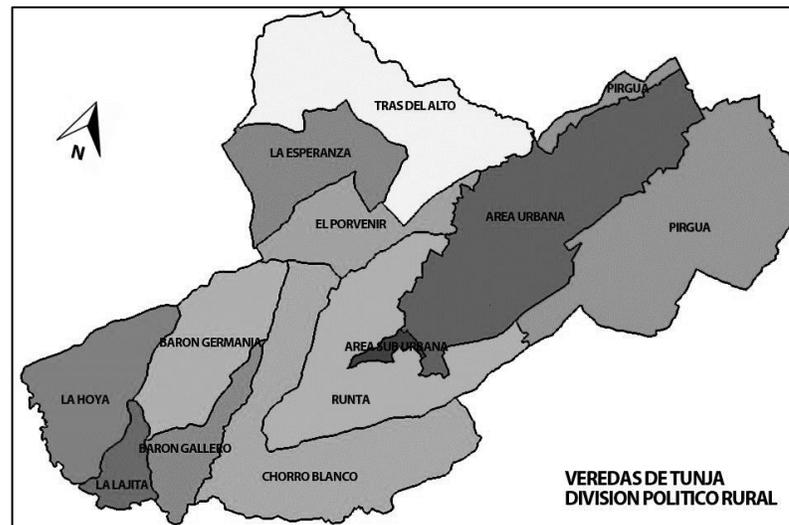
Fuente: autor 2020

- 🚩 Extensión total: 121.4920 Km²
- 🚩 Extensión área urbana: 19.7661 Km²
- 🚩 Extensión área rural: 101.7258 Km²
- 🚩 Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2782
- 🚩 Temperatura media: 13° C
- 🚩

Tunja Registra 200 desarrollos urbanísticos en la zona urbana y 10 veredas en el sector rural: Barón Gallero, Barón Germania, Chorro blanco, El Porvenir, La Esperanza, La Hoya, La Lajita, Pírgua, Runta y Tras del Alto. Los ríos Jordán que atraviesa a la ciudad de sur a norte y la Vega que va de occidente a oriente, se consideran sus principales fuentes hídricas.

Limita por el norte con los municipios de Motavita y Cómbita, al oriente con los municipios de Oicatá, Chivatá, Soracá y Boyacá, por el sur con Ventaquemada y por el occidente con los municipios de Samacá, Cucaita y Sora.

Ilustración 35: Mapa de división política rural veredas de Tunja. Boyacá

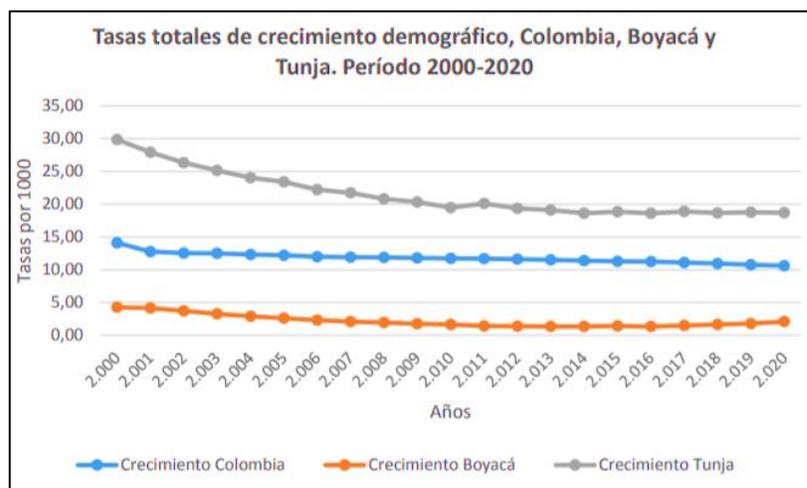


Fuente: autor 2020

2.5.2 Características Demográficas.

Teniendo en cuenta el contexto y las dinámicas demográficas del departamento de Boyacá a lo largo del tiempo, resulta paradójico el hecho de que algunos municipios en su interior se caracterizan por tener tasas de población superiores a la totalidad del departamento; precisamente este es el caso de Tunja, su crecimiento total es mucho mayor al del departamento completo e inclusive de la media nacional.

Ilustración 36: crecimiento poblacional nacional, departamental y municipal del 2000-2020



Fuente: Tomado de (DANE 2017)

El proceso demográfico del microsistema regional se caracteriza por una tendencia decreciente, contrario al caso de la ciudad de Tunja. Entre los años 2000 y 2002 se experimentó una tasa de crecimiento del 16,3%, cifra que contrasta claramente con el 6,8% que se proyecta para el 2012. A pesar de esta situación, según las proyecciones elaboradas por el DANE, se espera que para el 2016 se recupere un ritmo de crecimiento constante, terminando en el 2020 con una cifra cercana al 8,2%. Como se observa en la Figura 5, algunos de los municipios del microsistema regional, como Boyacá, Chíquiza, Soracá y Viracachá, experimentarán en los próximos ocho años un leve descenso en el número de habitantes; por el contrario, Chivatá, Cómbita y Motavita mantendrán un crecimiento constante con una tasa promedio del 7,5%.

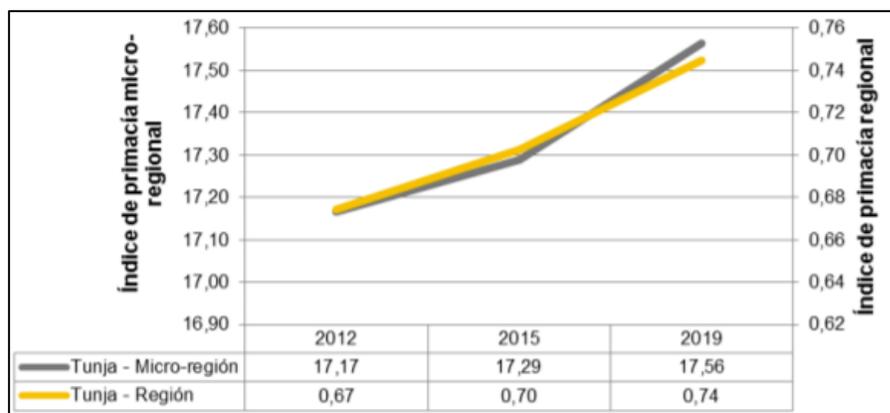


Ilustración 37: Índice de primacía de Tunja-Boyacá y Bogotá-Colombia

Fuente: Tomado de (EOD Tunja - Convenio 010 de 2012)

Según los datos presentados se puede afirmar que Tunja ha experimentado en los últimos años un aumento constante de su población. La ilustración muestra el crecimiento demográfico en la ciudad en los años censales. Se observa que para 1993 el número de habitantes había aumentado casi cuatro veces con relación a los resultados del censo de 1951. El crecimiento dado al inicio del siglo XXI fue cercano a los 45.000 habitantes, pues para 2005 se registraron 152.419 personas en la ciudad, de las cuales 86.1% se ubicaban en el área urbana. a través de las encuestas realizadas se llegó a la conclusión que la población urbana de Tunja es actualmente de 173.216 habitantes.

La distribución espacial de la población en concordancia con las tendencias nacionales y departamentales en cuanto a la distribución espacial de la población, la ciudad de Tunja presenta concentración demográfica en el área urbana. La evolución de este componente está marcada por un crecimiento constante desde el año 1985, cuando se registró un 93,5% de población urbana. Para el año 2012 se proyecta esta cifra en 95,6%. De acuerdo con las proyecciones del DANE en 2019 este indicador alcanzará el 96,1%.

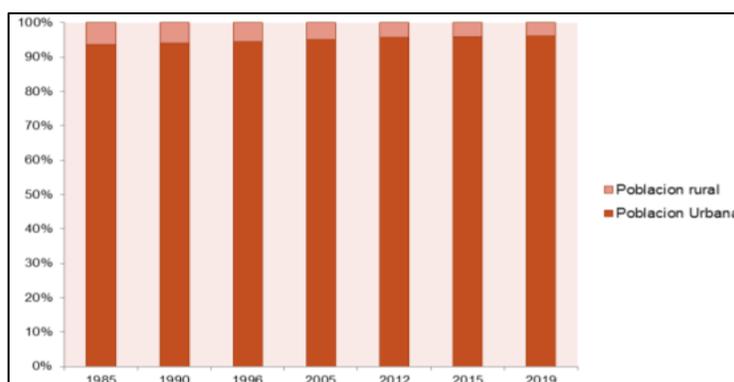


Ilustración 38: Distribución espacial de población de Tunja 1985-2019

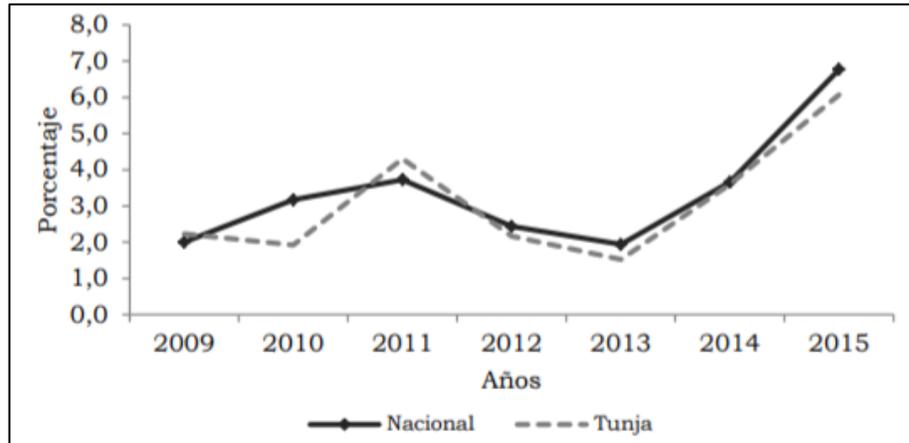
Fuente: Tomado de (DANE 1985-2019)

La tendencia de disminución del porcentaje de población en el área rural está determinada por los procesos migratorios que se vienen dando, proceso que viene acompañado de un descenso en las tasas de fecundidad y un aumento en la mortalidad infantil.

2.5.3 Características Socioeconómicas.

Para el período 2009-2015, la variación del IPC de Tunja registró una tendencia opuesta a la nacional entre 2009 y 2010, posterior a ese año, el comportamiento fue similar. Las cifras más altas para la ciudad se registraron en los años 2015 (6,1%) y 2011 (4,3%) que estuvo por encima de la variación nacional (3,7%); por el contrario, las más bajas fueron para 2013 (1,5%) y 2010 (1,9%)

Ilustración39: Nacional-Tunja. Variación del IPC



Fuente: Tomado de (DANE 2015)

A nivel nacional entre 2014 y 2015, la variación del IPC por grupos de gastos, registraron las mayores diferencias porcentuales en alimentos (6,2 pp), otros gastos (4,7 pp) y comunicaciones (2,4 pp); mientras las menores se registraron en educación (1,0 pp), vestuario (1,5 pp) y transporte (1,6 pp).

Ilustración 40: Nacional-Tunja. Variación del IPC, según grupos de gastos

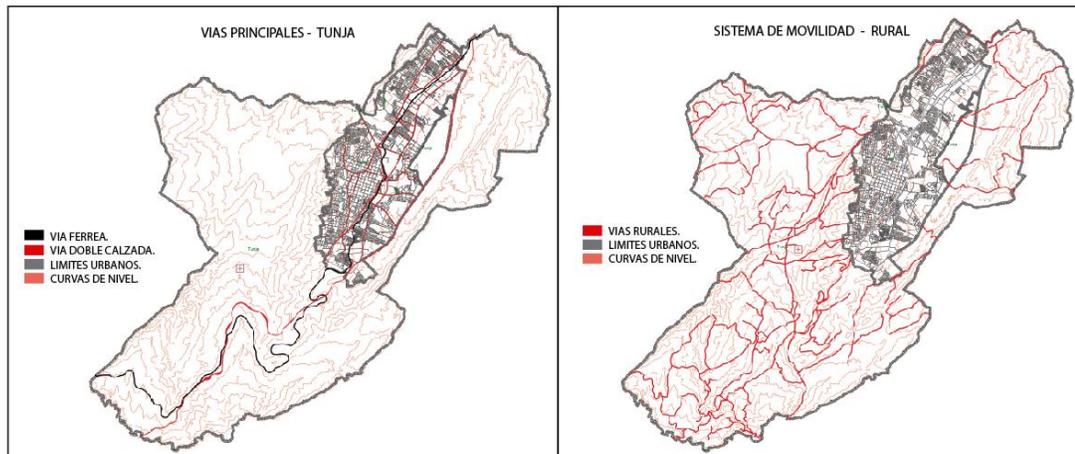
Grupos de gasto	Nacional		Diferencia porcentual	Tunja		Diferencia porcentual
	2014	2015		2014	2015	
Total	3,7	6,8	3,1	3,6	6,1	2,5
Alimentos	4,7	10,8	6,2	5,4	10,1	4,8
Vivienda	3,7	5,4	1,7	3,9	4,4	0,5
Vestuario	1,5	3,0	1,5	0,9	3,1	2,2
Salud	3,5	5,3	1,8	3,4	4,2	0,8
Educación	4,1	5,1	1,0	4,3	5,4	1,2
Diversión	2,8	4,5	1,7	0,0	3,0	2,9
Transporte	3,2	4,9	1,6	1,9	4,4	2,6
Comunicaciones	2,3	4,7	2,4	1,1	1,3	0,2
Otros gastos	2,2	6,9	4,7	1,7	4,7	2,9

Fuente: Tomado de (DANE 2015)

2.5.4 Características de movilidad y transporte.

La movilidad en la ciudad de Tunja. partiendo de la síntesis de los principales aspectos urbanísticos de la ciudad, se presentan las especificidades de las infraestructuras de transporte y sus sistemas de regulación, las características (oferta y demanda) de cada uno de los sistemas de transporte que operan en la ciudad, la situación actual del tránsito en las principales vías, la forma como está operando el transporte de mercancías, la seguridad vial y accidentalidad y, finalmente, una descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos que está generando el sistema de transporte actual en Tunja.

