



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA DE INGENIERIA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**“ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AEROPUERTO
DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PARA SU
REESTRUCTURACIÓN”**

TRABAJO DE TITULACIÓN:

TIPO: Proyecto de investigación

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORAS: GONZALEZ YUQUILLA MARÍA JOSÉ
GUASHPA CAJO LEONOR ELIZABETH

DIRECTORA: ING. ALEXANDRA PATRICIA GUERRERO GODOY

RIOBAMBA - ECUADOR

2019



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**“ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AEROPUERTO
DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PARA SU
REESTRUCTURACIÓN”**

TRABAJO DE TITULACIÓN:

TIPO: Proyecto de investigación

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

**AUTORAS: GONZALEZ YUQUILLA MARÍA JOSÉ
GUASHPA CAJO LEONOR ELIZABETH**

RIOBAMBA - ECUADOR

2019

DERECHO DE AUTOR

2019, María José González Yuquilla y Leonor Elizabeth Guashpa Cajo

Se autoriza la reproducción total o parcial con fines académicos para cualquier medio o procedimiento incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotras, María José González Yuquilla y Leonor Elizabeth Guashpa Cajo, declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autoras, asumimos las responsabilidades legales y académicas de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 17 de Octubre del 2019

María José González Yuquilla

CC. 060386214-5

Leonor Elizabeth Guashpa Cajo

CC. 060467434-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESCUELA DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE

CARRERA INGENIERIA EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación Tipo: Investigativo, **“ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AEREOPUERTO DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PARA SU REESTRUCTURACIÓN”**, realizado por las señoritas: María José González Yuquilla y Leonor Elizabeth Guashpa Cajo, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el tribunal autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. María Fernanda Herrera Chico
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

17 de Octubre del 2019

Ing. Alexandra Patricia Guerrero Godoy
**DIRECTORA DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

17 de Octubre del 2019

Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda
MIEMBRO DE TRIBUNAL

17 de Octubre del 2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación, lo dedico a Dios por permitirme culminar una meta más en mi vida, por guiarme en todo momento y brindarme toda inteligencia, paciencia y sabiduría en toda mi carrera estudiantil, a mis padres, quienes han sido el camino y la fuerza necesaria, para seguir mis sueños y culminar mis propósitos profesionales; dándome amor, consejos, y su apoyo incondicional, mi querido hermano Alex, quien ha sido mi orgullo, mi ejemplo de superación y de responsabilidad durante todo mi camino, aplaudiendo mis triunfos y acompañándome en mis fracasos; a mi tío ángel, quien me apoyo incondicionalmente con palabras de aliento y cariño, a mi única tía Laurita , la cual ha estado siempre a mi lado, extendiéndome siempre su mano de amiga y de madre, brindándome eternamente su amor, a mi amigo Fernando, que ha sido participe de mis mejores y peores momentos, y a mis compañeros por compartir momentos inolvidables y conocimientos durante nuestra carrera profesional.

María José González Yuquilla

El presente trabajo de titulación va dedicado primeramente a Dios por guiarme siempre por el buen camino, a mis amados padres Luis y Leonor, quienes han sido pilares fundamentales en la construcción de mi vida personal y estudiantil, dándome ejemplo de superación, humildad, sacrificio, esfuerzo y perseverancia han estado siempre pendientes de mi vida y estudios para alcanzar mi meta como Profesional, a mis hermanos Ángel, Miguel y Marcelo, quienes me ha brindado su amor, cariño, estímulo y su comprensión incondicional para que pudiera alcanzar este logro, a la familia Ruiz & Salgado quienes me apoyaron de una u otra forma para que siga cosechando éxitos en mi vida.

A mis amigos incondicionales que me ayudaron de manera desinteresada gracias por toda su ayuda y buena voluntad, Gina, Jhoel y Angelita mis Coleguitas, somos un gran equipo y llegaremos muy lejos.

Leonor Elizabeth Guashpa Cajo

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento profundo a Dios, por guiarnos en todo momento, darnos la sabiduría e inteligencia para culminar nuestro propósito profesional. A nuestras familias, por ser un pilar fundamental en todo nuestro camino profesional, brindándonos su amor, esfuerzo, y apoyo incondicional.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Docentes de la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte y de manera muy especial a la Ing. Patricia Guerrero y a la Lic. María Fernanda Herrera, que, con sus consejos, paciencia y mucho conocimiento, nos permitieron poder culminar este trabajo de titulación.

Al Aeropuerto de Riobamba por abrirnos las puertas y permitirnos desarrollar nuestro trabajo de titulación, en especial un agradecimiento al Ing. Mario Almache, por compartimos todos sus conocimientos aeronáuticos.

María José González Yuquilla

Leonor Elizabeth Guashpa Cajo

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Delimitación del problema	2
1.4. Justificación.....	3
1.5. Objetivos	4
1.5.1. <i>Objetivo general:</i>	4
1.5.2. <i>Objetivos específicos:</i>	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
1.2. Antecedentes de la investigación.....	5
1.2.1. <i>Servicios aeroportuarios existentes en el aeropuerto</i>	<i>5</i>
1.2.1.1. <i>Sistema de navegación aérea.....</i>	<i>5</i>
1.2.1.2. <i>Sistema de infraestructura del aeropuerto.....</i>	<i>6</i>
1.2.1.3. <i>Sistemas de seguridad y prevención aeroportuaria</i>	<i>6</i>
1.2.1.4. <i>Servicio de salvamento extinción de incendios</i>	<i>6</i>
1.2.1.5. <i>Sistema de abastecimiento de combustible (Jeta1 – Avgas).....</i>	<i>6</i>
1.2.2. <i>Talento humano del aeropuerto</i>	<i>6</i>
1.2.3. <i>Aeropuerto temporalmente cerrado</i>	<i>7</i>
1.3. Fundamentación teórica.....	8
1.3.1. <i>Transporte.....</i>	<i>8</i>
1.3.2. <i>Transporte aéreo</i>	<i>8</i>

1.3.3.	<i>Determinación del transporte aéreo</i>	8
1.3.4.	<i>Características del transporte aéreo</i>	9
1.3.5.	<i>Tipos de efectos del transporte aéreo</i>	9
1.3.6.	<i>Factores que condicionan el transporte aéreo</i>	10
1.3.7.	<i>Aeródromo y aeropuertos</i>	10
1.3.8.	<i>Clave de referencia de un aeródromo</i>	10
1.3.9.	<i>Partes de un aeropuerto</i>	11
1.3.9.1.1.	<i>Lado aire</i>	12
1.3.9.2.	<i>Lado tierra</i>	12
1.3.10.	<i>Elementos de un aeropuerto</i>	13
1.3.10.1.	<i>Pista</i>	13
1.3.10.1.1.	<i>Longitud de pista</i>	13
1.3.10.1.2.	<i>Ancho de pista</i>	13
1.3.10.1.3.	<i>Márgenes de pista</i>	14
1.3.10.1.4.	<i>Plataforma de viraje</i>	14
1.3.10.1.5.	<i>Franjas de pista</i>	15
1.3.10.1.6.	<i>Zona de parada</i>	15
1.3.10.1.7.	<i>Señales de pista</i>	16
1.3.10.2.	<i>Calle de rodaje:</i>	17
1.3.10.2.1.	<i>Calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves:</i>	18
1.3.10.3.	<i>Calle de salida rápida</i>	18
1.3.10.4.	<i>Plataforma:</i>	18
1.3.10.4.1.	<i>Tipos de plataformas</i>	19
1.3.10.5.	<i>Edificio terminal de pasajeros:</i>	19
1.3.11.	<i>Instalaciones de un aeropuerto</i>	20
1.3.11.1.	<i>Torre de control:</i>	20
1.3.11.1.1.	<i>Lámparas de señales</i>	21
1.3.11.2.	<i>Energía eléctrica:</i>	21
1.3.11.3.	<i>Estación meteorológica:</i>	22

1.3.11.4.	<i>Radio ayudas:</i>	22
1.3.11.4.1.	<i>Ayudas en ruta</i>	22
1.3.11.4.2.	<i>Ayudas en aterrizaje</i>	22
1.3.11.4.3.	<i>Ayudas en el área terminal</i>	23
1.3.11.4.4.	<i>Indicadores de la dirección del viento</i>	23
1.3.11.5.	<i>Servicios aeroportuarios</i>	23
1.3.11.5.1.	<i>Handling</i>	23
1.3.11.5.2.	<i>Servicios de almacenamiento y carga</i>	24
1.3.11.5.3.	<i>Sistema integrado de atención aeronaves</i>	24
1.3.11.6.	<i>Servicio de salvamento y extinción de incendios</i>	25
1.3.11.7.	<i>Servicio de seguridad</i>	25
1.3.12.	<i>Modelos de gestión aeroportuaria</i>	26
1.3.13.	<i>Transporte aéreo y el medio ambiente</i>	27
1.3.14.	<i>Plan de incentivos en los aeropuertos administrados por la dirección general de aviación civil</i>	28
1.3.15.	<i>Documentación para la operación aérea</i>	28
1.3.15.1.	<i>Certificación de aeródromos</i>	28
1.3.15.2.	<i>Permisos de operación</i>	28
1.3.15.3.	<i>Formulario de plan de vuelo</i>	29
1.3.16.	<i>Aspectos económicos y financieros de un aeropuerto</i>	29
1.3.16.1.	<i>Ingresos por operaciones de tránsito aéreo</i>	29
1.3.16.1.1.	<i>Ingresos por actividades no aeronáuticas.</i>	30
1.3.16.2.	<i>Gastos</i>	30
1.3.16.3.	<i>Capital</i>	31
1.4.	Marco normativo	31
1.4.1.	<i>Organización de aviación civil internacional</i>	31
1.4.2.	<i>Asociación de transporte aéreo internacional</i>	32
1.5.	Marco teórico	32
1.5.1.	<i>Propuesta de la adecuación de la pista de aterrizaje y mejora de los servicios</i>	

<i>del aeropuerto de medina en Cundinamarca, Colombia</i>	32
1.5.2. Manual de Procedimientos Operacionales para el Aeropuerto Mariscal la Mar de Cuenca	33
1.5.3. Diseño del pavimento de un aeropuerto, Lima-Perú	33
1.5.4. Documento IV: Estimación económica predecible del aeropuerto, Burgos	33

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

1.3. Métodos, tipos e instrumentos de investigación	34
1.3.1. Enfoque de investigación:	34
3.1.2. Tipos de investigación:	34
3.1.3. Métodos de investigación:	34
3.1.4. Instrumentos de investigación:	35
3.1.5. Población y Muestra	35
3.2. Análisis e interpretación de resultados	35
3.2.1. Diagnóstico de la situación actual del aeropuerto de Riobamba	35
3.2.1.1. Descripción del aeropuerto	36
3.2.1.2. Pista	37
3.2.1.3. Calle de rodaje	38
3.2.1.4. Calle de salida rápida	38
3.2.1.5. Plataforma	39
3.2.1.6. Edificio terminal de pasajeros	40
3.2.1.7. Torre de control	41
3.2.1.8. Estación de energía eléctrica	42
3.2.1.9. Estación meteorológica	43
3.2.1.10. Servicios aeroportuarios (handling)	44
3.2.1.11. Servicios aeroportuarios (servicio de almacenamiento y carga)	44
3.2.1.12. Servicios aeroportuarios (sistema integrado de atención a aeronaves)	44
3.2.1.13. Servicios aeroportuarios (servicio de salvamento y extinción de incendios)	45
3.2.1.14. Servicios de seguridad	45
3.2.1.15. Radio ayudas/ ayudas visuales	45

