

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CARGA Y PASAJEROS DEL LLANO

LEIDY TATIANA LEÓN LÓPEZ

CAMILA SUAREZ CALVO

JUAN CAMILO PULIDO JAUREGUI

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

BOGOTÁ, D.C.

2018

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CARGA Y PASAJEROS DEL LLANO

LEIDY TATIANA LEÓN LÓPEZ

CAMILA SUAREZ CALVO

JUAN CAMILO

PULIDO JAUREGUI

Trabajo de grado para optar el título de Arquitectos

DIRECTOR

ARQ. ARMANDO LOZADA

ASESORES

ARQ. GUSTAVO MURILLO

ARQ. HENRY RAMIREZ

ARQ. JUAN DIEGO ARDILA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

BOGOTÁ, D.C.

2018

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I

RESUMEN	Pág.7
ABSTRACT	Pág. 8
INTRODUCCIÓN	Pág. 9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	Pág.10
PREGUNTA PROBLEMA	Pág.11
HIPÓTESIS	Pág.12
JUSTIFICACIÓN	Pág.13
ALCANCE	Pág.15
OBJETIVO GENERAL	Pág.15
OBJETIVOS ESPECIFICOS	Pág.16
METODOLOGIA	Pág.17

CAPÍTULO II

Concepción aeropuerto	Pág.19
Aeropuerto Vanguardia	Pág.22

CAPÍTULO III

Marco espacial y contexto geográfico	Pág.22
Uso de suelos permitidos y Diagnostico de Sector	Pág.24
Localización del proyecto y determinantes	Pág.25

CAPÍTULO IV

Determinantes para la ubicación e implantación del aeropuerto.	Pág.26
Orientación de las aeropistas	Pág.27
Aeropuerto del Llano	Pág.28
Bioclimática y tecnología	Pág.31
Imagen del proyecto	Pág.32
Conclusiones	Pág.34

CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFIA	Pág.35
Anexos	Pág.36

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Referente de investigación	Pág.20
Imagen 2: Composición Aeropuertos	Pág.21
Imagen 3: Desarrollo Urbano	Pág.23
Imagen 4: Plano Clasificación suelo urbano	Pág.24
Imagen 5: Plano determinantes del sector	Pág.24
Imagen 6: Plano de localización	Pág.25
Imagen 7: Tensiones y determinantes del proyecto	Pág.25
Imagen 8: Rosa de los vientos	Pág.27
Imagen 9: Orientación vientos respecto al proyecto	Pág.27
Imagen 10: Plano ubicación de las pistas	Pág.27
Imagen 11: Plano de composición	Pág.28
Imagen 12: Plano instalaciones de servicios	Pág.29
Imagen 13: Plano de zonificación 1 piso.	Pág.30
Imagen 14: Plano de zonificación 2 piso	Pág.31
Imagen 15: Asolación Volumen	Pág.31
Imagen 16: Corte Bioclimático	Pág.31
Imagen 17: Estructura Aeropuerto del Llano	Pág.32
Imagen 18: Estructura Aeropuerto	Pág.32
Imagen 17: Render del proyecto	Pág.33

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Plano de Localización General.	Pág. 36
Anexo 2: Plano Diseño urbano.	Pág. 36
Anexo 3: Planta 1 piso Terminal de pasajeros.	Pág. 37
Anexo 4: Planta 2 piso Terminal de pasajeros.	Pág. 37
Anexo 5: Planta 1 piso Terminal de carga.	Pág. 38
Anexo 6: Planta de cubiertas.	Pág. 39
Anexo 7: Fachadas	Pág. 39

RESUMEN

Colombia actualmente se destaca por ser un país agrícola, comercial y turístico a escala mundial; sin embargo, la principal problemática ha sido la conexión luego de la etapa del posconflicto, lo anterior teniendo en cuenta que la productividad y demanda de turismo ha aumentado considerablemente. Villavicencio al ser una ciudad en desarrollo que aporta al país es considerada como la mayor despensa a nivel nacional, el cual sufre un atraso en el transporte aéreo pues cuenta con el aeropuerto Vanguardia que presenta problemas en su ubicación y no tiene espacio e infraestructura óptima para la expansión y ejecución hacia el exterior; Por consiguiente es necesario trasladar el actual aeropuerto, Llamando el proyecto así Aeropuerto internacional del Llano, que tiene como fin brindar una ayuda en el transporte de carga y ser una conexión rápida a nivel nacional y con el continente americano clasificándolo como un aeropuerto Tipo C, permitiendo una estabilidad a la región.

Palabras Clave: Aeropuerto, Aeropuerto de carga, Villavicencio, Transporte aéreo, Llanos Orientales.

ABSTRACT

Colombia currently stands out as an agricultural, commercial and tourist country on a world scale; However, the main problem has been the connection after the post-conflict stage, the previous taking into account that the productivity and demand for tourism has increased considerably. Villavicencio being a developing city that contributes to the country is considered the largest pantry nationwide, which suffers from a delay in air transport because it has the Vanguardia airport that has problems in its location and has no space and optimal infrastructure to the expansion and execution towards the outside; Therefore it is necessary to move the current airport, calling the project as Llano International Airport, which aims to provide a help in cargo transport and be a fast connection at national level and with the American continent classifying it as a Type C airport, allowing a stability to the region.

Keywords: Airport, cargo airport, Villavicencio, air Transport, Llanos Orientales.

INTRODUCCIÓN

Los aeropuertos son la base fundamental para la comunicación y conexión a gran escala, también ayuda al crecimiento y desarrollo de una ciudad debido a que atrae a más personas e incentiva el comercio y el turismo.

En la actualidad Colombia está pasando por un punto histórico en el que el tratado de paz juega un papel importante en la inclusión de espacios y destinos, a los que en un pasado no se podía acceder, estos lugares quedaron desarticulados como consecuencia del conflicto armado; hoy se pueden acceder y ser habitados gracias a la activación del uso de la tierra. Teniendo en cuenta los diversos factores se puede identificar que la parte sur-oriental precedentes de los llanos orientales se encontraba en esta etapa, por la que actualmente se abre e integra con sus atractivos turísticos, su potencial agrícola y ganadero de todo el país.

Según la Región Administrativa y de planeación especial (RAPE), Villavicencio, capital del departamento del Meta es una de las principales ciudades del país al contribuir al abastecimiento del mismo, esta ciudad ubicada a 71 Km de distancia de Bogotá, no cuenta con una infraestructura aeroportuaria adecuada para el transporte de dicha carga.

Por esta razón el proyecto está enfocado a la ejecución de una central aeroportuaria que pueda sustentar dicha demanda, satisfaciendo las necesidades de la región en aspectos de transporte de pasajeros y el transporte de carga.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento del Meta está situado en el centro del país y limita con departamentos como Vichada, Guainía, Guaviare, Vaupés, Casanare y Caquetá, que conforman la región sur oriental, con grandes extensiones de tierra comprenden una las regiones más productivas del país (Banco de la República, 2017) ; en la actualidad es una de las más visitadas por turistas nacionales e internacionales según un artículo publicado por En Colombia, (2017) sobre el turismo y destinos de Colombia; esto teniendo en cuenta los cambios generados en los últimos 4 años donde la región pasó a un primer plano con la etapa del posconflicto, que anteriormente impedía el desarrollo en dichos departamentos afectando la economía de la región, Sin embargo, el Meta y los departamentos nombrados anteriormente cuentan con un presente y futuro con una mayor proyección, donde en la actualidad esta región representa un valor económico y social como abastecimiento del país, generando dinámicas o actividades poblacionales y comerciales, haciendo de Villavicencio como capital del Meta un punto central para la conexión con la región sur oriental.

El conflicto no sólo generó una problemática a nivel social, causó un déficit en la economía colombiana y un atraso en el desarrollo de las ciudades de dichos departamentos, luego de un análisis se identifica que es una región con un potencial turístico y agropecuario que ha estado escondido por la falta de conexiones que se puede resumir como un déficit de sistemas de transporte no convencional, que hoy en día se ve reflejado en la mala infraestructura del Aeropuerto Vanguardia en cierta parte dada por su ubicación la cual impide el crecimiento del actual aeropuerto.

Una de las principales actividades de la región es el transporte de carga, que es dependiente del estado de las vías; estas se encuentran medianamente conectadas y son

susceptibles a los constantes derrumbes y afectaciones causadas por condiciones climáticas, limitando el transporte y pérdidas monetarias para los comerciantes y transportadores, De acuerdo a lo anterior es importante crear una oportunidad y solución de medios de transporte intermodal que sirvan con ejes estructuradores y de desarrollo urbano para ciudades en etapa de posconflicto; donde la reubicación del aeropuerto actual sirva para aumentar el flujo de pasajeros que para el año 2013 fue de 166.174 pasajeros y con una proyección para el 2050 sea de 1.000.000 y en la parte de carga pase de 4404 Toneladas a 20.000 Toneladas, esto teniendo en cuenta las estadísticas de coyuntura regional del Meta.