Ilustración 41: mapa de vías principales y rurales del municipio de Tunja



Fuente: autor 2020 a partir de (POT 2018)

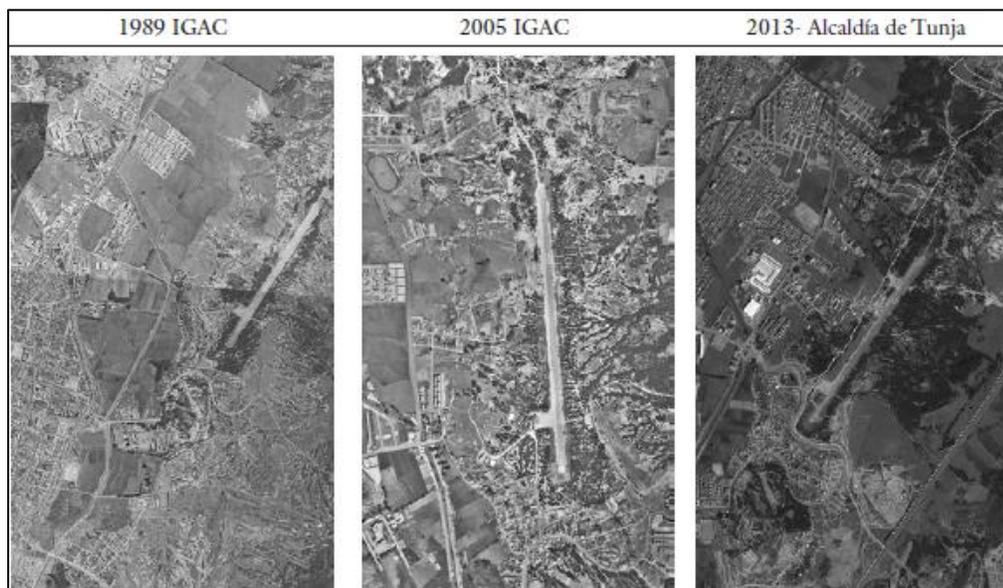
Las principales vías terrestres de acceso son la Troncal BTS (Briceño-Tunja-Sogamoso) y la A62 que conduce hacia la ciudad de Bucaramanga, ambas pertenecientes a la vía Panamericana. En el perímetro urbano se encuentra la Troncal Central del Norte que comunica la zona urbana con las ciudades de Duitama y Sogamoso; la Avenida Oriental con acceso a la Terminal de Transporte; las carreras 10 y 12 que atraviesan el centro histórico; y la avenida T19-Avenida Colón (acceso hacia las ciudades del occidente del departamento como Chiquinquirá) confluyen en el Monumento a la Raza.

En 2015 se implementó un nuevo sistema de transporte de tipo colectivo, Mi Ruta el cual cuenta con una cobertura del 98% de la ciudad. El operador inició operaciones con 21 rutas y 56 recorridos permanentes. Tunja dispone además del Terminal de Transportes de Tunja para cubrir rutas nacionales y departamentales. Es la terminal central de pasajeros y carga ubicada en el centro histórico. Diversas compañías de buses expreso son responsables de los trayectos hacia las principales ciudades del país, sobre todo en la región Andina (Bogotá, Bucaramanga) y en la región de los llanos orientales (Yopal, Arauca y Villavicencio). Es la terminal para los destinos provinciales del centro y sur del departamento Boyacá.

2.5.5 Aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla.

El Aeropuerto, actualmente no se encuentra en funcionamiento debido a dificultades propias de la longitud de la pista, en la actualidad se encuentra apto para el funcionamiento de naves tipo (STOL), los cuales oscilan entre 10 a 19 sillars, dependiendo el tipo de fuselaje.

Ilustración42: Evolución sector Aeropuerto Rojas Pinilla de Tunja Evolución



Fuente: Tomado de (IGAC 2015)

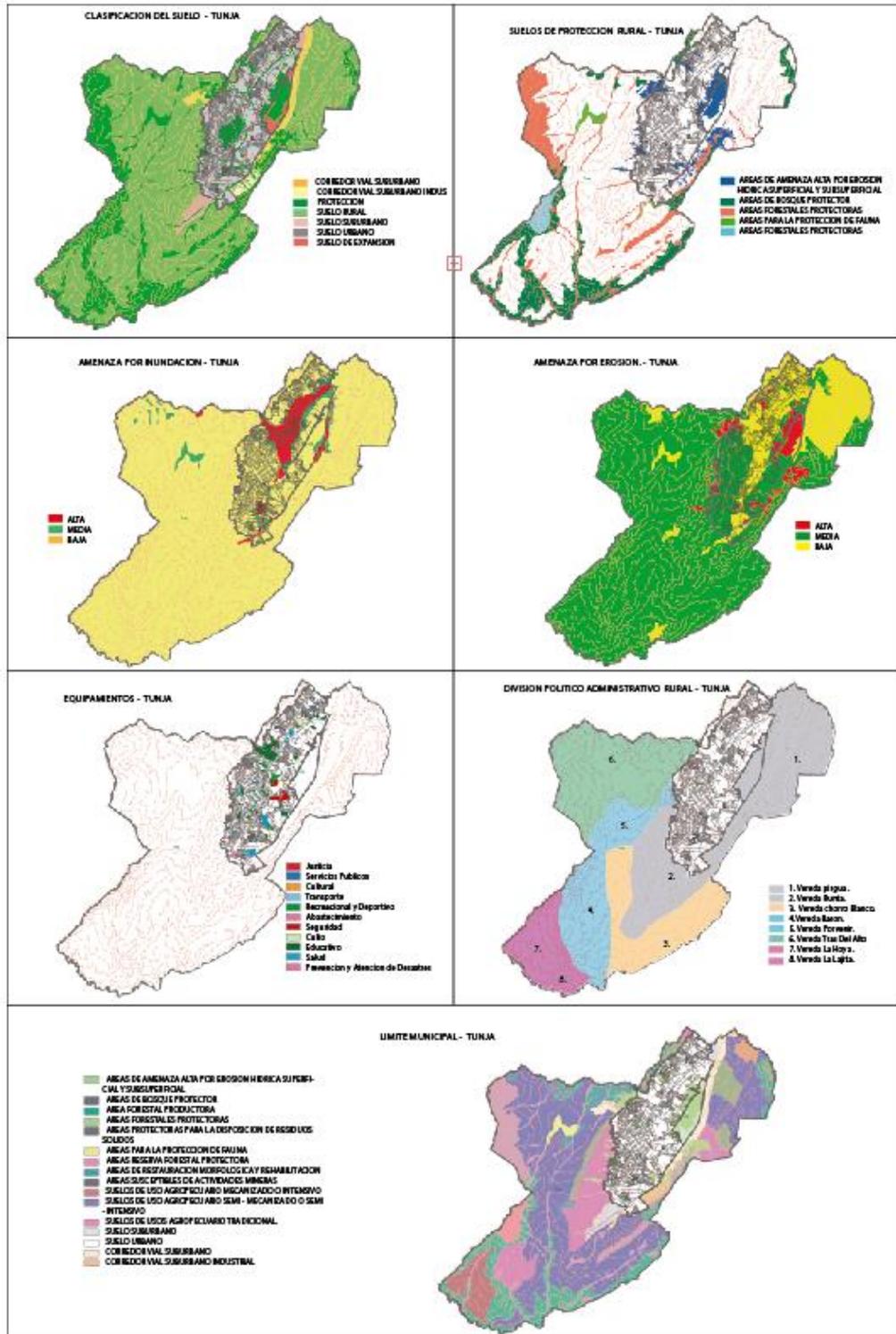
Operatividad Actual.

Desde el año 2006, el Aeropuerto Rojas Pinilla periódicamente se ha utilizado como aeródromo de arribo para vuelos de instrucción procedentes del Aeropuerto Guaymaral del municipio de Chía. Eventualmente ha sido de utilidad para el despegue de helicópteros del Ejército Nacional tipo MI y Blackhawk por la cercanía al Batallón Bolívar del distrito militar. El aeródromo aún no está en funcionamiento pleno para el público. El aeropuerto, sin embargo, pudiese cumplir la función de puente aéreo, logístico, humanitario y de estrategia comercial y turística para el departamento de Boyacá con ciudades de la Costa Atlántica, Venezuela, Bucaramanga y los Llanos Orientales. No obstante, durante el desarrollo del Paro Agrario Nacional, realizado a finales de agosto de 2013, fue el Aeropuerto Tunjano ese medio de movilización de muchos Boyacenses y otros visitantes, que se vieron impedidos para trasladarse por tierra ante los distintos obstáculos puestos en las vías, que comunica con Bogotá, siendo los taxis aéreos el medio de transporte propicio del momento, en una época en que se generaron hasta diez operaciones diarias desde y hacia Tunja, durante todo el paro. (boyaca, 2018)

La pista de Tunja tiene 1.100 metros y por su altura no permite vuelos o aviones de gran y mediano tamaño ya que a mayor altura necesita más recorrido para su despegue y aterrizaje. “En el tema de la aviación se ve la versificación de mercados; aunque no es una pista de aviones de una gran envergadura la vemos para el desarrollo de aviación de ultralivianos, escuela y aviones pequeños”. los aviones que podrán transitar por la pista de Tunja deben tener máximo de 5900 kilos, y máximo transportar nueve personas.

Por lo anteriormente mencionado una de las medidas más eficientes para que este opere de manera eficiente, segura y respondiendo a las reglas y normas establecidas por la (La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es la reubicación del aeropuerto Gustavo rojas pinilla ya que de ser remodelado y modificada la pista se tendría que intervenir parte de un suelo protección natural lo cual no es una solución viable, y de ser adecuada e la existente esta no respondería a la demanda del departamento y sería un retenedor del crecimiento y desarrollo para el departamento de Boyacá.

Ilustración43 : mapas de análisis actual del municipio de Tunja.

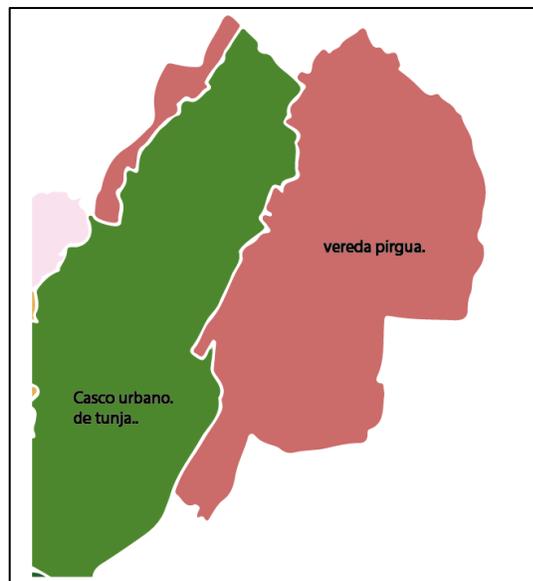


Fuente: autor 2020 a partir de (SIG 2020)

2.6. Contexto sectorial.

El sector seleccionado para desarrollar este proyecto se encuentra en la vereda Pirgua, la cual es la mayor de las 10 veredas que conforman la zona rural de la ciudad colombiana de Tunja. Se encuentra en la zona oriental de la ciudad, limitando con las comunas 1, 3 y 7 al oeste, Chivatá y Soracá al este, Oicatá al norte y al sur con la vereda de Runta. En este lugar se encuentra el Jardín Botánico de la ciudad, el aeropuerto y la avenida BTS. Su territorio ha ido disminuyendo al paso de los años debido a los fenómenos de expansión urbana de la ciudad.

