ESCUELA DE HELICOPTEROS DE COMBATE
AEROPUERTO GUSTAVO ROJAS PINILLA

CAROLINA PEDRAZA SALAMANCA
TATIANA GIL GIL

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TUNJA
2015

ESCUELA DE HELICOPTEROS DE COMBATE
AEROPUERTO GUSTAVO ROJAS PINILLA

CAROLINA PEDRAZA SALAMANCA
TATIANA GIL GIL

Arquitecto Fernando A Torres Bernal
Director

Monografía para optar al título como ARQUITECTO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TUNJA
2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

_____

_____
Firma Presidente del Jurado

_____
Firma Jurado

_____
Firma Jurado

Tunja, Febrero 28 de 2015

AGRADECIMIENTOS

Al Arquitecto Fernando Torres por su guía, asesoría y confianza brindada durante décimo semestre.

A los arquitectos Joaquín Mayorga y Carlos Medina, docentes de decimo semestre de la facultad de arquitectura, por su valiosa asesoría y orientación en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Al piloto Jaime Sierra, por su tiempo y ayuda, al prestarnos información y asesoría pertinente para desarrollar nuestro proyecto.

Al Ingeniero Gerardo Arias Rojas, secretario de desarrollo de la Alcaldía Municipal de Tunja por su colaboración para la recopilación de información.

A la Arquitecta Carmenza Tobos, Curadora Urbana Nº2 de Tunja, por permitirnos estudios y normativas acerca de este tema.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 10

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 11

2. LINEA DE INVESTIGACION 12

3. OBJETIVOS 13
3.1 OBJETIVO GENERAL 13
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 13

4. JUSTIFICACIÓN 14

5. ALCANCE 15

6. MARCO TEORICO 16
6.1 MARCO GENERAL 16
6.2 ESCENARIOS NATURALES EN BOYACÁ 18
6.2.1 El Lago de Tota. 18
6.2.2 La Laguna de Fúquene. 18
6.2.3 La Laguna de Iguaque. 19
6.2.4 El embalse la Esmeralda o Embalse de Chivor. 19
6.2.5 El Parque Nacional Natural El Cocuy. 20
6.2.6 El Parque Nacional Natural Páramo de Pisba 20
6.3 CLASES DE HELICÓPTEROS 21
6.3.1 Helicóptero de Ataque - el AH-64 APACHE 21
6.3.2 Helicóptero de transporte militar - El NH90 21
6.3.3 Helicópteros de búsqueda, rescate y fuerzas especiales 22
6.3.4 Helicóptero de rescate - SAR S-70i 23
6.3.5 Helicóptero de fuerzas especiales - BELL 212 23
6.3.6 Helicópteros entrenamiento - ENSTROM 480B 24
6.4 POBLACION TUNJA ACTUAL Y PROYECCION 24
6.5 MARCO HISTORICO 25
6.6 MARCO LEGAL 27
6.6.1 Concepto técnico emitido por la Aeronáutica 36
6.7 MARCO GEOGRAFICO 36
6.7.1 Localización 36
6.8 MARCO CONCEPTUAL 37
6.9 MARCO REFERENCIAL 38
6.9.1 Hangar uno 38

6.9.2 Helicópteros del Pacífico HDP 40

7. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO 42

8. METODOLOGIA 43

9. DIAGNOSTICOS 44
9.1 DIAGNÓSTICO FÍSICO DEL SECTOR ACTUAL DEL AEROPUERTO GUSTAVO ROJAS PINILLA 44
9.1.1 Localización actual del Aeropuerto 44
9.1.2 Estado actual del Aeropuerto 45
9.2 DIAGNÓSTICO SOCIO ECONÓMICO 46
9.2.1 Situación actual 46

10. ANALISIS DEL DIAGNOSTICO 50

11. ANALISIS PROYECTO 51
11.1 ANALISIS SECTOR DEL LOTE 52
11.2 ANALISIS DEL LOTE 53
11.3 PROGRAMA DE NECESIDADES 54

12. MEMORIA DISEÑO ARQUITECTONICO DEL PROYECTO 59
12.1 PROPUESTA ARQUITECTONICA Y PLANOS 62
12.1.1 Planta General 62
12.1.2 Plantas Arquitectónicas Y Estructurales 63
12.1.3 Fachadas principal (administración) y auditorio 66
12.1.4 Fachadas alojamiento y hangares 66
12.1.5 Fachadas capacitación y casino 66
12.1.6 Planta de cubiertas 67

12.2 FOTOS MAQUETA 68

13. SISTEMA CONSTRUCTIVO 70
13.1 DETALLE DE ZAPATA 72
13.2 DETALLE ENTREPICO METALDECK 73

14. CONCLUSIONES 74

BIBLIOGRAFIA 75

LISTA DE MAPAS

Pág.

Mapa1. Localización Departamento de Boyacá 16

Mapa 2. Departamento de Boyacá 17

Mapa 3. Ubicación Aeropuerto 37

Mapa 4. Localización actual Aeropuerto 44

Mapa 5. Estado actual del aeropuerto 48

LISTA DE ILUSTRACIONES

Pág.

Ilustración 1. Lago de Tota 18
Ilustración 2. Laguna de Fúquene 18
Ilustración 3. Laguna de Iguaque 19
Ilustración 4. Embalse la Esmeralda 19
Ilustración 5. Parque Nacional Natural El Cocuy 20
Ilustración 6. Parque Nacional Natural Páramo de Pisba 20
Ilustración 7. Helicóptero de Ataque AH-64 APACHE 21
Ilustración 8. Helicóptero de transporte militar – el NH90 22
Ilustración 9. Helicóptero de búsqueda - SAR EC725 22
Ilustración 10. Helicóptero de rescate 23
Ilustración 11. Helicóptero de fuerzas especiales - BELL 212 23
Ilustración 12. Helicópteros entrenamiento - ENSTROM 480B 24
Ilustración 13. Fotos antiguas de Boyacá 25
Ilustración 14. Fotos antiguas de Tunja 26
Ilustración 15. Instalaciones Hangar Uno 39
Ilustración 16. Zonas de mantenimiento Hangar Uno. 40
Ilustración 17. Helicópteros del Pacífico HDP. Helicópteros y zonas de entrenamiento 41
Ilustración 18. Estado Actual Aeropuerto 49
Ilustración 19. Medidas de los helicópteros 55
Ilustración 20. Normativa para los helipuertos 56
Ilustración 21. Normativa para los helipuertos 57
Ilustración 22. Partes de un helicóptero 58

LISTADO DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Poblacion Tunja actual y proyeccion 24

INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación una propuesta arquitectónica, de UNA ESCUELA DE OPERACIÓN DE HELICÓPTEROS DE COMBATE, en la ciudad de Tunja.

El crecimiento continúo de las ciudades, el desarrollo económico, social y cultural, hacen que sea necesario un cambio tanto en los comportamientos de los habitantes como en la infraestructura y los servicios que ofrece la ciudad.

Tunja al ser la ciudad estudiantil de Colombia y por el costo de vida que también es un factor importante, se ha convertido en una alternativa de educación y vivienda a nivel nacional. Aunque su población no pasa de los 160.000 habitantes; en Tunja existen 13 instituciones de educación superior reconocidas por el ICFES en las que se reúnen 33.854 estudiantes, quienes pueden acceder a carreras que van desde programas tradicionales de pedagogía hasta programas como ingenierías, medicina y arquitectura entre otras, con portafolios de servicios muy completos.

De ahí que la propuesta de UNA ESCUELA DE OPERACIÓN DE HELICÓPTEROS DE COMBATE, diversifica los tipos de programas académicos que se ofrecen y a su vez proyecta un desarrollo económico social y cultural que hacen de Tunja una ciudad más reconocida a nivel nacional trayendo consigo turismo, oportunidades y competitividad laboral para nuestros habitantes y estudiantes a nivel nacional.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tunja como capital del departamento carece de un equipamiento que facilite y de otra opción de acceso a la región, debido a que el actual aeropuerto se encuentra en total abandono prestándose para robos, consumo de sustancias psicoactivas y piques nocturnos, haciéndose evidente la descarga de responsabilidades de la aeronáutica civil y la alcaldía municipal.

2. LINEA DE INVESTIGACION

Hábitat popular y desarrollo urbano y regional

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un equipamiento de carácter institucional que dote a la ciudad, brindando así una nueva opción de educación a los pilotos pertenecientes a la fuerza aérea colombiana aprovechando la infraestructura existente al darle uso al aeropuerto.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Plantear instalaciones adecuadas e integrales para el funcionamiento de la escuela, que cuente con los espacios apropiados para la capacitación y entrenamiento de los pilotos; incluyendo una zona de alojamiento apropiadas para su estadía durante el desarrollo del programa.

2. Propender por el uso del aeropuerto aprovechando la infraestructura existente y los servicios que le podría brindar al estar aledaño a la escuela,generando por ejemplo nuevas alternativas de viaje, cubriendo rutas como Arauca, Casanare y Bucaramanga, logrando un foco de desarrollo para la región.

4. JUSTIFICACIÓN

Tunja ubicada a una altitud de 2775 msnm, es la capital más alta de Colombia y una de las quince ciudades más altas del mundo con diferentes escenarios naturales que llegan a ser agrestes y estratégicos, ideales para capacitar a pilotos en maniobra de helicópteros de combate; así mismo siendo Tunja catalogada como ciudad universitaria abre otra opción de estudio para los jóvenes con la implementación de la escuela de helicópteros de combate propuesta por el ministerio de defensa.

5. ALCANCE

La escuela de operación de helicópteros de combate tendrá a disposición helicópteros de ataque, transporte militar, para búsqueda, rescate, fuerzas especiales y helicópteros de entrenamiento, la cual cumplirá con los requerimientos necesarios para el buen funcionamiento y desarrollo de las actividades en maniobra de helicópteros de combate, que sea competitiva y reconocida a nivel mundial. El aeropuerto tendrá capacidad para el despeje y aterrizaje de vuelos chárter, aerotaxis y aeronaves con un máximo de 17 pasajeros.

Contara con unas instalaciones adecuadas tanto construidas como zonas exteriores, que hagan de las personas que se encuentran en este lugar una estancia más agradable, que cumplan con los requerimientos y supla las necesidades de los estudiantes.

Se ofrecerán todos los servicios requeridos por la norma de la fuerza aérea para lograr que esta escuela cumpla con los estándares de calidad, ofrezca una amplia gama de servicios e integre las necesidades de los aspirantes a este nuevo programa.

6. MARCO TEORICO

6.1 MARCO GENERAL

En el territorio de Boyacá 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 en Puerto Boyacá, hasta temperatura bajo cero grados, en la Sierra Nevada de Güican y El Cocuy, las cuales presentan alturas de hasta 5.490 m y en el Páramo de Pisba con alturas de hasta 4.000 m.

En el centro del departamento hay un área hondonada bañada por el río Gachaneca conocida como el desierto de la Candelaria, ubicada siete kilómetros al nororiente de Ráquira. Al occidente del departamento se ubica el Territorio Vásquez en el valle del Magdalena Medio que se caracteriza por presentar alturas inferiores a 500 msnm y por constituir una región rica en petróleo.

Boyacá es un Departamento rico en agua, sus tierras están surcadas por numerosos ríos que constituyen un gran potencial eléctrico para el Departamento y el país ejemplo de ello es La Termoeléctrica de Paipay la Represa de Chivor ubicada en la provincia de Neira que tiene 22 kilómetros de longitud y cubre 1200 hectáreas, con un volumen de 815 millones de metros cúbicos de agua.

Mapa1. Localización Departamento de Boyacá

Boyacá: departamento rico, pero desigual.https://apoyatenmimano.wordpress.com/2012/09/09/boyaca-departamento-rico-pero-desigual/ [Citado el 20 de febrero de 2015]

Mapa 2. Departamento de Boyacá

Boyacá: departamento rico, pero desigual.https://apoyatenmimano.wordpress.com/2012/09/09/boyaca-departamento-rico-pero-desigual/ [Citado el 20 de febrero de 2015]

La Ciudad de Tunja se encuentra localizada en el Valle del Alto Chicamocha en la región del Altiplano Cundiboyacense, sobre la Cordillera Oriental de los Andes en el centro del país. Existen tres zonas orográficas dentro de la zona urbana: La planicie a más de 2800 metros sobre el nivel del mar, la meseta hacia el centro y sur de la ciudad donde se encuentra el Centro Histórico y las Colinas donde alcanza los 3000 metros en los barrios de la zona occidental. En la zona rural, la altura sobre el nivel del mar oscila entre 2.700 msnm hasta los 3.150 msnm en límites con el municipio de Cucaita. La altura promedio es de 2820 msnm lo que la hace la capital más alta de Colombia y una de las quince ciudades más altas del mundo.

La gran concentración de la población urbana (95,15% de la población) conlleva a que la Administración municipal oriente la inversión social hacia esta zona, atendiendo las altas demandas de servicios públicos, salud, educación, vivienda, saneamiento básico, entre otros, con cierta desventaja para el sector rural.

6.2 ESCENARIOS NATURALES EN BOYACÁ

6.2.1 El lago de Tota. Es un cuerpo de agua natural situado en el departamento de Boyacá, Colombia. Con una superficie cercana a los 55 km² es el lago más grande de Colombia; a este le sigue la Laguna de la Cocha con más de 40 Km. Se encuentra ubicado a 15 km al sur de la ciudad de Sogamoso, aproximadamente 200 km al noroeste de la capital, Bogotá. El lago se encuentra en jurisdicción de los municipios de Cuítiva, Tota y Aquitania, a una altura de 3.015 msnm, lo que la convierte en el segundo lago navegable más alto de América del Sur después del Lago Titicaca.

Ilustración 1. Lago de Tota

Aspectos geográficos. [En línea] http://es.wikipedia.org/wiki/Lago_de_Tota [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.2.2 La laguna de Fúquene. Es un cuerpo de agua dulce situado en la localidad de Fúquene, entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, al este de los Andes colombianos, a una altitud de 2.540 metros, y a una distancia de unos 80 km de la ciudad de Bogotá.

Ilustración 2. Laguna de Fúquene

Historia reciente. [en línea] http://www.colombia.com/actualidad/nacionales/sdi/36310/alerta-naraja-en-rio-bogota-y-la-laguna-fuquene [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.2.3 La laguna de Iguaque. Está situada en jurisdicción del municipio de Chiquisá, en cercanías al municipio de Villa de Leiva en el departamento de Boyacá, Colombia. De acuerdo con la leyenda Muisca, la diosa Bachúe salió de la laguna con un niño en sus brazos llamado Bochica. Ellos son considerados los ancestros de toda la raza humana. Las zonas aledañas también se encuentran protegidas como parte del Santuario de fauna y flora Iguaque.

Ilustración 3. Laguna de Iguaque

Wikipedia. [En línea] http://es.wikipedia.org/wiki/Laguna_de_Iguaque [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.2.4 El Embalse la Esmeralda o Embalse de Chivor. Es un lago artificial creado para proporcionar potencial hidráulico a la Central Hidroeléctrica de Chivor, ubicado en jurisdicción de los municipios de Macanal, Chivor y Almeida, en el departamento de Boyacá en la República de Colombia.

Ilustración 4. Embalse la Esmeralda

Características. [En línea] http://es.wikipedia.org/wiki/Embalse_la_Esmeralda [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.2.5 El Parque Nacional Natural El Cocuy. Es uno de los 56 parques nacionales naturales de Colombia. Está ubicado al centro-oriente del país, en el límite entre los departamentos de Boyacá y Arauca, con una extensión de 306.000 ha (3.060 km²). El territorio del parque se ubica dentro de las jurisdicciones municipales de Chita, El Cocuy, Güicán, El Espino, Chiscas y Cubará en Boyacá, Sácama en Casanare, y Tame y Fortul en Arauca. Fue creado mediante acuerdo del Ministerio de Agricultura No 0017 del 2 de mayo de 1977

Ilustración 5. Parque Nacional Natural El Cocuy

Parques nacionales naturales de Colombia. [En línea].
http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/ecoturismo/region-andina/parque-nacional-natural-cocuy/
[Citado el 20 de febrero de 2015]

6.2.6 El Parque Nacional Natural Páramo de Pisba. Se encuentra ubicado en la Cordillera Oriental en la Región Andina de los Andes en Colombia. Consiste en ecosistemas de montaña, como los bosques de niebla y páramo. Aporta a los ríos Magdalena y Chicamocha, además de poseer varias lagunas de origen glaciar.

Su superficie forma parte del departamento de Boyacá. Los municipios más cercanos son Socha, Socotá, Tasco y Mongua.

Ilustración 6. Parque Nacional Natural Páramo de Pisba

Parques nacionales naturales de Colombia
[En línea] http://es.wikipedia.org/wiki/Parque_nacional_natural_Pisba. [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.3 CLASES DE HELICÓPTEROS

La escuela contaría con seis clases de helicópteros, dos de cada tipo, por lo que se tiene en cuenta sus características y maniobra para el diseño y funcionamiento de la escuela.

6.3.1 Helicóptero de Ataque - el AH-64 APACHE. Es un helicóptero militar específicamente diseñado y fabricado para portar armamento dedicado a atacar objetivos terrestres, tales como infantería, vehículos blindados y estructuras del enemigo.

Los helicópteros de ataque tienen dos cometidos principales: el primero, proporcionar apoyo aéreo cercano directo y preciso a las unidades terrestres, y el segundo, destruir vehículos acorazados y mecanizados del enemigo en el marco de misiones antitanque.

Ilustración 7. Helicóptero de Ataque AH-64 APACHE

Imágenes [Enlínea]//www.google.com.co/search?q=helicóptero+de+ataque+ah+64+apache&biw=1360&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=ct7wVNW0IMzagwTq3oKgCQ&ved [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.3.2 Helicóptero de transporte militar - El NH90. Es aquel que se utiliza para transportar tropas o cargas. Los más capaces pueden llegar a transportar artillería o vehículos acorazados. Son herramientas eficaces para abastecer de munición a las tropas cuando otros medios de transporte no son fáciles de usar: es el caso del combate en la selva.