Pregunta Problema

¿Cómo proyectar un aeropuerto internacional de carga y pasajeros en un contexto medianamente conectado, localizado a 71 Km del mayor centro de abastecimientos del país, considerada como la despensa agrícola nacional?

HIPÓTESIS

En un mundo globalizado, en donde la calidad de los productos y la oportunidad de tenerlos en el momento justo cada vez es más valorada, se hace necesario fortalecer los mecanismos que permitan acceder a productos de manera más oportuna. (Pino, 2013) Es así como Colombia que tiene una gran variedad de productos agrícolas y en el que se puede crecer en oferta de éstos a nivel interno y externo, es fundamental tener diferentes alternativas para que los productos lleguen a su destino. Hay una gran oportunidad de seguir creciendo en comunicación aérea, sin embargo, tener una única opción en el centro del país es de alto riesgo y presenta desventajas como lo es el no poder contar con más pistas de despegue, los cierres por mal tiempo que atrasan toda la operación y además la alta demanda que tiene actualmente tanto en vuelos de carga como de pasajeros a nivel nacional e Internacional.

Con la topografía del centro del país, se convierte en una gran alternativa la zona de los Llanos Orientales donde es posible implantar un aeropuerto que atienda la demanda y se convierta en aporte al crecimiento en este rubro. Los productos e insumos provenientes del Meta son transportados por la carretera al llano, la cual comunica con los diferentes departamentos del país, siendo una estrategia frágil frente a los diferentes eventos naturales como derrumbes, accidentes o los constantes proyectos de modernización en la zona; que interrumpen y logran afectar la calidad de productos que se transportan.

El contar con un aeropuerto que permita el transporte de carga y asista con las conexiones de distintos vuelos internacionales, lograría crear un dinamismo propio de la región y permitiría aportar con el desarrollo. (Vives.2007)

JUSTIFICACIÓN

Villavicencio al ser la capital del departamento del Meta, cuenta con una localización favorecida, permitiendo la conexión con la Región de los Llanos Orientales, es el centro comercial más importante del lado sur-oriental del país y en la actualidad uno de los centros turísticos a nivel nacional e internacional; al ser una ciudad en desarrollo la gobernación y su alcaldía busca incentivar la creación de espacios y equipamientos que ayuden con dicho crecimiento; En el Plan de Ordenamiento Territorial y el Acuerdo N° 287, “el consejo municipal tiene como propósito contribuir con la construcción de un Villavicencio mejor, una ciudad segura con el objetivo de alcanzar un territorio eficiente, equitativo y sostenible, orientado por el desarrollo urbano de las grandes ciudades”.(Consejo Municipal de Villavicencio, 2015).

Teniendo en cuenta el crecimiento urbano y poblacional que ha tenido Villavicencio, se puede evidenciar el potencial económico que es producido por las importaciones y exportaciones de los principales productos generados por la región (Ministerio de comercio, industria y turismo/2004), los cuales influyen de manera positiva en el crecimiento y expansión a nivel social y urbana. Por otra parte, la etapa del posconflicto ha incentivado el turismo en zonas de los llanos que en el pasado era de difícil acceso, con este nuevo factor de inclusión social se identifica un nuevo reto para la comunidad que se abre a un mundo de nuevas dinámicas.

Como parte del desarrollo Villavicencio da una estructura de planificación, crea proyectos como la ampliación de vías nacionales como la que conecta Villavicencio con Puerto López y Puerto Gaitán que se encuentran actualmente en ejecución y que permitirá un mayor flujo de pasajeros o usuarios, Asimismo promueve la construcción de equipamientos que ayuden a la estructura urbana de la ciudad.

Uno de los mayores enfoques para que una ciudad albergue un flujo de personas es la creación de accesos y puntos de interés de la misma, por esta razón un medio de transporte multimodal ayuda y beneficia a la población; el medio de transporte más rápido es el aéreo puede conectar con lugares aislados y puede desplazar una mayor cantidad de carga en un mínimo tiempo, mitigando la congestión de las vías principales y los costos que generan el transporte vía terrestre; De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (2015), Villavicencio cuenta con el Aeropuerto Vanguardia el cual solo recibe 11 vuelos nacionales en el día, su infraestructura es antigua y no apta para el funcionamiento a nivel internacional, tiene un problema por su localización dado que está en cercanía de la montaña y no es seguro para los aviones de mayores dimensiones.

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) da como recomendación realizar el traslado del actual aeropuerto, dado que los terrenos en los que se encuentran no son los suficientes para una proyección a largo plazo; por consiguiente, como propuesta se identifica la zona con mayor potencial para el traslado y la creación de un nuevo equipamiento de servicio que permita la expansión del aeropuerto a futuro y que en el momento pueda satisfacer las necesidades de la ciudad, desde la parte de pasajeros y de carga.

ALCANCE

La magnitud de este proyecto de grado es llegar a diseñar la propuesta arquitectónica y urbana con un carácter de anteproyecto teniendo en cuenta que según el Decreto Nacional 2090 de 1989 se disponen los alcances y los requerimientos para este tipo de proyectos y dicta que: un

"Anteproyecto. Corresponde a la idea general del proyecto y su estudio se debe hacer con base en las necesidades y fines de la entidad contratante, las normas oficiales vigentes (...) comprende dibujos a escala, de plantas, cartas y fachadas o perspectivas suficientes para la comprensión arquitectónica, estructural y de instalaciones del edificio, sin incluir planos suficientes para poder ejecutar la obra, ni los estudios de factibilidad económica, utilidades, renta, alternativas de uso, flujo de caja y financiación".(Decreto Nacional 2090,1989, P17)

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un aeropuerto internacional de carga y pasajeros teniendo en cuenta las condiciones espaciales, topográficas, climáticas, de localización y de diseño para evidenciar la relación del entorno inmediato con el proyecto y así articular las vías nacionales y municipales asegurando la accesibilidad al aeropuerto.

OBJETIVO ESPECÍFICO I

Identificar el marco espacial y el contexto geográfico del proyecto para establecer las condiciones y las determinantes del sector inmediato (social, ambiental, funcional y de servicios), teniendo en cuenta el análisis municipal del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), las estadísticas nacionales obtenidas por el DANE y el boletín económico regional.

OBJETIVO ESPECÍFICO II

Determinar el marco conceptual de un aeropuerto internacional de carga y pasajeros teniendo en cuenta el funcionamiento y la implantación del actual aeropuerto Vanguardia, para así establecer los criterios de diseño mediante los parámetros y la normativa vigente nacional e internacional constituida por las entidades que regulen el transporte aéreo en Colombia.

OBJETIVO ESPECÍFICO III

Definir la orientación y las dimensiones correctas de las pistas de aterrizaje y despegue mediante las condiciones establecidas por el entorno inmediato, climático y topográfico, para el funcionamiento óptimo de las operaciones aéreas y también establecer la relación del contexto espacial y geográfico con las condiciones de este diseño.

METODOLOGÍA

Con el fin de desarrollar el Proyecto de grado, se establecen parámetros de ejecución que sirven como guía para la investigación, posteriormente se lleva a cabo la elaboración de un proyecto acorde al nivel; A continuación, se realiza la clasificación de metodología por medio de tres fases.

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN:

- Ubicación del proyecto: Se establecen una serie de criterios en los que se identifican los lugares con mayor potencial y déficit en el transporte aéreo de Colombia; basados en informes realizados por el Ministerio de Transporte de Colombia y demás fuentes.
- Análisis de la zona: Se realiza un análisis de las diferentes estructuras funcionales y de servicios del municipio con el fin de establecer la zona más adecuada para la ejecución del proyecto.
- Diagnóstico de la zona: Se evidencian los resultados y se establece la localización del proyecto, generando un pronóstico de resultados de viabilidad.

ESQUEMA DEL ANTEPROYECTO

- Planteamiento del problema: Se identifican las principales causas del déficit del transporte aéreo en la zona y la difícil accesibilidad a municipios aledaños.
- Objetivo general y específicos: Se establecen con el fin de dar una base al proyecto y satisfacer las necesidades de la región, creando una hipótesis.