3.2.1.16.	<i>Documentación para la operación aérea</i>	46
3.2.1.17	<i>Tipos de aeronaves que acceden al aeropuerto de Riobamba</i>	47
3.2.1.17.1.	<i>Helicóptero MD-530</i>	47
3.2.1.17.2.	<i>Ecureuil-As-350, b2, b3</i>	47
2.3.1.18.	<i>Aspectos económicos</i>	48
3.2.2.	<i>Análisis de las entrevistas dirigidos a los funcionarios del aeropuerto.</i>	48
3.2.2.1.	<i>Entrevista dirigida al jefe aeroportuario, Sr. Mario Almache</i>	48
3.2.2.2.	<i>Entrevista dirigida a la analista meteorológica, Ing. Liliana Cisneros</i>	49
CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO		
4.1.	Perfil	50
4.2.	Análisis de la situación actual del aeropuerto de Riobamba y de la aviación civil internacional (OACI)	50
4.2.1.	<i>Pista</i>	51
4.2.2.	<i>Calle de rodaje</i>	57
4.2.3.	<i>Plataforma</i>	57
4.2.4.	<i>Edificio terminal de pasajeros</i>	58
4.2.5.	<i>Torre de control</i>	59
4.2.6.	<i>Estación de energía eléctrica</i>	59
4.2.7.	<i>Estación meteorológica</i>	61
4.2.8.	<i>Servicios aeroportuarios</i>	61
4.2.9.	<i>Servicios de salvamento y extinción de incendios</i>	63
4.2.10.	<i>Servicios de seguridad</i>	64
4.2.11.	<i>Radio ayudas</i>	64
4.2.12.	<i>Indicador dirección viento</i>	65
4.3.	Desarrollo de la propuesta para la reestructuración del aeropuerto de Chimborazo.	66
4.3.1.	<i>Pista</i>	66
4.3.1.1.	<i>Superficie: Propuesta de la colocación de un esfuerzo asfáltico (recapeo), para el mejoramiento de la superficie de la pista</i>	66

4.3.1.2.	<i>Longitud y ancho</i>	67
4.3.1.3.	<i>Franja: Propuesta de desbroce y limpieza de la zona franja de la pista</i>	68
4.3.1.4.	<i>Resa: Propuesta de implementación de una seguridad de extremo de pista</i>	69
4.3.1.5.	<i>Señales o marcaciones de pista: Propuesta de repintado y mantenimiento en las señales de la pista</i>	69
4.3.2.	<i>Calle de rodaje</i>	70
4.3.3.	<i>Plataforma: Propuesta de construcción de una plataforma de estacionamiento para el terminal de pasajeros.</i>	70
4.3.4.	<i>Edificio de terminal de pasajeros: Propuesta de reconstrucción y rediseño del terminal de pasajeros</i>	71
4.3.5.	<i>Torre de control: Propuesta de mantenimiento de iluminación, equipos e infraestructura.</i>	72
4.3.6.	<i>Estación de energía eléctrica: Propuesta reubicación e implementación de señalética de seguridad</i>	73
4.3.7.	<i>Estación meteorológica: Propuesta en implementar un nuevo equipo y pluviógrafo.</i>	73
4.3.8.	<i>Servicios aeroportuarios (servicio de almacenamiento y carga): Propuesta Adquisición de Montacargas y Cargadores Móviles de Carga</i>	74
4.3.9.	<i>Servicios aeroportuarios: Propuesta de implementar la herramienta SIATA, sistema integral de atención a aeronaves.</i>	74
4.3.10.	<i>Servicio de salvamento y extinción de incendios: Propuesta de construcción de un departamento para el funcionamiento del SSEI</i>	75
4.3.11.	<i>Servicio de seguridad: Propuesta de implementación de personal y equipos de seguridad.</i>	76
4.3.12.	<i>Indicadores de distribuidor de viento: Propuesta de nuevos indicadores de viento en la parte norte y sur del aeropuerto.</i>	77
4.3.13.	<i>Talento humano: Propuesta de contratación de nuevos representantes y colaboradores para el aeropuerto</i>	77
4.4.	Presupuesto general para la reestructuración del aeropuerto de Riobamba.	78
4.5.	Resumen del marco propositivo	81

CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Sistemas de navegación aérea	5
Tabla 2-2:	Talento humano del aeropuerto.....	7
Tabla 3-2:	Tipos de efecto del transporte aéreo.....	9
Tabla 4-2:	Clave de referencia del aeródromo.....	11
Tabla 5-2:	Ancho de pista	14
Tabla 1-3:	Descripción del aeropuerto	36
Tabla 2-3:	Pista	37
Tabla 3-3:	Calle de rodaje	38
Tabla 4-3:	Plataforma.....	39
Tabla 5-3:	Edificio de pasajeros	40
Tabla 6-3:	Torre de control	41
Tabla 7-3:	Estación de energía eléctrica.....	42
Tabla 8-3:	Estación meteorológica.....	43
Tabla 9-3:	Servicio de almacenamiento y carga	44
Tabla 10-3:	Radio ayudas/indicador de vuelo	45
Tabla 11-3:	Documentos de operación aérea.....	46
Tabla 12-3:	Helicóptero MD-530.....	47
Tabla 13-3:	Eureuil-As-250	48
Tabla 1-4:	Perfil del aeropuerto.....	50
Tabla 2-4:	Elementos de pista "Superficie"	51
Tabla 3-4:	Longitud y ancho	52
Tabla 4-4:	Franja y Resa	53
Tabla 5-4:	Señales Umbrales.....	54
Tabla 6-4:	Calle de rodaje	57
Tabla 7-4:	Plataforma.....	57
Tabla 8-4:	Edificio de pasajeros	58
Tabla 9-4:	Torre de control	59
Tabla 10-4:	Estación de energía eléctrica.....	60
Tabla 11-4:	Estación meteorológica.....	61
Tabla 12-4:	Servicios aeroportuarios.....	61
Tabla 13-4:	Servicio de incendios	63
Tabla 14-4:	Servicio de seguridad.....	64
Tabla 15-4:	Radio Ayudas	64
Tabla 16-4:	Indicadores de viento	65

Tabla 17-4: Presupuesto.....80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Pista de aterrizaje y despeje.....	13
Figura 2-2:	Margen de pista	14
Figura 3-2:	Configuración de una plataforma de viraje.....	15
Figura 4-2:	Franja de pista	15
Figura 5-2:	Zona de parada	16
Figura 6-2:	Señales de pista	17
Figura 7-2:	Calle de rodaje.....	17
Figura 8-2:	Calle de salida rápida	18
Figura 1-3:	Ubicación del Aeropuerto.....	36
Figura 2-3:	Helicóptero MD-530	47
Figura 3-3:	Eureuil-As-350.....	47
Figura 1-4:	Plano aeropuerto actual	51
Figura 2-4:	Superficie actual.....	67
Figura 3-4:	Superficie propuesta.....	67
Figura 4-4:	Dimensiones actuales	67
Figura 5-4:	Franja de pista actual.....	68
Figura 6-4:	Zona de parada, propuesta.....	68
Figura 7-4:	Pista actual sin resa	69
Figura 8-4:	Resa propuesta	69
Figura 9-4:	Señales de pista actuales.....	70
Figura 10-4:	Señales de pista propuesta.....	70
Figura 11-4:	Calle de rodaje actual	70
Figura 12-4:	Plataforma Actual.....	71
Figura 13-4:	Plataforma propuesta.....	71
Figura 14-4:	Edificio terminal propuesto	72
Figura 15-4:	Torre de control actual	73
Figura 16-4:	Estación de energía eléctrica propuesta	73
Figura 17-4:	Pluviógrafo actual	74
Figura 18-4:	Pluviógrafo Propuesto	74
Figura 19-4:	Servicio aeroportuarios propuesta	75
Figura 20-4:	Servicios de salvamento y extinción de incendios propuesta.....	76
Figura 21-4:	Servicio de seguridad propuesto.....	77
Figura 22-4:	Distribución de viento actual.....	77
Figura 23-4:	Distribución de viento propuesto.....	77
Figura 24-4:	Talento Humano Propuesto	78

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Fichas de observación.

Anexo B: Entrevistas al personal del aeropuerto de Riobamba.

Anexo C: Planos arquitectónicos del aeropuerto Riobamba.

Anexo D: Planificación virtual de la DGAC.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación, tiene como finalidad presentar la propuesta de reestructuración del aeropuerto de la ciudad de Riobamba, para una operación aérea de calidad, el mismo que está dirigido a las autoridades competentes y municipalidad de Riobamba, con el fin de mejorar el desarrollo económico de la ciudad, satisfaciendo las necesidades de una movilidad segura, rápida y eficiente a la población. La investigación se inició recopilando toda la información brindada por los funcionarios del Aeropuerto de Riobamba, para posterior a ello realizar el análisis de la situación actual, mediante la aplicación de fichas de observación, dando a conocer todas sus falencias y cambios que se debe ejecutar en las distintas instalaciones, e infraestructura aérea. Una vez realizada la inspección, se comparó, con los requisitos establecidos en la normativa reguladora del transporte aéreo, OACI (Organización de la aviación civil internacional, Anexo 14, Aeródromos), encontrando varios problemas de mantenimiento, infraestructura, tecnología, y seguridad. La Propuesta da solución a cada una de las áreas tanto del lado tierra como lado aire, realizar ciertos cambios de infraestructura, mantenimiento, e implementación de señalética, tecnología de punta, servicios de seguridad, servicios de atención aeronaves, servicios de extinción de incendios, entre otros. Se recomienda a las autoridades competentes y funcionarios del Aeropuerto, aprobar e implementar la propuesta para de esta manera brindar un adecuado sistema de transporte aéreo a los habitantes de la provincia de Chimborazo y facilitar la conectividad aérea del país debido a la ubicación estratégica del aeropuerto de Riobamba, situado en el centro del país.