Ilustración 8. Helicóptero de transporte militar – el NH90

Imágenes
[En línea] http://www.taringa.net/posts/noticias/16538756/Alemania-reduce-compra-de-helicopteros-Tigre-y-NH90.html
[Citado el 20 de febrero de 2015]

6.3.3 Helicópteros de búsqueda, rescate y fuerzas especiales. Inicialmente fueron usados para funciones de búsqueda y rescate, Estas aeronaves tienen ventaja sobre los aviones convencionales gracias a su capacidad de suspenderse, despegar y aterrizar casi en cualquier lugar, aunque al principio su limitada capacidad y rango obstaculizaban su efectividad.

Ilustración 9. Helicóptero de búsqueda - SAR EC725

Imágenes [En línea]
https://www.google.com.co/search?q=3+HELIC%C3%93PTEROS+DE+BUSQUEDA,+RESCATE+Y+FUERZAS+ESPECIALES&biw=1360&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=7d_wVKeBD4WdNqCWgMgK&ved=0CAYQ_AUoAQ
[Citado el 20 de febrero de 2015]

6.3.4 Helicóptero de rescate - SAR S-70i

Ilustración 10. Helicóptero de rescate

Imágenes [En línea] http://www.fierasdelaingenieria.com/los-mejores-helicopteros-de-busqueda-y-rescate-del-mundo/ [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.3.5 Helicóptero de fuerzas especiales - BELL 212

Ilustración 11. Helicóptero de fuerzas especiales - BELL 212

Fuente: Imágenes [En línea] http://es.wikipedia.org/wiki/Bell_UH-1N_Iroquois [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.3.6 Helicópteros entrenamiento - ENSTROM 480B. Algunas fuerzas utilizan versiones de sus helicópteros operacionales, usualmente de clase ligera, para entrenamiento de pilotos.

Ilustración 12. Helicópteros entrenamiento - ENSTROM 480B

Imágenes [En línea] http://poderiomilitar-jesus.blogspot.com/2014_08_13_archive.html [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.4 POBLACION TUNJA ACTUAL Y PROYECCION

Tabla 1. POBLACION TUNJA ACTUAL Y PROYECCION

Año	Geométrico Hab	Logarítmico HaB.	Promedio Hab.	DIFERENCIA	
2000	133384	129390	131900	-	-
2001	137503	133385	135444	4057.21	121.53
2002	141749	137504	139626	4182.49	125.29
2003	146126	141750	143938	4311.65	129.16
2004	150636	146127	148383	4444.79	133.14
2005	155290	150640	152965	4582.05	137.26
2006	160086	155291	157688	4723.54	141.49
2007	165029	160087	162558	4869.40	145.86
2008	170125	165030	167578	5019.77	150.37
2009	175379	170126	172752	5174.78	155.01
2010	180794	175380	178087	5334.58	159.80
2011	186377	180795	183586	5499.31	164.73
2012	192133	186378	189255	5669.13	169.82
2013	198066	192134	195100	5844.19	175.06
2014	204182	198067	201124	6024.66	180.47
2015	186377	180795	183586	5499.31	164.73
2016	192133	186378	189255	5669.13	169.82
2017	198066	191134	195100	5844.19	175.06
2018	204182	198067	201124	6024.66	180.47
2019	210487	204183	207335	6210.70	1860.04
2020	192133	186378	189255	5699.13	169.82

Fuente: Mapa POT, Municipio de Tunja. 2001

6.5 MARCO HISTORICO

Desde los primeros años de la Colonia se establecieron comunidades religiosas que levantaron conventos e iglesias. La actividad intelectual se fortaleció desde entonces, por la presencia de bibliotecas y la formación en las áreas propias de los conventos. La presencia de escritores como Juan de castellano y años más tarde Josefa Del Castillo, marcó un derrotero intelectual que se mantiene vigente.

Durante el periodo republicano, el General Francisco de Paula Santander fundó el Colegio de Boyacá, institución de gran trascendencia en la formación de jóvenes a nivel departamental y nacional.

A finales del siglo XIX llegaron las Escuelas Normales – masculina y femenina- y el Colegio de las Hermanas de la Presentación. Comenzando el siglo XX las Hermanas Dominicas fundan el Colegio del Rosario (1905) y años más tarde fundan colegios los Salesianos, los Jesuitas y los Dominicos. De esta manera se consolida la trayectoria académica y educativa de la ciudad.

En 1954 inicia actividades la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, que impulsará la educación superior en el departamento. Hoy en día son varias universidades privadas con diversos programas académicos a niveles de pregrado y posgrado con la ventaja de contar con una ciudad rica en archivos y bibliotecas y con unos costos muy atractivos para los estudiantes[1].

Ilustración 13. Fotos antiguas de Boyacá

Galería de fotos antiguas en Boyacá [en línea] http://www.excelsio.net/2013/04/galeria-de-fotos-antiguas-de-boyaca.html [Citado el 20 de febrero de 2015]

[1] Revista semana [en línea] http://www.semana.com/especiales/articulo/la-ciudad-universitaria/80506-3 [Citado el 20 de febrero de 2015]

A partir de 1939, año del cuarto centenario de fundación hispánica, Tunja comienza a crecer más allá de sus antiguos límites. Uno de los primeros barrios que se construyeron fue el Popular, donde se empiezan a ver elementos de la arquitectura moderna. El gobierno de Rojas Pinilla dejó un importante legado de modernidad: se construyeron edificios modernos en la Plaza de Bolívar, se fundó la Universidad pedagógica de Colombia, se mejoró la carretera a Bogotá, se construyó el aeropuerto, entre otras. El Instituto de Crédito Territorial construyó nuevos barrios y el sector estudiantil se fortaleció. Desde los años setenta se fundaron nuevas universidades, destacando la apertura de la seccional de la Universidad Santo Tomás en 1996. Eventos culturales como el festival internacional de la Cultura, el Aguinaldo Boyacense y la Semana Santa, mantienen viva la tradición de ciudad culta que sabe acoger a sus visitantes. Ahora, con la ampliación de la carretera –doble calzada- el fortalecimiento de los anillos turísticos, su variada oferta educativa y su pujante comercio, Tunja se convierte en una atractiva posibilidad para radicarse, crear empresas o para reencontrarse con la historia en este bello sector del altiplano.

Ilustración 14. Fotos antiguas de Tunja

Galería de fotos antiguas en Boyacá [en línea] http://www.excelsio.net/2013/04/galeria-de-fotos-antiguas-de-boyaca.html [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.6 MARCO LEGAL

Dentro del marco legal, investigamos las normas que hay que tener en cuenta contiene el desarrollo y buen funcionamiento de la operación técnica para el despegue y aterrizaje de los helicópteros.

Toda la normativa está contenida en el RAC 14 Aeródromos, aeropuertos y helipuertos que está incluido en el reglamento general de la aeronáutica civil.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA[2]

Art. 14.2.2.1. Requisitos. Para los trabajos de construcción o reformas de aeródromos, aeropuertos, helipuertos e instalaciones, se observaran los requisitos siguientes en la solicitud en papel común dirigida a la Subdirección de la UAEAC que contenga.

Art. 14.2.3.18. Registro de Aeródromos. La Oficina de Registro Aeronáutico Nacional de la
UAEAC, llevará un registro de aeródromos, aeropuertos y helipuertos en el cual se registrará su identificación, localización, permiso de operación, nombre del propietario, nombre del explotador, clasificación, clase, categoría, condiciones operacionales y demás datos pertinentes. El nombre del explotador del aeródromo sólo podrá cambiarse a petición suya por escrito y con aceptación del nuevo explotador, en la misma forma

Art. 14.2.3.18. Registro de Aeródromos. La Oficina de Registro Aeronáutico Nacional de la
UAEAC, llevará un registro de aeródromos, aeropuertos y helipuertos en el cual se registrará su identificación, localización, permiso de operación, nombre del propietario, nombre del explotador, clase, categoría, condiciones operacionales y demás datos pertinentes. El nombre del explotador del aeródromo sólo podrá cambiarse a petición suya por escrito y con aceptación del nuevo explotador, en la misma forma.

Art. 14.4. HELIPUERTOS

Art. 14.4.1. Generalidades Helipuertos
Esta Parte prescribe las características físicas y las superficies limitadoras de obstáculos con que contar los helipuertos y ciertas instalaciones y servicios técnicos que normalmente se en un helipuerto.

[2] Aeronáutica civil. [En línea] http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Rrglamentacion/RAC/Paginas/Inicio.aspx . [Citado el 20 de febrero de 2015]

Art. 14.4.1.2. Ámbito de aplicación Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil Oficina de Transporte Aéreo - Grupo de Normas Aeronáuticas

RAC 14 177
Las especificaciones aquí contenidas se aplicarán a los helipuertos previstos para helicópteros de la aviación civil en colombiana (en operación nacional o internacional).

Art. 14.4.2. Datos de los helipuertos

Art. 14.4.2.1. Datos aeronáuticos

Art. 14.4.2.1.1. La determinación y notificación de los datos aeronáuticos relativos a los helipuertos se efectuarán conforme a los requisitos de exactitud e integridad fijados en las Tablas A5-1 a A5-5de la guía que expida el área funcional de la UAEAC, teniendo en cuenta al mismo tiempo los Procedimientos del sistema de calidad establecido en el Manual de Elaboración y Publicación de Cartas Aeronáuticas para Colombia.

Art. 14.4.2.2. Punto de referencia del helipuerto

Art. 14.4.2.2.1. Para cada helipuerto no emplazado conjuntamente con un aeródromo se establecerá un punto de referencia de helipuerto. Cuando un helipuerto está emplazado conjuntamente con un aeródromo, el punto de referencia de aeródromo establecido corresponde a ambos, aeródromo y helipuerto.

Art. 14.4.2.2.2. El punto de referencia del helipuerto estará situado cerca del centro geométrico inicial o planeado del helipuerto y permanecerá normalmente donde se haya determinado en primer lugar.

Art. 14.4.2.2.3. Se medirá la posición del punto de referencia del helipuerto y se notificará a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, o quien haga sus veces, para su publicación por los servicios de información aeronáutica en grados, minutos y segundos.

Art. 14.4.2.3. Elevaciones del helipuerto

Art. 14.4.2.3.1. Se medirá la elevación del helipuerto y la ondulación geoidal en la posición de la elevación del helipuerto con una exactitud redondeada al medio metro o pie y se notificará a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, o quien haga sus veces, para su publicación por servicios de información aeronáutica.

Art. 14.4.2.3.2. En los helipuertos utilizados por la aviación civil internacional, la elevación del área de toma de contacto y de elevación inicial o la elevación y ondulación geoidal de cada umbral del área de aproximación final y de despegue (cuando corresponda) se medirán y se notificarán a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, o quien haga sus veces, para su publicación por los servicios de información aeronáutica con una exactitud de:

Medio metro o un pie para aproximaciones que no sean de precisión; y
Un cuarto de metro o un pie para aproximaciones de precisión.

Art. 14.4.2.4. Dimensiones y otros datos afines de los helipuertos.

Art. 14.4.2.4.1. El explotador del helipuerto medirá o describirá, según corresponda, en relación con cada una de las instalaciones que se proporcionen en un helipuerto, los siguientes datos:

a. Tipo de helipuerto — de superficie, elevado o heliplataforma;
b. Área de toma de contacto y de elevación inicial - dimensiones redondeadas al metro o pie más próximo, pendiente, tipo de la superficie, resistencia del pavimento en toneladas (1.000 Kg.);
c. Área de aproximación final y de despegue - tipo de FATO, marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación (cuando corresponda), longitud, anchura redondeada al metro o pie más próximo, pendiente, tipo de la superficie;
d. Área de seguridad - longitud, anchura y tipo de la superficie;
e. Calle de rodaje en tierra para helicópteros, calle de rodaje aéreo, y ruta de desplazamiento aéreo - designación, anchura, tipo de la superficie;
f. Plataformas - tipo de la superficie, puestos de estacionamiento de helicópteros;
g. Zona libre de obstáculos - longitud, perfil del terreno;
h. Ayudas visuales para procedimientos de aproximación; señales y luces de la FATO, de la TLOF, de las calles de rodaje y de las plataformas,
i. Distancias redondeadas al metro o pie más próximo, con relación a los extremos de las TLOF o FATO correspondientes, de los elementos del localizador y la trayectoria de planeo que integran el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS).

Art. 14.4.2.4.2. El explotador del helipuerto medirá las coordenadas geográficas del centro geométrico del área de toma de contacto y de elevación inicial o de cada umbral del área de aproximación final y de despegue (cuando corresponda) y se notificarán a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, o quien haga sus veces, para ser publicada por los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

Art. 14.4.2.4.3. El explotador del helipuerto medirá las coordenadas geográficas de los puntos apropiados del eje de calle de rodaje en tierra para helicópteros, calle de rodaje aéreo y ruta de desplazamiento aéreo y se notificarán a la

Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, o quien haga sus veces, para ser publicado por los servicios de información aeronáutica en grados, Minutos, segundos y centésimas de segundo.

Art. 14.4.2.4.4. El explotador del helipuerto medirá las coordenadas geográficas de cada puesto de Estacionamiento de helicópteros y se notificarán a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, o quien haga sus veces, para su publicación por los Servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

Art. 14.4.2.4.5. El explotador del helipuerto medirá las coordenadas geográficas de los obstáculos destacados en el helipuerto y en sus proximidades y se notificarán a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, o quien haga sus veces, para su publicación por los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y décimas de segundo. Además, se notificarán para su publicación por los servicios de información aeronáutica la máxima elevación de los obstáculos destacados redondeando al metro o pie (superior) más próximo, así como el tipo, señales e iluminación (en caso de haberla) de dichos obstáculos.

Art. 14.4.2.5. Distancias declaradas Se declararán en los helipuertos, cuando corresponda, las distancias siguientes redondeadas al metro o pie más próximo:
a. Distancia de despegue disponible;
b. Distancia de despegue interrumpido disponible;
c. Distancia de aterrizaje disponible.

Art. 14.4.2.6. Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y el explotador del helipuerto.

Art. 14.4.2.6.1. Para garantizar que las dependencias de los servicios de información aeronáutica reciban los datos necesarios que les permitan proporcionar información previa al vuelo actualizada y satisfacer la necesidad de contar con información durante el vuelo, el explotador del helipuerto se asegurará de notificar los datos a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, o quien haga sus veces, para ser publicados por los servicios de información aeronáutica:

a. Información sobre las condiciones en el helipuerto;
b. Estado de funcionamiento de las instalaciones, servicios y ayudas para la navegación situados dentro de la zona de su competencia;
c. Toda información que se considere de importancia para las operaciones.

Art. 14.4.2.6.2. Antes de incorporar modificaciones en la operación de los helipuertos, los servicios responsables de las mismas tendrán debidamente en cuenta el plazo que el servicio de información aeronáutica necesita para la preparación, producción y publicación de los textos pertinentes que hayan de promulgarse. Por consiguiente, es necesario que exista una coordinación oportuna

y estrecha entre los servicios interesados para asegurar que la información sea entregada al servicio de información aeronáutica a su debido tiempo.

Art. 14.4.2.6.3. Los cambios en la información aeronáutica que afectan a las cartas o sistemas de navegación automatizados, se notificarán utilizando el sistema de reglamentación y control de información aeronáutica. (AIRAC)

Art. 14.4.2.6.3.1. El explotador del helipuerto cumplirá con los plazos establecidos por las fechas de entrada en vigor AIRAC predeterminadas, acordadas internacionalmente, previendo además catorce (14) días adicionales contados a partir de la fecha de envío de la información/datos brutos que remitan a los servicios de información aeronáutica.

Art. 14.4.2.6.4. El explotador del helipuerto responsable de suministrar la información/datos brutos aeronáuticos a los servicios de información aeronáutica tendrán debidamente en cuenta los requisitos de exactitud e integridad de los datos aeronáuticos especificados en El Manual de
Elaboración y Publicación de Cartas Aeronáuticas.

Art. 14.4. 3. Características físicas

Art. 14.4.3.1. Helipuertos de superficie - Áreas de aproximación final y de despegue
Las especificaciones siguientes se refieren a los helipuertos terrestres de superficie (salvo si se indica de otro modo).

Art. 14.4.3.1.1. Los helipuertos de superficie tendrán como mínimo una FATO.
La FATO puede estar emplazada en una faja de pista o de calle de rodaje, o en sus cercanías.

Art. 14.4.3.1.2. Las dimensiones de la FATO serán:

a. En helipuertos previstos para helicópteros de Clase de performance 1, según lo prescrito en el Manual de vuelo de helicópteros, salvo que, a falta de especificaciones respecto a la anchura, ésta no será inferior a 1.5 veces la longitud/anchura total del helicóptero más largo/más ancho para el cual esté previsto el helipuerto;
b. En hidro-helipuertos previstos para helicópteros de Clase de performance 1, según lo prescrito en a), más un 10%;
c. En helipuertos previstos para helicópteros de Clases de performance 2 y 3, de amplitud y forma tales que comprendan una superficie dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no inferior a 1. Veces la longitud/anchura total (sea cual fuere la mayor dimensión) del helicóptero más largo/más ancho para el cual esté previsto el helipuerto; y

d. En hidro helipuertos previstos para helicópteros de Clases de performance 2 y 3, de amplitud tal que comprenda una superficie dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no inferior a dos veces la longitud/anchura total (sea cual fuere la mayor dimensión) del helicóptero más largo/más ancho para el cual esté previsto el helipuerto.

Art. 14.4.3.1.3. La pendiente total en cualquier dirección de la superficie de la FATO no excederá del 3%. En ninguna parte de la FATO la pendiente local excederá de:
a. 5% en helipuertos previstos para helicópteros de Clase de performance 1; y
b. 7% en helipuertos previstos para helicópteros de Clases de performance 2 y 3.
14.4.3.1.4. La superficie de la FATO:
a. Será resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor;
b. Estará libre de irregularidades que puedan afectar adversamente el despegue o el de los helicópteros;
c. Tendrá resistencia suficiente para permitir el despegue interrumpido de helicópteros de Clase de performance 1.

Art. 14.4.3.1.5. En la FATO debería preverse el efecto de suelo
14.4.3.1.6. Zonas libres de obstáculos para helicópteros Cuando sea necesario proporcionar una zona libre de obstáculos para helicópteros, la zona estará situada más allá del extremo contra el viento del área de despegue interrumpido disponible.

Art. 14.4.3.1.7. La anchura de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debería ser inferior a la del área de seguridad correspondiente.