ANTEPROYECTO

- Propuesta Urbana: Se crea una propuesta que establezca las relaciones municipales y departamentales de la región, con el fin de conectar, promover el turismo y reforzar el transporte de carga.
- Elaboración de esquema básico: Por medio de dicho esquema se identifican las determinantes del sector y crean las primeras intenciones de proyecto.
- Elaboración técnica del anteproyecto: teniendo en cuenta de las dimensiones necesarias para la elaboración de un aeropuerto se establecen planos que muestren la zonificación y espacialidad exterior del mismo.
- Imagen del anteproyecto: Se presenta una propuesta de imagen volumétrica y de fachadas con el fin establecerla como imagen, teniendo en cuenta las diferentes determinantes bioclimáticas del sector.
- Resultado final: Anteproyecto Aeropuerto Internacional de Carga y Pasajeros de los llanos.

CAPÍTULO II

CONCEPCIÓN DE UN AEROPUERTO

- **Generalidades** El país ha ido en busca de nuevas estrategias que permitan el avance y movilización masiva de vehículos de carga y vehículos particulares, incentivando el transporte de carga en medios diferentes a las vías convencionales. En la actualidad el transporte de carga se ha concentrado en las principales ciudades del centro del país, lo que ha generado una carga extensiva para los aeropuertos; los cuales son consumidos por el crecimiento de las ciudades,

Por medio de este trabajo se propone trasladar el Aeropuerto Vanguardia, que actualmente presta sus servicios a la ciudad de Villavicencio.

La ciudad de Villavicencio tiene un alto poder de desarrollo ya que está ubicada en la vía de conexión con el centro del país y por sus carreteras se transportan productos agrícolas propios de la región. La carretera que conecta a esta región con el centro del país es inestable por condiciones ambientales. Estas situaciones complican la accesibilidad a la región y se ven afectado tanto pasajeros como de productos perecederos. Igualmente, el proceso de paz que se ha llevado a cabo en Colombia ha generado mayor estabilidad en la región al no estar afectados por conflictos armados, lo cual garantiza prosperidad y se proyectan mayor comercio entre esta región y el centro del país al igual que se activaría el tema turístico ya que esta región tiene parques naturales que son muy apreciados por turistas extranjeros; por lo que es necesario un Aeropuerto en la zona.

- **Partes de un Aeropuerto** El área de tránsito aeronáutico está compuesta por: las pistas de despegue y aterrizaje, las calles de rodaje cuyo fin es la conexión de las aeronaves a las pistas cuando van de despegue o cuando retornan a la zona del aeropuerto luego de su aterrizaje, y la plataforma que es el estacionamiento de las naves para su abastecimiento o su descarga y la torre de control.



Imagen 1: Referente de investigación. Fuente: Dery,B.(2005) Aeropuerto. Recuperado de: <https://infovisual.info/es/transporte/aeropuerto>

- **Composición y clasificación de los Aeropuertos:** A manera de ejemplo se colocan esquemas de algunos aeropuertos que se destacan por su composición en cuanto a geometría y distribución de pistas. Estos ejemplos son dos a nivel nacional e internacional con el fin de implantarla en el anteproyecto.

De igual forma los aeropuertos se clasifican de acuerdo a la longitud de pistas y peso de las aeronaves por OACI (Organización de Aviación Civil Internacional); teniendo en cuenta lo anterior se determina la clasificación Tipo C que permite aeronaves de 60 toneladas y requiere un mínimo de 250.000 habitantes aptas para las necesidades de Villavicencio que cuenta con más de 500.000 habitantes.

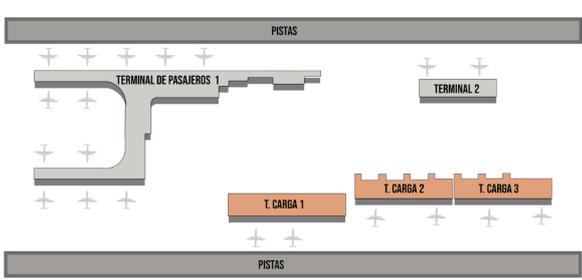
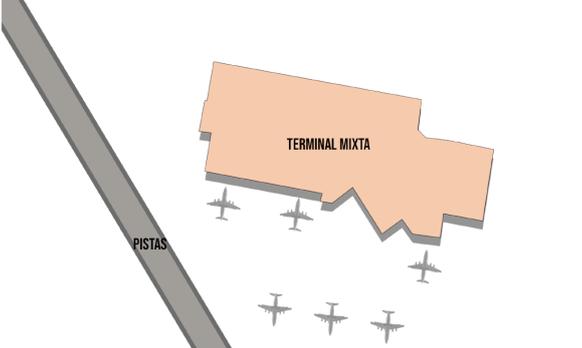
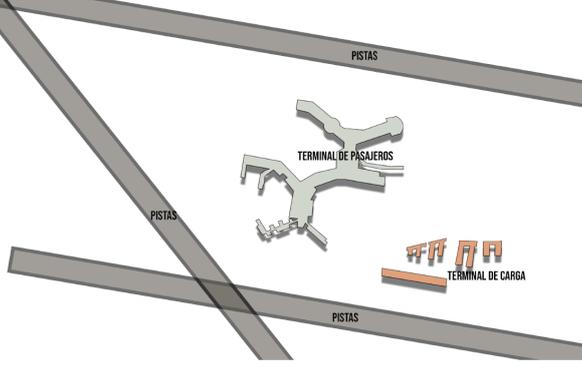
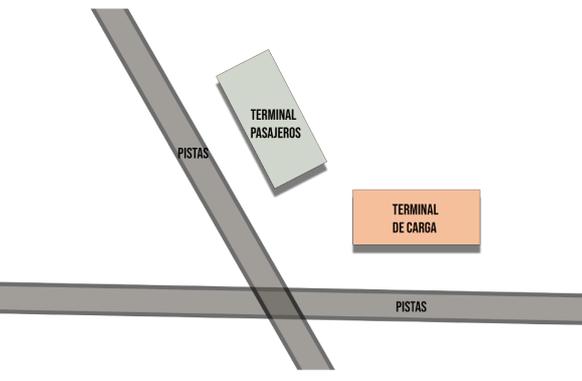
<p>AEROPUERTO EL DORADO</p> <p>Cuenta con terminales separadas para un mejor funcionamiento interno.</p> <p>Sus pistas se encuentran ubicadas separadas y en forma paralela.</p>	
<p>AEROPUERTO PALO NEGRO</p> <p>Cuenta con una terminal mixta en la que se administra transporte de pasajeros y de carga.</p> <p>Cuenta con una sola pista en orientación diagonal.</p>	
<p>AEROPUERTO VANCOUVER</p> <p>Cuenta con una terminal de pasajeros y una zona de carga aislada.</p> <p>Sus pistas se encuentran de forma cruzadas entre si, teniendo una mayor capacidad de operación; de acuerdo al clima.</p>	
<p>AEROPUERTO PROPUESTO</p> <p>De acuerdo al análisis anterior se determina la ubicación de dos terminales separadas para mayor eficiencia y un mejor control en los accesos.</p> <p>Se propone la ubicación de dos pistas cruzadas con el fin de aumentar la capacidad y rapidez de las operaciones.</p>	

Imagen 2: Composición aeropuertos. Fuente: Autores

AEROPUERTO VANGUARDIA

El aeropuerto Vanguardia opera para la ciudad de Villavicencio, es un aeropuerto tipo F ya que no tiene equipos para radionavegación ni operación nocturna. Actualmente tiene destinos a Bogotá, Puerto Carreño y Mitú. Los aviones que arriban a esta terminal aérea son pequeños y sus operaciones son once de despegue y once de aterrizaje al día. Los vuelos están activos entre las 6 am y las 6 pm. Tiene una pista para despegue y aterrizaje de 2 km ya que en el 2007 tuvo una expansión de 300 m lo cual le permite atender aviones de mayor capacidad. Su ubicación actual no permite una ampliación de sus instalaciones para crecimiento de la operación debido a las condiciones geográficas de la zona.

CAPÍTULO III

MARCO ESPACIAL Y CONTEXTO GEOGRÁFICO

- **Visión de ciudad- Villavicencio:** Según el Acuerdo 287, (2015), Villavicencio en unos años se consolidará como una de las ciudades con mayor atractivo turístico, económico que brindará a sus habitantes una calidad de vida óptima, una ciudad la cual busca conservar y establecer un entorno natural queriendo guardar su aspecto representativo de las llanuras como icono por lo que de esta manera se busca reglamentar políticas en el Plan de Ordenamiento Territorial de Villavicencio; por medio de estrategias como las siguientes.
 - a. Ciudad con paisaje Llanero: Como ciudad sostenible, con estrategias de planificación y crecimiento territorial; Por el que se identifica el desarrollo y crecimiento urbano de Villavicencio para establecer la localización adecuada del

anteproyecto, en la cual se identifican 3 ejes de expansión viables para la construcción del aeropuerto como se puede observar en la Imagen 1.