Palabras clave: <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS>, <TRANSPORTE AÉREO>, <AEROPUERTO>, <LADO AIRE>, <LADO TIERRA>, <RIOBAMBA (CANTÓN)>

THESIS ABSTRACT

The purpose of this titling work is to present the proposed restructuring of the airport in the city of Riobamba, for a quality air operation, the same one that is addressed to the competent authorities and municipality of Riobamba, to improve the economic development of the city. meeting the needs of a safe, fast and efficient mobility to the population. The investigation began by collecting all the information provided by the officials of the Riobamba Airport, for subsequent analysis of the current situation, through the application of observation sheets, making known all its shortcomings and changes that must be implemented in the different facilities and air infrastructure. Once the inspection was carried out, it was compared with the requirements established in the regulations governing air transport, ICAO (International Civil Aviation Organization, Annex 14, Aerodromes), finding several maintenance problems. Infrastructure, technology, and security. The Proposal gives solutions to each of the areas of both the earth's side and the airside, make certain changes in infrastructure, maintenance, and implementation of signage, state-of-the-art technology, security services, aircraft service, firefighting services, among others. It is recommended to the competent authorities and officials of the Airport, to approve and implement the proposal in order to provide an adequate air transport system to the inhabitants of the province of Chimborazo and facilitate the country's air connectivity due to the strategic location of the airport of Riobamba, located in the centre of the country.

Key words: <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES>, <AIR TRANSPORT>, <AIRPORT>, <AIR SIDE>, <EARTH SIDE>, <RIOBAMBA (CANTON)>.

INTRODUCCIÓN

El aeropuerto de Riobamba, se encuentra ubicado en el centro del país, siendo ésta una ventaja competitiva para realizar y ejecutar este presente proyecto de investigación, el objetivo principal es la reestructuración del aeropuerto, permitiendo una movilidad aérea segura, rápida y eficiente.

Para cumplir con el objetivo se inicia con un diagnóstico de la situación actual del aeropuerto, identificando errores, falencias e infraestructuras obsoletas tanto de las condiciones y características del lado tierra como aire; a continuación, se plantea una comparación con todos los requerimientos mínimos que establece la normativa vigente OACI (Organización De La Aviación Civil Internacional, Anexo 14, Aeródromos). El siguiente paso corresponde a la propuesta a emplearse por las autoridades competentes y municipalidad de la ciudad, con la finalidad de contribuir al desarrollo socioeconómico del país.

La investigación se encuentra estructurada en los siguientes 4 capítulos:

El primer capítulo contiene el problema de la investigación, en el cual se detalla el planteamiento, formulación, delimitación del problema, justificación y sus objetivos, principales y específicos. El segundo capítulo contiene antecedentes de la investigación, se describe la creación del aeropuerto, bases para el estudio de su situación actual, fundamentación teórica y conceptos relevantes para realizar la propuesta.

En el tercer capítulo se define los tipos de investigación a ejecutarse, población, métodos, técnicas e instrumentos que se emplearán, además se presenta el análisis de la recolección de información actual del aeropuerto y el marco propositivo que es la razón de ser del proyecto y donde se cumplen los objetivos del mismo.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Según la Dirección De Aviación Civil Internacional, nuestro país cuenta con 2 aeropuertos internacionales, 23 en funcionamiento operativo y 10 en estado pasivo, en los que se efectúan un sin número de actividades propias del transporte aéreo, para ayudar a la movilidad de pasajeros y/o cargas de un lugar hacia otro. Es necesario un aeropuerto para la conectividad aérea, que facilite el desarrollo socio económico de la ciudad.

Actualmente, el aeropuerto de Riobamba presenta continuos problemas en las operaciones aéreas: equipos y tecnología obsoleta, escasa seguridad, inadecuada administración, inexistencia de prevención aeroportuaria, servicio de salvamento, extinción de incendios y abastecimiento de combustible, siendo estos factores suficientes que demuestran la necesidad de modernizar, mejorar y reestructurar el aeropuerto, con el fin de brindar a todos los usuarios un ambiente seguro, eficaz y eficiente.

En relación a lo mencionado, se propone realizar un estudio de la situación actual del aeropuerto de Chimborazo, tanto su lado tierra y aire, analizando características como: dimensiones, señales de pista, plataforma, calle de rodaje, existencia de servicios aeroportuarios, radio ayudas para la navegación, meteorología, programa de seguridad aéreas, zonas de prevención en el aeropuerto, personal y técnicos especializados en el área aeroportuaria, e instalaciones, con el propósito de realizar una propuesta basada en la apertura, reestructuración y mejoramiento de los servicios aéreos, cumpliendo con los requerimientos establecidos en la normativa OACI (Organización de la Aviación Civil Internacional, Anexo 14).

1.2. Formulación del problema

¿Es necesario realizar el análisis y diagnóstico del aeropuerto, para aperturar la movilidad aérea dentro de la ciudad de Riobamba?

1.3. Delimitación del problema

El Aeropuerto de Chimborazo corresponde a la regional N°3 de la DGAC (Dirección General de Aviación Civil), las cuales abarcan las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua y

Pastaza ; se encuentra ubicado dentro del perímetro urbano al norte de la ciudad de Riobamba en la Dirección Institucional, Av. los Héroes y Av. Gonzalo Dávalos, administrada por la Dirección General de Aviación Civil, responsable de regular, organizar, controlar y administrar la actividad aeronáutica, garantizando la seguridad en las operaciones aéreas.

1.4. Justificación

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador, la ciudad de Riobamba cuenta con 225 741 habitantes al año 2018; el crecimiento poblacional y las necesidades que abarca cada individuo en cuanto a su movilidad, acercamiento con familiares de distintas provincias y el desarrollo económico local, son los principales motivos por los cuales la presente investigación es de gran importancia. Al realizar un estudio de la situación actual del aeropuerto, se genera un impacto en el aspecto económico y social para la ciudad, además beneficia a los ofertantes del transporte aéreo como a la población.

El Aeropuerto de Riobamba, en su operacionalidad no cuenta con vuelos comerciales, únicamente funcionan vuelos de emergencia o logísticos, como: helipuerto de uso policial (Sede del denominado Centro de Operaciones para el Control y Vigilancia Anti delincuencia) y ambulancias aéreas, además los Sistemas de seguridad, no han sido certificados hasta la presente fecha de la investigación por parte del Ministerio De Transporte Y Obras Públicas- Chimborazo (MTO) a la Dirección General de Aviación Civil (DGAC).

De acuerdo al ingeniero Mario Almache, jefe aeroportuario de la Dirección de Aviación Civil de la ciudad de Riobamba, menciona: “La apertura del aeropuerto debe ser gestionada y autorizada por las autoridades superiores, para el incremento de compañías aéreas que beneficie a la ciudadanía”. Así también, Diario El Comercio en su artículo: En defensa del aeropuerto de Riobamba indica: “La presencia de varios sectores, principalmente cámaras, gremios y otros actores productivos, recomiendan se ejecute un análisis y acciones más estratégicas para incluir al aeropuerto en la dinámica económica de la ciudad”. Por otro lado, el Arq. Ramiro Ponce, Director del Ministerio de Transporte y Obras Públicas-Chimborazo, regional 3, manifiesta: “El aeropuerto debe ser reestructurado porque una de las principales ventajas es ofertar nuevos campos de trabajo, las cuales mejoraran el estilo de vida de la ciudadanía”

En relación a lo mencionado anteriormente, la investigación ayudará a mejorar la movilidad nacional, en cuanto al transporte aéreo, gozando con instalaciones físicas y operaciones aéreas eficientes, que brinden seguridad y comodidad a todos los usuarios y contribuir en el desarrollo y economía de la ciudad.

1.5. Objetivos

1.5.1. *Objetivo general:*

Realizar el estudio de la situación actual del Aeropuerto de la ciudad de Riobamba, para elaborar la propuesta de reestructuración, aplicando los requerimientos del (Anexo 14: Aeródromos y el Manual de Diseño de Aeródromos) de la Organización de Aviación Civil Internacional.

1.5.2. *Objetivos específicos:*

- Determinar la situación actual del aeropuerto de Chimborazo respecto a sus instalaciones, infraestructura, señalética y servicios aeroportuarios, de acuerdo al Anexo 14 de la OACI.
- Analizar los diferentes parámetros necesarios para la reestructuración del aeropuerto.
- Elaborar la propuesta de reestructuración del aeropuerto de Chimborazo en función del diagnóstico.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

1.2. Antecedentes de la investigación

El Aeropuerto de Riobamba, tiene su origen de operación aérea en el año 1941. El edificio del terminal aéreo fue construido en 1981 y su último vuelo comercial se realizó en el año 2004, con la ruta Riobamba-Quito. El archivo de la Unidad de Catastros de la Dirección de Asesoría Jurídica cuenta con tres escrituras públicas, dos a favor del Municipio de Riobamba y una a favor de la Junta de Aviación Civil, según escrituras inscritas en el Registro de la Propiedad de Riobamba en el año 1941. Por lo expuesto la superficie del aeropuerto de la ciudad de Riobamba es de 394.338,98 m².

1.2.1. Servicios aeroportuarios existentes en el aeropuerto

De acuerdo a un estudio realizado en el año 2016, el jefe Aeroportuario de la Dirección General de Aviación Civil DGAC de Riobamba, señala que el Aeropuerto, cuenta con los siguientes servicios:

1.2.1.1. Sistema de navegación aérea

Tabla 1-2: Sistemas de navegación aérea

SISTEMAS	ESTADO	ADQUIRIDO	SOPORTE	OBSERVACIÓN
Equipos de comunicación vhf torre de control con la frecuencia 122.9 mhz	Operativo	MTOP	DGAC	Equipos del sistema no se encuentran dentro del inventario de la DGAC.
Central telefónica con una línea directa, ip.	Operativa	MTOP	DGAC	Coordinación con la DGAC
Sistema /amhs	Operativo	MTOP	DGAC	Equipos no se encuentran dentro del inventario de la dgac.se recibe información de planes de vuelo, reportes meteorológicos de nuestra estación y otros aeropuertos.
Radioayuda ndb con frecuencia 212 mhz	Operativo	MTOP	DGAC	Pendiente cambio del banco de baterías de respaldo-equipos no se encuentran dentro del inventario de la DGAC.
Estación meteorológica convencional	Operativo	MTOP	DGAC	Mantenimiento preventivo por personal aeropuerto y correctivo sección instrumentos.

Fuente: Dirección general de la aviación civil- Chimborazo.

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

1.2.1.2. Sistema de infraestructura del aeropuerto

El aeropuerto cuenta con una Torre de Control antigua, la cual debe ser remodelada y poseer todos los equipos e instalaciones necesarias para brindar un servicio de calidad a usuarios internos y externos.

1.2.1.3. Sistemas de seguridad y prevención aeroportuaria

El aeropuerto tiene un guardia de seguridad el cual labora en horario administrativo y se encarga de precautelar y velar por la integridad de los usuarios e instalaciones en el edificio terminal de pasajeros, en horario administrativo.

1.2.1.4. Servicio de salvamento extinción de incendios

Actualmente, el aeródromo no dispone de un departamento de servicio de salvamento de extinción de incendios en caso de un accidente o incidente aéreo.