Art. 14.4.3.1.9. Cualquier objeto situado en la zona libre de obstáculos, que pudiera poner en peligro a los helicópteros en vuelo, deberá ser considerarse como obstáculo y eliminarse.

Art. 14.4.3.1.10. Áreas de toma de contacto y de elevación inicial: En los helipuertos se proporcionará por lo menos un área de toma de contacto y de elevación inicial. Esta podrá estar o no emplazada dentro de la FATO.

Art. 14.4.3.1.11. El área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF) será de tal extensión que comprenda un círculo cuyo diámetro sea 1,5 veces la longitud o la anchura del tren de aterrizaje, de ambos valores el mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista el área.

Art. 14.4.3.1.12. La pendiente en cualquier dirección, del área de toma de contacto y de elevación inicial será lo suficiente para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero no excederá del 2%.

Art. 14.4.3.1.13. El área de toma de contacto y de elevación inicial será capaz de soportar el tráfico de los helicópteros para los cuales esté prevista el área.

Art. 14.4.3.1.14. Áreas de seguridad: La FATO estará circundada por un área de seguridad.

Art. 14.4.3.1.15. El área de segundad que circunde una FATO, prevista para ser utilizada en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC), se extenderá hacia fuera de la periferia de la FATO hasta una distancia de por lo menos 3 m o 0.25 veces la longitud/anchura total (sea cual fuere la mayor dimensión) del helicóptero más largo/más ancho para el cual esté prevista el área.

Art. 14.4.3.1.16. El área de seguridad que circunde una FATO, prevista para operaciones de helicópteros en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) (Figura 3-1H), se extenderá:

a. Lateralmente hasta una distancia de por lo menos 45 m a cada lado del eje; y
b. Longitudinalmente hasta una distancia de por lo menos 60 m más allá de los extremos de la FATO.

Art. 14.4.3.1.17. No se permitirá ningún objeto fijo en el área de seguridad, excepto los objetos de montaje frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área. No se permitirá ningún objeto móvil en el área de seguridad durante las operaciones de los helicópteros.

Art. 14.4.3.1.18. Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad no excederán de una altura de 25 cm. cuando estén en el borde de la FATO, ni sobresaldrán de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm. sobre el borde de la FATO y cuya pendiente ascendente y hacia fuera del borde de la FATO sea del 5%.

Art. 14.4.3.1.19. La superficie del área de seguridad no tendrá ninguna pendiente ascendente que exceda del 4% hacia fuera del borde de la FATO.

Art. 14.4.3.1.20. La superficie del área de seguridad será objeto de un tratamiento para evitar que la corriente descendente del rotor levante detritos.

Art. 14.4.3.1.21. La superficie del área de seguridad lindante con la FATO será continuación de la misma, pudiendo soportar, sin sufrir daños estructurales, a los helicópteros para los cuales esté previsto el helipuerto.

Art. 14.4.3.1.22 Calles de rodaje en tierra para helicópteros: Las calles de rodaje en tierra para helicópteros están previstas para permitir el rodaje en superficie de los helicópteros por su propia fuerza motriz. Las especificaciones relativas a las calles de rodaje, márgenes de calles de rodaje y fajas de calle de rodaje que

figuran en el numeral 14.3.3., se aplican igualmente a los helicópteros, con las modificaciones que se señalan más adelante. Cuando una calle de rodaje esté prevista tanto para aviones como para helicópteros, se examinarán las disposiciones relativas a las calles de rodaje y a las calles de rodaje en tierra para helicópteros y se aplicarán los requisitos que sean más estrictos.

Art. 14.4.3.1.22.1. La anchura de las calles de rodaje en tierra para helicópteros no será inferior a los siguientes valores:
Envergadura del tren principal del helicóptero Anchura de calle de rodaje en tierra para helicópteros
Hasta 4.5 m exclusive 7.5 m
De 4.5 m a 6 m exclusive 10.5 m
De 6 m a 10 m exclusive 15.0 m
De 10 m y más 20.0 m
14.4.3.1.23. La distancia de separación desde una calle de rodaje en tierra para helicópteros hasta otra de estas calles de rodaje, o hasta una calle de rodaje aéreo, o hasta un objeto o puesto de estacionamiento de helicóptero, no será inferior a la dimensión correspondiente.

Art. 4.4.3.1.24. La pendiente longitudinal de una calle de rodaje en tierra para helicópteros no excederá del 3%.

Art. 14.4.3.1.25. Las calles de rodaje en tierra para helicópteros deberían estar en condiciones de soportar el tráfico de los helicópteros para los cuales estén previstas.

Art. 14.4.3.1.26. Las calles de rodaje en tierra deberían tener márgenes que se extiendan simétricamente a cada lado de la calle, por lo menos hasta la mitad de la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas.

Art. 14.4.3.1.27. En las calles de rodaje en tierra para helicópteros y en su margen se preverá un avenamiento rápido, sin que la pendiente transversal de esta calle de rodaje exceda del 2%.

Art. 14.4.3.1.28. La superficie de los márgenes de calles de rodaje en tierra para helicópteros debería ser resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor.

Art. 14.4.3.1.29. Calles de rodaje aéreo

Art. 14.4.3.1.29.1 Las calles de rodaje aéreo están previstas para el movimiento de los helicópteros por encima de la superficie a la altura normalmente asociada con el efecto del suelo y a velocidades respecto al suelo inferiores a 37 Km./h (20 k.o.).

Art. 14.4.3.1.29.2 La anchura de las calles de rodaje aéreo será por lo menos el doble de la anchura total máxima de los helicópteros para los que estén previstas esas calles de rodaje.

Art. 14.4.3.1.30. La superficie de las calles de rodaje aéreo será:
a. Resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor; y
b. Adecuada para aterrizajes de emergencia.

Art. 14.4.3.1.31. En la superficie de las calles de rodaje aéreo debería preverse el efecto de suelo.

Art. 14.4.3.1.32. La pendiente transversal de la superficie de las calles de rodaje aéreo no podrá exceder del 10% y la pendiente longitudinal no excederá del 7%. En todo caso, las pendientes.

Art. 14.4.4.1.25. Características de la Superficie con obstáculos sujetos a restricciones - Heli plataformas. La superficie con obstáculos sujetos a restricciones no subtenderá ningún arco superior a un ángulo especificado y será tal que comprenda el área no cubierta por el sector despejado de obstáculos.

Art. 14.4.4.2. Requisitos de limitación de obstáculos. Los requisitos para las superficies limitadoras de obstáculos se especifican basándose en el uso previsto de la FATO, o sea, la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o aterrizaje, o la maniobra de despegue y tipo de aproximación, y se prevé aplicarlos cuando la FATO se utilice en tales operaciones.
Cuando las operaciones se llevan a cabo hacia o desde ambas direcciones de una FATO, la función de ciertas superficies puede verse anulada debido a los requisitos más estrictos de otra superficie más baja.

Art. 14.4.4.2.1. Helipuertos de superficie: Respecto a las FATO para aproximaciones de precisión se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
c. Superficie de ascenso en el despegue;
d. Superficie de aproximación;
e. Superficies de transición; y
f. Superficie cónica.

Art. 14.4.4.2.2. Respecto a las FATO para aproximaciones que no sean de precisión se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
a. Superficie de ascenso en el despegue;
b. Superficie de aproximación;
c. Superficies de transición; y
d. Superficie cónica, si no se proporciona una superficie horizontal interna.

Art. 14.4.4.2.3. Respecto a las FATO para vuelo visual se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
a. Superficie de ascenso en el despegue; y
b. Superficie de aproximación.

Art. 14.4.4.2.4. Respecto a las FATO para aproximaciones que no sean de precisión, deben establecerse las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
a. Superficie horizontal interna; y
b. Superficie cónica.

Art. 14.4.4.2.5. Las pendientes de las superficies no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en las Tablas 4-1H a 4-4H, y estarán situadas según lo indicado en las Figuras 4-6H a 4-10H.

6.6.1 Concepto técnico emitido por la Aeronáutica[3]. De acuerdo con la normatividad ambiental nacional e internacional en las zonas próximas a los aeropuertos, aeródromos y helipuertos no se recomiendan las construcciones de hospitales, clínicas, sanatorios, centros educativos viviendas y aquellos en los cuales las operaciones en áreas interfieren con el descanso, el bienestar y la seguridad de las personas o les cause molestia o alteraciones a su salud.

Se exige en construcciones no utilizar superficies metálicas expuestas en techos y paredes para la construcción a proyectar, con el objeto de evitar reflexiones de la señal de futuras instalaciones de comunicación aeronáutica y radio ayudas.

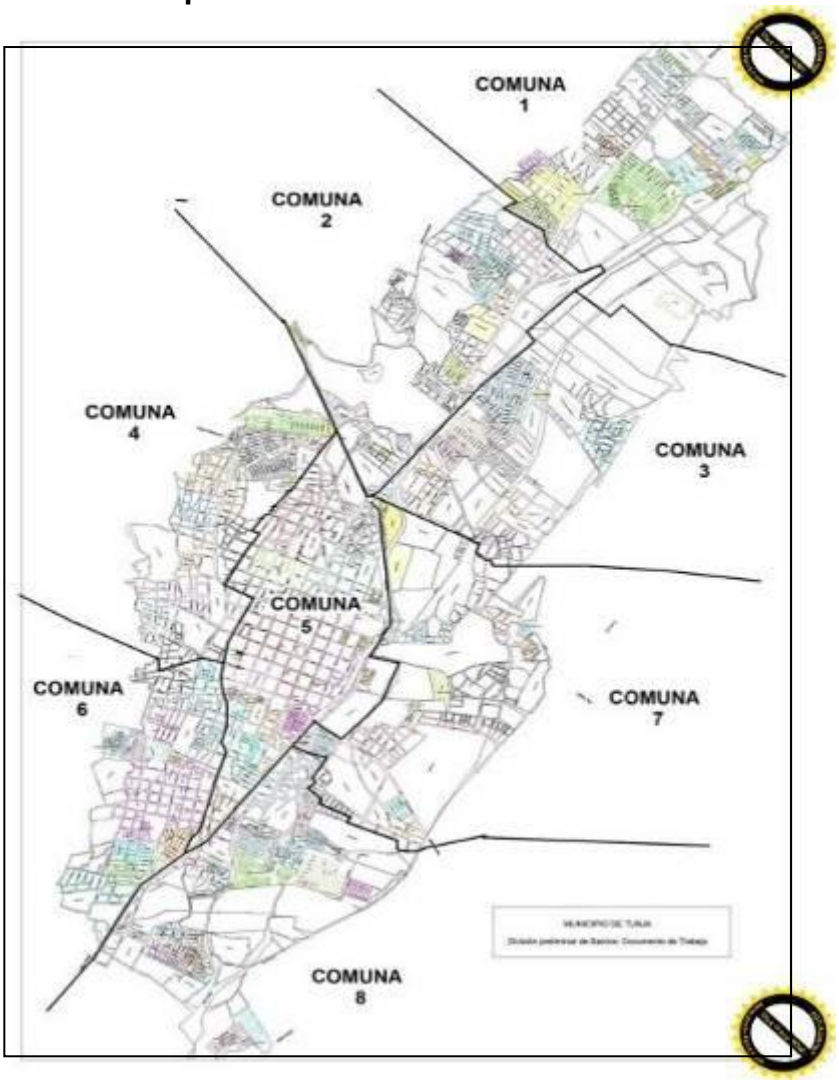
6.7 MARCO GEOGRAFICO

6.7.1 Localización. El aeropuerto se ubica en la ciudad de Tunja sobre la cordillera oriental de los andes, provincia centro, con una altitud de 2775 msnm y una población de 184.820 habitantes.

Se localiza en la vereda de pirgua, zona rural de la ciudad, en la zona oriental 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.

[3] Alcaldía de Tunja. Archivo. estudio de perfectibilidad del aeropuerto Gustavo rojas pinilla oficina del secretario de desarrollo [Citado el 15 de julio de 2014]

Mapa 3. Ubicación Aeropuerto



Fuente: Mapa POT, Municipio de Tunja. 2001

6.8 MARCO CONCEPTUAL

El Aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla fue Inaugurado en el año de 1955, su construcción tardó dos años y actualmente no se encuentra en funcionamiento debido a dificultades propias del tamaño de la pista, la torre de control y el hangar se encuentran en abandono y por falta de operatividad podría ser convertido en una zona franca o terrenos para desarrollo de vivienda.

Es por esto que el Ministerio de Defensa y la Aeronáutica Civil proponen una adecuación y mejoramiento del Aeropuerto, como también el acondicionamiento de una parte de los terrenos del aeropuerto para la construcción de una escuela de operación de helicópteros de carácter internacional para capacitar a pilotos en la maniobra de helicópteros de guerra.

La escuela de helicópteros, es un instituto perteneciente a las fuerzas militares de Colombia, única en la región y propuesta de forma pertinente debido principalmente a la ubicación geográfica y topográfica que presenta la ciudad de Tunja y sus alrededores, actualmente se encuentra funcionando la escuela que capacita a pilotos, en una plataforma para el aterrizaje de helicópteros, que se acondiciono en áreas cercanas a la pista del aeropuerto.

Teniendo en cuenta además que Tunja como ciudad universitaria, daría un paso más en cuanto a los niveles de educación existentes, dotándola de nuevas alternativas que permiten un crecimiento optimo y evolucionado para una nueva ciudad moderna, ya que la Escuela de Helicópteros formaría Pilotos de Helicópteros altamente calificados, idóneos para desempeñarse en la operación como miembros de una tripulación.

6.9 MARCO REFERENCIAL

Nos basamos y estructuramos la escuela de acuerdo a un par de academias suramericanas las cuales tienen como objetivo principal la capacitación de pilotos de diferentes tipos de helicópteros, una de ellas es:

6.9.1 Hangar uno. La cual inició sus actividades en el año 1987 en argentina, dentro de las instalaciones del aeropuerto internacional de Don Torcuato, como escuela de pilotos de helicópteros, venta y servicio de helicópteros Robinson de los estados unidos.

Su centro de entrenamiento cuenta con más de 55.000 horas de vuelo y más de 1.000 pilotos de helicóptero y aviones formados, el training center de HANGAR UNO, es la institución de mayor actividad de vuelo, en su tipo en este país.

El plantel de instructores está formado por pilotos profesionales, provenientes de las Fuerzas Armadas de Argentina, con una experiencia individual superior a las 5.000 horas en instrucción.

Los cursos son teórico-prácticos, utilizando los últimos avances en metodología didáctica y técnicas de instrucción, tanto durante el vuelo como en las clases teóricas.

Los cursos de piloto privado son teórico - prácticos e individuales, por lo que el alumno piloto determina cuando empezarlo, la frecuencia de su instrucción y en consecuencia su duración. La estructura de los mismos está basada en 40 horas de vuelo y 6 materias teóricas. El promedio de duración de un curso es entre 4 y 6 meses. Las clases teóricas se realizan periódicamente los días sábados a la mañana y están a cargo de los mismos instructores.

La Biblioteca y Videoteca de HANGAR UNO se encuentra a disposición de los alumnos. Una vez recibido, el alumno obtiene la Licencia de Piloto Privado (Avión o Helicóptero) que otorga la Fuerza Aérea Argentina, que tiene validez oficial y reconocimiento Internacional.

Ilustración 15. Instalaciones Hangar Uno

Ilustración 16. Zonas de mantenimiento Hangar Uno.

Hangar uno. [En línea] http://www.hangaruno.com.ar/ [Citado el 20 de febrero de 2015]

6.9.2 Helicópteros del Pacífico HDP. Es otra empresa multifuncional con operaciones nacionales e internacionales, fundada en 1990 como una compañía de helicópteros dedicados a la fumigación aérea; orientada principalmente a operar en el mercado forestal chileno.

En el año 2004 se asociaron a Inversiones Aéreas Patagonia, formando el Consorcio Patagonia Del Pacifico; del cual HDP es el operador aéreo.

La Academia de Vuelo de Helicópteros Del Pacífico es la única escuela acreditada en Chile como formadora de Pilotos de Helicópteros privados y Comerciales, en virtud del cumplimiento de rigurosas exigencias y altos estándares de la DGAC. Helicópteros Del Pacifico Ltda., HDP; es una empresa prestadora de servicios aéreos, Mantenimiento de Aeronaves y Desarrollo de Proyectos de ingeniería, que busca ser una de las empresas más confiables del mercado nacional e internacional; satisfaciendo las necesidades de sus clientes de forma eficiente y segura, cumpliendo las regulaciones aeronáuticas vigentes y los requisitos de la norma ISO 9001:2008; comprometidos con el mejoramiento continuo de sus procesos.

Ilustración 17. Helicópteros del Pacífico HDP. Helicópteros y zonas de entrenamiento

Aviación total. http://www.helicopterosdelpacifico.com/ [En línea] [Citado el 20 de febrero de 2015]

7. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Para nosotras como estudiantes de la facultad de Arquitectura de la Universidad Santo Tomas de Tunja es un gusto presentar nuestro proyecto, ESCUELA DE HELICOPTEROS DE COMBATE AEROPUERTO GUSTAVO ROJAS PINILLA, el cual surge luego de una investigación en el que a través de noticias nos enteramos de la propuesta del ministerio de Defensa, quienes plantea acondicionar una parte del aeropuerto para realizar una escuela de operación de helicópteros en el que se pretendía una escuela internacional para capacitar a pilotos en la maniobra de helicópteros de guerra, así mismo, entraría en funcionamiento el aeropuerto luego de mejorar las condiciones en las que está en este momento, ampliando un poco la pista con el fin de cumplir con la seguridad para que puedan aterrizar aviones con una capacidad de hasta 30 pasajeros y haciendo una inversión en la torre de control y las Aero ayudas correspondientes.

El proceso inicial con la recopilación de información, su posterior análisis y respectivas conclusiones. Pretendíamos hallar una línea de investigación que permitiera desarrollar el proyecto con fundamentos claros y acordes al proyecto.

La metodología para llevar a cabo nuestro proyecto se divide en dos partes:
Propositiva y proyectiva. En el aspecto propositivo iniciamos con un análisis donde la problemática, objetivos, justificación y alcance, empezaron a dar referencias del tema para poderlos desarrollar dentro de los conceptos urbanos respaldados por el plan de ordenamiento territorial y plan de Desarrollo 2011-2014.