- b. Ciudad con calidad de vida: Una ciudad con crecimiento ordenado y formal con capacidad para turistas y habitantes.
- c. Ciudad segura: Se establece una política de inclusión social donde se recupere los espacios públicos con el fin de fortalecer la estructura ecológica principal.

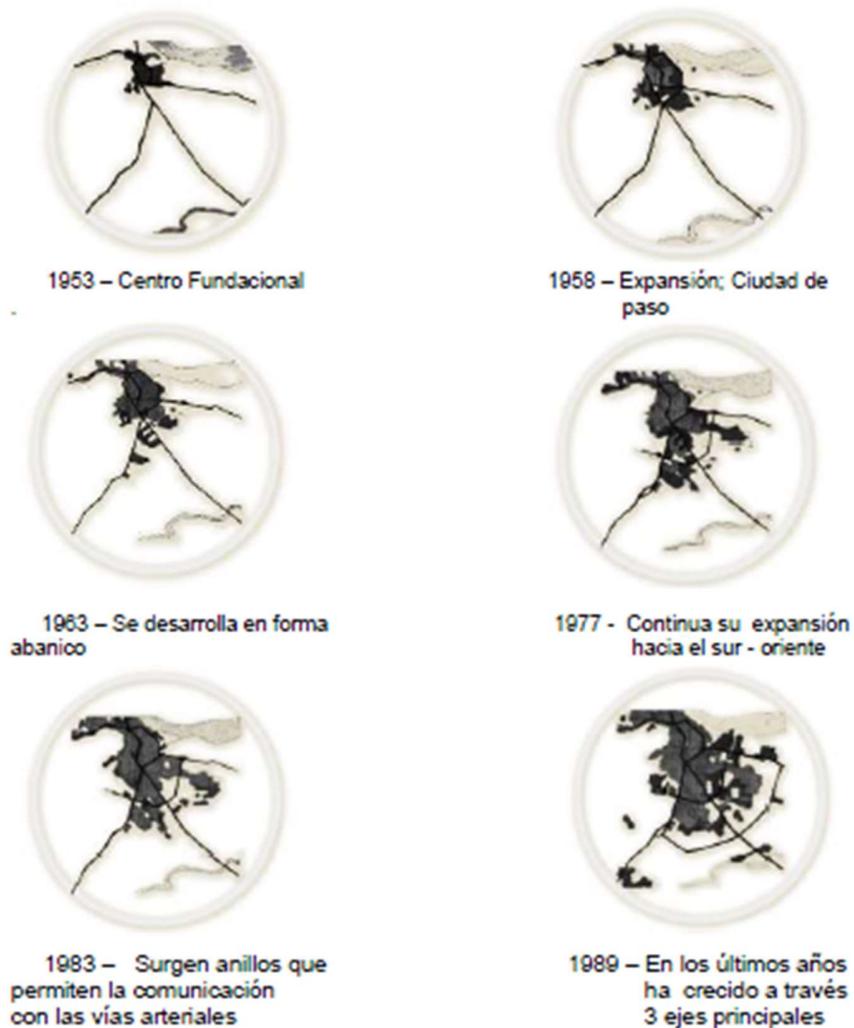


Imagen 3: Desarrollo urbano Fuente: Aeropuerto Internacional Comercial del Meta (2015).

USOS DE SUELOS PERMITIDOS - DIAGNOSTICO DEL SECTOR

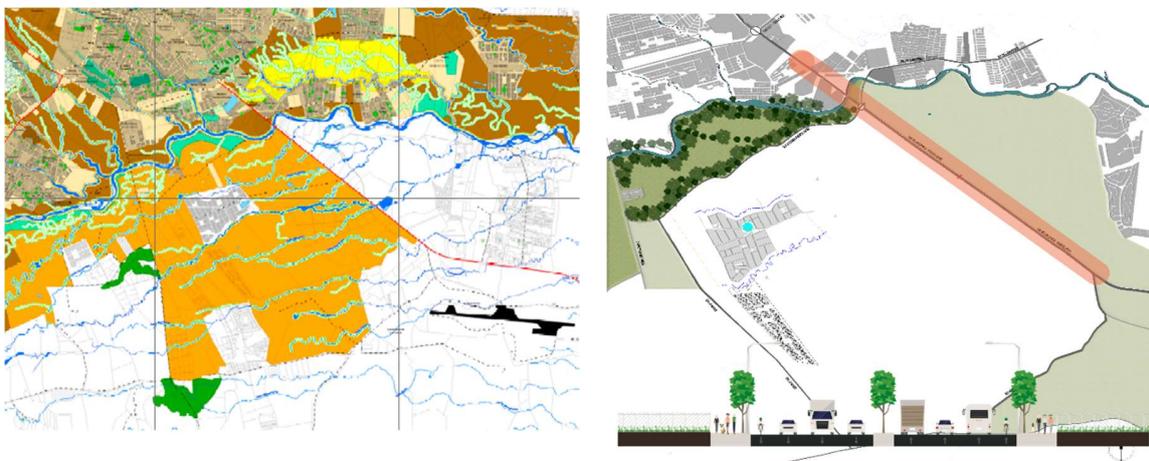


Imagen 4: Plano de clasificación del suelo urbano. Fuente: Alcaldía Municipal de Villavicencio

Imagen 5: Determinantes del sector. Fuente: Autores

Analizando la estructura Funcional y de servicios de Villavicencio se puede establecer que el crecimiento de la ciudad se establece por el límite los ríos Ocoa y Guatiquia; por lo que concluimos no viable realizar la reubicación del aeropuerto hacia la zona centro del municipio, evitando que a futuro el aeropuerto quede encerrado en medio de la ciudad, volviendo al problema inicial del Aeropuerto Vanguardia.

Luego se analiza el uso del suelo con el fin de dar alternativas viables para la construcción de un aeropuerto, por lo que se encuentra terrenos destinados para desarrollo urbano que permite la construcción de equipamientos que promueva el desarrollo del municipio y de la región, representados de color naranja en la Imagen 3. (Acuerdo 287, 2015, p 77)

Se tiene en cuenta la ubicación de la base militar Niño Gómez Apiay como una posible integración con el aeropuerto sustentando en la ley 105 de 1993, como segundo factor se verifica e integra los planes planteadas por la Secretaría de Planeación de Villavicencio con la ampliación de la vía nacional Villavicencio-puerto López. Imagen 3

LOCALIZACIÓN ANTEPROYECTO Y DETERMINANTES

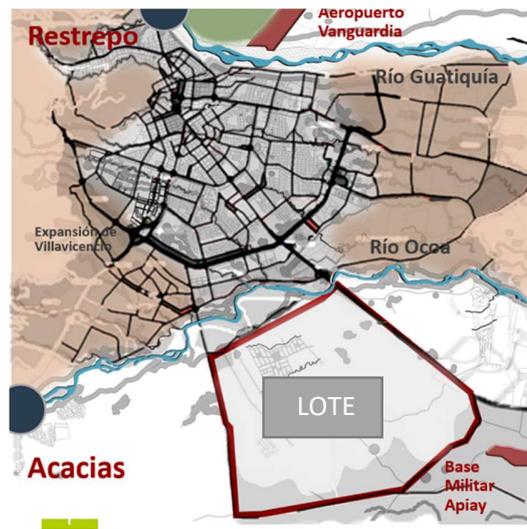


Imagen 6: Plano de localización Lote. Fuente: Autores

De acuerdo con los diagnósticos realizados a nivel Municipal, se logra identificar el sector y lote viable para la construcción del Aeropuerto Internacional de carga y pasajeros de los llanos. El lote se encuentra ubicado a 5 min del casco urbano de Villavicencio en suelo sub urbano de expansión.