1.2.1.5. Sistema de abastecimiento de combustible (Jeta1 – Avgas)

Las aeronaves no disponen del servicio de abastecimiento de combustible

1.2.2. Talento humano del aeropuerto

El aeropuerto de Riobamba, se encuentra integrado por 3 analistas financieros, quienes cumplen con todas las funciones laborales y administrativas, conjuntamente con los requerimientos y obligaciones establecidas por la Dirección de Aviación Civil Internacional Chimborazo.

A continuación, se presenta un detalle de todos los funcionarios aeroportuarios, encargados de la organización y administración:

Tabla 2-2: Talento humano del aeropuerto

NOMBRE	CARGO	FECHA DE INGRESO DGAC	AÑOS DE SERVICIO	REGIMEN LABORAL	CÉDULA
ADMINISTRATIVOS					
MARIO ENRIQUE ALMACHE TUBÓN	ADMINISTRADOR AEROPORTUARIO	1-may-89	30	LOSEP	601811854
CARLOS ALFONSO CABAY GUAMÁN	GUARDIÁN	1-abr-83	35	CODIGO DE TRABAJO	601211733
PERSONAL TÉCNICO					
LILIANA PATRICIA CISNEROS INCA	ANALISTA DE METEOROLOGÍA AERONÁUTICA 1	1-dic-03	15	LOSEP	603137639
NÉSTOR TARQUINO GALARZA	ANALISTA DE METEOROLOGÍA AERONÁUTICA 1	1-dic-86	32	LOSEP	1801395326
ABEL VALLEJO BARRAGÁN	ANALISTA DE METEOROLOGÍA AERONÁUTICA 1	1-abr-78	40	LOSEP	600920243

Fuente: Dirección general de la aviación civil- Chimborazo.

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

1.2.3. Aeropuerto temporalmente cerrado

El municipio de Riobamba, realiza la construcción de una vía de 4 carriles (Av. Gonzalo Dávalos), con una longitud de 1.8 kilómetros, de los cuales 200 metros pertenecen al paso deprimido que se construye debajo de la pista de aterrizaje del aeropuerto. Obra proyectada para un nuevo acceso al norte de la ciudad, con el objetivo de disminuir la congestión vehicular y optimizar tiempos de viajes.

Por tal razón, el aeropuerto se encuentra temporalmente cerrado, por ello, la presente investigación cuenta con el tiempo adecuado para realizar la investigación, analizar la política de cielos abiertos (liberalización de mercados de transporte aéreo del Ecuador), y el plan de incentivos de la DGAC (programa de descuentos progresivos).

1.3. Fundamentación teórica

1.3.1. Transporte

Movimiento, con el traslado de personas u objetos de un lugar a otro, bajo una condición especial, produciendo un valor añadido para el usuario, o con algún beneficio que me supone ese viaje, ya que el transporte como tal no es un fin de sí mismo, sino el viaje que realizamos es con alguna finalidad, ya sea por negocios, trabajo, turismo u otros. Elemento esencial para que, el transporte pueda ser considerado como una actividad económica. (Arturo, 2008, pág. 13)

1.3.2. Transporte aéreo

Se entiende al transporte aéreo como una actividad orientada a trasladar pasajeros, correos y mercancías de un lugar a otro de la geografía, mediante aeronaves en vuelo. Con esta definición y teniendo en cuenta que toda actividad debe ser regulada y controlada, también para ésta existe una legislación que, como cualquier otra, tiene como primer objetivo establecer el conjunto de normas que sirven para cumplir con dicho fin, para lo que, el transporte aéreo de mercancías a nivel normativo está influenciado por muchas normas que han sido diseñadas pensando en la modalidad de pasajeros. (Tipanquiza, 2017, pág. 13)

1.3.3. Determinación del transporte aéreo

El transporte aéreo se compone de 3 factores principales:

Infraestructura: Es importante la infraestructura del aeropuerto ya que es el lugar donde inicia y termina el vuelo cumpliendo con el aterrizaje y despegue de las aeronaves, además brinda la asistencia de aeronaves en tierra y cuenta con una entrada y salida de pasajeros, carga y correo. Medio: En un aeropuerto el principal elemento para el movimiento de aeronaves es el aire ya que contiene un 78% de nitrógeno, 21% de Oxígeno y el 1% de Gases, junto a la atmosfera estándar cuya densidad a nivel del mar es de 1.22 kg/m³, la cual se encarga del control y regulación de los altímetros. Vehículo: El principal vehículo en un aeropuerto son las aeronaves las cuales se encargan del traslado de pasajeros, y mercancías. Las Aeronaves pueden ser de fuselaje angosto (Narrow Body), y fuselaje Ancho (Wide Body), entre las que se encuentran aeronaves de corto radio, menor a 30 plazas; medio radio entre 30 y 120 plazas, y finalmente las de largo radio, mayor o igual a 120 plazas. (Arturo, 2008)

1.3.4. Características del transporte aéreo

Rapidez: Es el único transporte más rápido a comparación de otros, tiene una velocidad aproximadamente de 900km/h. **Seguridad:** Es un transporte muy seguro y confiable, ya que es un servicio hiperregulado. **Costo:** Los costos aéreos son muy elevados ya que existen regulaciones aéreas, y las aeronaves son cubiertas de material costoso como son de a lesiones de aluminio y alusiones de titanio. **Capacidad limitada:** Las aeronaves cuentan con una capacidad limitada de pasajeros y carga, por ejemplo, el avión A-380 pesa alrededor de 400 toneladas y contiene un alto combustible, lo cual produce altos costos. **Flexibilidad:** El transporte aéreo tiene un elevado número de aeronaves y altas conexiones de la red mundial, es así que existen 3800 aeropuertos en todo el mundo y alrededor de 16750 pares de ciudades conectados. **Control de Seguimiento:** Es un transporte seguro ya que cuenta con todas las protecciones y control de seguimiento necesario dentro de una aeronave, entre las cuales se encuentran: la caja negra, encargada de la grabación de voces y datos, caja naranja, encargada de la grabación de comunicaciones. **Avances tecnológicos:** Con el pasar de los años la tecnología va desarrollando en cuanto a los sistemas aeroportuarios dentro de las cuales se les conoce a MLS Micro warelunching System, ILS Instrumental Landing Sistem, PAPI conjunto de cuatro letras que ayudan al aterrizaje y el GNSS que es la localización satelital. (Arturo, 2008)

1.3.5. Tipos de efectos del transporte aéreo

Tabla 3-2: Tipos de efecto del transporte aéreo

Efecto Directo	Efecto Indirecto	Efecto Dependiente	Efecto Inducido
Operadores Se encuentran las Líneas Aéreas Aeropuerto y Servicios de Navegación Aérea	Se encuentran los suministradores, Fabricantes y Servicios.	Comercio, turismo, empleo, productividad, medio Ambiental e inversión.	Se refiere al impacto que se genera cuando los proveedores, sus empleados y los hogares vuelven a gastar en la economía, generando nueva actividad económica.
Industria Se encuentran los Motores, Aviones, Equipos y Servicios.	El cual se genera por el consumo de sus empleados		

Fuente: Los Aeropuertos en el sistema de transporte aéreo

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

1.3.6. Factores que condicionan el transporte aéreo

Factores Políticos: Una de las principales características de los factores políticos es la liberación que se dio en el transporte aéreo en los Estados Unidos en el año 1978 a través de la revolución, también incidió la privatización de las empresas públicas, mixtas y privadas. Factores Económicos: Dentro de los factores económicos el ciclo mundial y de cada país, es el petróleo ya que en la época del 2012-2014 el barril, obtuvo un costo de 140 dólares americanos y en la actualidad tiene un costo de 50,05 dólares americanos, según el diario el universo. La Distribución geográfica de la demanda en estados unidos también fue un factor económico para el transporte aéreo, ya que por ejemplo la ruta más trasladada es New York, Londres. Factores Tecnológicos: Una desventaja en estos factores fue la aparición de las videoconferencias, lo cual disminuye el número de pasajeros business, pero la aparición del internet permitió disminuir costos a las aerolíneas. Existen factores que ayudan al cambio de metal para la elección de las aeronaves, lo cual hace que se incremente y se internacionalice cada vez más. Factores Ambientales: Como principal característica de los factores ambientales es el calentamiento global, también incide el desarrollo de la infraestructura, y legislaciones sobre emisiones de gases ambientales como el protocolo de Kioto, el cual se refiere a la reducción de gases de efecto invernadero. (Arturo, 2008)

1.3.7. Aeródromo y aeropuertos

Según el artículo 39 de la Ley de Navegación (Ley 48, 1960), son las superficies dispuestas para la llegada y partida de aeronaves, se clasifican en aeródromos y aeropuertos. Se entiende por aeródromo la superficie de límites definidos, con inclusión, en su caso, de edificios e instalaciones, apta normalmente para la salida y llegada de aeronaves, por naturaleza de sus servicios, pueden ser militares o civiles.

Se considera aeropuerto todo aeródromo en el que existan, de modo permanente, instalaciones y servicios con carácter público, para asistir de modo regular al tráfico aéreo, permitir el aparcamiento y reparaciones del material aéreo y recibir o despachar pasajeros o carga.

1.3.8. Clave de referencia de un aeródromo

Según el anexo 14 Convenio Internacional sobre la Aviación Civil, Diseño y Operaciones de aeródromos. “El propósito de la clave de referencia es proporcionar un método simple para relacionar entre sí las numerosas especificaciones concernientes a las características de los aeródromos, a fin de suministrar una serie de instalaciones aeroportuarias que convengan a los aviones destinados a operar en el aeródromo. Está compuesta de dos elementos que se relacionan

con las características y dimensiones del avión. El primero es un número basado en la longitud del campo de referencia del avión y el segundo es una letra basada en la envergadura del avión y en la anchura exterior entre las ruedas del tren de aterrizaje principal. (OACI., 2016).

Tabla 4-2: Clave de referencia del aeródromo

ELEMENTO 1 DE CLAVE		ELEMENTO 2 DE LA CLAVE		
N° Clave	Longitud de Campo	Letra clave	Envergadura	Anchura exterior entre Ruedas del tren de aterrizaje
1	Menos de 800m	A	Hasta 15m exclusive	Hasta 45m exclusive
2	Desde 800m hasta 1200m exclusive	B	Desde 15m exclusive hasta 24m exclusive	Desde 4,5m hasta 6m exclusive
3	Desde 1200m hasta 1800m exclusive	C	Desde 24m hasta 36m exclusive	Desde 6m hasta 9m Exclusive
4	Desde 1800m en adelante	D	Desde 36m hasta 52m exclusive	Desde 9m hasta 14m exclusive
		E	Desde 52m hasta 65m exclusive	Desde 9m hasta 14m exclusive
		F	Desde 65m hasta 80m exclusive	Desde 14m hasta 16m exclusive

Fuente: Organización aviación civil internacional, Anexo 14, Volumen I.