De ésta manera agradecemos de antemano la colaboración prestada por la secretaría de desarrollo de la Alcaldía Municipal de Tunja, la asesoría de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Santo Tomas, el piloto Sierra perteneciente a la Fuerza Aérea Colombiana y a la Curaduría Urbana Nº 2 de Tunja, quienes nos apoyaron con fundamentos y bases reales que nos dieron durante nuestra investigación con leyes, decretos y normas, las cuales tienen como fin sustentar proyectar y buscar soluciones apropiadas.

8. METODOLOGIA

El proyecto que se desarrolla está propuesto por el Ministerio de Defensa para la ciudad de Tunja, se enfatiza que es una ciudad con escenarios naturales, apropiados para las maniobras a realizar.

Se aplica la parte investigativa y de consulta, pues la información debe ser veraz, para lo cual se acude a la alcaldía municipal, noticias presentadas por cadenas radiales como W radio, periódicos, libros, referentes de otros países que desarrollan estos tipos de proyectos, la normativa de la aeronáutica civil para el despegue y aterrizaje de cada uno de los helicópteros que se van a manejar, la torre de control y su funcionamiento.

Para el diseño se tuvo en cuenta un cuadro de necesidades, las determinantes asoleación, vientos, norte, la topografía, la pista de aterrizaje y despegue de aeronaves. Es un proyecto donde se pone en juego toda la creatividad y habilidades para el diseño de un producto de calidad como es la PRIMERA ESCUELA DE OPERACIÓN DE HELICÓPTEROS DEL PAÍS

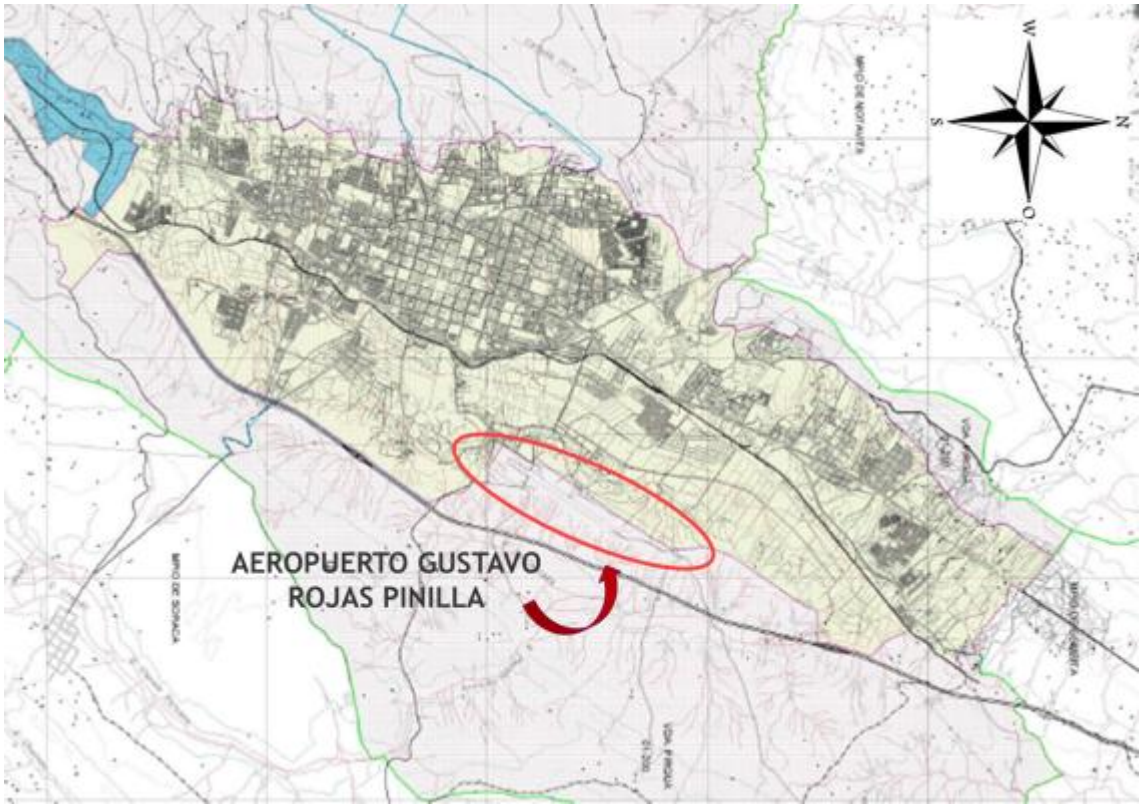
9. DIAGNOSTICOS

9.1 DIAGNÓSTICO FÍSICO DEL SECTOR ACTUAL DEL AEROPUERTO GUSTAVO ROJAS PINILLA

Dentro del diagnostico físico analizamos la ubicación y situación del actual Aeropuerto, enfocándonos en los problemas de funcionamiento existente, teniendo en cuenta que para el actividad de la escuela es necesaria la optimización y adecuación del aeropuerto.

9.1.1 Localización actual del Aeropuerto. Se localiza en la vereda de Pirgua, zona rural de la ciudad, en la zona oriental 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.

Mapa 4. Localización actual Aeropuerto



Fuente: Mapa POT, Municipio de Tunja. 2001

9.1.2 Estado actual del Aeropuerto

Registro personal
Agosto 20 de 2014/Hora 04.30 pm

Las instalaciones del aeropuerto se encuentra en total abandono como se evidencia en el registro fotográfico, prestándose para robos, consumo de sustancias psicoactivas y piques nocturnos, haciéndose evidente la descarga de responsabilidades de la aeronáutica civil y la alcaldía municipal.

De acuerdo con las circunstancias actuales que presenta el aeropuerto y en especial las condiciones de seguridad de la pista, es necesario por parte de la Aeronáutica Civil proceder a la suspensión del permiso de operación por no cumplir con las medidas de seguridad mínimas establecidas para la operación de un aeródromo, hasta tanto se apliquen los correctivos correspondientes que garanticen la seguridad operacional.

El mantenimiento y la conservación de la infraestructura es responsabilidad del propietario y/o del explotador del aeródromo, para tal efecto se suministra la parte 14 del RAC, el manual de uso del suelo y las labores básicas de mantenimiento que se deben efectuar. Además se debe designar un funcionario responsable del manejo del aeródromo.

9.2 DIAGNÓSTICO SOCIO ECONÓMICO

En el sector se observa una baja calidad de vida en los habitantes, cerca tenemos el barrio el dorado, es un barrio de estrato bajo que es conocido por los habitantes como un barrio donde sobresale el nivel de pobreza, la inseguridad la venta de sustancias alucinógenas y la violencia intrafamiliar.

La economía que se genera en este sector de la ciudad se da en cuanto a los negocios que encontramos en algunas de las viviendas lo que comúnmente conocemos como tienda de barrio, pocas zonas verdes y una institución educativa. Se observan hogares de bienestar familiar que hacen de los niños una vida más amable y que tratan de cambiar la visión de los niños para poderse superar.

Es un sector al que le falta desarrollo cultural, social, empresarial y económico es un barrio al que se le debería prestar atención y brindar oportunidades para el desarrollo y superación de la pobreza.

9.2.1 Situación actual. El aeropuerto contó con aceptables instalaciones y dotación técnica para la torre de control, el área comercial y la sala de pasajeros. Se construyó la pista de 1.300 metros pero, según se rumoraba, se había previsto una posterior ampliación.

Efectivamente, recibió aviones tipo Douglas DC-3 y de otras especificaciones, en los primeros años. Quienes ya peinamos unas cuantas canas recordamos que, por algún tiempo de los años cincuenta, funcionó la empresa Taxi Aéreo Boyacense -Tabo y-, con rutas semanales a Bogotá, cuando hacer el viaje por carretera

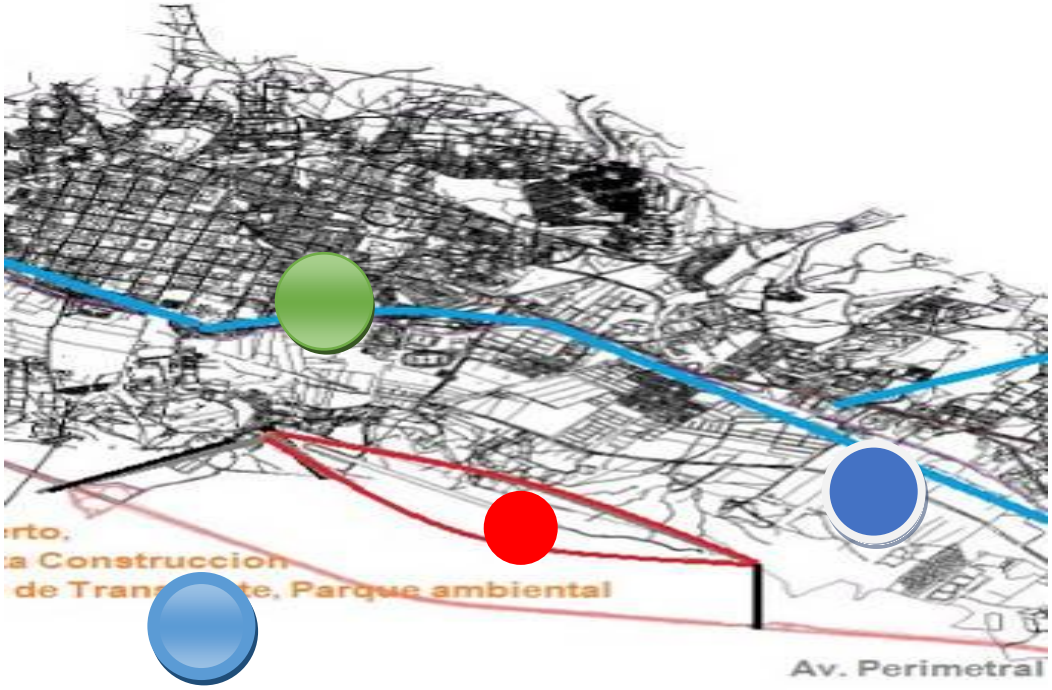
resultaba incómodo y penoso. La antigua vía Tunja-Bogotá era, en la mayor parte de su trazado, destapada, angosta y con muchas curvas. El recorrido demoraba más de cuatro horas. Esta empresa aérea tuvo un éxito relativo, pero debió desaparecer cuando se puso en servicio la nueva carretera a la capital del país y se estableció el transporte público intermunicipal en automóvil. El tiempo se redujo a menos de dos horas y el costo resultaba aceptable.

Durante varios años, en este aeropuerto aterrizaron, esporádicamente, aviones pequeños y avionetas, especialmente militares. Cabe recordar que en sus alrededores se accidentó un avión de la Fuerza Aérea Colombiana que se hallaba haciendo prácticas de abastecimiento a tropas, con saldo de varios oficiales y suboficiales heridos y la destrucción del aparato.

Con el paso del tiempo el aeropuerto de Tunja se quedó en el olvido. Sus instalaciones fueron abandonadas y los equipos de radio y demás elementos de dotación, seguramente, fueron saqueados. Años más tarde, el área de parqueo de aviones se convirtió en depósito de chatarra: maquinaria y equipos inutilizados de alguna dependencia oficial. Y la pista de carreteo ha sido utilizada por muchas personas para el aprendizaje de conducción de vehículos; como también, en horas nocturnas para ocasionales aventuras amorosas. Precisamente, por este tipo de contingencias el buen humor de los tunjanos motejó el lugar como el aeropuerto de Filipinas, a raíz de un incidente ocurrido hace pocos años y en el que se vio involucrado un alto funcionario del gobierno departamental de entonces. En los mentideros y en charlas de café se comentaba jocosamente que al ingresar el personaje de marras en predios del aeropuerto, en su vehículo, la dama que lo acompañaba le decía: Aquí no, corazón, aquí no. Los maliciosos contertulios relacionaban la ocurrencia con el nombre y apellido de la presidenta del Estado y archipiélago del océano pacífico.

Lo cierto es que Tunja necesita de este aeropuerto, aunque por la indolencia, la pasividad y el conformismo de sus habitantes no se hayan manifestado como un sentir de la comunidad.

Mapa 5. Estado actual del aeropuerto



Fuente: Mapa POT, Municipio de Tunja. 2001

NOMBRE	CONVENCION
Centro histórico	
Av. perimetral	
Aeropuerto	
Avenida universitaria	

Ilustración 18. Estado Actual Aeropuerto

TORRE DE CONTROL

PISTA DE ATERRIZAJE

TERMINAL

INTERIOR DEL TERMINAL

Registro personal

Agosto 20 de 2014/Hora 04.30

ANALISIS DEL DIAGNOSTICO

Podemos analizar que la escuela de operación de helicópteros tiene un impacto positivo para la ciudad, abre una nueva opción de educación a los habitantes de esta, también trae consigo una nueva forma de empleo y de desarrollo para la región tanto económico como cultural y empresarial.

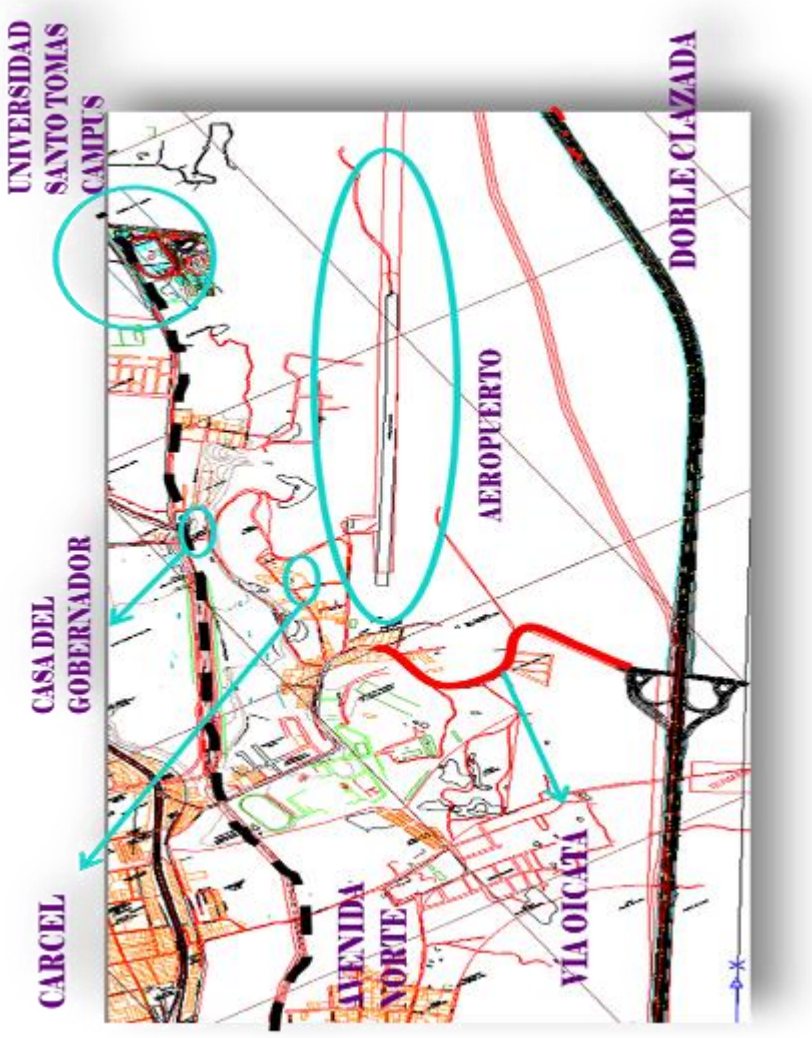
Tunja catalogada como ciudad universitaria tiene una de las principales preocupaciones del gremio educativo es el acceso a la educación superior, por tal motivo este proyecto es una motivación a los habitantes que están próximos a ingresar a cursar sus grados superiores.

Con el proyecto se le da a esta zona de la ciudad una nueva expectativa de vida, un impacto diferente que hace que este sector se dinamice y cambie su expectativa de vida, haciendo de esta zona un ejemplo de superación para el municipio.

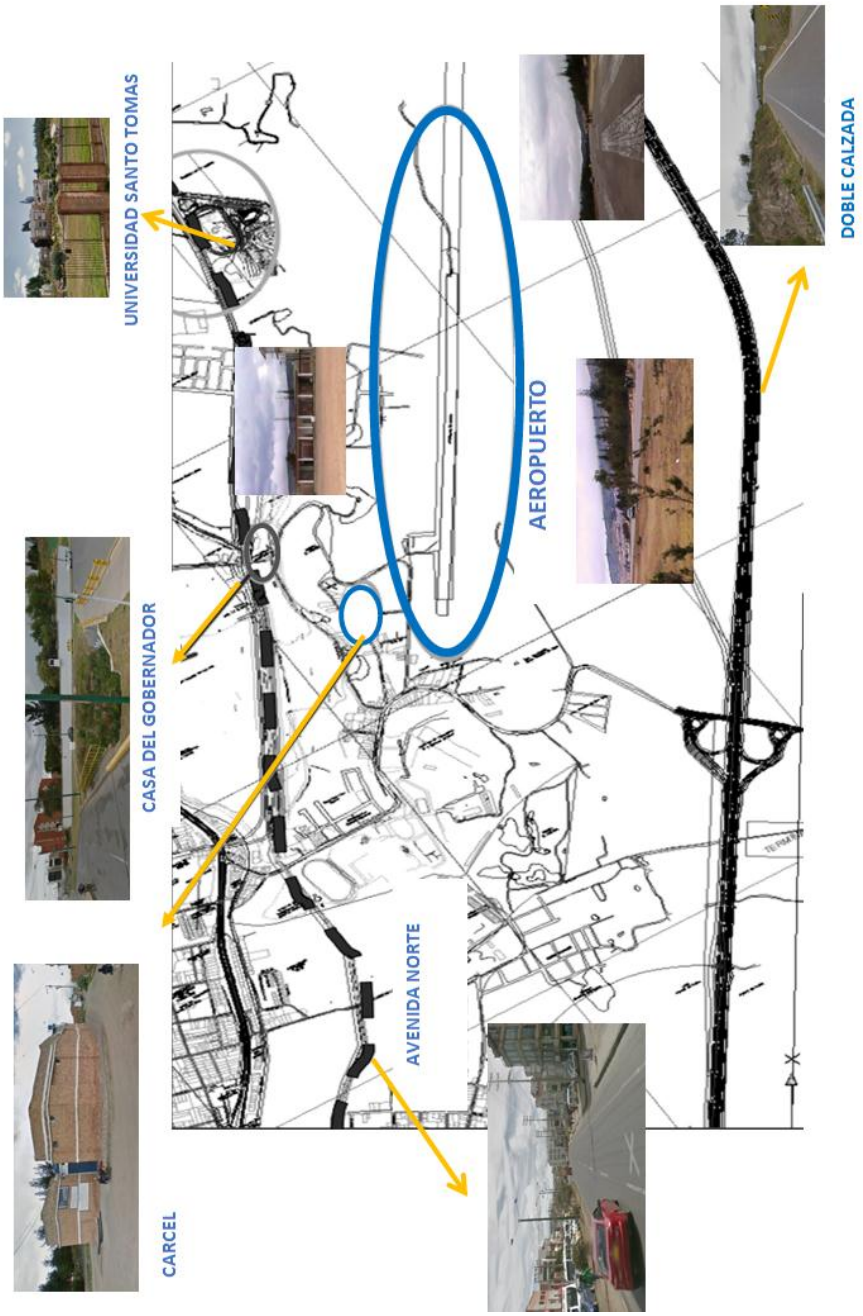
Tunja es una ciudad apta para este proyecto teniendo en cuenta que tiene diversos escenarios que son apropiados para el desarrollo de estas actividades en maniobra de helicópteros de combate y que sus ves el costo de vida es bajo, aunque se cataloga como ciudad se vive en un ambiente de tranquilidad y paz.