Ilustración 44: ubicación geográfica de vereda pirgua referente al casco urbano

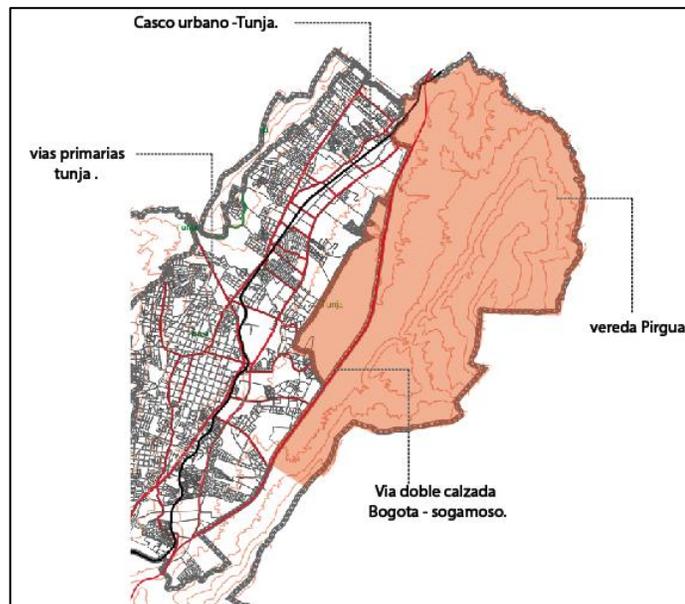


Fuente: autor 2020 a partir de (SIG 2020)

Esta vereda alberga 1060 habitantes en 2011, el 51% de la población es masculina y el 84% cuenta con educación primaria y solo el 16% tiene educación secundaria. Al igual que la mayoría de la población rural de Tunja, el 62% son migrantes provenientes del municipio de Soracá (19%), del municipio de Oicatá (19%), 12% del municipio de Toca, 12% del espacio urbano del municipio de Tunja.

La población nativa de esta vereda corresponde al 38%. Producto de este proceso, el 22% de los migrantes compraron lote y se asentaron en la vereda para explotar la tierra y el 40% llegaron inicialmente con el ánimo de buscar trabajo. El promedio de residencia en esta vereda es de 19 años. El 94% de la población que reside en esta vereda son propietarios de los terrenos que ocupan, y el 6% paga arriendo.

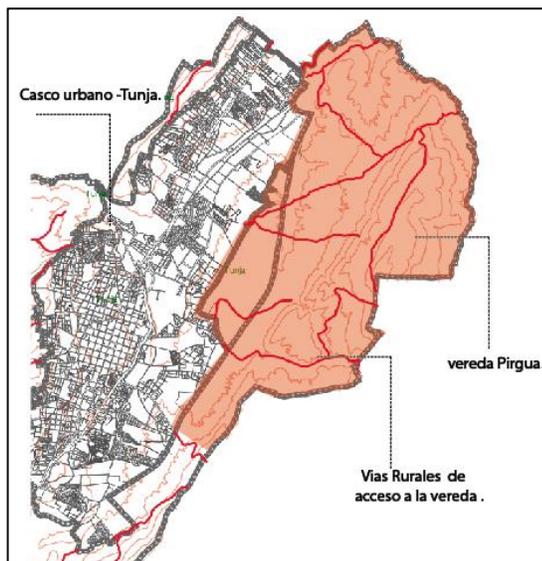
Ilustración 45: ubicación geográfica de vereda pirgua referente a el casco urbano



Fuente: autor 2020 a partir de (SIG 2020)

La vereda pirgua limita con el corredor vial doble calzada que conecta con los municipios Sogamoso – Tunja – Bogotá. Y así mismo con las vías primarias del casco urbano de Tunja haciendo de este una red completamente conectada desde su exterior hacia el interior de la ciudad convirtiendo a este sector como uno de los más favorables tanto para el desarrollo de este proyecto (la reubicación del aeropuerto regional de Tunja) como cualquier otro proyecto planteado por planeación municipal. Haciendo que este sector sea utilizado como un recurso para el crecimiento y desarrollo del territorio.

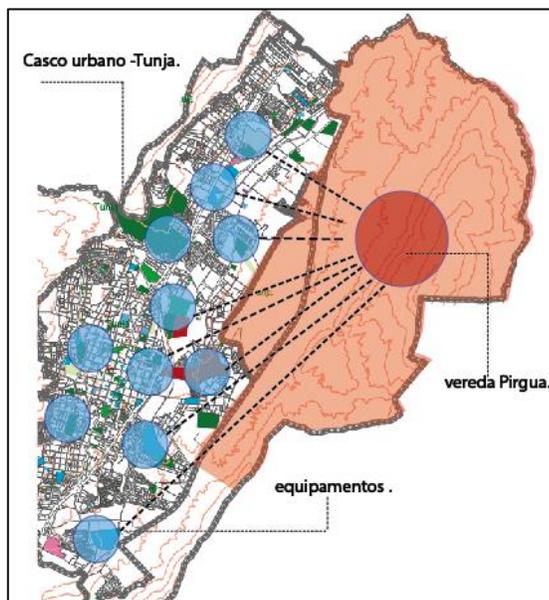
Ilustración 46: Localiza de vías rurales de vereda pigua.



Fuente: autor 2020 a partir de (SI)

La vereda pigua cuenta con vías rurales que permiten fácilmente el acceso a este sector ofreciendo varias rutas de desplazamiento según la necesidad de los habitantes de esta vereda, algunas de las vías rurales no se encuentran pavimentadas, pero están en un estado adecuado para un fácil desplazamiento.

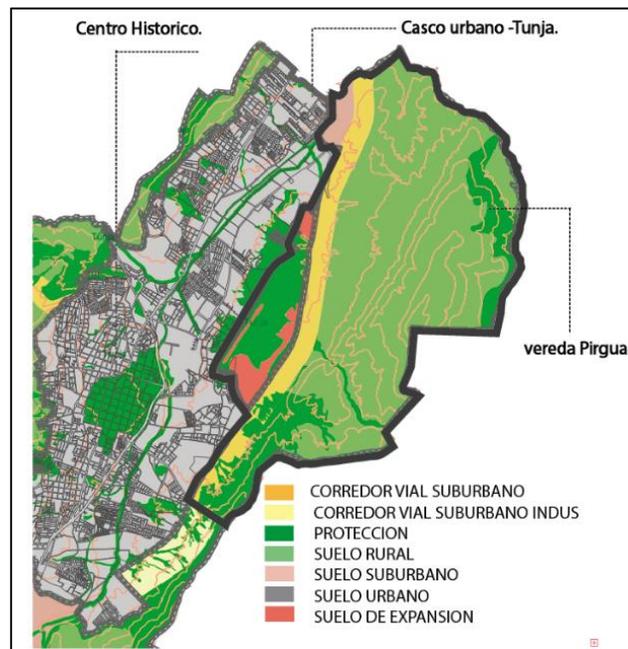
Ilustración 47: equipamientos – vereda pigua



Fuente: autor 2020 a partir de (SIG 2020)

Tunja cuenta con equipamiento varios entre ellos de Justicia, Servicios Públicos, Cultural, Transporte, Recreacional y Deportivo, Abastecimiento, Seguridad, Culto, Educativo, Salud, Prevención y Atención de Desastres. Una de las principales afectaciones que tiene actualmente el aeropuerto es que debido a su cercanía al casco urbano y por ende a su equipamiento provocaba contaminación auditiva visual y ambiental, por lo tanto, la medida de reubicación del aeropuerto debe ser a una distancia adecuada y por normativa establecida por la organización Aero civil internacional. la vereda pirgua esta aproximadamente a 5 kilómetros del centro de la ciudad lo que la hace a este sector favorable para su desarrollo.

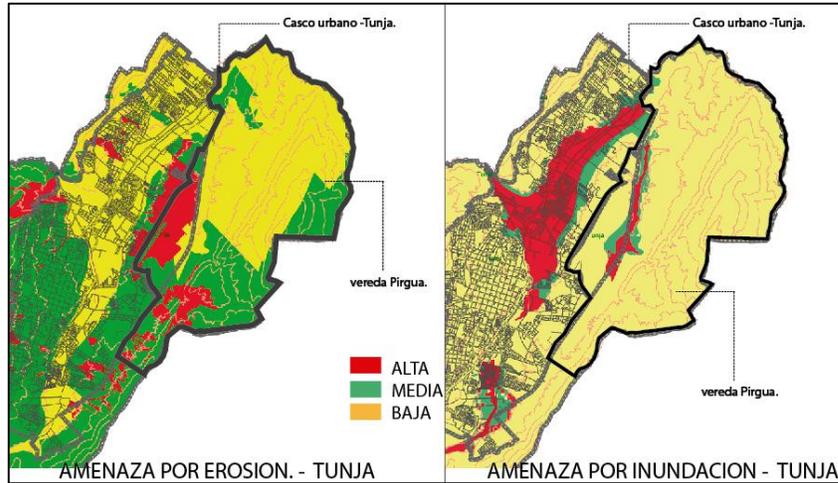
Ilustración 48 : Clasificación del suelo vereda pirgua



Fuente: autor 2020 a partir de (SIG)

Partiendo de la clasificación del suelo de Tunja, la vereda pirgua presenta dos clasificaciones predominantes como es el suelo de protección y eventualmente el suelo rural, por lo que esto nos conlleva a descartar y limitar el área de elección a trabajar. pero acercándonos a un terreno adecuado para el desarrollo eficiente del proyecto.

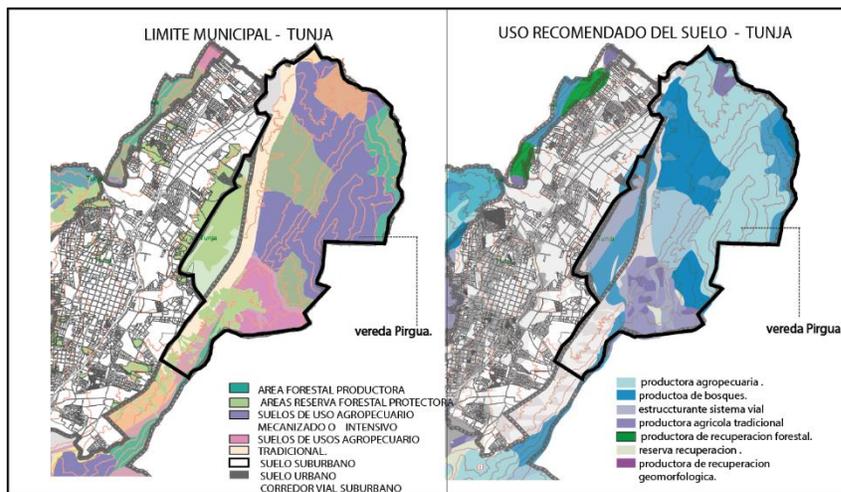
Ilustración 49: amenaza por erosión e inundación.



Fuente: autor 2020 a partir de (SIG)

Las amenazas por erosión que presenta la vereda de pirgua están en un rango de baja y media exposición a la erosión e inundación. ya que donde se presenta con un alto nivel de erosión es el actual aeropuerto gustavo rojas pinilla haciendo de esta un lugar inadecuada para seguir con su funcionamiento de terminal aéreo.

Ilustración 50: Uso recomendado del suelo rural.



Fuente: autor 2020 a partir de (SIG)

El plan de ordenamiento territorial recomienda un uso de suelo para la vereda pigua como área de uso agropecuario y de reserva forestal lo cual nos lleva a hacer un cambio de uso de este suelo para poder implementar el proyecto en este sector ya que cuenta con grandes beneficios Como una adecuada ubicación para el nuevo aeropuerto regional.

Ilustración 51: curvas de nivel e inclinación del terreno



Fuente: autor 2020 a partir de (Google earth pro)

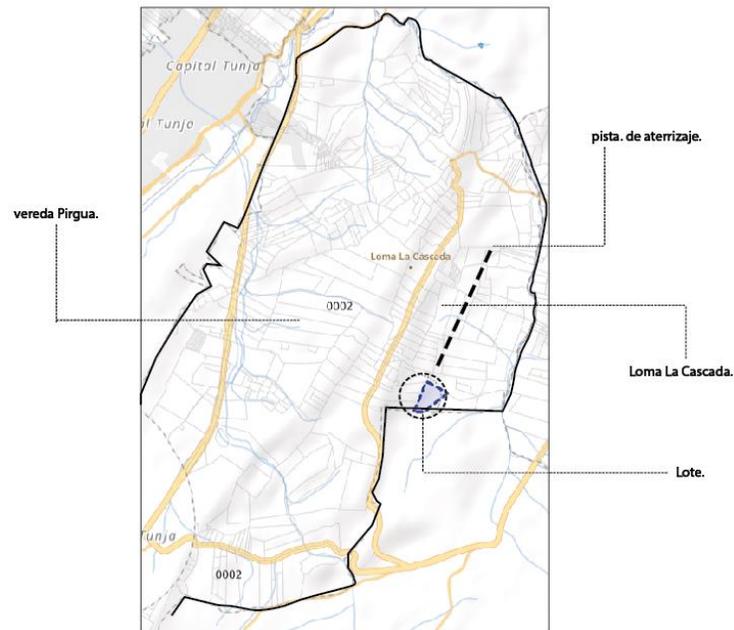
Para seleccionar el sector a trabajar se tuvo en cuenta el análisis anterior y la topografía que presenta la vereda pigua ya que por la pista de aterrizaje esta debe tener la menos inclinación posible, este sector cuenta con aproximadamente 20 hectáreas Lo cual el equipamiento ocuparía de 1 a 2 hectáreas y la pista tendría una longitud de 2300 metros x 40 metros según la norma para un aeropuerto regional.