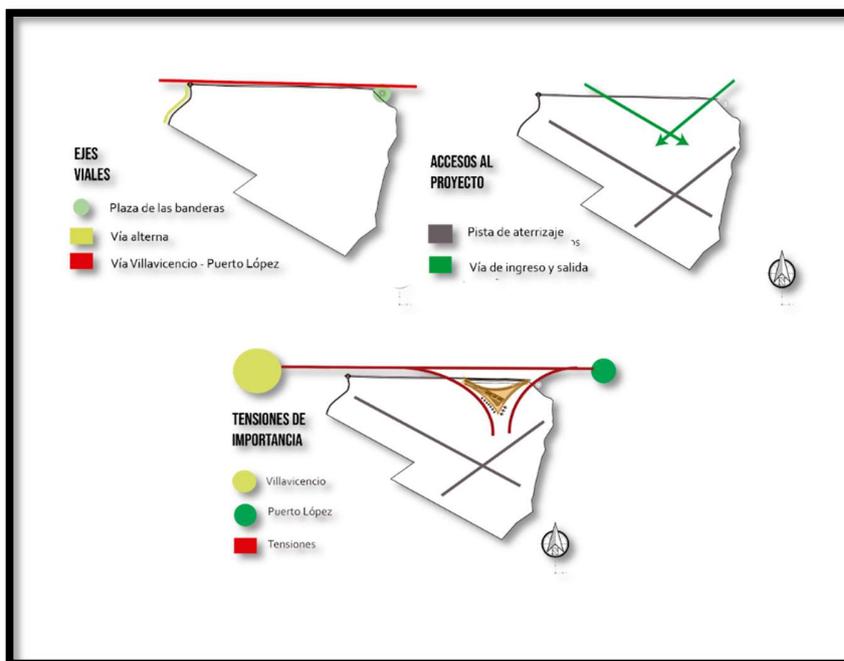


Imagen 7: Tensiones y Determinantes para el proyecto. Fuente: Autores

CAPÍTULO IV

DETERMINANTES PARA LA CORRECTA UBICACIÓN E IMPLANTACIÓN DEL AEROPUERTO

- **Relación del lote con el casco urbano**

El lote se encuentra localizado a 5 Km del centro urbano de Villavicencio, en un suelo sub-urbano sobre la vía nacional, siendo ésta una de las vías de mayor flujo vehicular del sector; para la ubicación del proyecto son muy importantes las vías de conexión y los tiempos de recorridos para llegar hasta él desde sus nodos principales como lo son: Villavicencio, Acacias, Apiay, Restrepo y Puerto López; Además debe estar localizado a una distancia prudente de los centros poblados para disminuir los riesgos y peligros que se puedan presentar y por otro lado, para que el impacto de ruido sea el menor posible.

- **Condiciones climáticas**

Gracias al Instituto de hidrografía, meteorología y estudios ambientales (IDEAM) Sabemos que Villavicencio se encuentra localizado a 467 msnm, su temperatura varía entre los 20 y 32° C, en temas de nubosidad es un municipio que en el 86% del tiempo se encuentra mayormente nubado y en el 14% parcialmente nubado, esta estadística influye en la visibilidad y el funcionamiento de un aeropuerto, sin embargo una de las mayores determinantes es el viento y su dirección, la velocidad promedio del viento oscila entre los 4,5 y 6,7 Km/h y los vientos más fuertes y predominantes para la zona donde se encuentra ubicado el lote de intervención

CARACTERÍSTICAS DE LAS AEROPISTAS TIPO C

Las aeropistas se clasifican en diferentes tipos según la clasificación del aeropuerto, como anteriormente se menciona el tipo de aeropuerto que se va a realizar y sus características en el capítulo II, así se determinan las longitudes básicas y otras características de las aeropistas.

Las características de las aeropistas tipo C son las siguientes:

- Longitud básica 1.801 o 2.150 metros -Ancho mínimo pavimentado: 60 metros
- Ancho mínimo de la franja 300 metros -Longitud de la franja: 60 metros más allá de cada extremo de la aeropista - Distancia mínima entre ejes 210 metros
- Porcentaje de vientos en los cuales pueden usarse con seguridad: 95
- Distancia mínima entre los ejes y el aeródromo: 230 metros

PROYECTO AEROPUERTO DE LOS LLANOS: El aeropuerto propuesto en este proyecto está constituido por tres grandes grupos: instalaciones de servicio, aeródromo y conexiones de servicio vial tal y como aparecen en la siguiente figura:

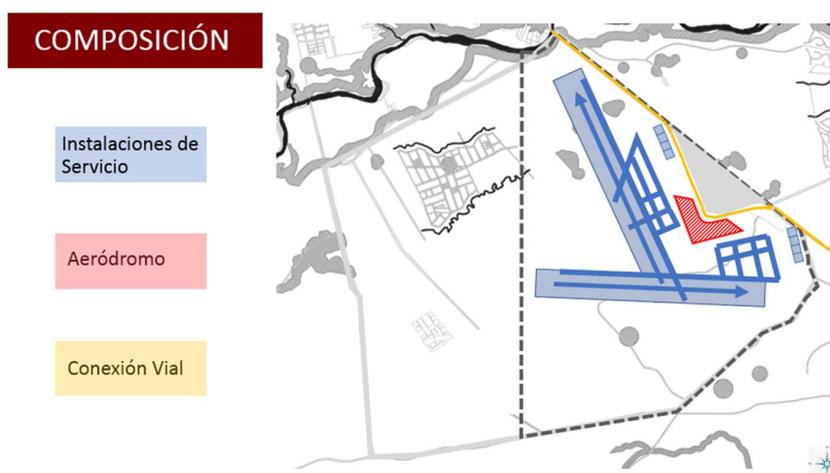


Imagen 11: Plano de composición. Fuente: Autores

- **Instalaciones de Servicio**

El aeropuerto está conformado por dos pistas de aterrizaje y despegue que están constituidas la primera por 3,5 km y la segunda por 2,5 km y como puede apreciarse en el gráfico adjunto, están conformadas de esa manera debido a los vientos predominantes de la zona en la que está ubicado. Éstas a la vez están soportadas por unas calles de rodaje internas que se comunican con la plataforma para manejo de pasajeros y carga (en el capítulo 4 la descripción de este aspecto se puede consultar para profundización del tema). También hay una circulación interna diseñada para el uso exclusivo de vehículos propios de la operación del aeropuerto (grúas, explotadores, bomberos, camión cisterna, alimentos, entre otros) que tienen conexión con las vías externas de circulación. Las plataformas de embarque y desembarque (cuatro nacionales, cuatro internacionales, dos de soporte y cinco para la zona de carga). El volumen de carga, una torre de control que maneja el tráfico aéreo, cuatro helipuertos dos puntos de suministro de combustible cercanos a los hangares.



Imagen 12: Plano de instalaciones de servicios. Fuente: Autores

La zona interna de pasajeros se compone por dos pisos en los que se distribuyen los servicios que se brindan a los usuarios. Estas zonas también tienen una diferenciación para la atención de pasajeros tanto nacionales como internacionales y una parte central de servicios. La parte internacional está conformada por zonas de registro de pasajeros, inmigración/emigración, aduana, antinarcóticos, plazoletas de comida, tiendas libres de impuestos, ICA y Sanidad además de salas de espera, salas VIP y baños. La parte nacional ofrece los mismos servicios descritos anteriormente para la zona internacional con excepción de aduana, emigración/inmigración tiendas libres de impuestos y cambio de moneda. Estas áreas son reemplazadas por las oficinas de la Aero civil, compañías de taxi y alquiler de autos.

La distribución por piso se aprecia en los dos gráficos que se adjuntan a continuación:

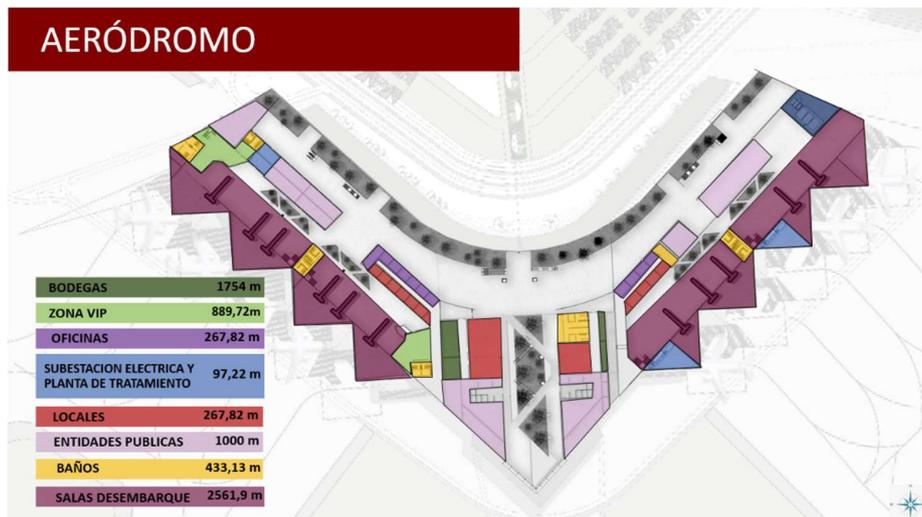


Imagen 13: Plano de Zonificación 1 piso. Fuente: Autores

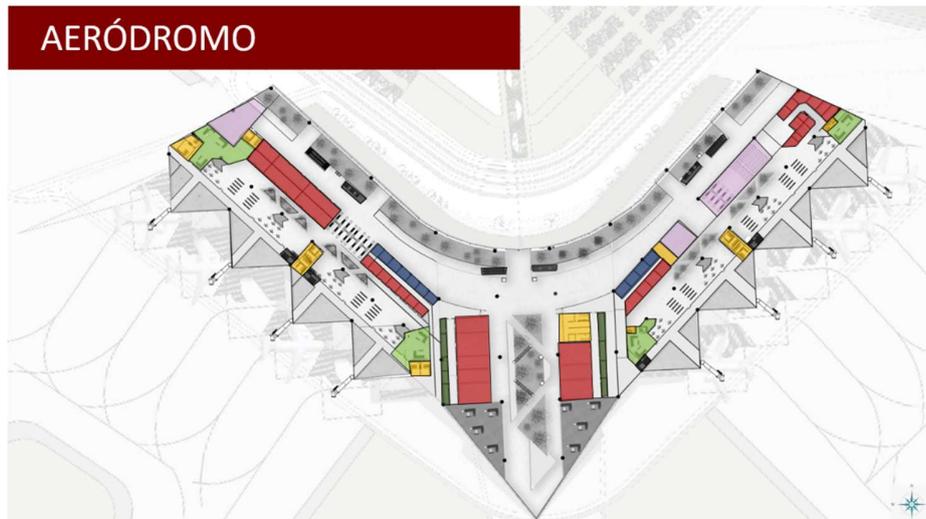


Imagen 14: Plano de zonificación 2 piso. Fuente: Autores

BIOCLIMATICA Y TECNOLOGIA

- Orientación solar: Teniendo en cuenta la asolación, se realiza un diseño para el aeropuerto el cual brinde un ambiente óptimo para su funcionamiento, al interior de la edificación se plantean áreas verdes y zonas con ventilación directa por la cubierta la cual permite un intercambio de aire. Imagen 16

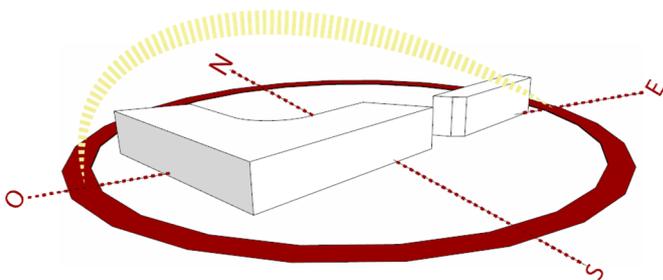


Imagen 15: Asolación volumen: Fuente: Autores
Imagen 16: Corte Bioclimático

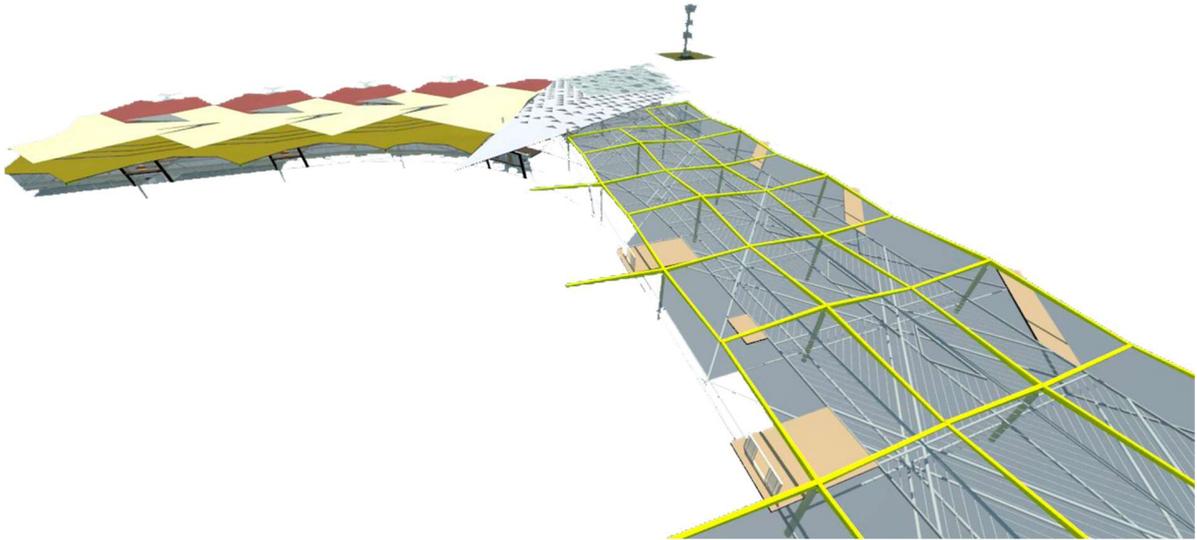


Imagen 17: Estructura Aeropuerto del Llano. Fuente: Autores

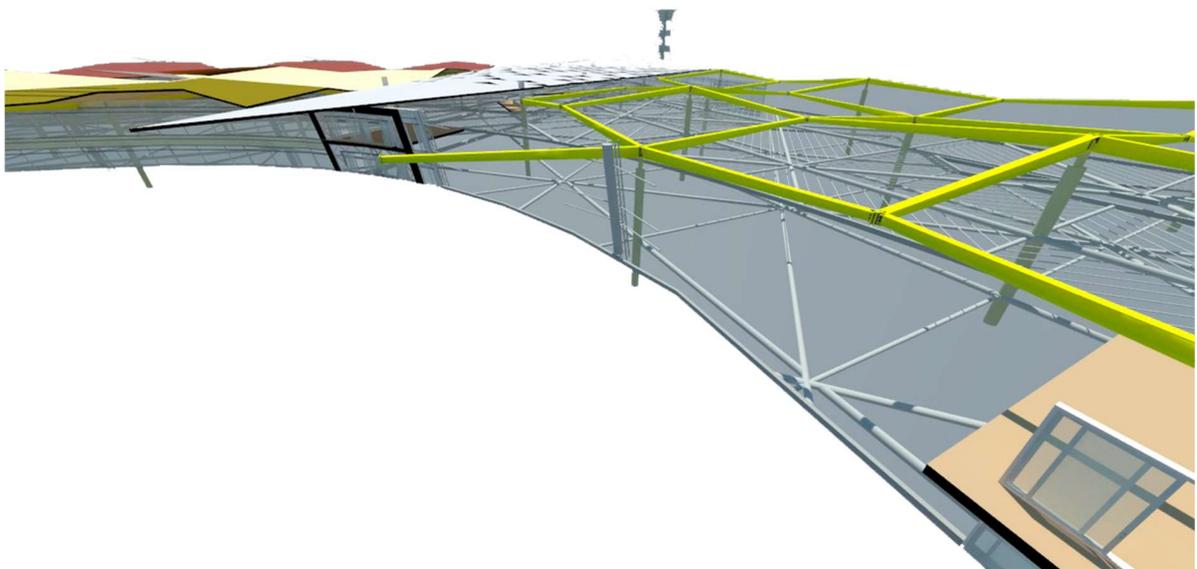


Imagen 18: Estructura Aeropuerto. Fuente: Autores

IMAGEN DEL PROYECTO

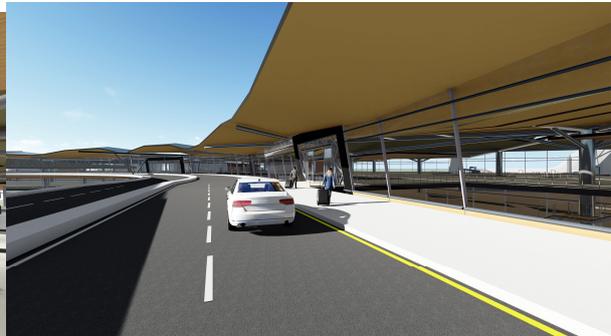


Imagen 17: Render del proyecto. Fuente: Autores

CONCLUSIONES

El proyecto está diseñado con el fin de servir como base para su evolución y posible desarrollo, como propuesta viable para la ciudad de Villavicencio; al estar diseñado teniendo en cuenta las estadísticas y proyecciones establecidas por las diferentes entidades competentes; el espacio público se encuentra configurado de tal forma que proporcione los diferentes elementos de bienestar y accesibilidad a la población flotante y residente, haciendo de este componente el aporte bioclimático que ayuda a conservar e integrar la estructura ecológica principal del municipio.

El aeródromo establecido cuenta con las condiciones bioclimáticas y tecnológicas para su funcionamiento, haciendo de un lugar plano y con una temperatura cálida en un espacio confortable y agradable para los diferentes usuarios; a nivel de movilidad el aeropuerto plantea una estructura vial independiente evitando el congestionamiento de la vía nacional.

El proyecto se presenta como instrumento guía para la ejecución de terminales aéreas, implantando terminales mixtas como lo es de pasajeros y cargas en un contexto desvinculado con las diferentes regiones del país.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDIA MUNICIPAL DE VILLAVICENCIO. Plan de Ordenamiento Territorial de Villavicencio.