1. ANALISIS PROYECTO

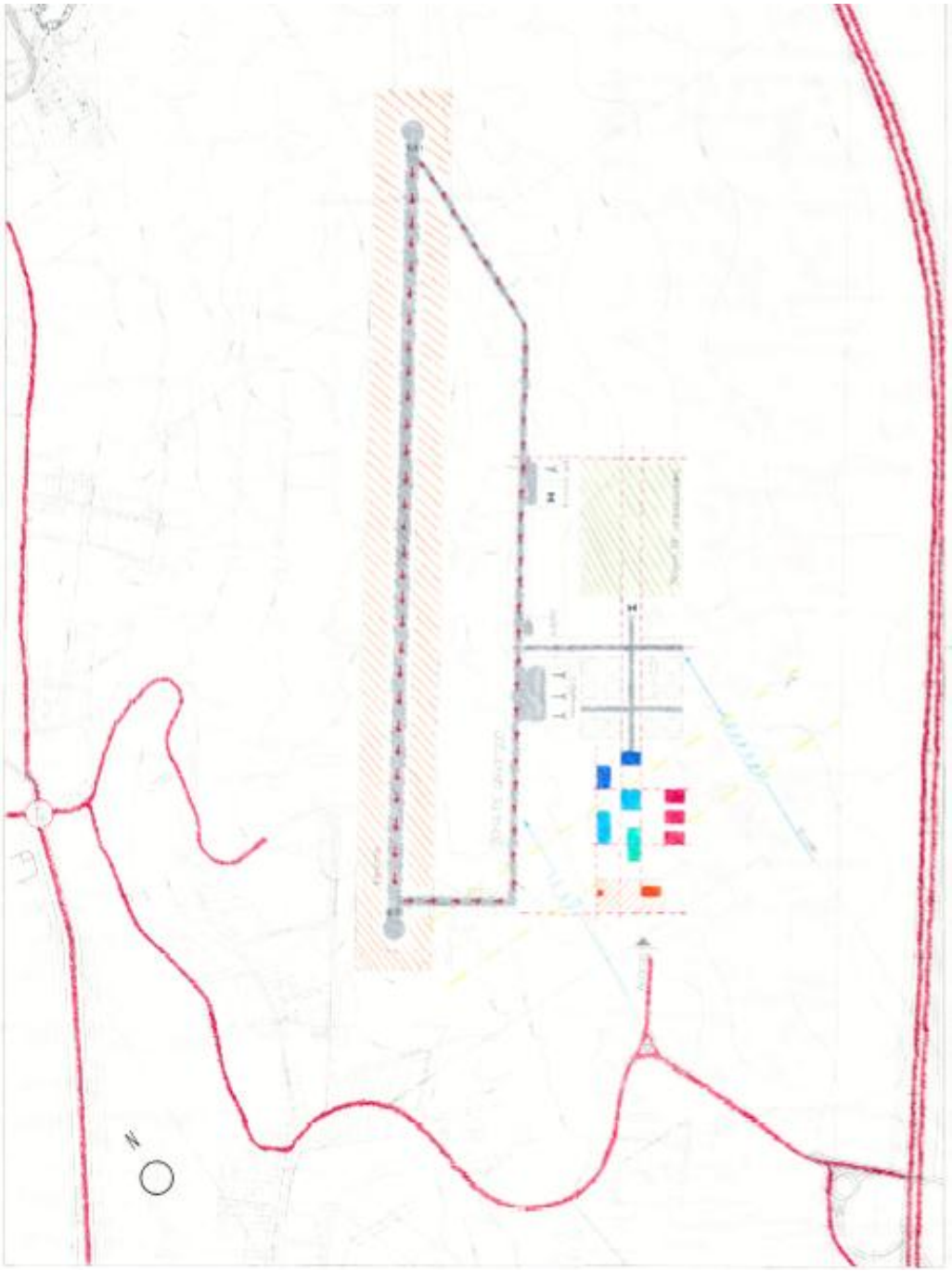
El aeropuerto se encuentra ubicado en la vereda de pirgua limitando con la zona urbana de la ciudad, en este sector se encuentran el instituto nacional penitenciario y carcelario INPEC y la universidad santo tomas, siendo los lugares más relevantes del sector con una altura mínima que no interfiere con la operación del aeropuerto según concepto emitido por la aeronáutica civil, la avenida universitaria se ubica al costado occidental y la doble calzada al costado oriental del sector, contamos con la vía a Oicata como acceso a la escuela propuesta.



11.1 ANALISIS SECTOR DEL LOTE



11.2 ANALISIS DEL LOTE



11.3 PROGRAMA DE NECESIDADES

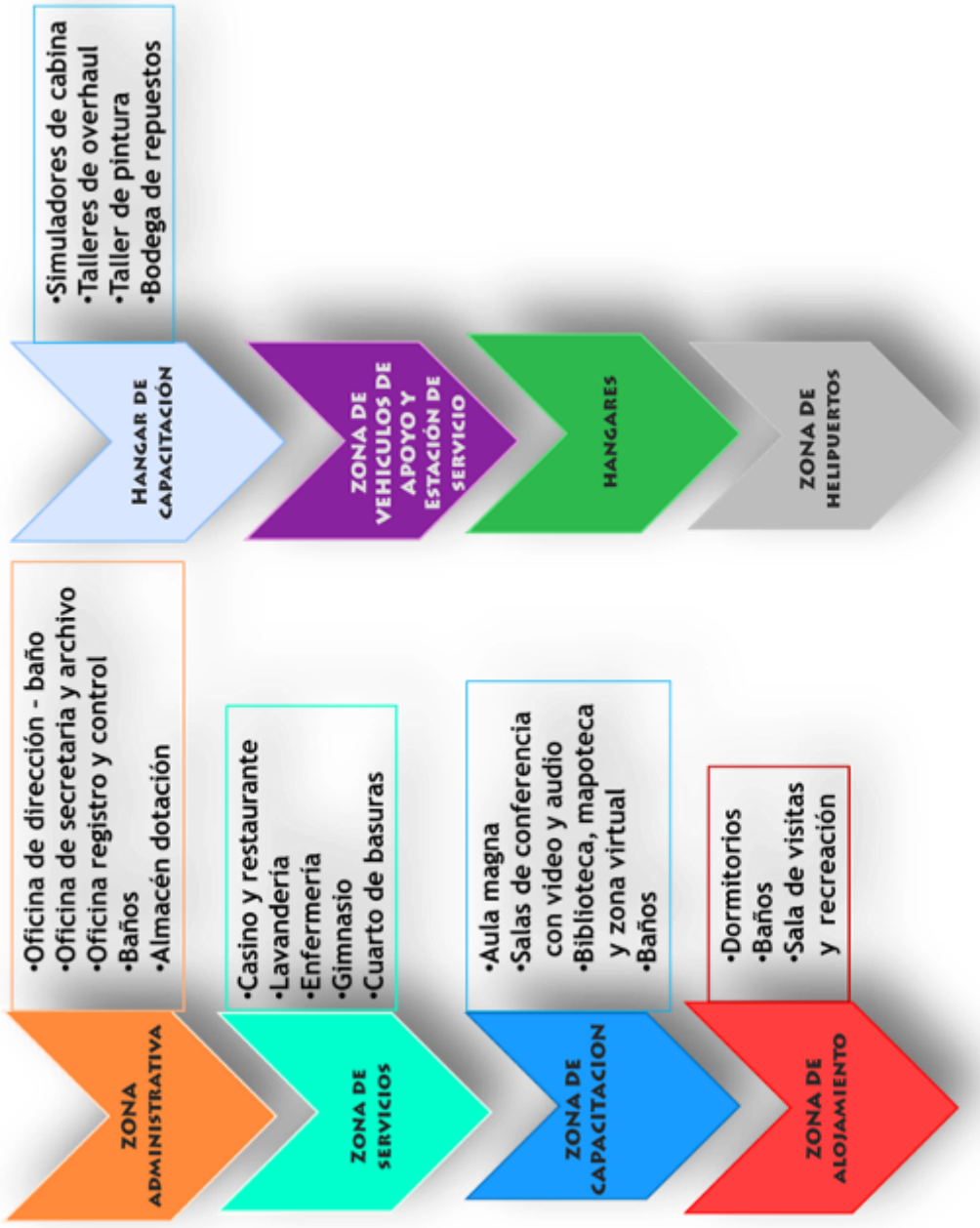
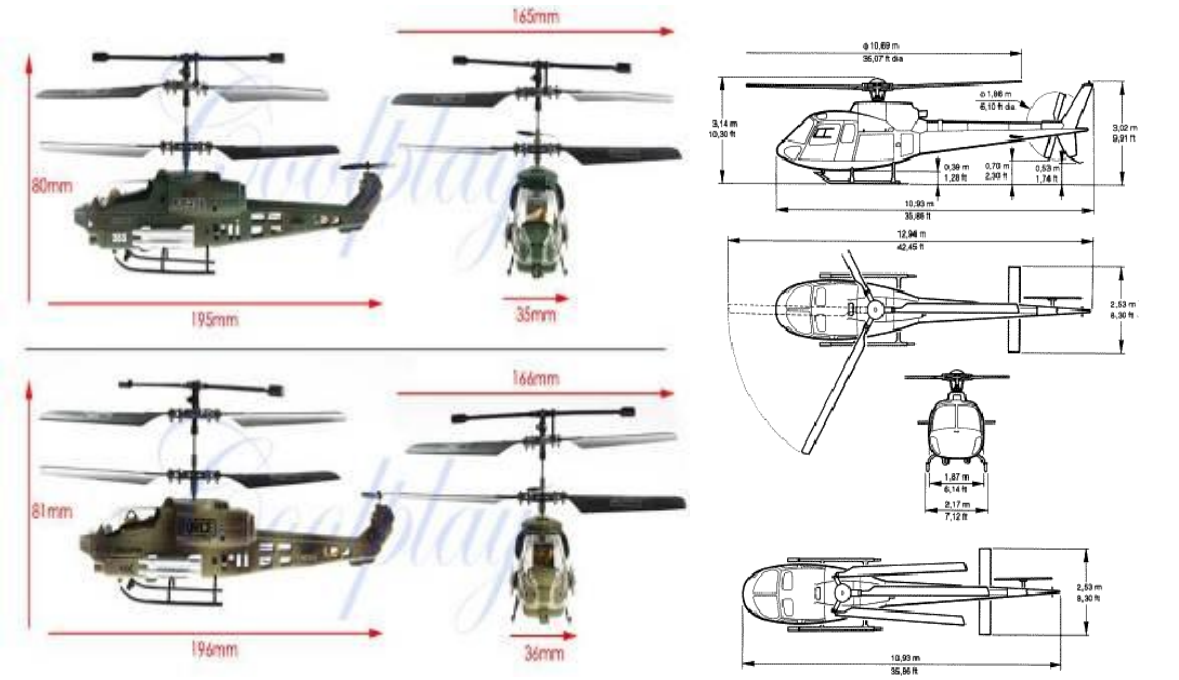


Ilustración 19. Medidas de los helicópteros



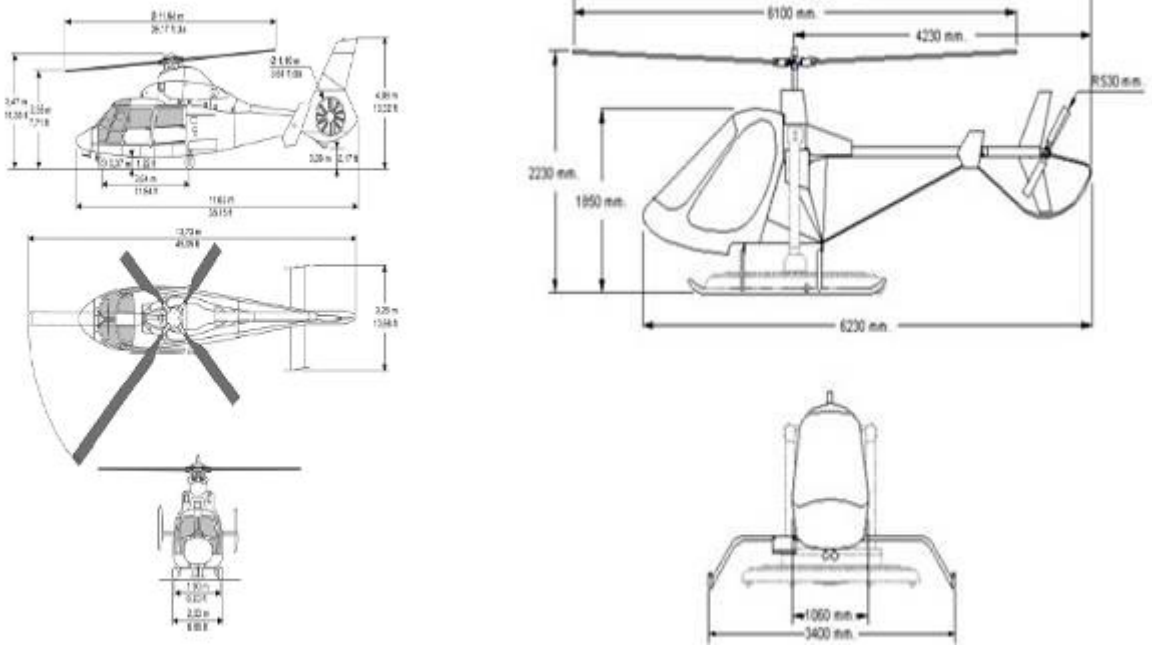
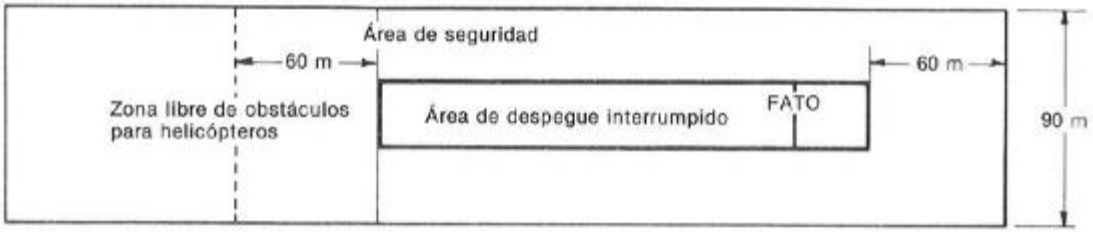
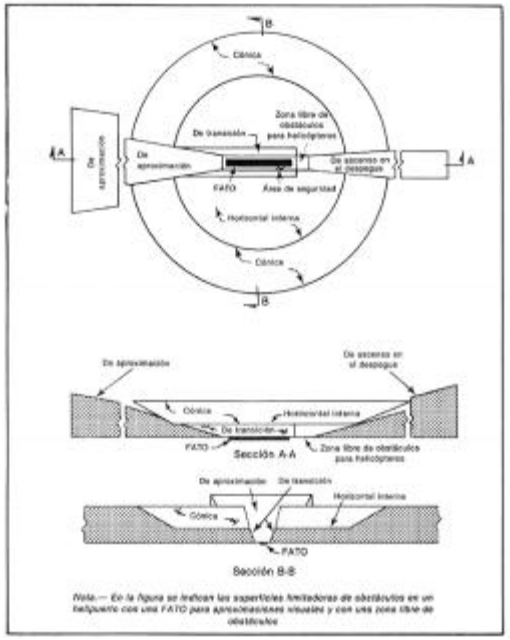
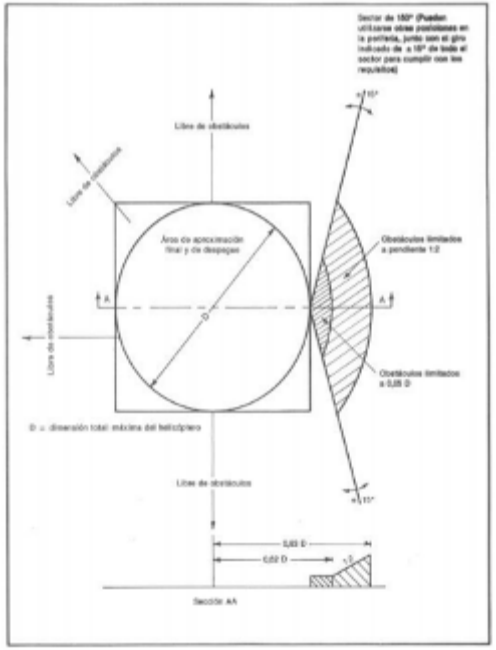