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

1.3.9. Partes de un aeropuerto

En un aeropuerto, desde el punto de vista del tipo de operaciones llevadas a cabo, se pueden distinguir dos partes denominadas lado aire, tierra. La diferenciación entre ambas partes viene fundamentalmente derivada de las distintas funciones que se realizan en las mismas. Se puede entender que tiene un tipo de “cliente” diferente al que se presta atención según sus necesidades. Mientras que en las maniobras de movimientos, el cliente son las aeronaves y todo se mueve alrededor de lo que éstas necesitan, en el área tierra los clientes son los usuarios del transporte aéreo, pasajeros y mercancías, y todas las actividades se dirigen a satisfacer sus necesidades. En general, y según la definición de principios de la OACI, la operación, tanto en sus dos movimientos deben ser segura, rápida, eficiente y eficaz. Además, en el lado tierra, al ir destinada a los usuarios, deberá ser confortable y adaptada a sus necesidades. (Tipanquiza, 2017).

1.3.9.1.1. Lado aire

Desde un punto de vista físico el lado aire corresponde principalmente con el área de movimientos, es la parte del aeropuerto que se utiliza para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves. El área de movimiento está integrada por:

Área de maniobras: Su principal elemento es la pista de aterrizaje, su construcción se basa en dos grandes factores. Los tipos de aeronaves, que van a operar en ella, y los factores meteorológicos existentes en la zona. (Tipanquiza, 2017)

La plataforma: Área destinada a dar cabida a las aeronaves, para los fines de embarque y desembarque de pasajeros y mercancías y atención a la aeronave en general. Esta área, delimitada por la línea de borde de plataforma, está compuesta por áreas para el rodaje de aeronaves, áreas para el estacionamiento de aeronaves, áreas para la circulación de vehículos, otras áreas para vehículos y sendas peatonales. (Tipanquiza, 2017)

Estos dos elementos son los básicos que se encuentren en el lado aire de los aeropuertos, aunque normalmente se completan con otras dependencias como la torre de control, el sistema de extinción de incendios, los hangares de mantenimiento y aviación general, zona de prueba de motores, plataforma de deshielo, etc. (Tipanquiza, 2017).

1.3.9.2. Lado tierra

El lado tierra de un aeropuerto es el lugar donde se realiza la gestión de pasajeros, mercancías, equipajes u otras edificaciones aeroportuarias. Los edificios más significativos son: área terminal, área urbanística e industrial. En donde la terminal está destinada a servir como conexión a los pasajeros y mercancías entre los modos de transporte terrestre y el modo de transporte aéreo. Abarca también salas de espera, restauración, salas VIP, zona comercial, guarderías, alquiler de vehículos, entre otros. En definitiva, están organizadas para aumentar el confort de los usuarios. (Tipanquiza, 2017)

Mientras que en un terminal de carga la prioridad es mejorar las operaciones de carga. Por ello, existen instalaciones que permiten la conservación de las mercancías de manera adecuada, como las de refrigeración y congelación, instalaciones para el almacenamiento temporal y puntos de inspección fronterizas. Además, cuentan con sistemas que facilitan la consolidación y desconsolidación de la carga. (Tipanquiza, 2017).

1.3.10. Elementos de un aeropuerto

1.3.10.1. Pista

Superficie de campo de acción, está compuesto de pavimento, césped o tierra compactada, sobre la cual despegan y aterrizan las aeronaves. Según la OACI en el anexo 14, Aeródromos (OACI., 2016), es un área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

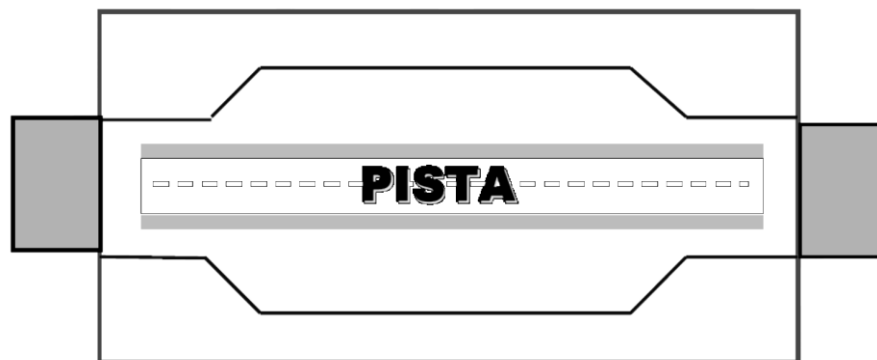


Figura 1-2: Pista de aterrizaje y despegue

Fuente: Curso rápido sobre el Anexo 14 y documentos afines (diapositivas), p.17.

1.3.10.1.1. Longitud de pista

La longitud verdadera de toda pista principal debería ser adecuada para satisfacer los requisitos operacionales de los aviones, no debería ser menor que la longitud más larga determinada por la aplicación a las operaciones de las correcciones correspondientes a las condiciones locales y a las características de performance de los aviones que tengan que utilizarla. Al determinar la longitud de pista que ha de proporcionarse, es necesario considerar tanto los requisitos de despegue como de aterrizaje; así como la necesidad de efectuar operaciones en ambos sentidos de la pista. Entre las condiciones locales que pueden considerarse figuran la elevación, temperatura, pendiente de la pista, humedad y características de la superficie de la pista. (OACI., 2016).

1.3.10.1.2. Ancho de pista

La anchura de toda pista no debería ser menor de la dimensión apropiada especificada en la siguiente tabla, las anchuras mínimas de pista consideradas necesaria para garantizar la seguridad operacional. (OACI., 2016).

Tabla 5-2: Ancho de pista

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

Fuente: Organización aviación civil internacional, Anexo 14, Volumen I.

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

1.3.10.1.3. Márgenes de pista

Los márgenes son bandas de terreno preparado o construido que bordean la pista de tal manera que sirven como transición hasta la franja no pavimentada. Además, contribuyen a la prevención de erosión del suelo causada por el chorro de reactor y mitigan los daños de los reactores producidos por objetos extraños. Los márgenes de pista pueden ser empleados para el tránsito de los equipos de mantenimiento y de emergencia. (OACI, Anexo 14, 2005).

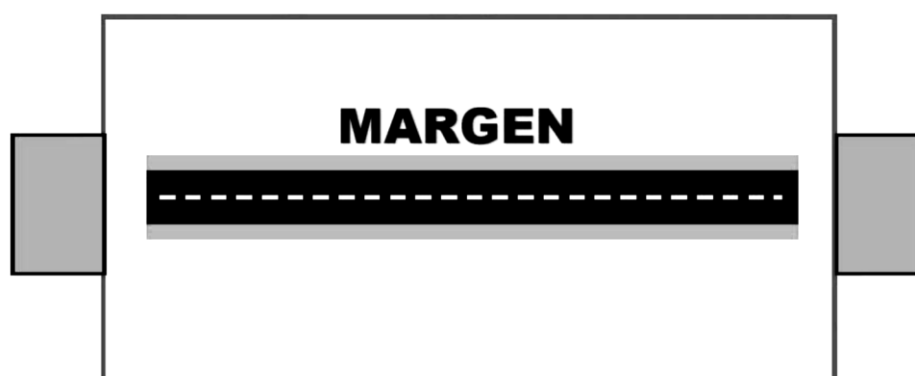


Figura 2-2: Margen de pista

Fuente: Curso rápido sobre el Anexo 14 y documentos afines (diapositivas)

1.3.10.1.4. Plataforma de viraje

Cuando el extremo de una pista no dispone de una calle de rodaje o de una curva de viraje en la calle de rodaje y la letra de clave es A, B o C, debería proporcionarse una plataforma de viraje en la pista para facilitar el viraje de 180° de los aviones. La plataforma de viraje en la pista debería estar ubicada tanto del lado izquierdo como del derecho de la pista y adyacente al pavimento en ambos extremos de la pista. (OACI., 2016).

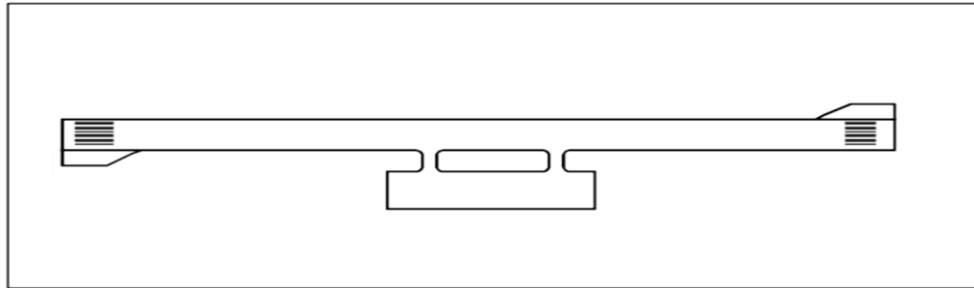


Figura 3-2: Configuración de una plataforma de viraje
 Fuente: Anexo 14

1.3.10.1.5. Franjas de pista

La franja de pista es una superficie definida que comprende la pista y la zona de parada, si la hubiese. Su función principal es reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista y proteger a estas que sobrevuelan durante las operaciones de despegue y aterrizaje. Para pistas de vuelo visual deberá tener un ancho a cada lado de eje, 75 metros y una longitud de 60 metros. (OACI., 2016).

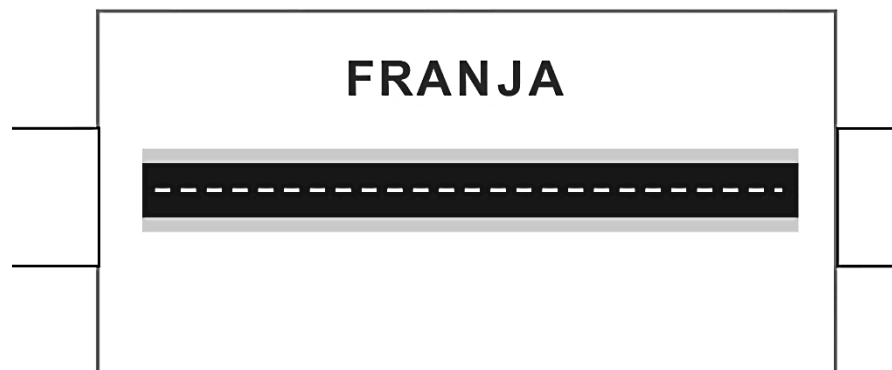


Figura 4-2: Franja de pista
 Fuente: Anexo 14

1.3.10.1.6. Zona de parada

Según el Anexo 14 de la OACI, volumen I, diseño y operaciones de aeródromos, “Área rectangular definida en el terreno situado a continuación del recorrido de despegue disponible, preparada como zona adecuada para que puedan pararse las aeronaves en caso de despegue interrumpido” (OACI., 2016).