BANCO DE LA REPUBLICA. Boletín Económico Regional III Trimestre 2017 Centro (en línea). Recuperado de: <http://www.banrep.gov.co/ber> Fecha de consulta: 26 de febrero 2018

CONSEJO MUNICIPAL DE VILLAVICENCIO, Acuerdo N° 287 del 2015.

Correa,D.,Gonzalez,C.,Ricaurte,C.,Munevar,J. (2015) Aeropuerto Internacional Comercial del Meta. Universidad Piloto de Colombia

Departamento Nacional de Planeación. Diagnostico plan de desarrollo del Meta 2012-2015. (en línea). Recuperado de: [www. Meta.gov.co](http://www.Meta.gov.co) Fecha de consulta: 26 de febrero 2018

ENCOLOMBIA. Turismo en Villavicencio, Puerta del llano, la despensa de Colombia. (en línea).
<http://encolombia.com/turismo/destinosturisticos/destinoscolombianos/meta/Villavicencio>.
Fecha de consulta: 1 de Marzo 2018

Instituto de hidrografía, meteorología y estudios ambientales (IDEAM).2018.

International civil aviation organization(OACI).2013 Planes Maestros Conceptos de planificación aeroportuaria.

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Perfil de comercio exterior del Meta, 2004 (en línea) Consultado en: www.mincomercio.gov.co. Fecha de consulta: 22 de Febrero 2018

Pino, R. 2013 Importancia de Aeropuertos. Disponible en: [www. Opinion.com.co](http://www.Opinion.com.co) Fecha de consulta 23 de febrero 2018.

REGIÓN ADMINISTRATIVA Y DE PLANEACIÓN ESPECIAL (RAPE). 2017.Region Central. Recuperado de: Regioncentral.gov.co Fecha de consulta: 1 de marzo 2018.

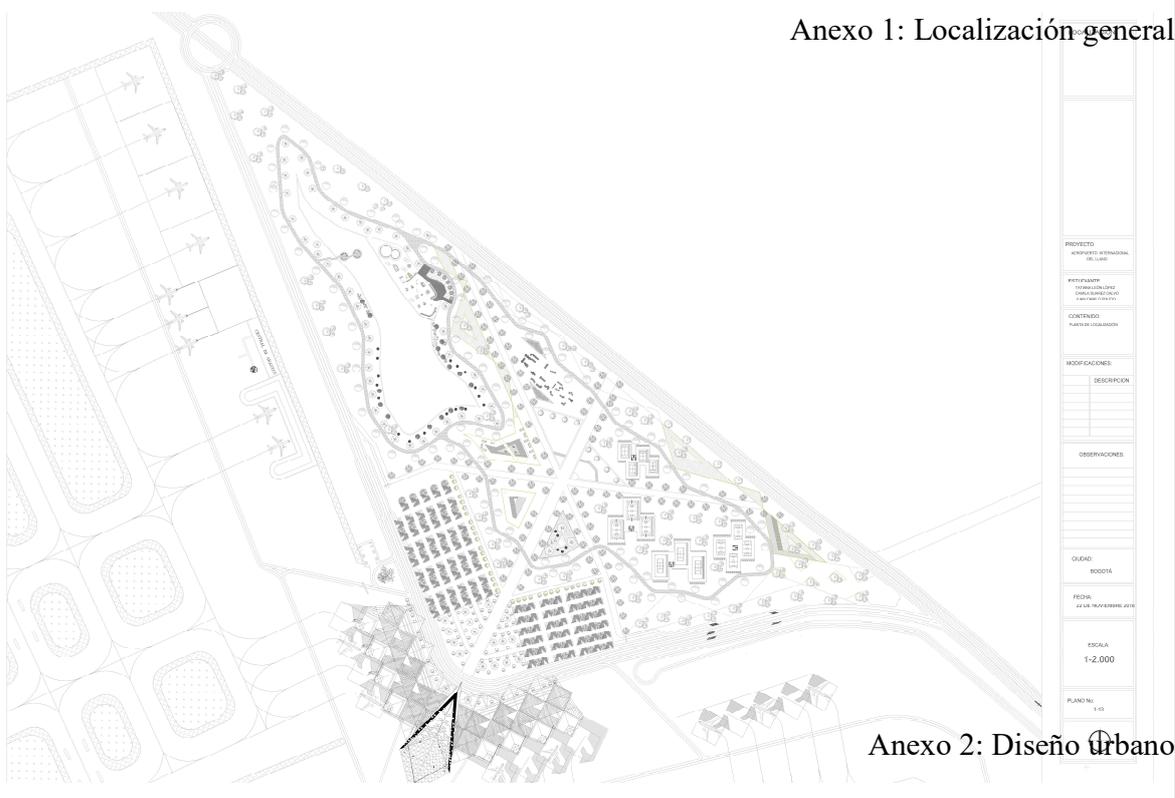
REGION CENTRAL. Región Central RAP-E (en línea). Recuperado de: <http://regioncentralrape.gov.co>. Fecha de consulta 22 de febrero 2018.

Vives, X. 2007 El aeropuerto en la globalización. Centro Sector público- Sector privado del IESE School. Disponible en www.iese.edu.co Fecha de consulta 23 de febrero 2018.