Ilustración 52: Panorámica terreno a trabajar.



Fuente: autor 2020 a partir de (Google earth)

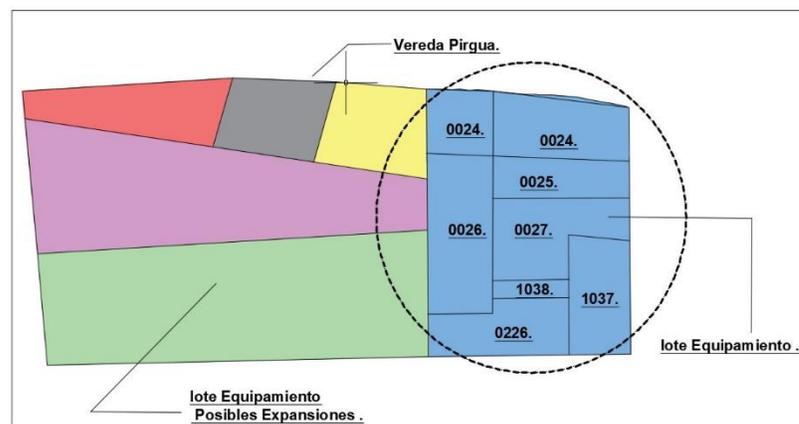
Ilustración53: vereda pirgua y sector a trabajar.



Fuente: autor 2020 a partir de (Google earth)

El lote a trabajar se sitúa sobre la loma de la cascada, por lo que hace que su pista sea ubicada en este sector sin tener obstrucciones montañosas y siendo el punto más alto a nivel de topografía de la vereda, brindando benéficos para el fácil aterrizaje de las aeronaves, así como una vista panorámica de la ciudad Tunja. este sector cuenta con un radio de lotes colindantes de gran amplitud lo que a largo plazo se puede convertir en suelos de expansión para este equipamiento.

Ilustración 54: lote a intervenir con posibles ampliaciones.



Fuente: autor 2020 a partir de (Google earth)



**CAPITULO
3.**

**MARCO
METODOLOGICO.**

FORMULACION.



3. Capítulo III Marco Metodológico

3.1 Lógica Proyectual

A partir de la realización del análisis y diagnóstico contextual para el desarrollo de la propuesta y teniendo en cuenta las escalas (Meso- y Micro) a nivel regional subregional, municipal, se pudo evidenciar características propias de los contextos, sus debilidades y potencialidades ante los aspectos socioeconómicos del entorno y denotar el déficit de espacios y la necesidad de gestionar la planeación y construcción de un Aeropuerto regional con características no solo socioeconómicas sino también culturales. Así pues, se da paso a la realización de una propuesta de diseño urbano arquitectónica que permita generar los vínculos necesarios para activar las dinámicas de movilidad y la economía del departamento y así poder suplir a mayor escala las necesidades de la comunidad boyacense, específicamente en el municipio de Tunja.

Esta etapa del proyecto es fundamentada y complementada a partir de algunos criterios de diseño, los cuales fueron especificados en la investigación con el fin de cumplir los objetivos propuestos y a implementar pautas que fueron ayuda para el desarrollo de esta propuesta.

USO DE LA ANALOGÍA EN LA ARQUITECTURA

El uso de la analogía en la arquitectura se estudia desde la antigüedad por filósofos como Platón y Aristóteles. Desde siempre se ha tomado en cuenta en la arquitectura el diseño con formas parecidas a partes conocidas por nuestros organismos. Estas similitudes que intentan relacionar la arquitectura con el contexto generan el término conocido como “Analogía en la arquitectura”.

La arquitectura egipcia fue consecuente al uso de la analogía del concepto de eternidad y dio forma de montañas a sus pirámides (planteándolas como eternas). No olvidando el caso de los griegos quienes construyeron sus templos como ejemplo de moradas de sus Dioses.

TIPOS DE ANALOGÍA EN LA ARQUITECTURA.

Analogía espacial:

Clasifica la arquitectura de edificios según la forma, uso, organización o distribución de sus espacios.

Analogía simbólica:

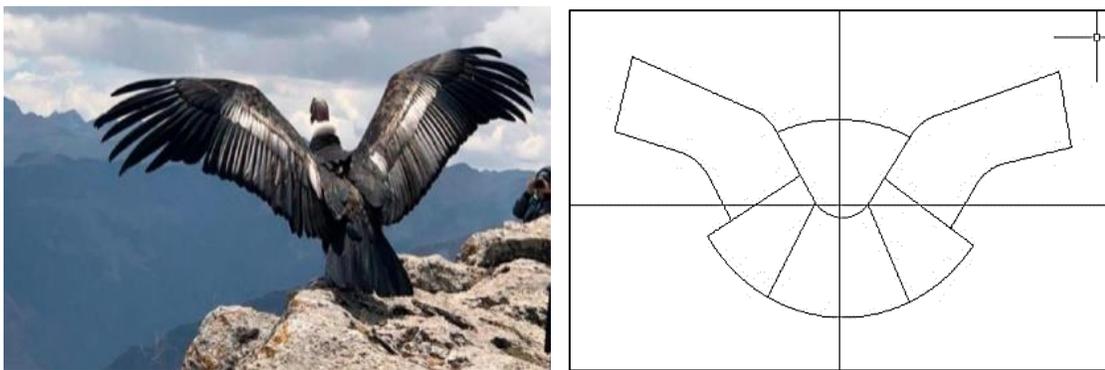
Su uso se aplica donde la estructura tiene que ver directamente con imágenes o mensajes que transmite la arquitectura de los edificios (de acuerdo con su función o uso) Ejemplo: Una estructura que refleje movimiento, armonía o ritmo, serían características de la arquitectura de un edificio donde el usuario visualizaría diferentes cualidades al recorrer la estructura.

Analogía personal o corporal:

Donde la forma de su arquitectura se asemeja a determinadas partes del organismo. Ejemplo: La arquitectura del edificio “L’Hemisferic” de Santiago Calatrava se asemeja a un ojo humano que se abre al mundo (el ojo de la sabiduría) y durante la noche el reflejo del agua completa la mitad que falta.

A partir de las descripciones anteriores podemos llegar a definir el diseño de este proyecto como una analogía simbólica ya que este parte del simbolismo de un ave. en este caso el cóndor andino, que se encuentra entre las más grandes del mundo alcanzando un peso de 15 kilogramos y con unas alas de gran envergadura que alcanza hasta tres metros, estas aves viven en zonas ventosas y montañosas, estas aves alcanzan alturas hasta de 10000 metros y su sentido de la vista está muy desarrollado. El cóndor además de ser un animal de vuelo que responde al concepto de mi proyecto es el ave emblemática de Colombia, teniendo un importante rol en el folclor y la mitología de las regiones andinas de Sudamérica, ha sido declarado como el ave insignia de Colombia.

Ilustración 55: Geometrización del cóndor.



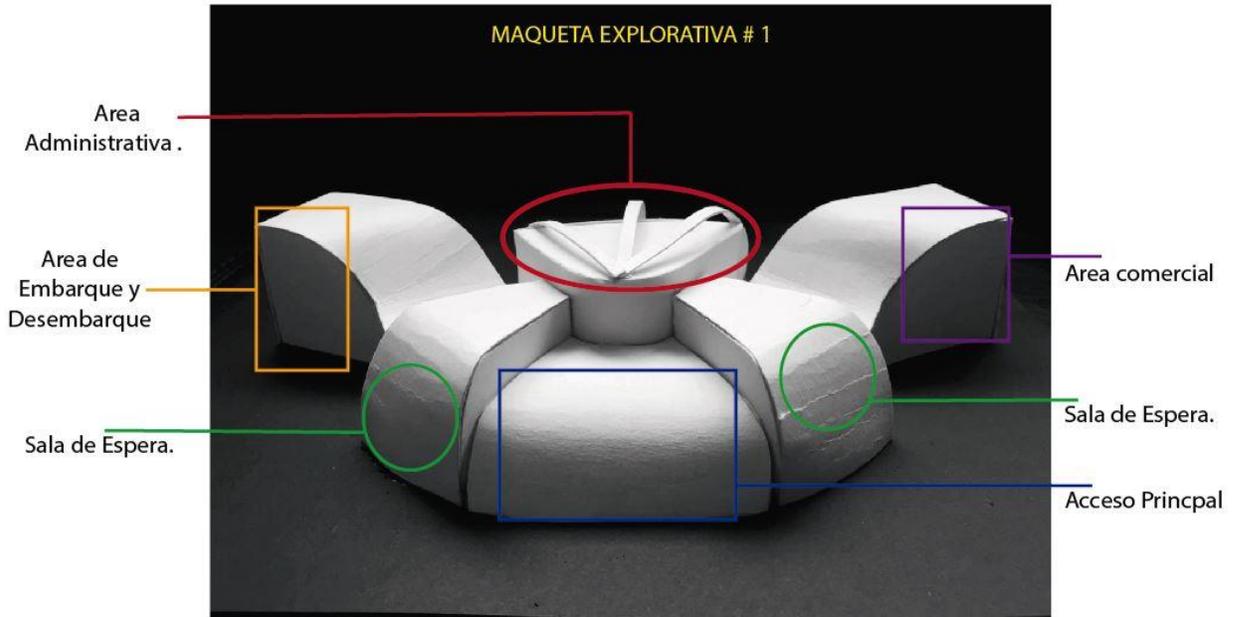
Fuente: autor 2020

Como primera instancia se tomó una fotografía del cóndor andino y se geometrizó resaltando sus extremidades y su forma en general sin perder la esencia de su figura original.

Ilustración 56: Maqueta explorativa fase 1.



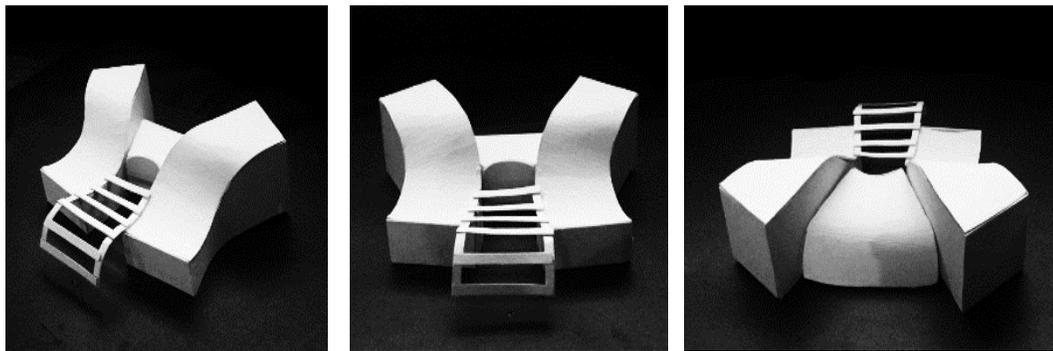
Fuente: autor 2020



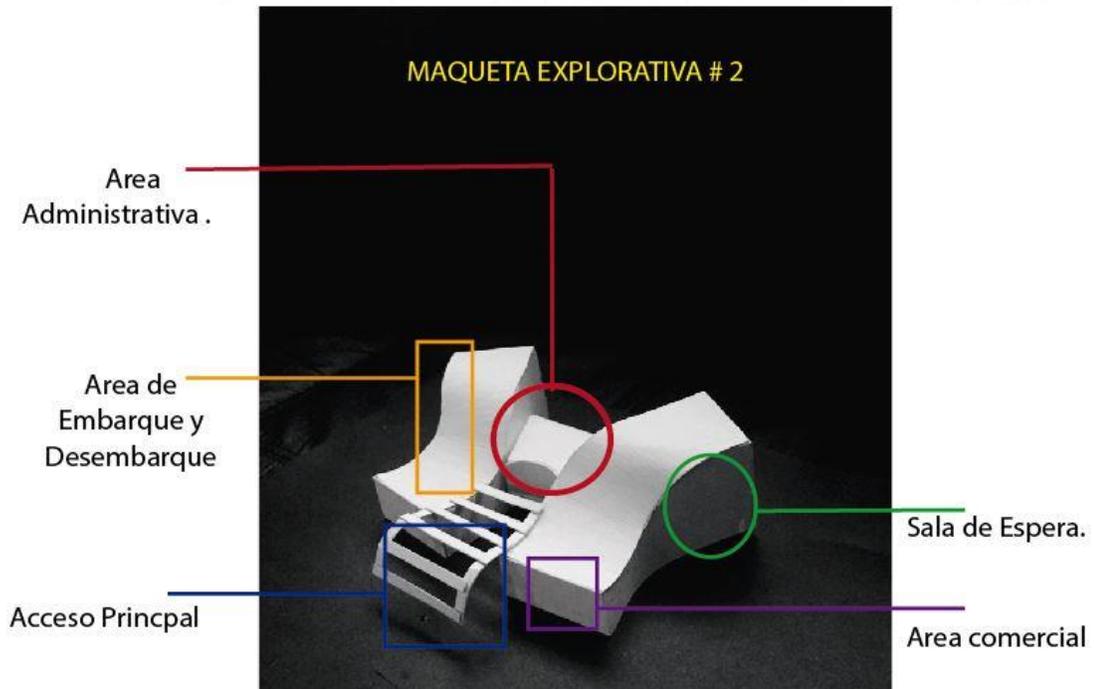
Fuente: autor 2020

A partir de la figura geometrizada se realizó un modelado para poder definir alturas y forma de la misma, en consecuencia, a esto se elaboraron maquetas explorativas para poder tener un concepto más formal y real del objeto arquitectónico.