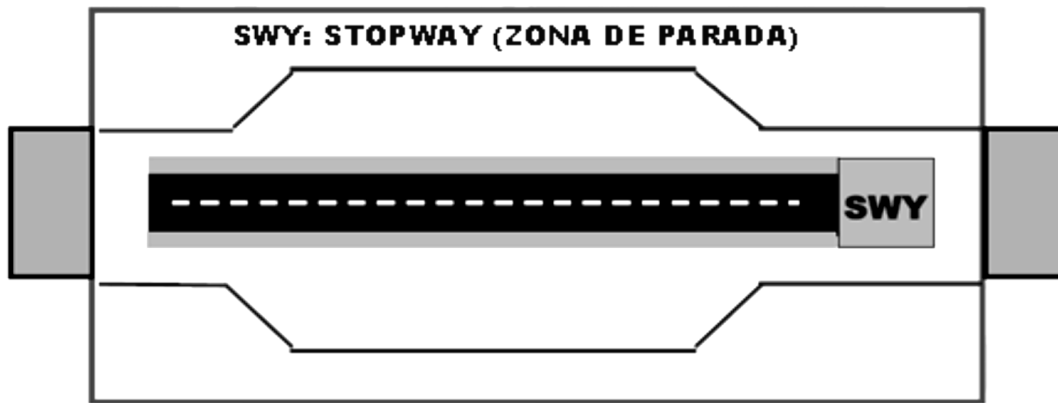


Figura 5-2: Zona de parada

Fuente: Anexo 14

1.3.10.1.7. Señales de pista

La pista tiene varios elementos como son: señales umbrales, señales designadoras de pista, señales de aterrizaje, señales de punto de visada y señales de incremento.

Señal umbral: Una señal de umbral de pista consistirá en una configuración de fajas longitudinales de dimensiones uniformes, dispuestas simétricamente con respecto al eje de la pista. Para una pista de 30 metros de ancho, se tendrá 8 fajas. Las mismas que tendrán por lo menos 30 m de longitud y 1,80 m aproximadamente de ancho, con una separación entre ellas de 1,80 m. (OACI., 2016).

Señal designadora de pista: Una señal designadora de pista consistirá en un número de dos cifras, el cual será el entero más próximo a la décima parte del azimut magnético del eje de la pista, medido en el sentido de las agujas del reloj a partir del norte magnético, considerado en los extremos de pista. (OACI., 2016).

Señal de eje de pista: Una señal de eje de pista consistirá en una línea de trazos uniformemente espaciados. La longitud de un trazo más la del intervalo no será menor de 50 m ni mayor de 75 m. La longitud de cada trazo será por lo menos igual a la longitud del intervalo, o de 30 m, tomándose la que sea mayor. (OACI., 2016).

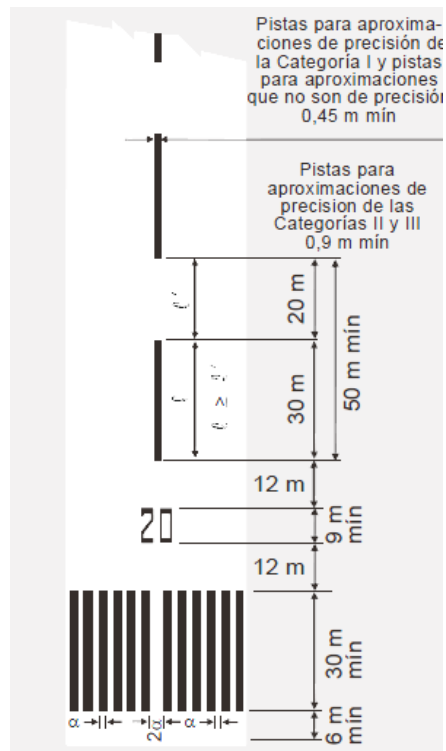


Figura 6-2: Señales de pista
Fuente: OACI, anexo 14

1.3.10.2. Calle de rodaje:

Según el Anexo 14 de la OACI, volumen I, diseño y operaciones de aeródromos “La Calle de rodaje es una vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo”. (OACI., 2016).

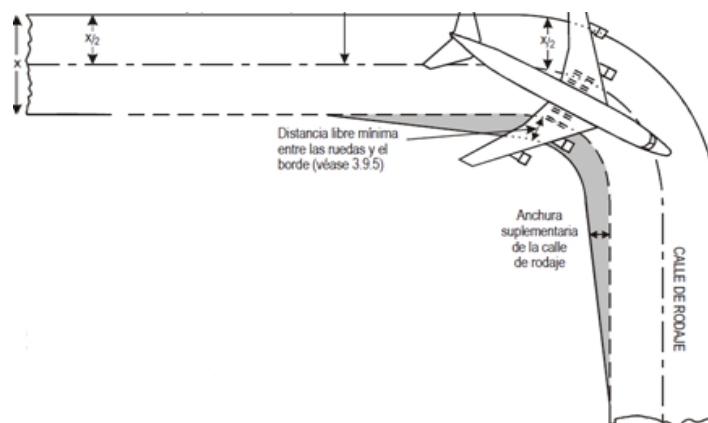


Figura 7-2: Calle de rodaje
Fuente: OACI, anexo 14

1.3.10.2.1. Calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves:

“Es la parte de una plataforma designada como calle de rodaje y destinada a proporcionar acceso solamente a los puestos de estacionamiento de aeronaves” (OACI., 2016).

1.3.10.3. Calle de salida rápida

Según el Anexo 14 de la OACI, volumen I, diseño y operaciones de aeródromos “La Calle de salida rápida es una calle de rodaje que se une a una pista en un ángulo agudo y está proyectada de modo que permita a los aviones que aterrizan virar a velocidades mayores que las que se logran en otras calles de rodaje de salida y logrando así que la pista esté ocupada el mínimo tiempo posible.” (OACI., 2016).

La misma que será empleada en aeropuertos grandes con una capacidad de por lo menos 3.5 millones de pasajeros, o con aproximadamente 30 vuelos aéreos por hora.

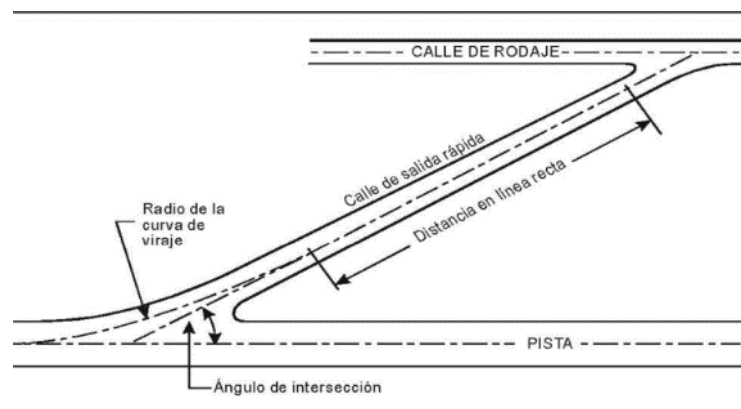


Figura 8-2: Calle de salida rápida

Fuente: OACI, anexo 14, aeródromos, volumen I, p.3-24.

1.3.10.4. Plataforma:

Según el manual de diseño de aeródromos, Anexo 14 (OACI., 2016): se entiende por plataforma una zona definida destinada a dar cabida a las aeronaves, para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento. La plataforma suele estar pavimentada; en algunos casos, una plataforma provista de césped puede ser adecuada para aeronaves pequeñas. Deberían proveerse plataformas donde sean necesarias para que el embarque y desembarque de pasajeros, carga o correo, así como las operaciones de servicio a las aeronaves puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.

1.3.10.4.1. Tipos de plataformas

Plataforma de la terminal de pasajeros: La plataforma de la terminal de pasajeros es una zona designada para las maniobras y estacionamiento de las aeronaves que está situada junto a las instalaciones de la terminal de pasajeros o que ofrece fácil acceso a las mismas. Desde esta zona los pasajeros que salen de la terminal embarcan en la aeronave. La plataforma de la terminal de pasajeros facilita el movimiento de pasajeros y se utiliza para el abastecimiento de combustible y mantenimiento de aeronaves, así como para el embarque y desembarque de carga, correo y equipaje. (Camino, 2017).

Plataforma de la terminal de carga: Puede establecerse una plataforma distinta para las aeronaves que sólo transportan carga y correo situada junto a un edificio terminal de carga. Es conveniente la separación de las aeronaves de carga y de pasajeros debido a los distintos tipos de instalaciones que cada una de ellas necesita en la plataforma y en la terminal. (Camino, 2017)

Plataforma de estacionamiento: En los aeropuertos puede necesitarse una plataforma de estacionamiento, además de la plataforma de la terminal, donde las aeronaves puedan permanecer estacionadas durante largos períodos. Estas plataformas pueden utilizarse durante la parada-estancia de la tripulación o mientras se efectúa el servicio y mantenimiento periódico menor de aeronaves que se encuentran temporalmente fuera de servicio. Aunque las plataformas de estacionamiento se encuentran separadas de las plataformas de la terminal, deberían emplazarse lo más cerca posible de éstas a fin de reducir a lo mínimo el tiempo de embarque/desembarque de pasajeros, así como por razones de seguridad. (Camino, 2017)

Plataformas de servicio y de hangares: Una plataforma de servicio es una zona descubierta adyacente a un hangar de aeronaves en la que puede efectuarse el mantenimiento de aeronaves, mientras que una plataforma de hangar es una zona desde la cual las aeronaves entran y salen de un hangar de aparcamiento. (Camino, 2017)

Plataformas para la aviación general: Para las aeronaves de la aviación general, utilizadas en vuelos de negocios o de carácter personal, se necesitan varias categorías de plataformas a fin de atender las distintas actividades de la aviación general. (Camino, 2017)

1.3.10.5. Edificio terminal de pasajeros:

Está reservado para todas las personas que tomaran un avión. En este, los pasajeros deben pasar por un proceso de revisión de documentos y equipaje. El edificio terminal la separación física entre dos medios de transporte, el terrestre y el aéreo. En el cual se realizan todas las actividades

aeroportuarias de recepción y control de pasajeros o carga. Este edificio cuenta generalmente con dos sitios, una destinada a oficinas, despachos de compañías de aviación, salas de espera, ambulatorio público, aduana, policía, dirección de aeropuertos, servicio de telecomunicaciones, reclamo de equipajes y control de pasajeros, etc., y otra destinada a servicios complementarios como: restaurantes, oficinas administrativas, servicio médico, teléfono, comercios, etc. (Normas oficiales Mexicanas, 2000).

La construcción del edificio de pasajeros no difiere en mayor medida de la construcción de un edificio común. Los factores que se deben tomar en cuenta para la construcción del edificio son los siguientes: Diseño estructural que garantice la estabilidad de la estructura bajo condiciones previstas en el proyecto (diseño por viento, sismo, cargas, etc.). Alta calidad y durabilidad de los acabados debido al tránsito y estancia de usuarios por períodos largos. Elevada calidad en el montaje y terminado de las instalaciones eléctricas, mecánicas y electrónicas, por su uso continuo y prolongado. Esto debido a la dependencia de la seguridad de los usuarios en estos equipos. (Normas oficiales Mexicanas, 2000).