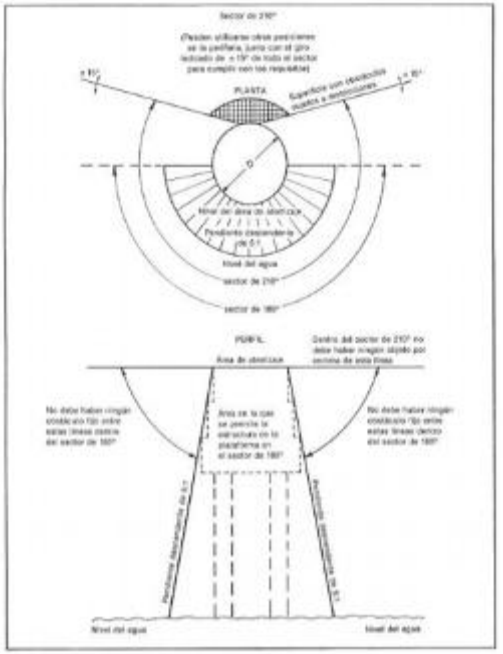
Ilustración 20. Normativa para los helipuertos



Área de seguridad de la FATO para aproximaciones por instrumentos



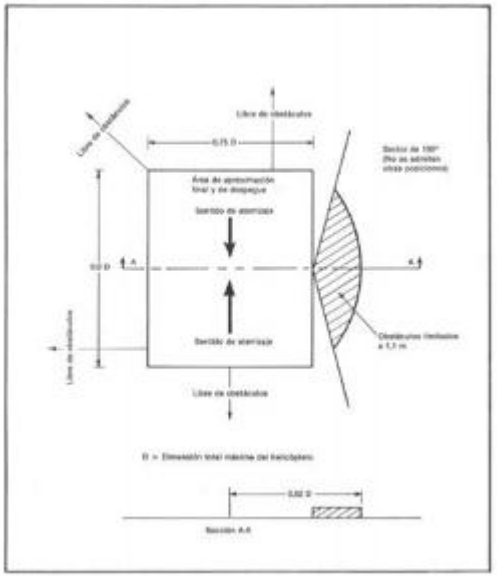




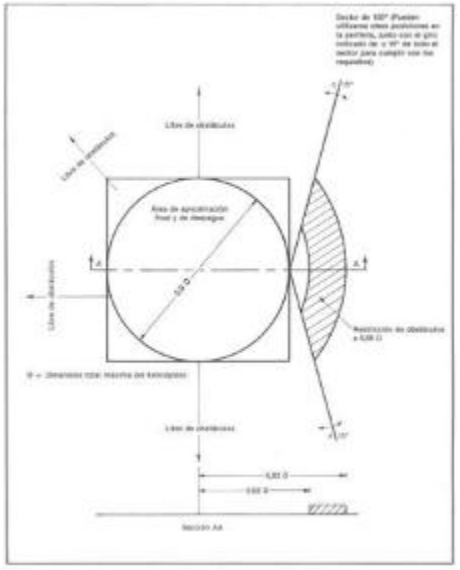
Superficies limitadoras de obstáculos Sector libre de obstáculos de la heliplataforma Sectores limitadores de obstáculos

Aeronáutica civil. [En línea] http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Rrglamentacion/RAC/Paginas/Inicio.aspx . [Citado el 20 de febrero de 2015]

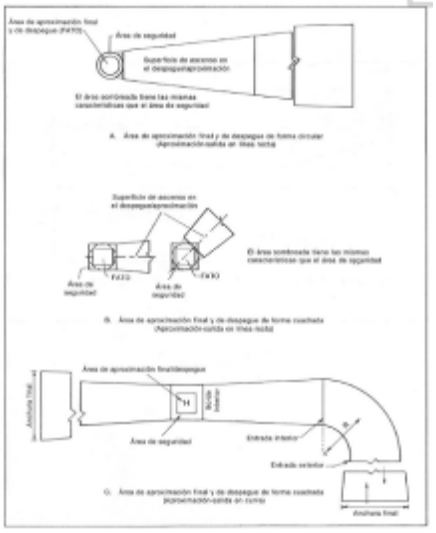
Ilustración 21. Normativa para los helipuertos



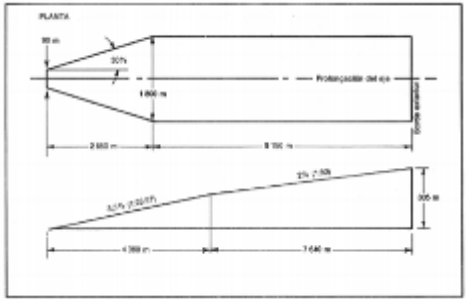
Sectores limitadores de obstáculos en la heliplataforma

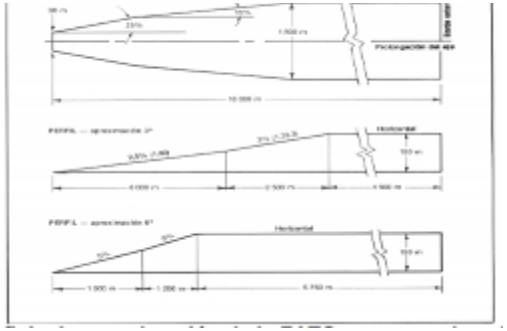


Sectores limitadores de obstáculos en la Heliplataforma Helicópteros de rotor



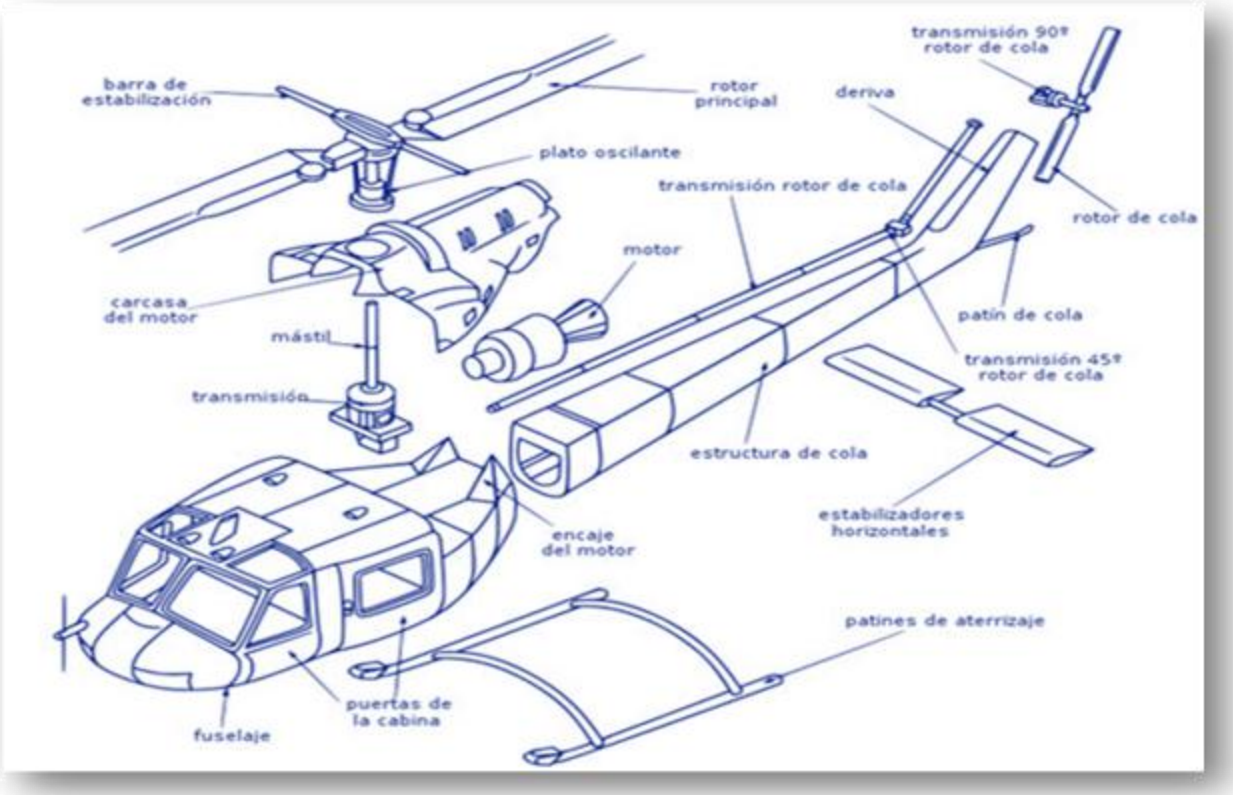
Superficie de ascenso en el despegue/aproximación





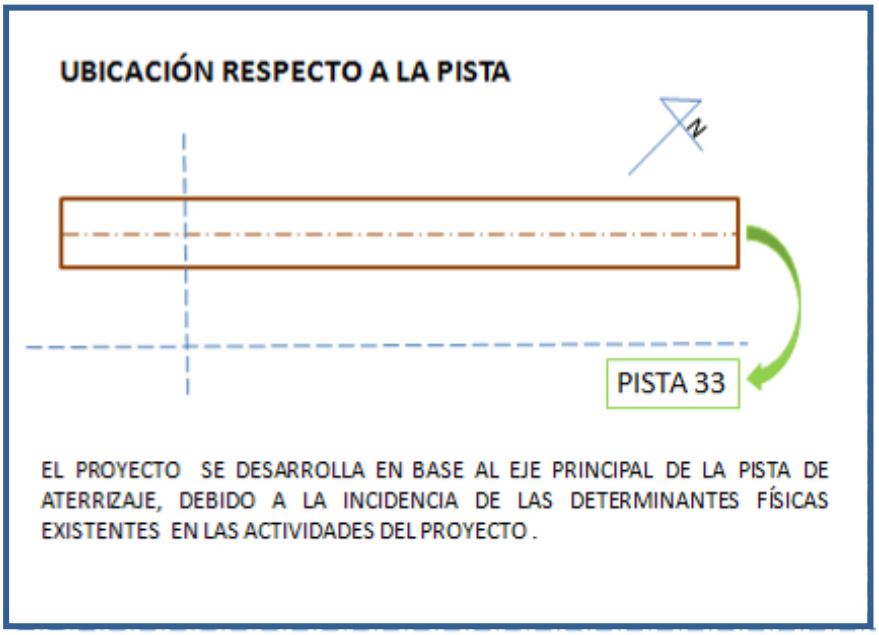
Aeronáutica civil. [En línea] http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Rrglamentacion/RAC/Paginas/Inicio.aspx. [citado el 20 de febrero de 2015]

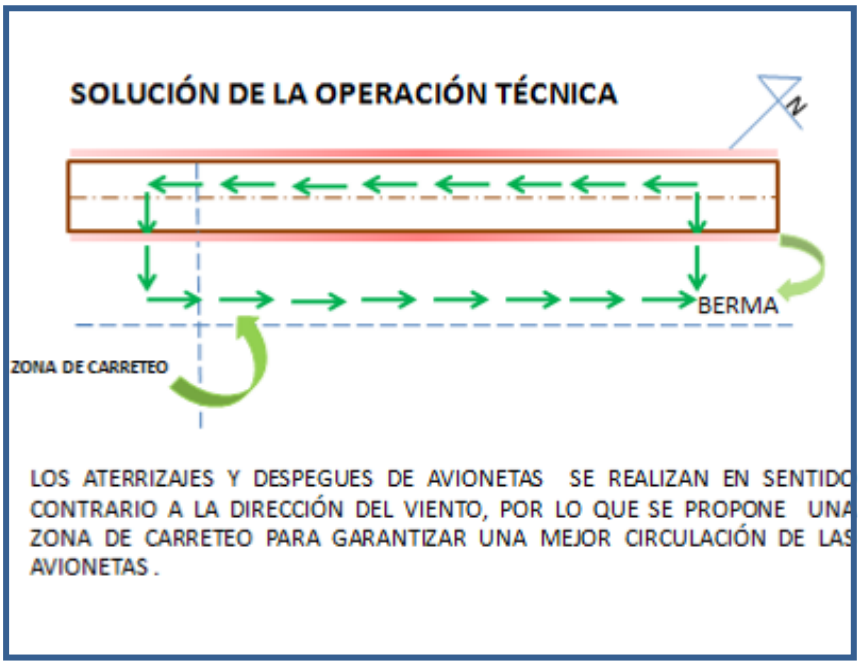
Ilustración 22. Partes de un helicóptero

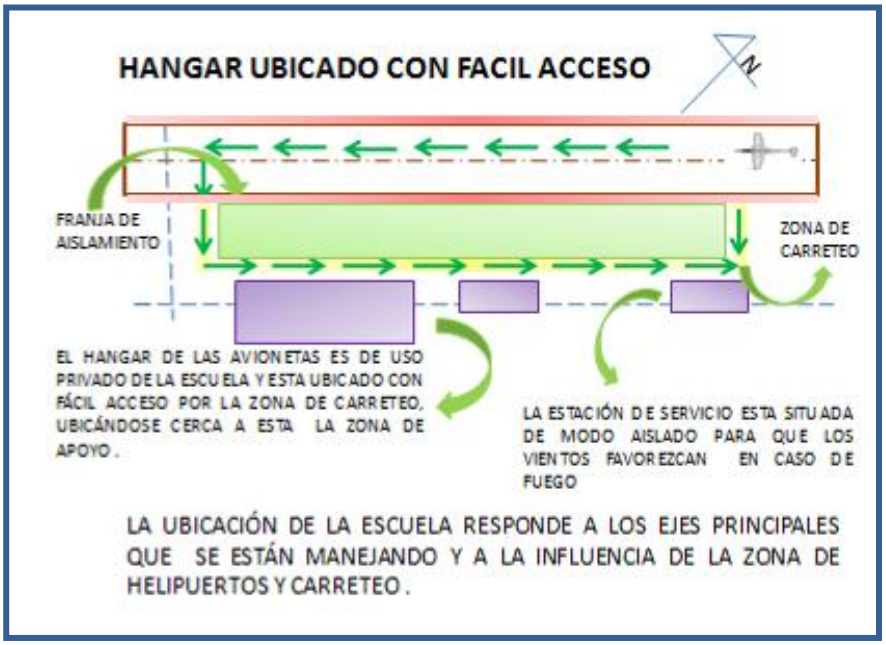


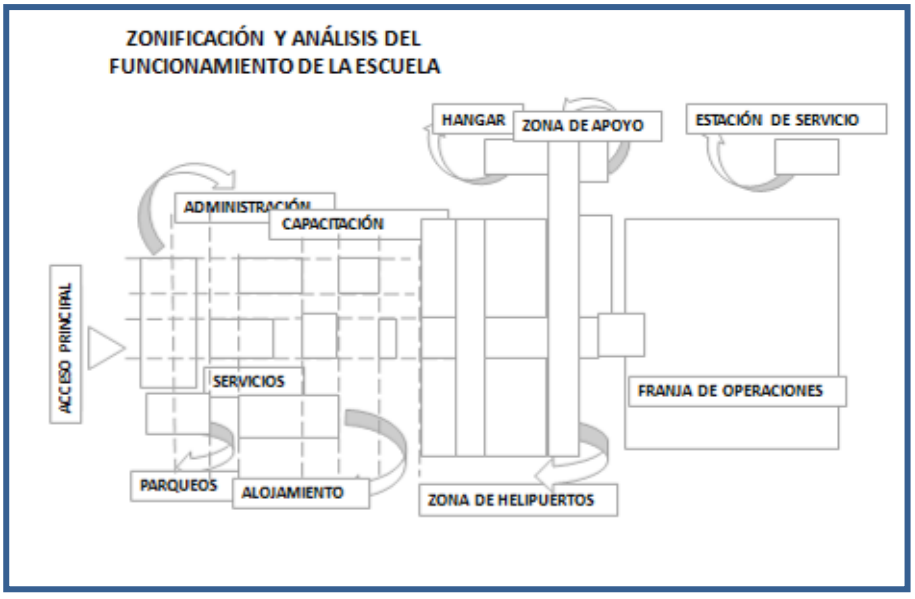
Imágenes. [en linea]. http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/101138-Materiales-metalicos-de-uso-frecuente-en-aeronautica-aleaciones-ligeras-Al-Li.html. . [Citado el 20 de febrero de 2015]

2. MEMORIA DISEÑO ARQUITECTONICO DEL PROYECTO

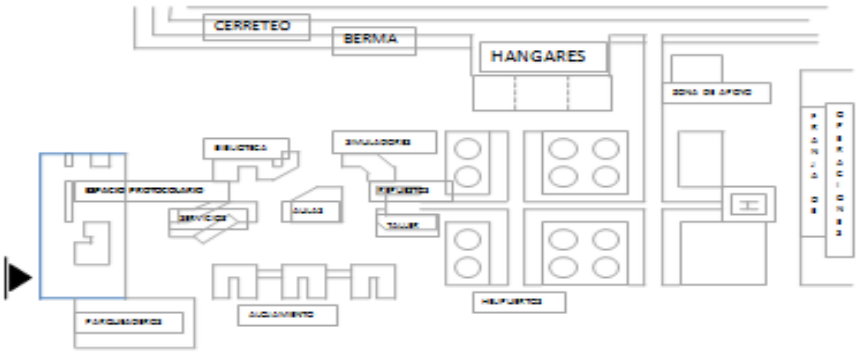





HANGAR UBICADO CON FACIL ACCESO
N
FRANJA DE AISLAMIENTO
ZONA DE CARRETEO
EL HANGAR DE LAS AVIONETAS ES DE USO PRIVADO DE LA ESCUELA Y ESTA UBICADO CON FÁCIL ACCESO POR LA ZONA DE CARRETEO, UBICÁNDOSE CERCA A ESTA LA ZONA DE APOYO.
LA ESTACIÓN DE SERVICIO ESTA SITUADA DE MODO AISLADO PARA QUE LOS VIENTOS FAVOREZCAN EN CASO DE FUEGO
LA UBICACIÓN DE LA ESCUELA RESPONDE A LOS EJES PRINCIPALES QUE SE ESTÁN MANEJANDO Y A LA INFLUENCIA DE LA ZONA DE HELIPUERTOS Y CARRETEO.


ZONIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE LA ESCUELA
HANGAR
ZONA DE APOYO
ESTACIÓN DE SERVICIO
ADMINISTRACIÓN
CAPACITACIÓN
ACCESO PRINCIPAL
SERVICIOS
FRANJA DE OPERACIONES
PARQUEOS
ALOJAMIENTO
ZONA DE HELIPUERTOS

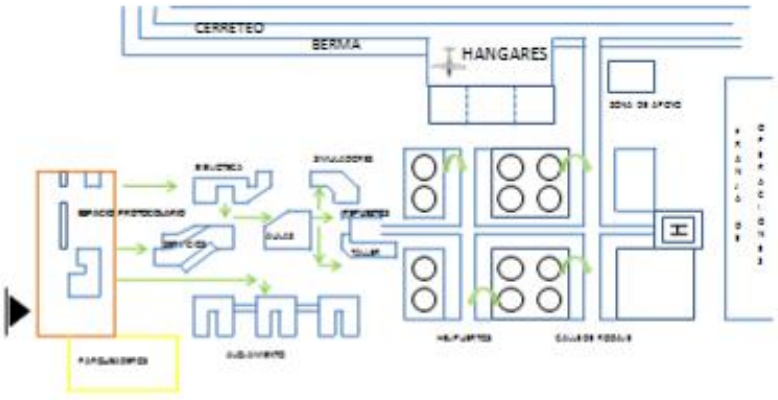
PROPUESTA VOLUMÉTRICA



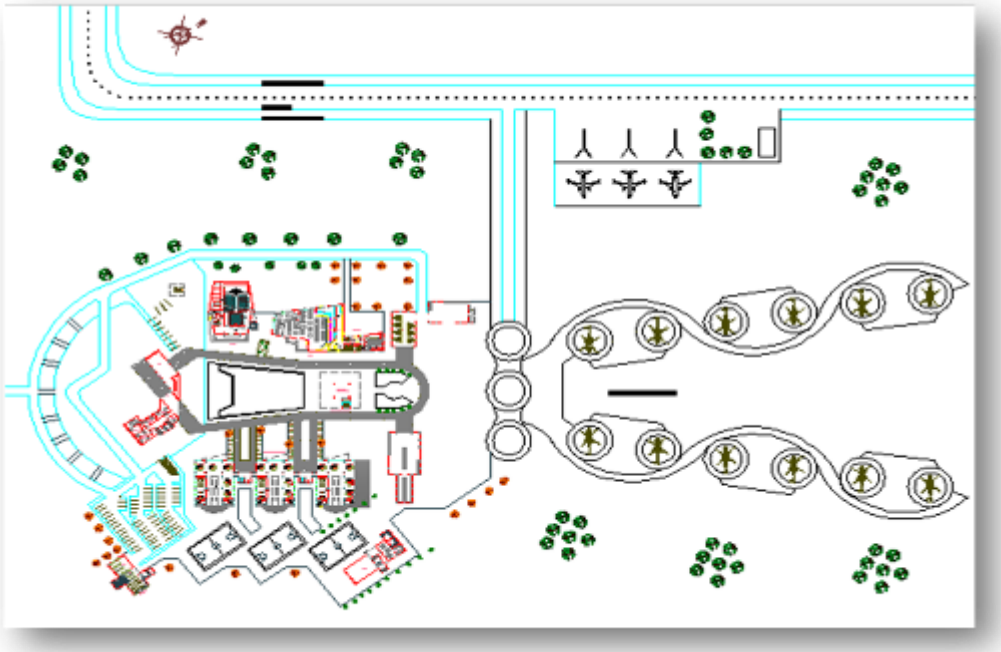
LA VOLUMETRIA RESPONDE A LA TOPOGRAFIA DEL TERRENO Y TIENE UN DESARROLLO COHERENTE A LA SOLUCIÓN TÉCNICA Y OPERACIONAL.

EMPLAZAMIENTO

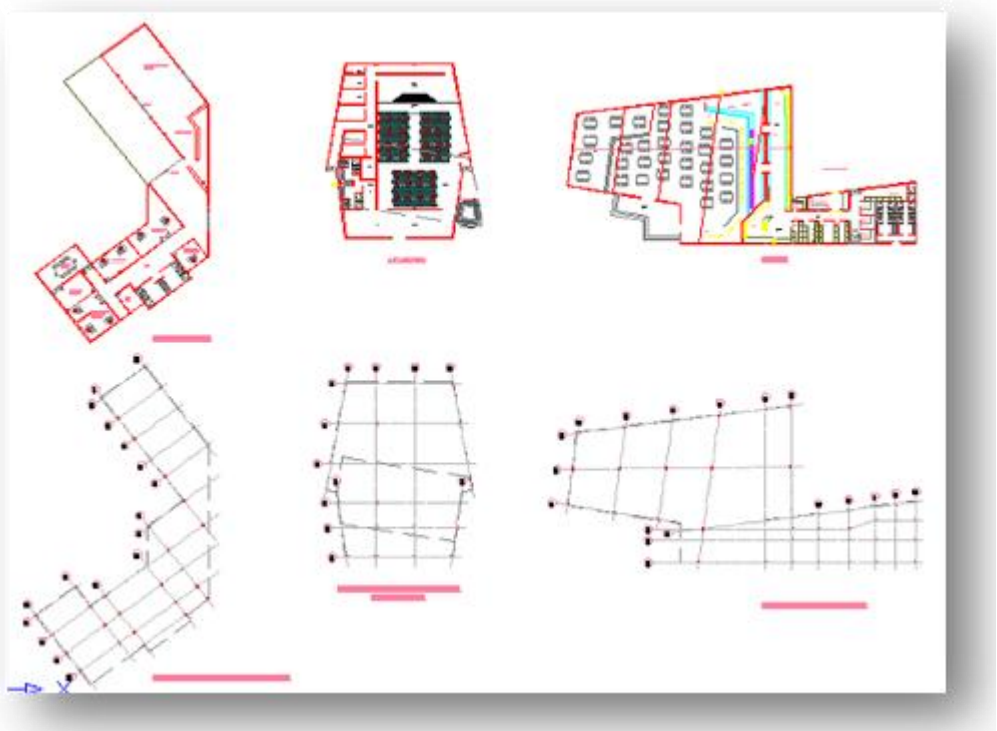
EL VOLUMEN DE LA ADMINISTRACIÓN DA LA BIENVENIDA A LA ESCUELA TRAVÉS DE UNA GRAN PLAZA Y ESCALINATAS QUE LLEVAN AL AULA MAGNA EN UN NIVEL INFERIOR , ASI MISMO INVITA AL RECORRIODO DE LAS DIFERENTES ZONAS .



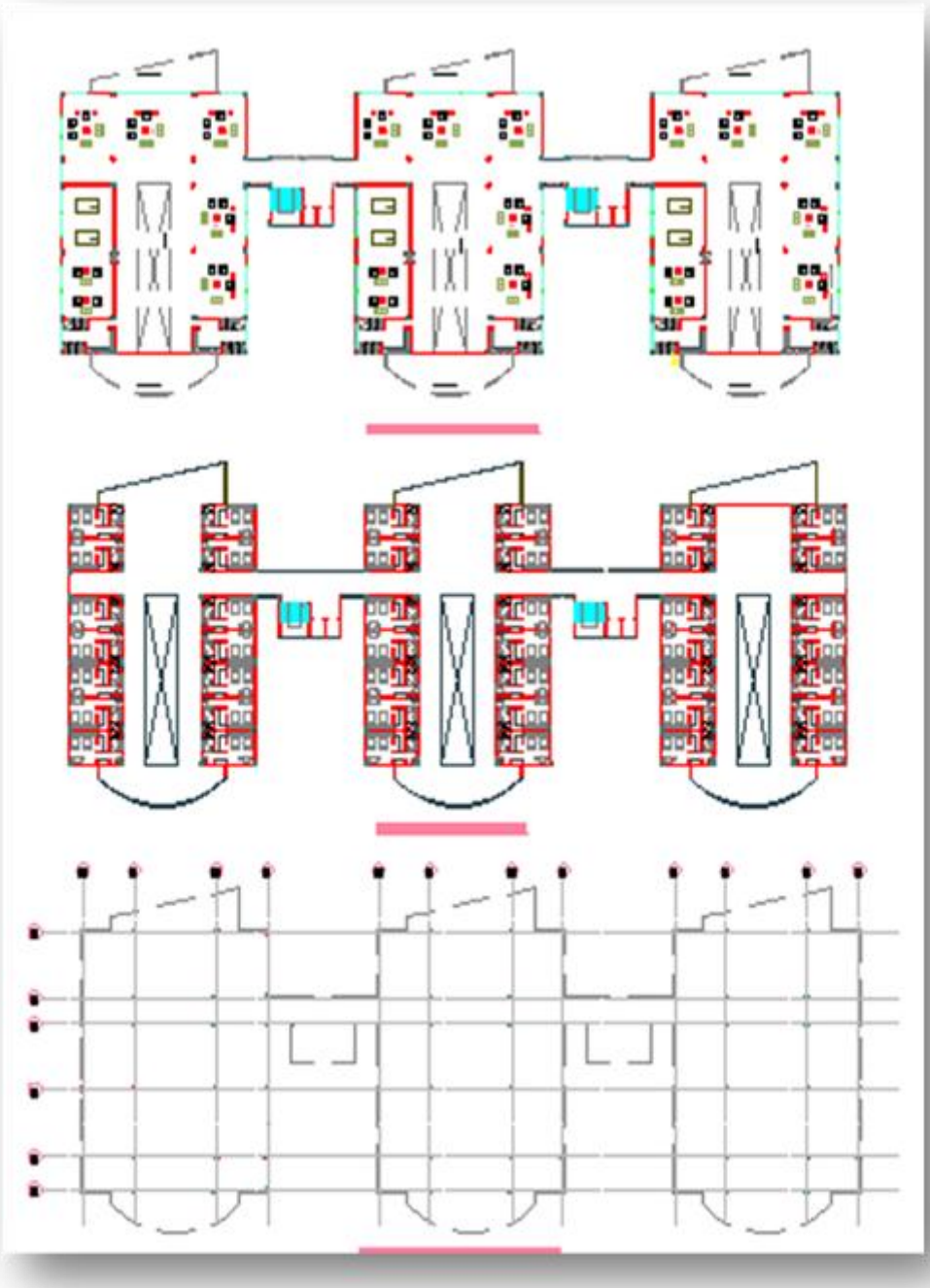
2.1 PROPUESTA ARQUITECTONICA Y PLANOS

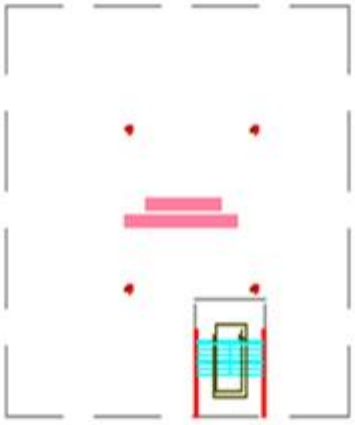


12.1.1 Planta General



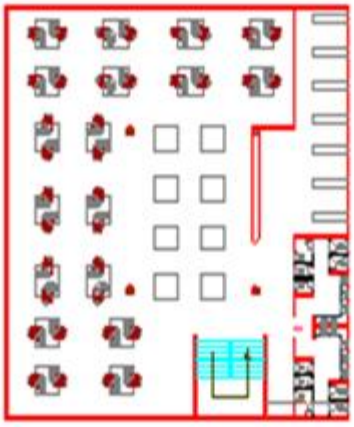
12.1.2 Plantas Arquitectónicas Y Estructurales



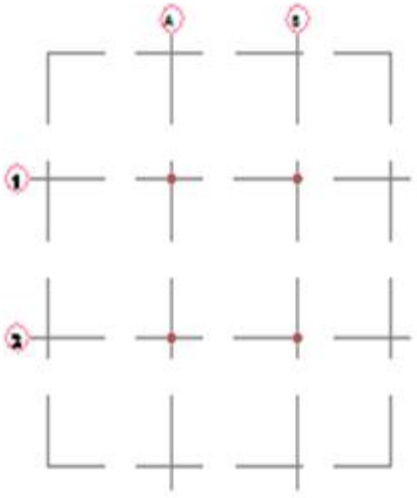


PRIMERA PLANTA
CAPACITACIÓN

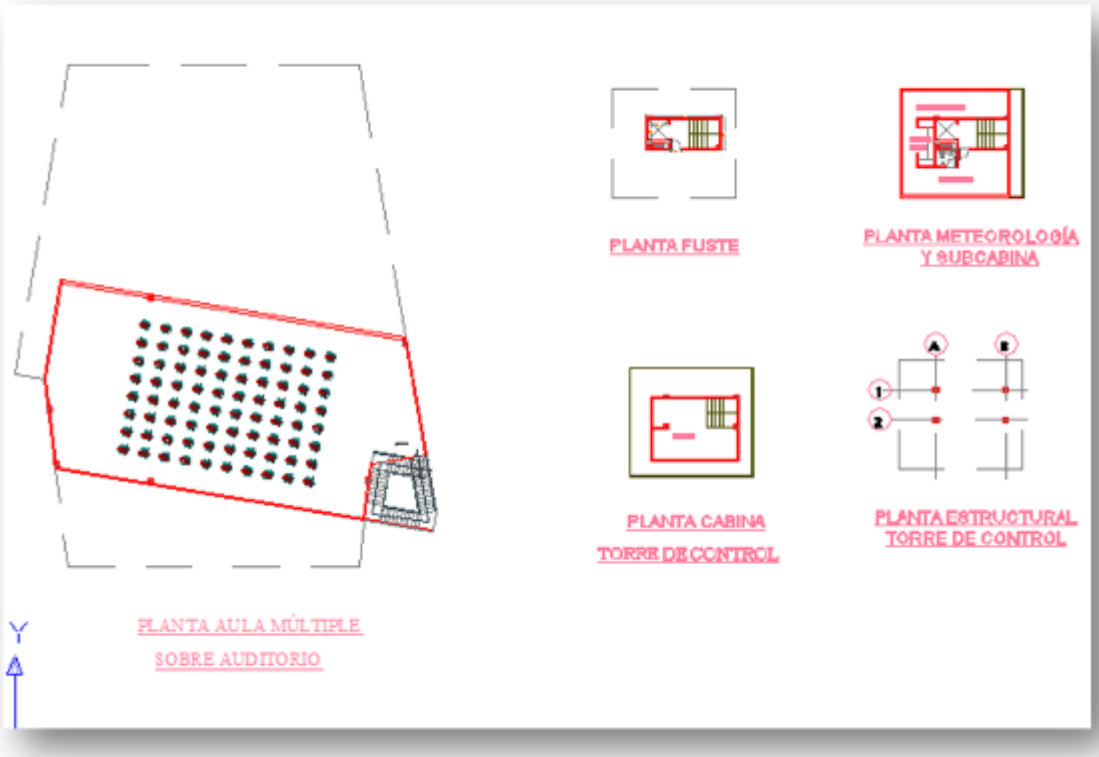
SEGUNDA PLANTA
CAPACITACIÓN

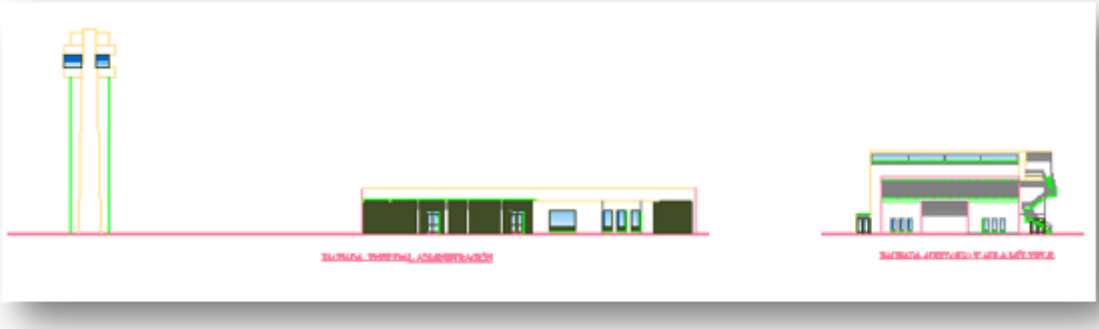


TERCERA PLANTA BIBLIOTECA



PLANTA ESTRUCTURAL CAPACITACIÓN


PLANTA AULA MÚLTIPLE
SOBRE AUDITORIO
PLANTA FUSTE
PLANTA METEOROLOGÍA
Y SUBCABINA
PLANTA CABINA
TORRE DE CONTROL
PLANTA ESTRUCTURAL
TORRE DE CONTROL