Ilustración 57: maqueta explorativa fase 2



Fuente: autor 2020



Fuente: autor 2020

Las maquetas explorativas realizadas fueron fundamentales para el proyecto ya que al tener unas figuras definidas como unas alas y una parte central estas podían ser ubicadas de infinidad de formas, pero muy pocas se adaptaban al proyecto propuesto, y estas son algunas de las exploraciones realizadas antes de llegar al objeto arquitectónico final.

Ilustración 58: maqueta explorativa fase 3.



Fuente: autor 2020

De acuerdo a las exploraciones realizadas se llegó a un sólido alargado respondiendo al proyecto planteado y manteniendo la silueta de este animal que era a lo que se quería llegar desde un principio y que fuera adecuada para la realización del diseño. este componiéndose de dos alas y un centro que las une convirtiéndolo en un solo objeto arquitectónico. este esté sujeto a algunos cambios ya que a la hora de diseñar lo requiera, pero manteniendo el concepto principal.

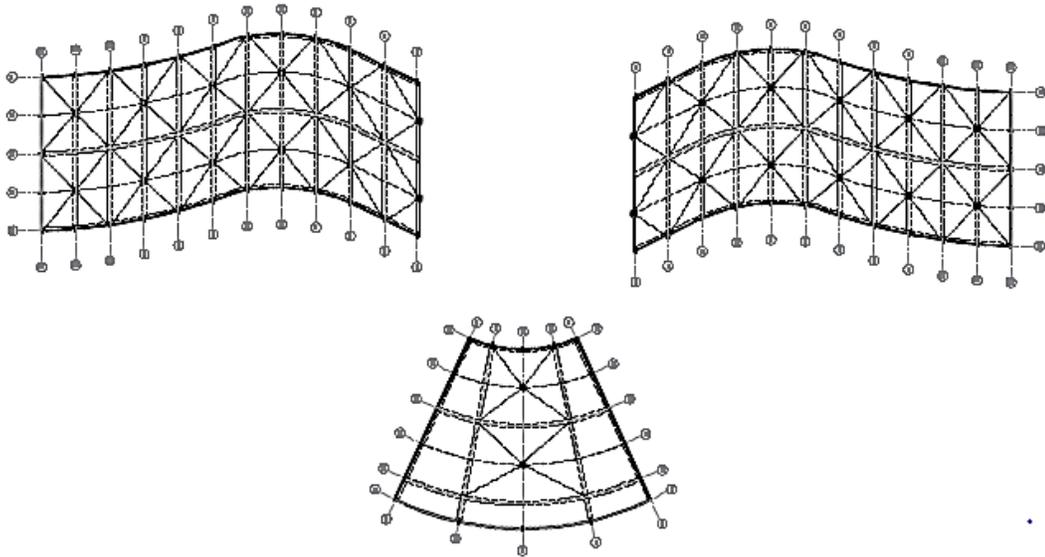


Fuente: autor 2020

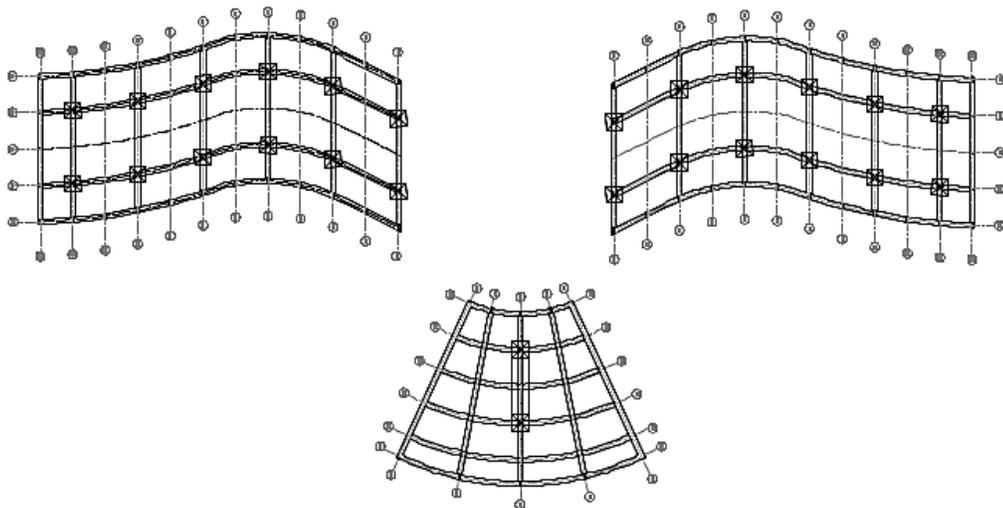
3.2 Diseño Arquitectónico

3.2.1 Planimetría

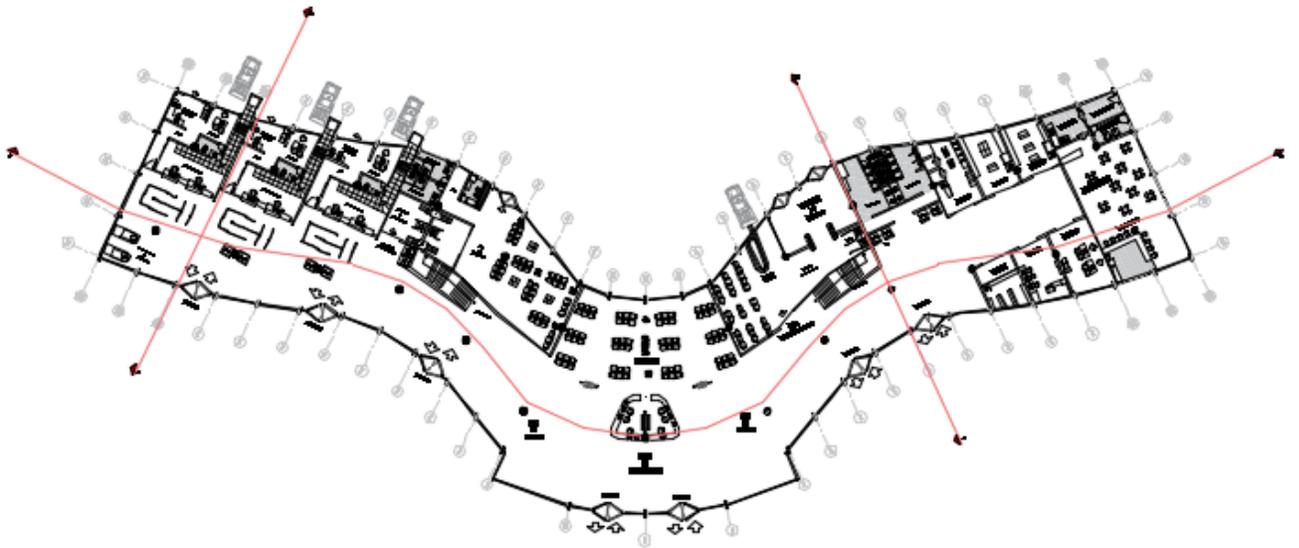
PLANO ESTRUCTURAL.



PLANO DE EJES Y CIMENTOS.



PLANO PRIMERA PLANTA.

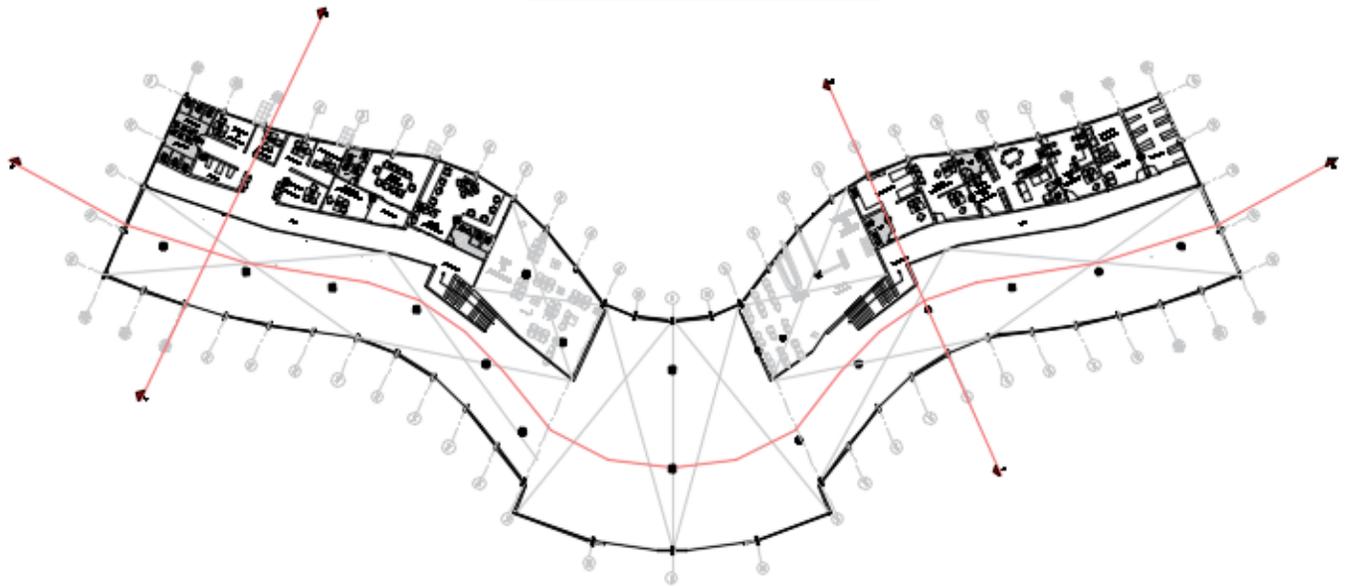


La primera planta se divide en 3 secciones la cual corresponde a dos alas y una parte central que las une. el ala izquierda corresponde al área de chekin donde se encuentran 3 puestos de ellos con sus respectivas oficinas de administración, y control. Adicionalmente a esto podemos el área de embarque donde encontraremos la zona de rayos x, control y posteriormente la sala de espera para embarcar. El ala izquierda contiene las áreas de desembarque, baños públicos y la parte comercial que se divide en 6 locales comerciales además de restaurante con cafetería. Y la parte central cuenta con acceso principal, recepción y sala de espera.