Según el manual de planificación de Aeropuertos, la función del edificio de pasajeros, es decir, el intercambio entre las modalidades de transporte, y las características físicas y síquicas de los pasajeros, se combinan para convertir ese edificio en una parte extremadamente sensible del sistema total de transporte aéreo. Al considerar la planificación de estas instalaciones, toda idea preconcebida sobre el resultado debería descartarse, excepto que las instalaciones proporcionen un movimiento cómodo, adecuado y rápido entre el transporte aéreo y el terrestre para los pasajeros y equipajes, a un coste efectivo mínimo, y que pudiera aceptar, sin grandes modificaciones. (Normas oficiales Mexicanas, 2000).

1.3.11. Instalaciones de un aeropuerto

1.3.11.1. Torre de control:

Debe ser suficientemente alta para no tener puntos ciegos, en el cual se controla el tráfico de los aviones, su despeje, aterrizaje y aproximaciones.

Torre de Control es un edificio en donde se regula y controla el tránsito aéreo, tanto en el interior como en la zona que rodea al aeropuerto, contiene equipos de radiocomunicación, que le permiten controlar la circulación de aviones al desplazarse de un punto a otro como los que se encuentran en vuelo en sus inmediaciones o en su zona de influencia. (Normas oficiales Mexicanas, 2000)

La obligación para todos los aeropuertos operativos, se basa en la existencia de torre de control,

la cual abarca observancias que brinde servicios de inspección del aeródromo e integre una oficina de para la información de vuelos acerca de los servicios de tránsito aéreo. (OACI, Anexo 14 , 2013)

Para proporcionar un servicio eficiente de supervisión y control de un aeropuerto, es esencial tener una visión clara, del área de movimiento y del tránsito aéreo en la vecindad del mismo. La torre de control debería, por lo tanto, estar situada en un lugar y tener una altura tal que las plataformas, calles de rodaje, pista y el espacio aéreo que rodea el aeropuerto, particularmente las zonas de aproximación y salida, sean claramente visibles desde la sala de control y estar colocada de modo que la utilización futura del área de maniobras o los edificios que pudieran construirse en lo sucesivo no restrinjan dicha visión. (OACI, Anexo 14 , 2013)

1.3.11.1.1. Lámparas de señales

Según el Anexo 14, (OACI., 2016), la torre de control de cada aeródromo controlado se dispondrá de una lámpara de señales, la cual deberá producir señales de los colores, tanto para precaución, detención y alcance; además transmitir un mensaje en cualquiera de los tres colores, utilizando el código Morse, a una velocidad de cuatro palabras por minuto como mínimo.

1.3.11.2. Energía eléctrica:

Es necesario y obligatorio al menos contar con otra instalación eléctrica de respaldo, la seguridad de las operaciones en los aeródromos depende de la calidad del suministro de energía eléctrica, la cual puede incluir conexiones a una o más fuentes externas, a una o más instalaciones locales de generación y a una red de distribución, que incluye transformadores y dispositivos conmutadores. En el momento de planificar su implementación en los aeródromos es necesario que se tenga en cuenta otras instalaciones de aeródromo que obtienen los suministros del mismo sistema. (OACI., 2016).

Los dispositivos de conexión de alimentación de energía para las instalaciones necesitan una fuente secundaria, que reemplace en caso de falla a la fuente primaria de energía eléctrica, para de esta manera, las instalaciones puedan conmutarse automáticamente a la fuente secundaria. (OACI., 2016).

1.3.11.3. Estación meteorológica:

Según el Anexo 14, (OACI., 2016), Aeropuertos: Las características atmosféricas que definen un lugar son varias, pero las más importantes para el proyecto son: Temperatura, presión, humedad del aire, régimen de vientos, cantidad, distribución de lluvias, y evaporación. El estudio y estimación de los vientos debe ser cuidadoso y exacto, la cual indica: el porcentaje, velocidad e intensidad de los vientos dominantes, esto permite definir las orientaciones de las pistas. Además, es indispensable que la operación del aeropuerto cuente con una visibilidad sin puntos ciegos y cabe mencionar que debe ser instalada, con 5 años antes de construir el aeropuerto.

1.3.11.4. Radio ayudas:

Según el reglamento de telecomunicaciones Aeronáuticas y Radio Ayuda para la Navegación Aérea, “Son estaciones (radiofaros, radioguías, marcadores, localizadores, etc.) instaladas con el fin de aumentar la seguridad de la navegación aérea al suministrar servicio de balizamiento y radio alineación en los aeródromos y aerovías.” (Aeronáuticas, 1950).

Existen tres tipos de radio ayudas que ayudan a la navegación aérea:

1.3.11.4.1. Ayudas en ruta

NDB: Es aquella que emite una señal para informar al avión en que distancia de radio ayudas se encuentra, tiene un alcance de 320km y se pueden instalar en distintos sitios cerca de la torre de control. *BOR*: Es un radio faro omnidireccional de muy alta frecuencia con una dirección respecto a la misma y emite un alcance de 320km. *DME*: Mide la distancia respecto al mismo y tiene un alcance de 320km. Radio baliza: emite una señal en donde informa que el avión ha pasado por el punto de visada. *Comunicación*: Emite información meteorológica e información en ruta del plan de vuelo. *APSR*: Es un radar de vigilancia de rutas aéreas tipo pasivo el cual brinda información de a las aeronaves a los controladores en tierra tiene un alcance de 320km. *ATCRS*: Es un radar de vigilancia de rutas aéreas tipo activo el cual brinda información a las aeronaves permanentemente. (OACI, Anexo 14 , 2013).

1.3.11.4.2. Ayudas en aterrizaje

MLS: Es un sistema de aterrizaje vía microondas, generalmente se encuentran en desuso. *ILS*: Es un sistema de aproximación hacia la pista el cual proporciona una guía de aterrizaje al piloto por medio de señales de radio de UVHF, ondas de alta frecuencia. *PAPI*: Es un indicador de senda de aproximación de precisión consiste en un juego de 4 luces, instalados al punto de visada de la

pista. *APAPI*: Es un indicador de aproximación, realiza la misma función del PAPI, cuya diferencia son el número de luces establecidos. (OACI, Anexo 14 , 2013)

1.3.11.4.3. Ayudas en el área terminal

ASR: emite información de la posición de todas las aeronaves dentro del área terminal, tiene un radar primario y secundario. *ASDE*: Es un sistema radar de corto rango, proporciona información de localización de aeronaves y vehículos en tierra. (OACI, Anexo 14 , 2013)

1.3.11.4.4. Indicadores de la dirección del viento

El indicador de la dirección de viento estará emplazado en un lugar que indique las condiciones climáticas de modo que no sufra los efectos de perturbaciones de la corriente de aire producidas por objetos cercanos o por el motor. (OACI, Anexo 14 , 2013)

1.3.11.5. Servicios aeroportuarios

Conjunto de actividades y procesos, necesarios para llevar en forma segura, rápida y eficiente el buen funcionamiento de aeronaves y terminal de pasajeros. (Agustín, 2013)

1.3.11.5.1. Handling

Conjunto de servicios aeroportuarios cuyo objetivo es atender a la aeronave desde el aterrizaje hasta su siguiente salida. Entre los servicios que posee se encuentran: *Servicio de Rampa*: es un sistema, cuyo objetivo se basa en la posición de las aeronaves que aterrizan en la pista, además es responsable del drenado de lavados y brinda seguridad al remolque ya sea de carga, equipaje o mercancía. *Servicio de Cabina*: es necesario la presencia de colaboradores capacitados en el transporte aéreo, para ofrecer al pasajero la debida seguridad, confort, comodidad, y seguridad, ya sea con el abastecimiento de periódicos, abastecimiento de cobijas y limpieza de la misma. *Suministro de Combustible*: El tipo de combustible que utilizan las aeronaves es el JET- A1.El servicio de handling es uno de los más críticos y peligrosos, por lo que se extremen las precauciones con el fin de evitar incendios. El agente de handling encargado de suministrar el combustible, es un agente que se dedica exclusivamente a ello, y, por tanto, sus controles de calidad y seguridad son extremos. Existen dos maneras de suministrar el combustible en los aeropuertos. Una es a través de camiones cisternas que llevan a cabo el proceso mediante mangueras de suministro conectadas al ala del avión, y la segunda es a través de una red de suministro, compuesta por una serie de tuberías y válvulas, ubicadas debajo de la plataforma de

estacionamiento. *Suministro de Alimentos (Catering)*: El servicio de catering suele llevarlo una empresa distinta del resto del handling, y aparte de encargarse del transporte, carga y descarga de alimentos y bebidas, también se encarga de proveer de prensa, auriculares, material desechable (platos y vasos) e incluso, del material que la compañía comercializa a bordo. *Servicio de Ingeniería*: es primordial para el mantenimiento de las aeronaves en tierra, ya que se origina en planes y procesos de planificación, gestión y ejecución para el mejoramiento de instalaciones aeroportuarias, además contribuye en planes de desarrollo en el edificio de pasajeros. *Servicio de Operaciones de Campo*: Controla, vigila y supervisa las operaciones de vuelo o despachador de aeronaves, las mismas que son responsables de la seguridad y eficiencia del vuelo. (Chávez, 2013)

1.3.11.5.2. Servicios de almacenamiento y carga

La manera de cargar el equipaje puede verse condicionada según el tipo de aeronave, ya que si se trata de una aeronave de fuselaje lo normal es que la bodega de carga esté acondicionada para transportar el equipaje en “palets”, los cuales protegen el equipaje durante su transporte de la terminal al avión y durante su estancia en la bodega. No obstante, en caso de tratarse de un avión de tipo fuselaje estrecho lo común es que se tenga que cargar el equipaje a granel. Además, es indispensable la presencia de un vehículo que transporte la carga, es decir equipos de manipulación que permitan, transportar la carga de forma rápida, cómoda y segura. (Chávez, 2013, pág. 15)

1.3.11.5.3. Sistema integrado de atención aeronaves

Este sistema contiene hangares especializados de carga y mantenimiento, ayuda a la aviación ejecutiva y corporativa, cuenta con la aviación general con vuelos privados, incluyendo la plataforma y terminal de pasajeros. Se encuentra también un gestor del tráfico aéreo el cual tiene la facilidad de controlar cuatro aeronaves a la vez, dirigidas en tres dimensiones como: acenso, ruta y despegue. Integra el servicio de atención a pasajeros con salas vip el cual se utiliza para servicios de lujo además incluye Fast Track, paso especial de los controles de seguridad. Constituye también dentro del sistema integrado el servicio del transporte a buses de transporte público, alquiler de autos, información y vías de tránsito, estacionamientos, taxis entre otros. Además, existen los servicios especiales, están enfocados para el bienestar de las personas con algún tipo de discapacidad especial las cuales cuentan con accesos fáciles, rampas para un fácil acceso a los lugares de difíciles, escaleras, ascensores amplios y servicios higiénicos totalmente adecuados y ampliamente. (Claro, 2018)

Los pasajeros de tránsito también se encuentran dentro de este sistema ya que son usuarios de negocios los cuales utilizan el fast track para evitar demoras en su vuelo y continuar sin diferentes

eventualidades. Finalmente se encuentran los servicios gratuitos como son, wifi gratis, puntos de energía self checkin, teléfonos de información y cuenta con áreas para niños. (Claro, 2018).