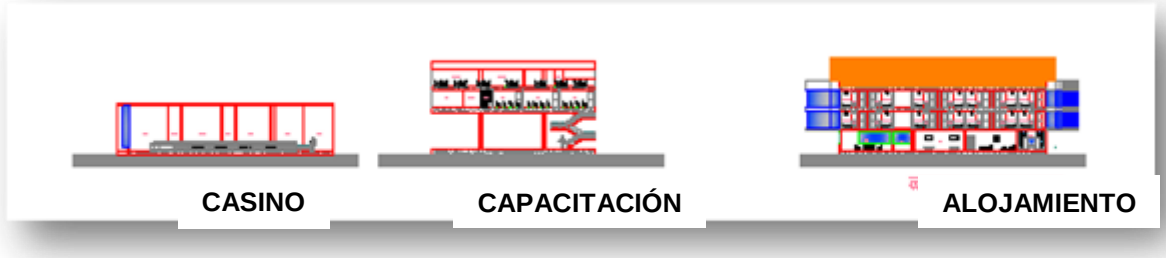


12.1.3 Fachadas principal (administración) y auditorio

12.1.4 Fachadas alojamiento y hangares

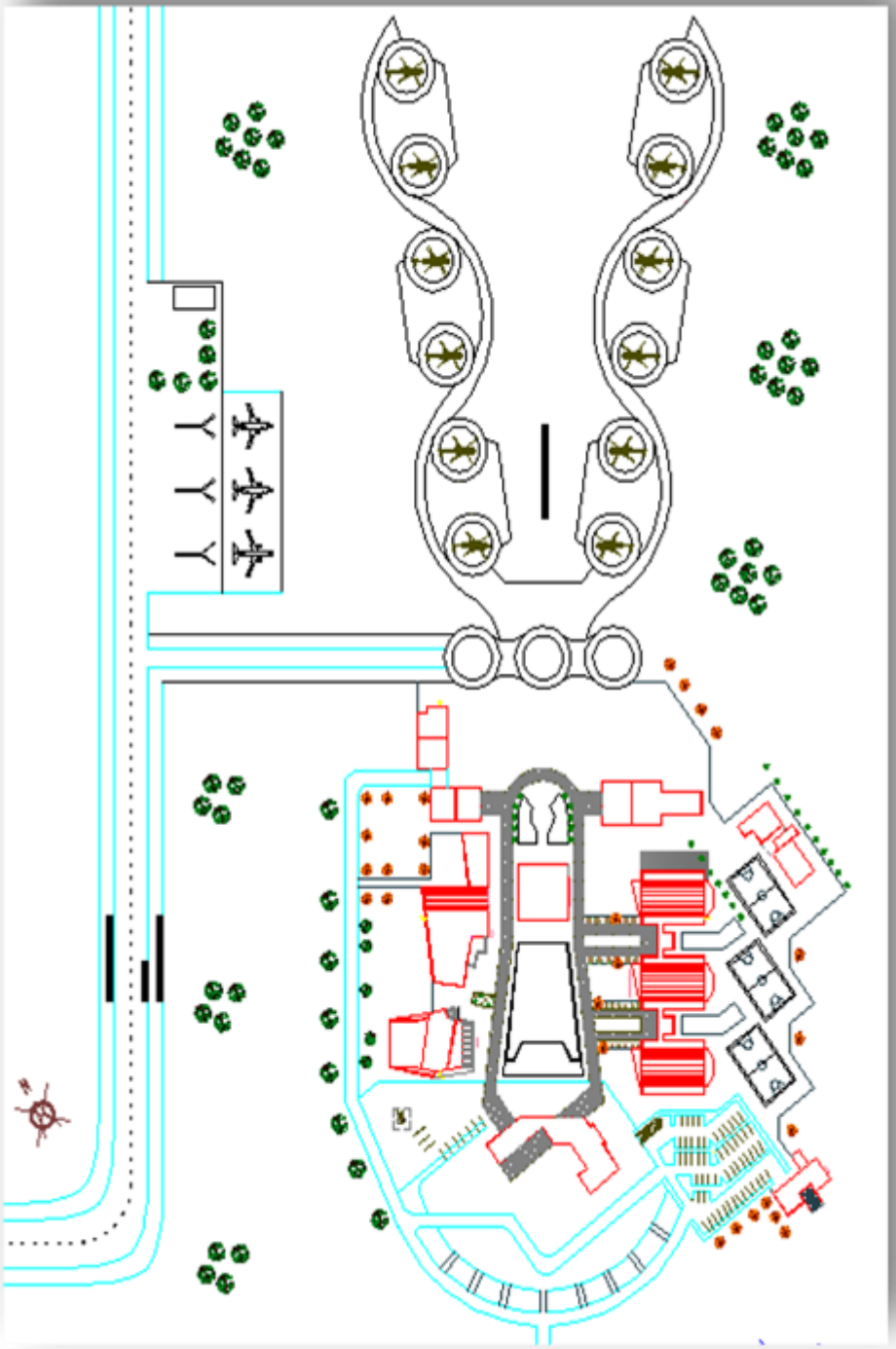
12.1.5 Fachadas capacitación y casino

CORTE A - A´

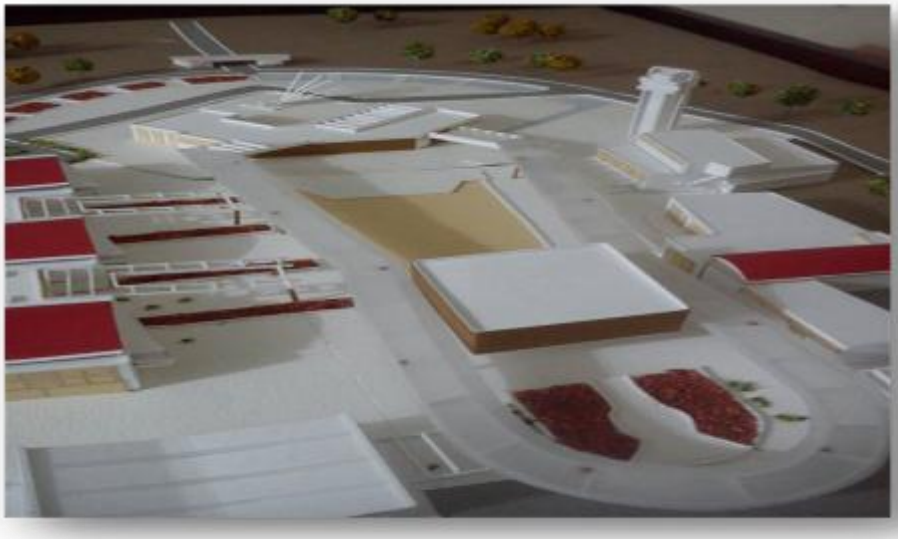


CORTE B - B´

12.1.6 Planta de cubiertas



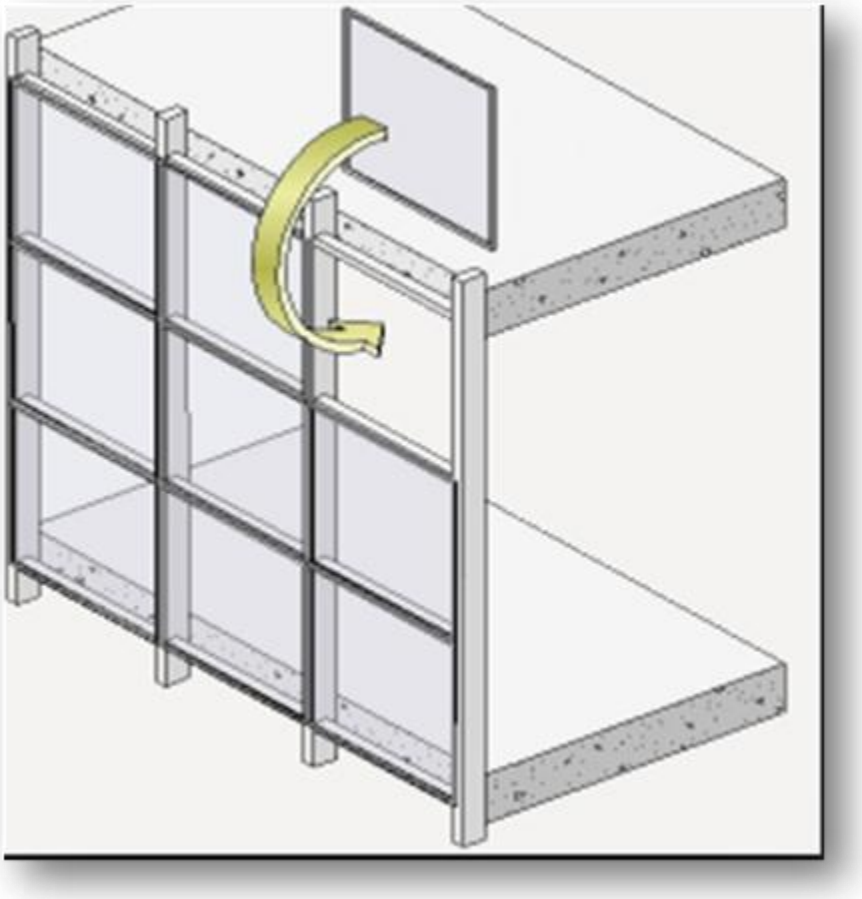
12.2 FOTOS MAQUETA

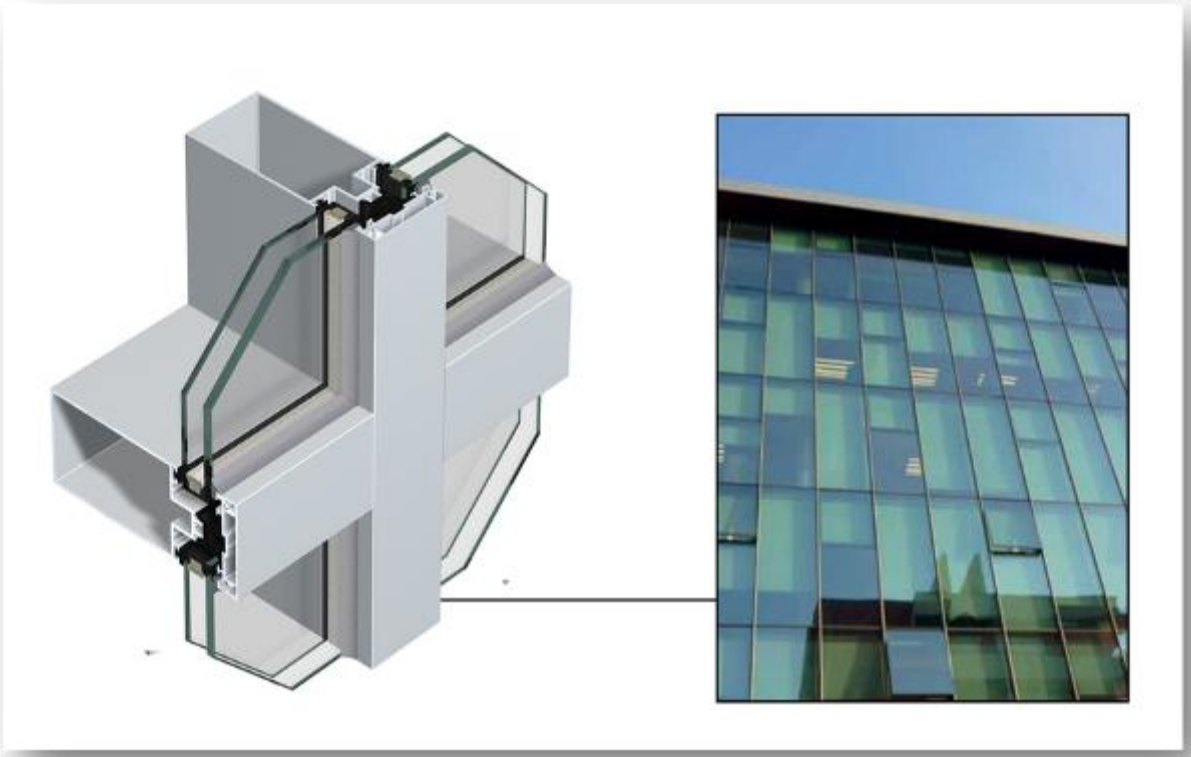


3. SISTEMA CONSTRUCTIVO

La fachada portante que escogimos para el edificio de capacitación, debido a que planteábamos un espacio libre con un mínimo de columnas, es un sistema que permite una gran entrada de luz, manteniendo a la vez el nivel de discreción requerido que se necesita para el desarrollo de la actividades de este lugar.

Para el soporte de la fachada portante buscamos un elemento estructural que completase el valor estético del conjunto y aportase calidez al mismo, además debía ser un elemento estable dimensionalmente frente a cambios de temperatura y humedad, de un grosor pequeño para no invadir el espacio del vidrio, y con capacidad portante adecuada.



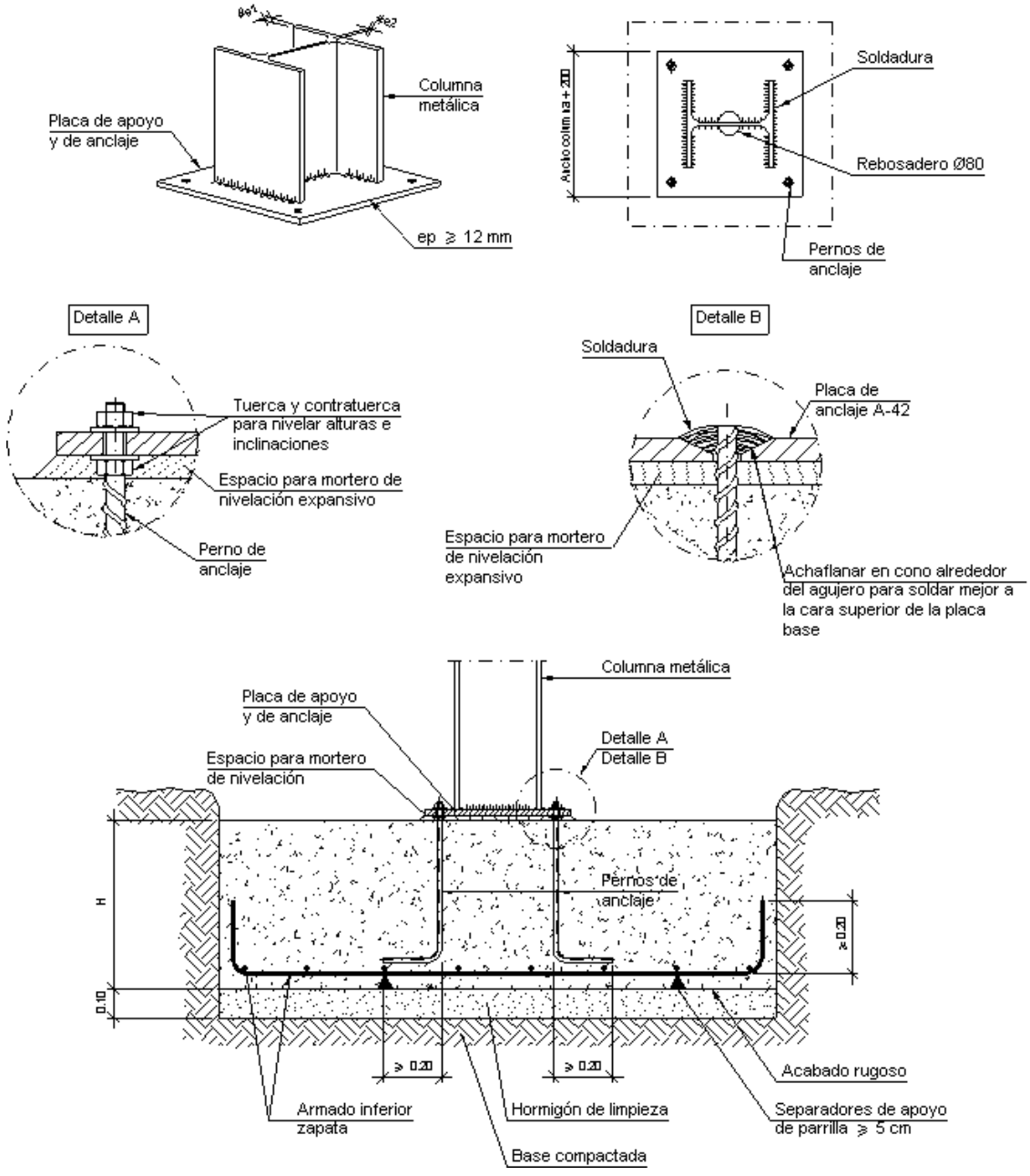


A nivel general del proyecto utilizamos placas de entrepiso en laminas de stelldeck con una torta sobrepuesta en concreto de 12cm de espesor y apoyada sobre vigas aéreas que se amarran entre sí a las columnas.

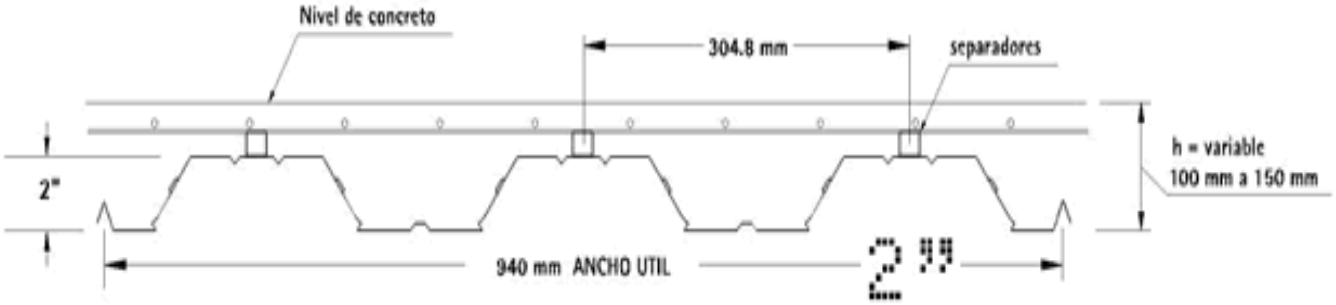
Las vigas de amarre son metálicas en lamina coldrolled calibre 12 con crucetas metálicas y platinas de continuidad con vuelo que sobresalen a la columna y son instaladas con pernos, tuercas y soldadura para mayor resistencia.

La piel del edificio es en vidrio templado de seguridad, con anclajes metálicos y falsas columnas de sostén que forman los paneles que sostienen el vidrio, son amarrados a estos paneles por medio de pulpos con cuatro semi anclajes y un seguro metálico.

13.1 DETALLE DE ZAPATA



13.2 DETALLE ENTREPICO METALDECK



4. CONCLUSIONES

Se debe efectuar la demarcación de la señalización horizontal de la pista de acuerdo a los estándares vigentes.

Se debe efectuar limpieza y despeje en los extremos de la pista en una longitud de 60 metros en cada cabecera contados a partir del umbral de pista, al igual que la franja de pista en una longitud de 25 metros en cada costado contados a partir del eje de la pista

Se deben nivelar las zonas de seguridad, podar de maleza y arbustos de toda el área para generar condiciones de seguridad.

Mantener limpios los canales de drenaje a lo largo de la pista.

En la cabecera 32 se deben podar los árboles ubicados en el cono de aproximación en una longitud de por lo menos 200 metros contados a partir de umbral de pista.

Se debe construir el cerramiento perimetral, de acuerdo a norma de aerocivil en la actualidad no existe, con el fin de no permitir el ingreso de vehículos, motos, personas ni semovientes a las áreas de maniobras del aeródromo las cuales son restringidas.

Debe instalarse las mangas veletas en las cabeceras 32 y 04 a una distancia no inferior a 100 metros del umbral hacia el interior de la pista, al límite con el cerramiento o área de propiedad del aeropuerto en el costado izquierdo de las aproximaciones pues no existen y son ayudas básicas para la operación.

BIBLIOGRAFIA

NEUFERT, Ernst, Arte de proyectar en arquitectura, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S.A., 1995, 14ª edición totalmente renovada y muy ampliada, 568 páginas, ISBN: 84-252-0053-9

PLAZOLA CISNEROS, Alfredo, Enciclopedia de Arquitectura Plazola, México, Plazola Editores S.A., 1995 – 2001, Tomo 1, 544 paginas, ISBN:968-7478-01-2, Tomo 2, 640 paginas, ISBN:968-7478-02-0

INFOGRAFÍA

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, [en línea]. http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Rrglamentacion/RAC/Paginas/Inicio.aspx [Citado en septiembre de 2014]