Fuente: autor 2020

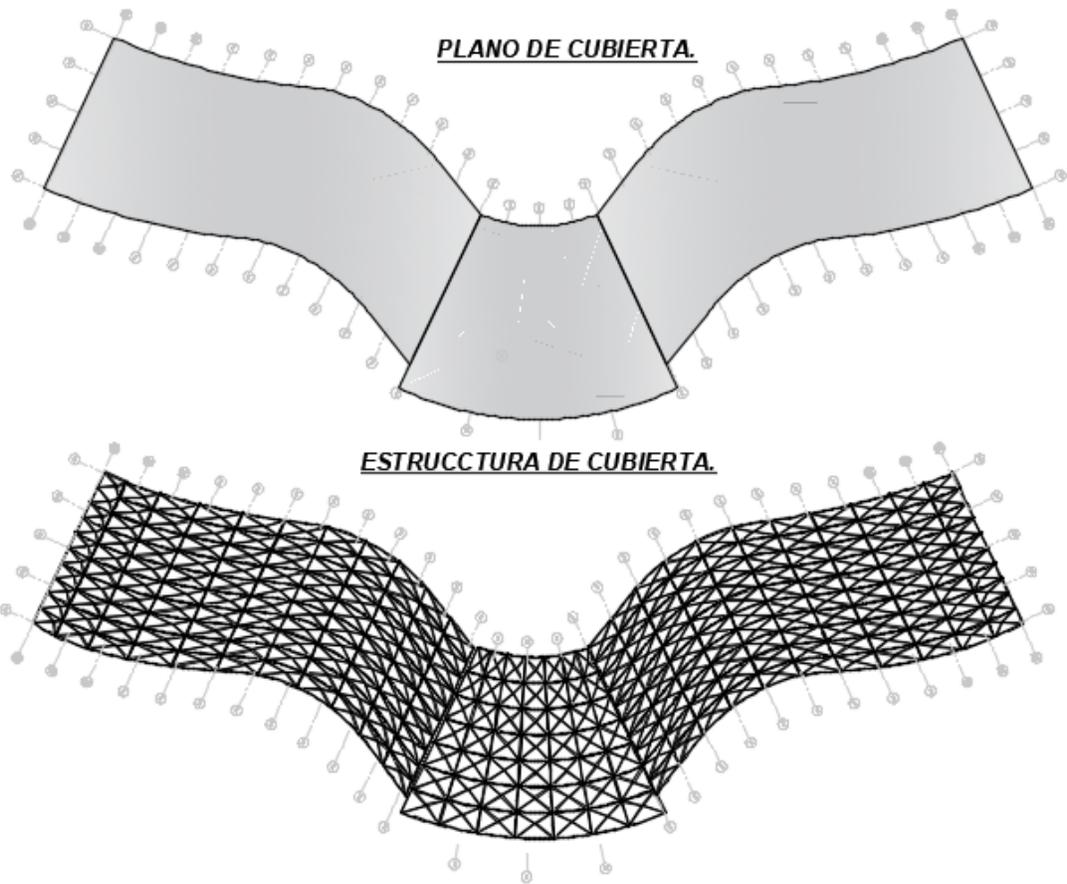
PLANO SEGUNDA PLANTA.



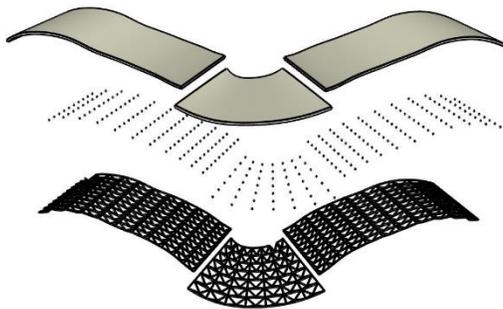
La segunda planta se divide en 2 secciones la primera del ala izquierda esta definida como área administrativa ya en allí encontramos oficinas de Servio al cliente, oficina del gerente, sala de conferencias y sala de operaciones entre otras, ofreciendo una visibilidad amplia al primer piso y dando una apariencia de amplitud. La segunda parte consta de servicios generales como son enfermería, cuarto de control de seguridad, cuarto de empleados, cuarto de aseo y deposito, todos ellos conectados por medio de un pasillo o balcón con vista a la parte comercial del primer piso.



Fuente: autor 2020



La tridilosa es un sistema que consta de una estructura tridimensional altamente ligera y de tablero mixto que genera una versatilidad por lo que hace más factible para aplicarse en la construcción de casas, edificios, puentes peatonales y vehiculares y naves industriales. Esta técnica está compuesta por tubulares soldados, atornillados, placas o nodos de conexión, permitiendo que las construcciones sean más sutiles, resistentes y de bajo costo.



Fuente: autor 2020

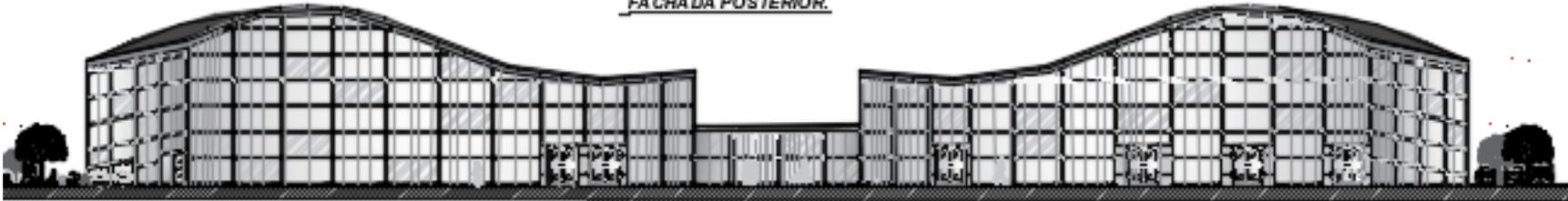
FACHADA FRONTAL.



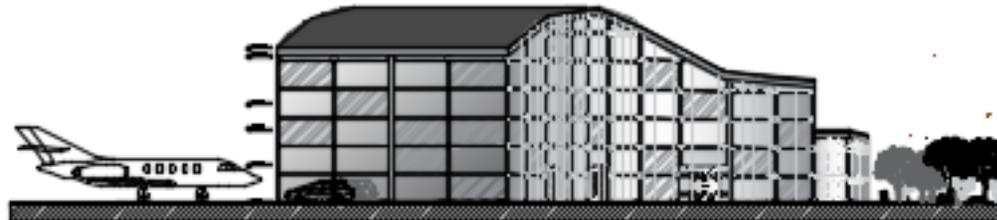
FACHADA LATERAL DER.



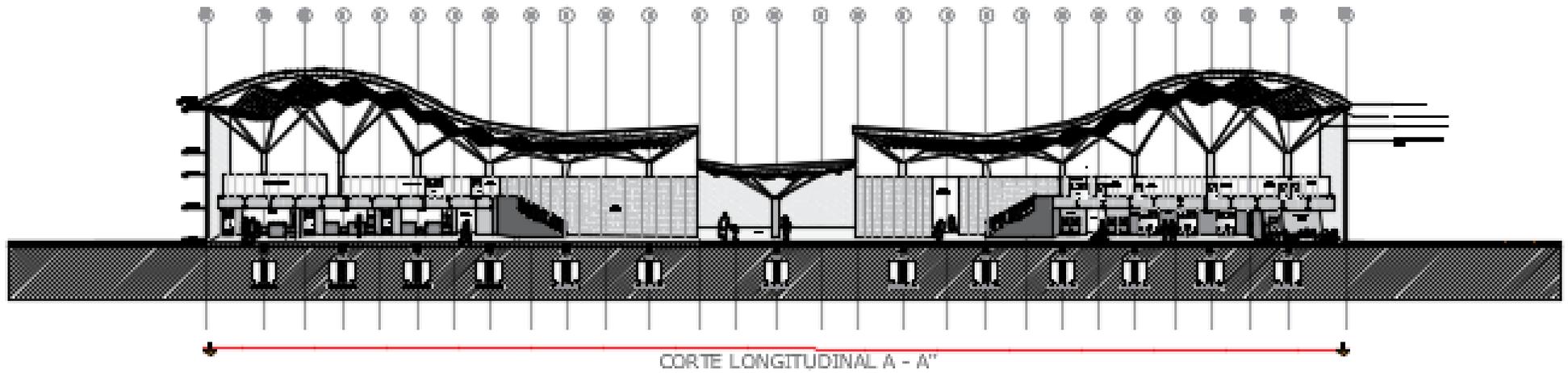
FACHADA POSTERIOR.



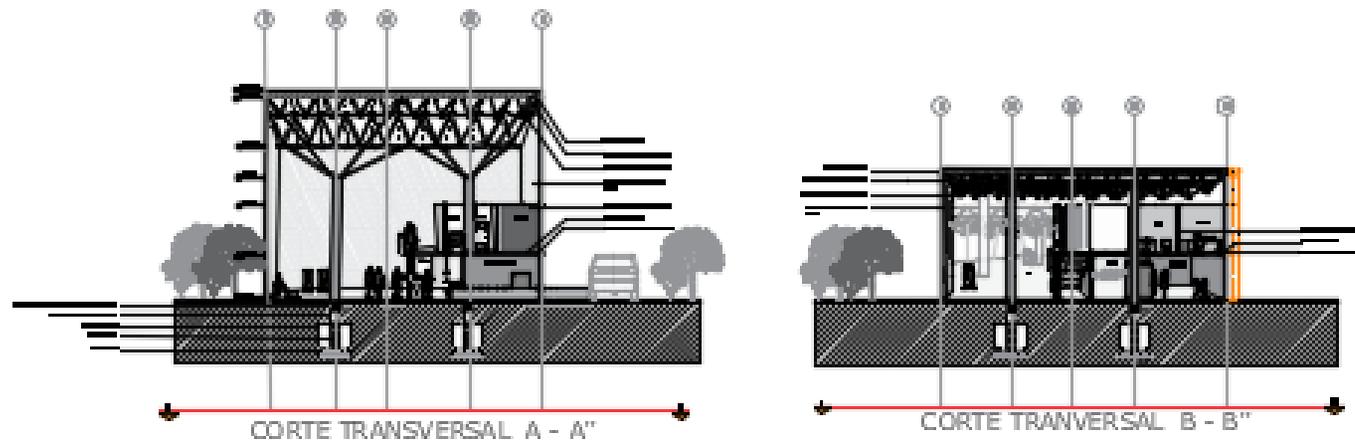
FACHADA LATERAL IZQ.



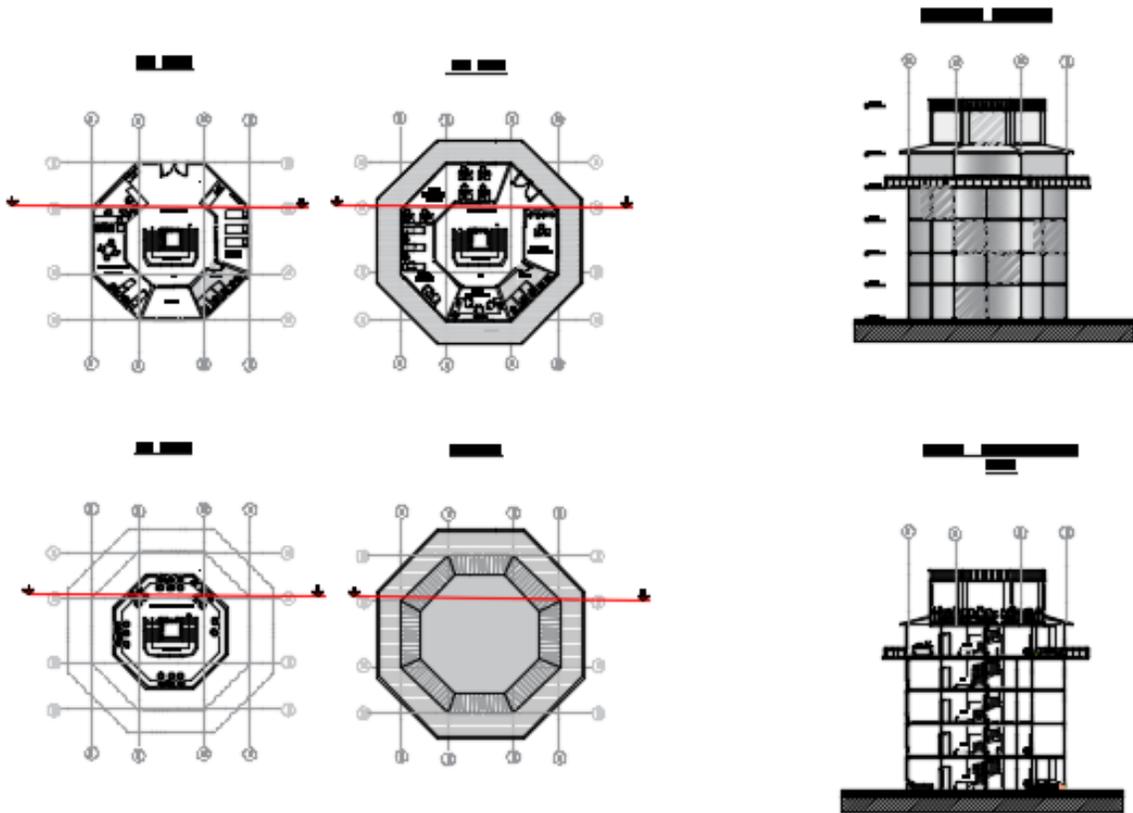
CORTES LONGITUDINAL.



CORTES TRANSVERSALES.