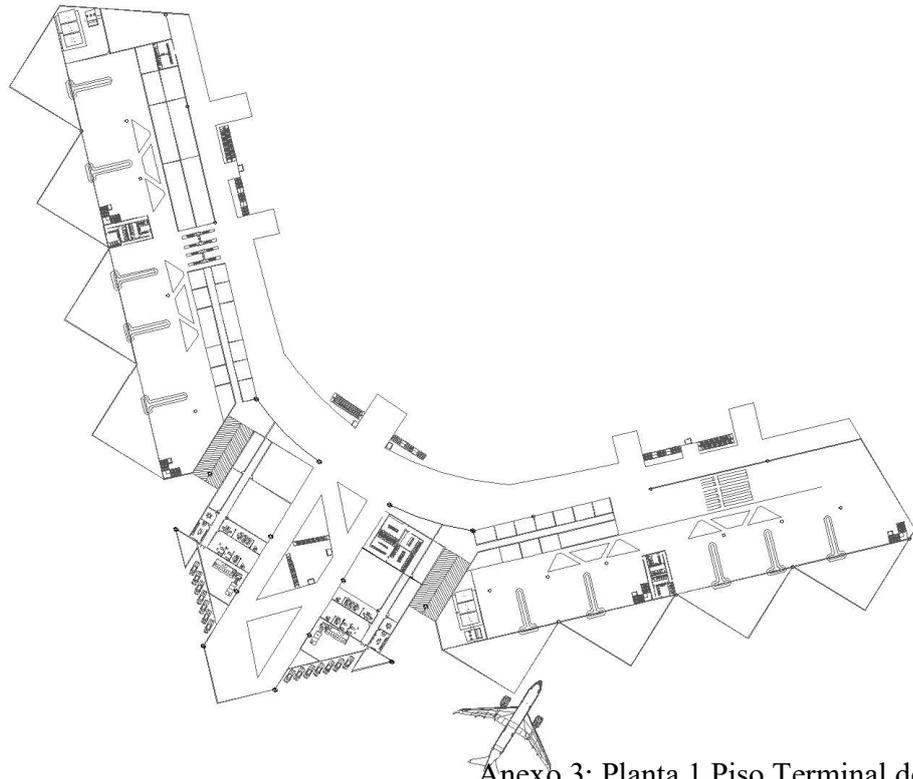
ANEXOS



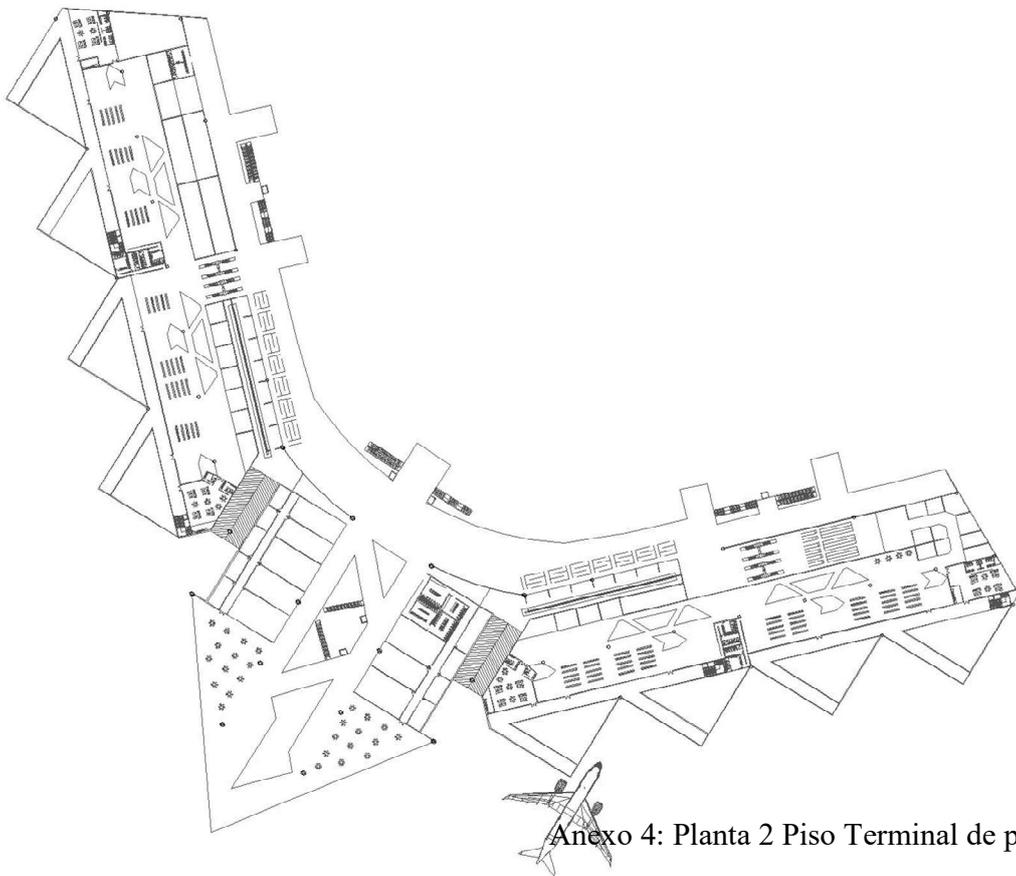
Anexo 1: Localización general



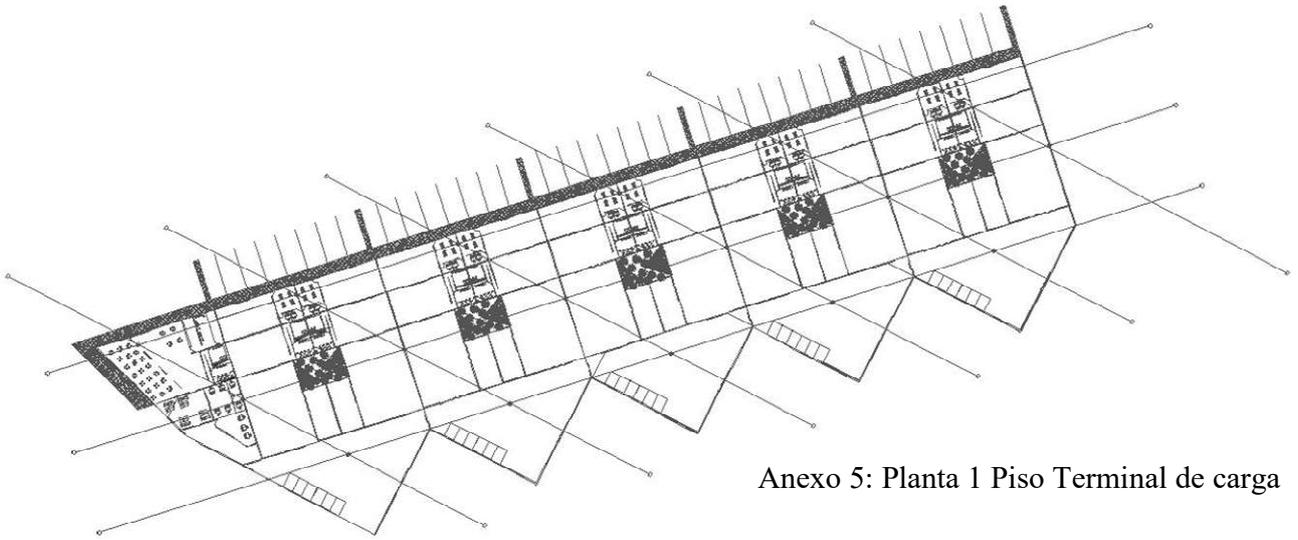
Anexo 2: Diseño Urbano



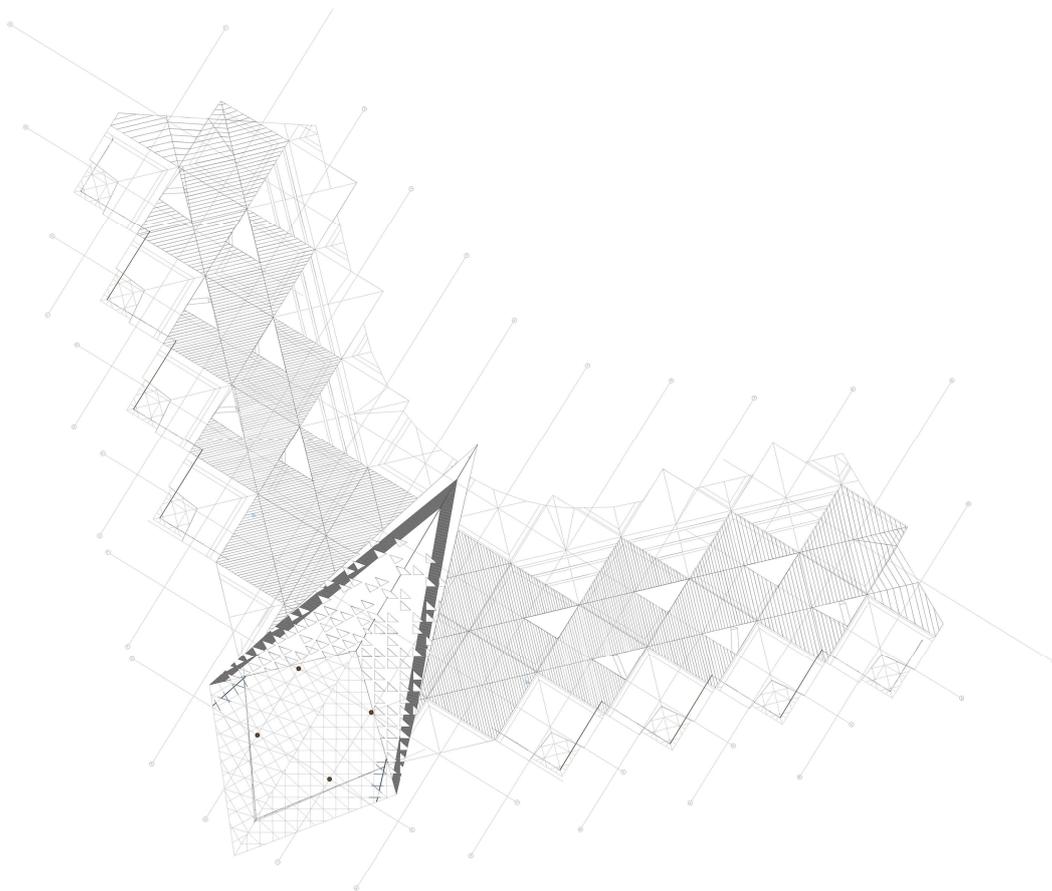
Anexo 3: Planta 1 Piso Terminal de pasajeros



Anexo 4: Planta 2 Piso Terminal de pasajeros



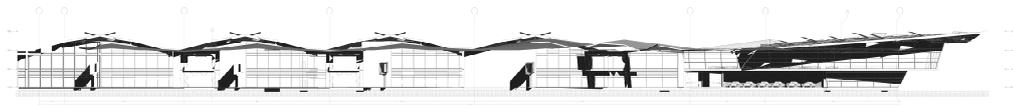
Anexo 5: Planta 1 Piso Terminal de carga



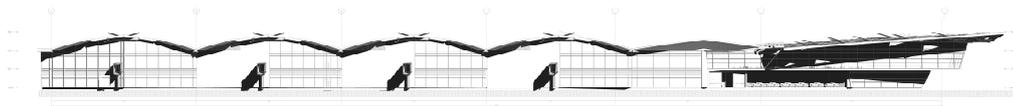
LOCALIZACION:
PROYECTO: AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL LLANO
ESTUDIANTE: YUSURY LERIA APREZ DANILA SUAREZ CALVO JUAN DANIEL PALAZO
CONTENIDO:
MODIFICACIONES: DESCRIPCION
OBSERVACIONES:
CUIDAD: BOGOTÁ
FECHA: 22 DE NOVIEMBRE 2018
ESCALA: 1:500
PLANO No:

Anexo 6: Planta Cubierta Terminal nacional.

FACHADA 2



FACHADA 3



Anexo 7: Fachadas