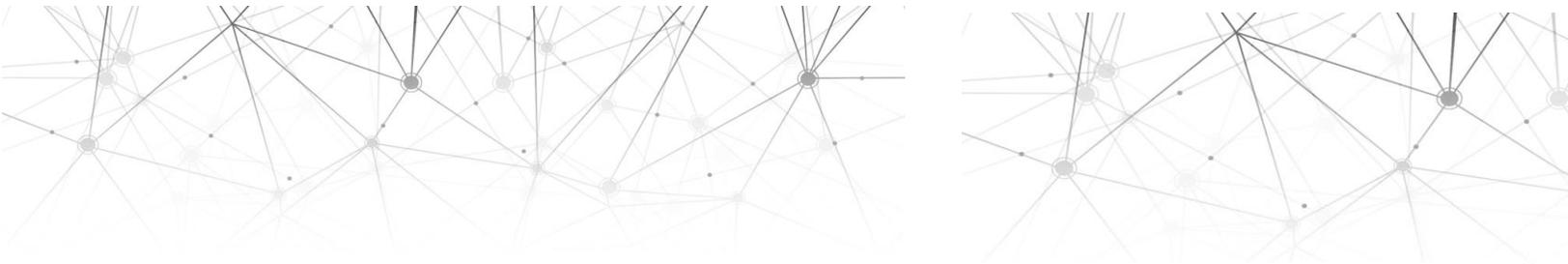
TORRE DE CONTROL



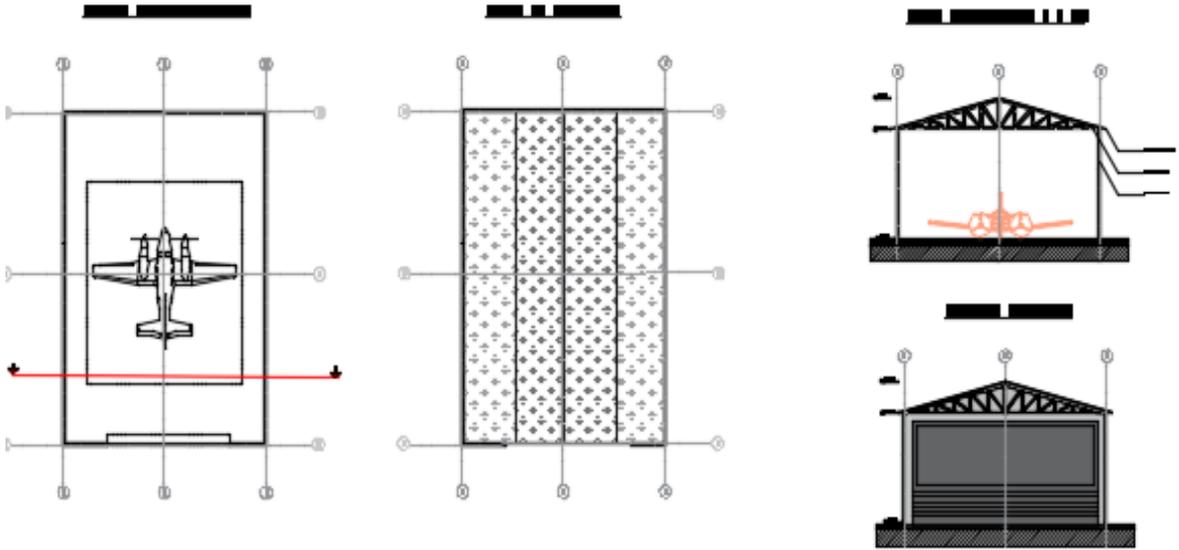
La torre de control consta de 6 pisos los cuales fueron diseñados 3, la primera plana esta compuesta por la recepción, baños públicos are de atención inmediata y área de descanso para bomberos y adicionalmente una bodega o archivador. la quita planta se encuentra el are de estudio meteorológico, zona de descanso y una terraza. El sexto y último piso consta del área de control de las aeronaves con unos ventanales que permiten mayor visibilidad a la pista de aterrizaje.



Fuente: autor 2020



HANGARES.



El Hangar es un lugar utilizado para guardar y mantener aeronaves, generalmente de grandes dimensiones y situado en los aeródromos, estos son de Simple y rápido montaje diseñado con Estructura resistente y firme, sin pilares centrales, generando espacio amplio y limpio con Resistencia a altas cargas de lluvia y viento. El proyecto consta de 3 hangares para alquilar y prestar los servicios adecuados.



Fuente: autor 2020

DISEÑO URBANO ARQUITECTONICO

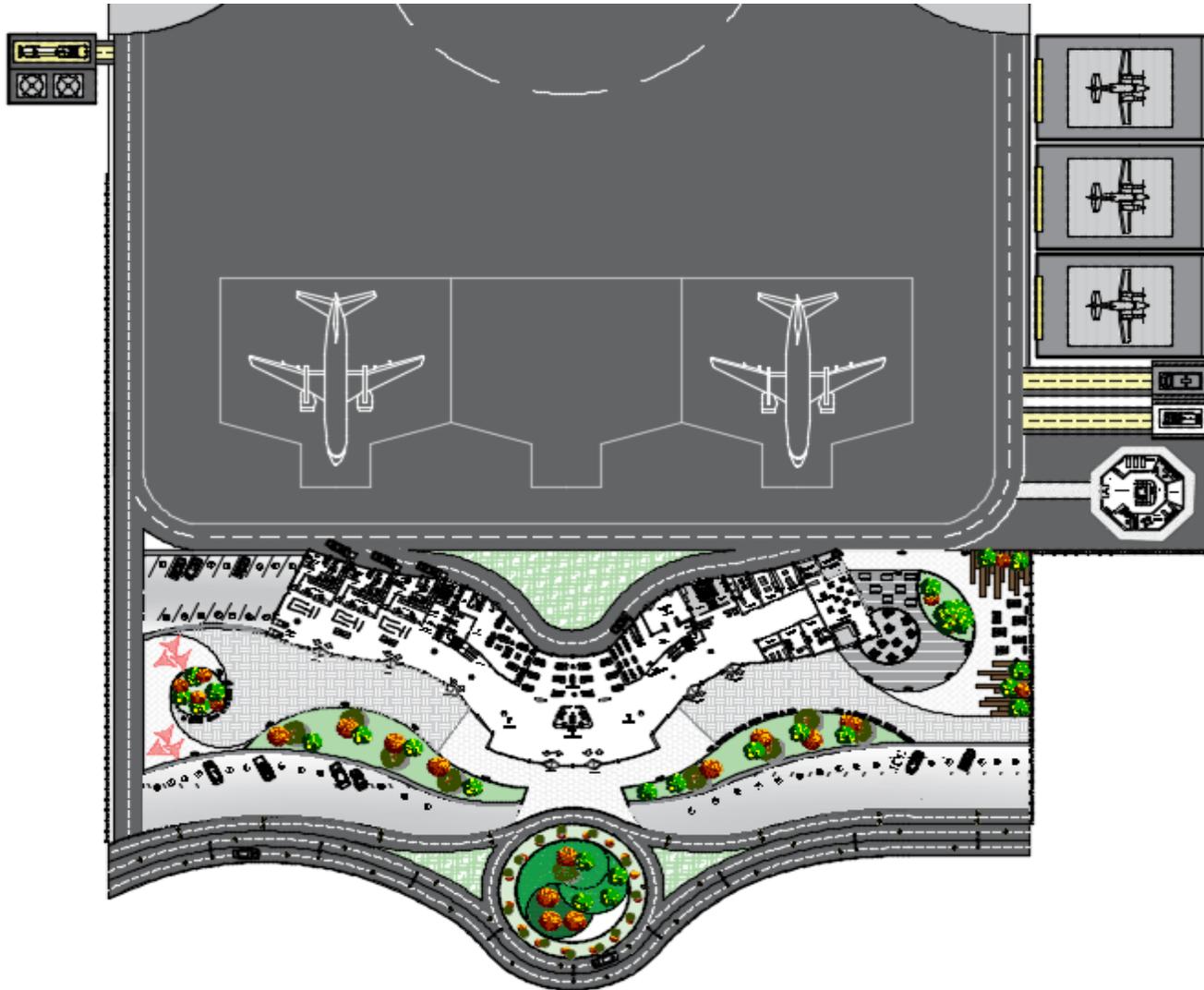
El diseño urbano se divide en 3 secciones, pista, plataforma y espacio público. La pista de aterrizaje cuenta con una longitud de 2025 metros de largo por 45 metros de ancho con un margen de seguridad de 50 metros a cada lado, la pista esta complementada por dos calles de acceso con una longitud de 225 metros a la plataforma que tiene un área aproximada de 15.000 m² (150mx100m) para la disposición o embarque de 3 aviones, y esta complementada por 3 hangares de 600 m² cada uno , una torre de control de 6 niveles y 3 bodegas de parqueo (bomberos, ambulancia y abastecimiento de combustible)

El espacio urbano está compuesto por una vía de fácil acceso tanto para el equipamiento como para el área de parqueo con 20 para uso público y 10 para área administrativa para un total de 30 parqueaderos, además de esto cuenta con zonas de esparcimiento y descanso como son área de cafetería al aire libre, bancas, zonas verdes, zonas duras y mixtas para el disfrute y placer de cada usuario.

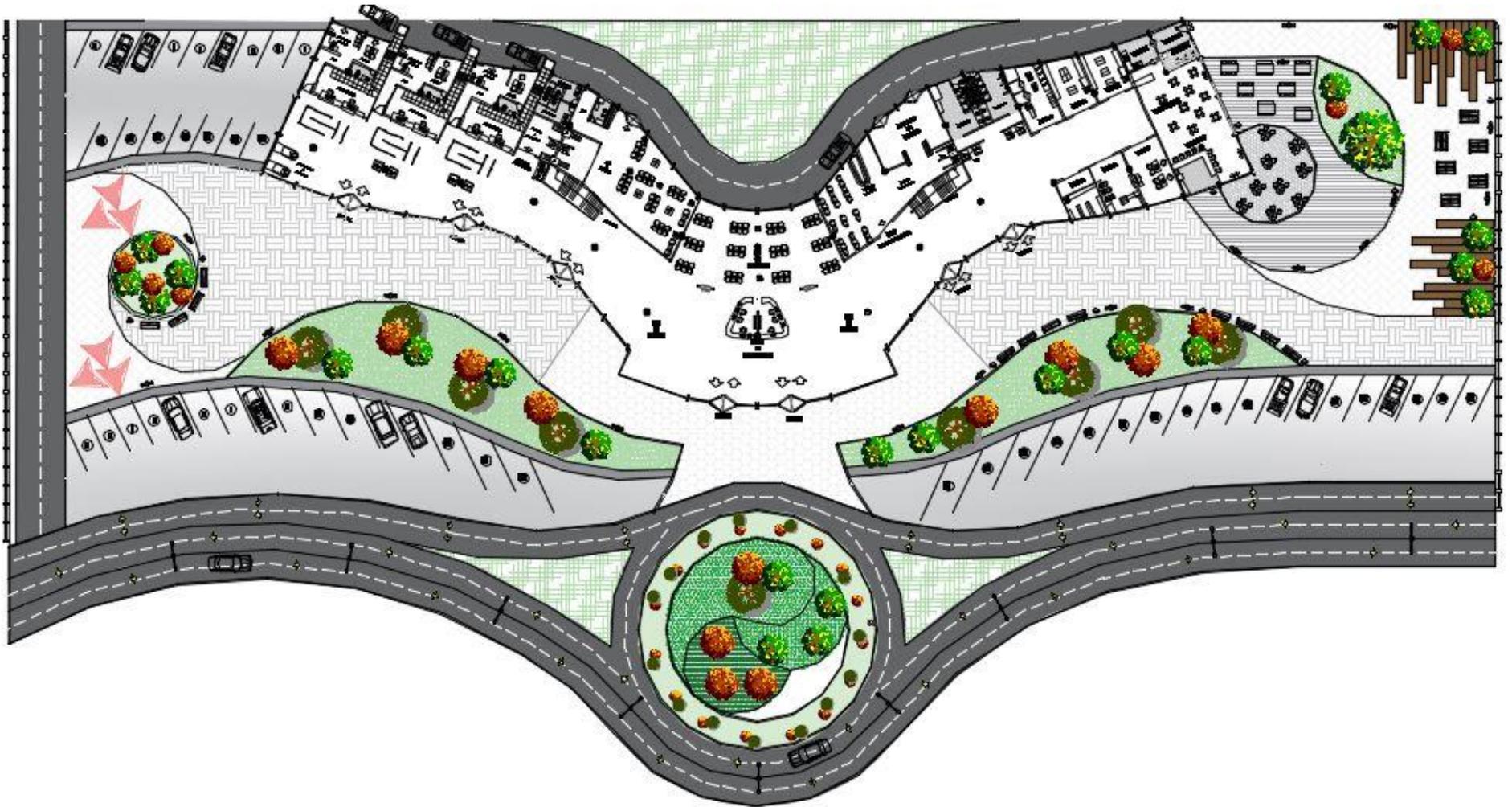


Fuente: autor 2020

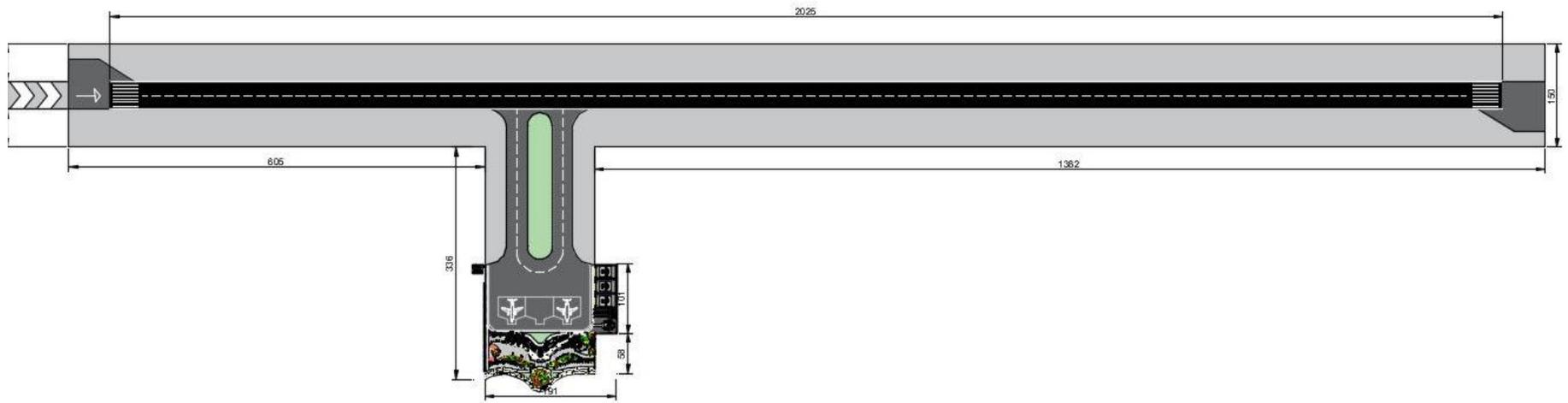
PLATAFORMA (DISEÑO URBANO ARQUITECTONICO.)

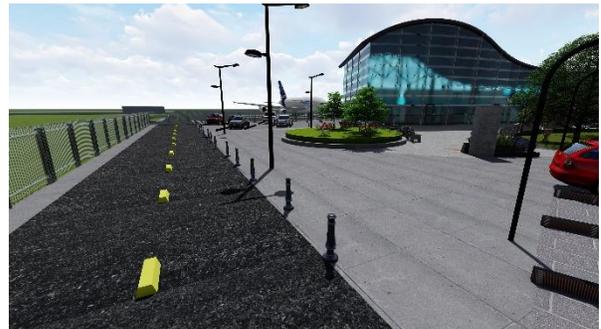


DISEÑO URBANO ARQUITECTONICO.



PISTA DE ATERRIZAJE (DISEÑO URBANO RQUITECTONICO.)





Fuente: autor 2020



CAPITULO

4.

CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES.

4. Conclusiones Y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

La principal conclusión de este estudio radica en la identificación de un amplio espectro de factores que condicionan la concreción de la relación –postulada por la mayoría de los economistas- entre la inversión en infraestructura básica y el crecimiento económico. Sin duda, una de las constataciones más importantes que registra la literatura especializada fue la verificación de una relación directa altamente significativa entre el desarrollo del sector infraestructura y el crecimiento económico, que se sustenta en mejoras de la productividad de los factores y de la competitividad sistémica. Específicamente, gran parte de la evidencia empírica compilada muestra que las inversiones en infraestructura contribuyen directamente al crecimiento del producto, e inciden usualmente en reducciones de costos y mejoras en la rentabilidad, aunque debe ser advertido que se requiere un análisis de los costos y beneficios de cada proyecto para evitar la noción errónea de que toda inversión en infraestructura conduce per se a las mejoras antes mencionadas. De todos modos, la evidencia empírica existente permite relación Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico

4.2 Objetivo General

Diseñar un anteproyecto de aeropuerto regional como activador estratégico de las dinámicas de movilidad y propulsor del desarrollo competitivo de Tunja “Boyacá.

4.2.1. Objetivo Especifico 1

Identificar y analizar los aspectos teóricos, conceptuales y normativos que apliquen para el desarrollo del equipamiento aéreo y la activación de las dinámicas de conectividad y movilidad del departamento de Boyacá.

El aspecto teórico de la investigación nos permitió entender el proceso de desarrollo y competitividad de la región. Los conceptos que están vinculados a su crecimiento económico, a la accesibilidad, competitividad, conectividad y movilidad como un generador de desarrollo del municipio y de Boyacá, dentro del componente teórico la implementación y la articulación de la red urbana y del estructuralismo constructivista nos permitió comprender la formación de los espacios y la conexión que posee cada uno de ellos con el ser humano, dando paso a una propuesta para el beneficio de toda la población. Por otro lado, nos permitió fortalecer el bagaje normativo al vincular el conocimiento directo de normas mundiales, nacionales y locales que permiten la construcción y consolidación de no solo una estructura física sino también legal.

4.2.2. Objetivo Especifico 2

Diagnosticar las características socio económicos, productivas y competitivas de la región para determinar las deficiencias y necesidades del territorio.

El diagnostico se realizó en el contexto del departamento de Boyacá ,Municipio de Tunja, vereda pigua por los cuales se llegó a concluir a raíz de su contexto el déficit que en realidad se presentaba en esta, se concluyó que la ciudad cuenta con muchas actividades económicas pero estas no son suficientes para un desarrollo competitivo de la región el cual debería tenerlo por ser la capital del departamento de Boyacá además de contar con gran accesibilidad a otros destinos cercanos y siendo complementados con las diversas dinámicas de transporte. Se determina que para esto es necesaria la inversión en infraestructura convirtiéndose en el epicentro de desarrolla como lo es en un terminal aéreo. Ya que el existente esta fuera de uso y no cuenta con los espacios suficientes y la infraestructura adecuada para el disfrute y funcionamiento de todas estas actividades.

4.2.3. Objetivo Especifico 3.

Establecer cuáles son los elementos, variables y parámetros que permitan el desarrollo del espacio urbano arquitectónico para solventar la problemática del departamento de Boyacá, y consolidar la ampliación del sector turístico como elemento base para la creación de la nueva imagen de Tunja.

Se muestra que las inversiones en infraestructura contribuyen al crecimiento del producto e impactan sobre cuatro aspectos del desarrollo económico de las regiones en que se realizan: la estructura de costos de las empresas, la productividad de los factores, la conectividad y accesibilidad territorial, y el bienestar general de la población. Los costos de las empresas disminuyen en la medida que las inversiones mejoran la accesibilidad a los mercados de insumos y servicios, y hacen más eficientes las cadenas de provisión de insumos y de almacenamiento y comercialización de los bienes.

4.2.4. Objetivo Especifico 4.

Diseñar un aeropuerto regional con características arquitectónicas y urbanas enfocadas en la fácil movilidad y accesibilidad al servicio aéreo generando una conectividad optima entre sus áreas públicas y privadas y en su vínculo con los contextos nacionales.

BIBLIOGRAFIA.

- ✚ Alternativas de solución para problemas de capacidad aeroportuaria.
<https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt284.pdf>
sanfadila, Qro (2006)
- ✚ Universidad la gran Colombia. Tesis aeropuerto internacional Cartagena de indias
https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/3297/Aeropuerto_internacional_cartegenadeindias.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Julián parra (2018)
- ✚ Transporte en cifras, Republica de Colombia. ministerio de trasporte.
<file:///E:/Downloads/TRANSPORTE%20EN%20CIFRAS%202010.pdf>
German cardona Gutiérrez (2011)
- ✚ Ministerio de transporte. transporte en cifras.
<https://www.mintransporte.gov.co/documentos/15/estadisticas/estadisticas> (2015)
- ✚ Pontificia universidad javeriana. aeropuerto internacional francisco de paula Santander.
<file:///E:/Downloads/tesis320.pdf>
Pedro Quintero (2010)
- ✚ La movilidad socio-espacial desde la teoría de Pierre Bourdieu: capital de motilidad, campo de movilidad y habitus ambulante1
<file:///E:/Desktop/documentos%20tesis/teoria.pdf>
Francisco Adolfo García Jerez (2016).
- ✚ Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6441/S048642_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Patricio Rozas - Ricardo Sánchez (2004 Cepal)
- ✚ Pontificia Universidad Católica Cuadernos de Arquitectura y Ciudad - Edición.Digital_006
http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/28695/Cuadernos_10.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Ciudad popular, organización funcional y movilidad Pau Avellaneda.
- ✚ Cámara colombiana de la infraestructura. Costos de transporte multimodal ismo y la

competitividad de Colombia.

<https://es.slideshare.net/PrensaMagdalena/costos-del-transporte-multimodal>

Sergio Clavijo. (2014)

- ✚ FAL. Boletín 370, Infraestructura aeroportuaria en América latina y el caribe.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44900/1/S1900358_es.pdf
cepal (2019)
- ✚ Departamento de investigación y economistas. La Infraestructura para el crecimiento.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-Realidad-Macroecon%C3%B3mica-Una-Introducci%C3%B3n-a-los-Problemas-y-Pol%C3%ADticas-del-Crecimiento-y-la-Estabilidad-en-Am%C3%A9rica-Latina-M%C3%B3dulo-3-La-infraestructura-para-el-Crecimiento.pdf>
Realidad macroeconómica. Eduardo Lora.
- ✚ Revista panorama. La infraestructura de movilidad y su relación con el desarrollo económico y la competitividad.
[file:///E:/Downloads/342-952-1-SM%20\(2\).pdf](file:///E:/Downloads/342-952-1-SM%20(2).pdf)
Francisco Javier Maza Ávila (2012)
- ✚ Dossier central. Elementos para construir las definiciones básicas del campo del transporte
<http://www.bdigital.unal.edu.co/30288/1/29076-167002-1-PB.pdf>
Andrea Gutiérrez (2012)
- ✚ Aeronáutica civil. La aviación en cifras.
<http://www.aerocivil.gov.co/Potada/revi.pdf>
Jorge A Quintana Cristancho (2017)
- ✚ Universidad Militar “Nueva Granada” Análisis del modelo aeroportuario de la región de Boyacá
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20047/CastellanosGonzalezSergioEduardo2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
Sergio Eduardo Castellanos González (2017)
- ✚ Las Estrategias De Desarrollo En El Occidente de Boyacá.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13625/1/Estrategias%20de%20desarrollo%20en%20el%20Occidente%20de%20Boyac%C3%A1%20Celio%20A.%20Pinz%C3%B3n%20Castellanos.pdf>
CEPAL. (2017).

-  Facilitación del transporte y el comercio en América Latina y el Caribe.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43411/1/S1800006_es.pdf
Colombia CO. (25 de febrero de 2015)

-  Aeropuertos y globalización. Opciones de gestión aeroportuaria:
<http://www.ub.edu/graap/AEROPUERTOS.pdf>

-  Gobernación De Boyacá. (21 de junio de 2012). Aspectos Geográficos.
<https://www.boyaca.gov.co/prensa-publicaciones/mi-boyac%C3%A1/aspectosgeograficos>

-  Gobernación de Boyacá. (2012). Control y rendición de cuentas. -Creemos en Boyacá
<http://www.boyaca.gov.co/gobernacion/rendicion-de-cuentas/13-mi-boyaca>

-  MINCIT. (2010). Guía Turística Boyacá Colombia.
<http://www.mincit.gov.co/loader.php?IServicio=Documentos&IFuncion=verPdf&id=58176&name=GuiaTuristicaBoyaca-ok.pdf&prefijo=file>
OCDE. (2012).

-  Promoviendo el crecimiento en todas las regiones.
<http://www.oecd.org/centrodemexico/publicaciones/Promoviendo%20el%20crecimiento%20en%20todas%20las%20regiones%202012.pdf>
Pachón, Ronald Fernando Pérez. (2012).

-  Plan Departamental de Desarrollo de Boyacá. (2016).
Transversalidad Infraestructura Para Transporte. Asamblea de Boyacá
<http://www.dapboyaca.gov.co/wpcontent/uploads/2016/06/6.-T-Infraestructura-26.05-Luis-H-1.pdf>

-  Aeródromos, aeropuertos y helipuertos. rac 14:
<http://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20,%20Aeropuertos%20y%20Helipuertos.pdf>
UAEAC. (2018).