1.3.11.6. Servicio de salvamento y extinción de incendios

El objetivo principal del servicio de salvamento y extinción de incendios es salvar vidas en caso de accidentes o incidentes que ocurran en el aeródromo o sus inmediaciones. El servicio de salvamento y extinción de incendios se presta para crear y mantener condiciones que permitan la supervivencia, establecer vías de salida para los ocupantes e iniciar el salvamento de los ocupantes que no puedan escapar sin ayuda directa. Para el salvamento puede requerirse equipo y personal distintos a los previstos primordialmente para fines de salvamento y extinción de incendios. (OACI, 2016)

Pueden designarse organismos públicos o privados, debidamente equipados y situados para prestar los servicios de salvamento y extinción de incendios. Se entiende que el edificio que ocupen estos organismos esté situado normalmente en el aeródromo, aunque no se excluye la posibilidad de que se encuentre fuera del mismo, con tal que el tiempo de respuesta se ajuste a lo previsto. (OACI, 2016, págs. 9-4)

La rotura de los depósitos de combustible en un aterrizaje violento y el derrame consiguiente de combustibles muy volátiles, y otros líquidos inflamables que se emplean en las operaciones de aeronaves, presentan un alto grado de probabilidad de ignición, si estos líquidos entran en contacto con partes metálicas calientes de la aeronave, o debido a chispas desprendidas al mover los restos o al alterar el circuito eléctrico. También pueden ocurrir incendios, ocasionados por la descarga de cargas electrostáticas acumuladas, en el momento de hacer contacto con el suelo o de las operaciones de reabastecimiento de combustible. Una característica sobresaliente de los incendios de aeronaves, es su tendencia a adquirir intensidades letales en muy corto tiempo. Esto representa un riesgo muy grande para las vidas de todos los que intervienen directamente, y entorpece las operaciones de salvamento. (OACI, Anexo 17, 2008)

El servicio de salvamento y extinción de incendios de un aeropuerto debería estar bajo el control administrativo de la dirección del mismo, la cual debería también encargarse de velar por que el servicio proporcionado esté organizado, equipado y dotado de personal capacitado. (OACI, Plan de vuelo, 2007)

1.3.11.7. Servicio de seguridad

La seguridad en el transporte aéreo es hiperregulado por lo que es muy confiable y eficaz, ya que

se integran a policías de seguridad aeroportuarias para realizar inspecciones tanto a los pasajeros, empleados y equipaje, en lo que se trata de equipaje, estos pueden ser de mano y facturado los cuales pasan por cinco niveles de seguridad; con el fin de controlar por medio de equipos rayos x, arcos detectores de metales, y vigilancia a materiales explosivos. (Claro, 2018)

Según el Anexo 17 de la OACI, seguridad aérea: Todo Estado contratante tendrá como su objetivo primordial la seguridad de los pasajeros, las tripulaciones, el personal en tierra y el público en general en todos los asuntos relacionados con la salvaguardia contra los actos de interferencia ilícita en la aviación civil. (OACI, Anexo 17, 2017)

La Dirección General de Aeronáutica Civil es la autoridad responsable en materias de seguridad de la aviación civil en el territorio nacional y en el caso de aeropuertos y aeródromos establece las medidas y procedimientos a ser aplicados tanto en tierra como en vuelo para resguardar y proteger aeronaves, pasajeros, carga, correo y suministros. (OACI, Anexo 17, 2017)

Los Servicios de Seguridad Aeroportuaria (AVSEC), se prestan en todos los aeropuertos y aeródromos del país donde se realizan operaciones de transporte público, los cuales se ejecutan de acuerdo a la normativa de la OACI. Para garantizar un vuelo seguro a todos los pasajeros y el crecimiento del tráfico de pasajeros en el país, ha precisado crear nuevos accesos y duplicar el equipamiento de control. (Claro, 2018)

1.3.12. Modelos de gestión aeroportuaria

Según el Plan Estratégico de Movilidad de la República del Ecuador, 2013-2037, menciona que en lo que respecta a los aeropuertos concesionados, la concesión debe someterse a la normativa de seguridad, de planificación y económica (incluyendo las tasas por servicios del aeropuerto) indicada por la DGAC, y asimismo debe de estar bajo su supervisión. En lo que respecta a los no concesionados la estructura de gestión que se propone es que se realice mediante un órgano estatal que funcione de forma autónoma e independiente de la DGAC, para garantizar la independencia de la unidad administrativa de gestión de infraestructuras aeroportuarias del organismo de supervisión y de legislación. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2016).

La unidad administrativa de gestión de infraestructuras sería responsable de la elaboración de la propuesta y aplicación de las tasas en sus aeropuertos, de la realización de los estudios de planeamiento o Planes Maestros (incluyendo estudios de previsión de demanda, de capacidad de infraestructuras y de desarrollo futuro del aeropuerto), de la operación en el aeropuerto y de la seguridad y los planes de seguridad del mismo. En el caso de los aeropuertos concesionados, las

responsabilidades serían las mismas. La DGAC sería responsable de supervisar que todas estas actividades cumplan el marco normativo y de la aprobación de los estudios de planeamiento. El papel de la municipalidad en la planificación y gestión de infraestructuras aeroportuarias debe revisarse y limitarse, puesto que el área de influencia de un aeropuerto, y sobre todo de aeropuertos internacionales, supera el área del municipio y tiene un ámbito nacional y a veces incluso supranacional. Por lo tanto, los aeropuertos deben responder a una planificación de infraestructuras y a unas estrategias de desarrollo del transporte realizadas a nivel nacional, de red, y no sólo que respondan a estrategias locales. (Tipanquiza J. , 2017)

La municipalidad participará en la operación día a día del aeropuerto, al que proveerá de ciertos servicios como pueden ser la gestión de residuos o el transporte público de pasajeros y empleados al aeropuerto, es decir, en la planificación aeroportuaria en lo que a urbanismo y planes locales se refiere, pero la supervisión de la actividad aeroportuaria, tanto a nivel operacional como económico quedará en manos de la DGAC, y todo ello supeditado a la rectoría del MTOP, quien la coordinará con otros sectores. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2016).

1.3.13. Transporte aéreo y el medio ambiente

La contaminación del aire puede ocasionar impactos considerables sobre la salud humana y los ecosistemas, por tal razón, el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), ejecuta varias acciones para mitigar este fenómeno, trabajando en la implementación de políticas y normas que garanticen la calidad del aire y que promuevan la prevención de emisiones vehiculares, los cuales son la principal fuente de contaminación. (Ministerio del Ambiente, 2018).

Según la IATA, se estima que la aviación representa apenas el 3% de las emisiones totales de CO₂, la aviación es la segunda fuente de emisiones que más está aumentando de todos los medios de transporte (solo el transporte marítimo está creciendo con mayor rapidez). Para reducir de manera sustancial las emisiones de CO₂ del transporte tenemos las esperanzas puestas en la energía solar y eólica. Incluso las compañías de aviación, representadas por la IATA, reconocen la necesidad de introducir cambios. IATA ha sido una voz influyente en la OACI (la Organización de Aviación Civil Internacional) cuyos gobiernos miembros acordaron unos principios para estabilizar las emisiones de la aviación de aquí a 2050. (Sindicatos de transporte sustentable, 2017).

1.3.14. Plan de incentivos en los aeropuertos administrados por la dirección general de aviación civil

El propósito de este Plan de Incentivos es que las aerolíneas que actualmente mantienen actividades en el Ecuador y las que ingresen al país, puedan operar en nuevos destinos domésticos e internacionales, desde los aeropuertos bajo la administración de la DGAC, para beneficiar a los sectores turísticos y productivos y se aumente la conectividad aérea. Cuando aerolíneas nacionales inicien nuevas operaciones domésticas comprobando que su centro de operaciones sea un aeropuerto administrado por la DGAC, tendrá descuento en: aterrizaje, iluminación, protección al vuelo, estacionamiento. (Paz Horowitz, 2019).

Mientras que los requisitos para ingresar como beneficiarios son: permiso de operación regular, control aeronáutico operacional, descuento aplicable a todos los aeropuertos administrados por la DGAC, poseer centro de operaciones en un aeropuerto de la DGAC, y operar mínimo 3 rutas domésticas, puede incluir Guayaquil o Quito. (Paz Horowitz, 2019).

1.3.15. Documentación para la operación aérea

1.3.15.1. Certificación de aeródromos

El objeto de estas especificaciones es garantizar el establecimiento de un régimen normativo que permita hacer cumplir en forma eficaz las especificaciones de este Anexo. Se reconoce que los métodos de propiedad, explotación y vigilancia de los aeródromos difieren entre los Estados. El medio más eficaz y transparente de garantizar el cumplimiento de las especificaciones aplicables es contar con una entidad separada de vigilancia de la seguridad operacional y un mecanismo bien definido de vigilancia de la seguridad operacional apoyado por legislación apropiada para poder ejercer la función de regular la seguridad operacional de los aeródromos. Cuando se otorga un certificado al aeródromo, para los explotadores de aeronaves y otras organizaciones que operan en él significan que, en el momento de la certificación, cumple las especificaciones relativas a la instalación y a su funcionamiento y que tiene, de acuerdo con la autoridad de certificación, la capacidad de seguir cumpliendo esas especificaciones durante la validez del certificado. El proceso de certificación establece también el punto de referencia para la vigilancia continua del cumplimiento de las especificaciones. (OACI., 2016)

1.3.15.2. Permisos de operación

Según el reglamento permisos de operación para prestación de transporte aéreo indica:

Art. 2.- Los interesados en brindar un servicio de transporte aéreo dentro, desde o hacia el territorio ecuatoriano, cualquiera que sea su modalidad, deberán obtener del Consejo Nacional de Aviación Civil un permiso de operación, con sujeción a las disposiciones constantes en el presente reglamento; y, la certificación técnica que será otorgada por la Dirección General de Aviación Civil, en observancia a las Regulaciones Técnicas de la Aviación Civil (RDAC). El Consejo Nacional de Aviación Civil (CNAC), para otorgar un permiso de operación, tomará en consideración los siguientes criterios: Necesidad de atender a la demanda del servicio de transporte aéreo, facilitar la conectividad doméstica e internacional, promover el turismo y el intercambio comercial, garantizar servicios seguros, eficientes y compatibles con los estándares ambientales. (Reglamento permisos de operación para el Transporte Aéreo, 2015).

1.3.15.3. Formulario de plan de vuelo

Debería proporcionarse un formulario de plan de vuelo con objeto de que lo utilicen los explotadores y las dependencias de los servicios de tránsito aéreo para preparar los planes de vuelo. Además, se puede proporcionarse un formulario diferente para completar las listas de planes de vuelo repetitivos. El mismo que deberá ser estar impreso y, además del idioma o idiomas del estado de que se trate, debería incluirse el texto en inglés. (OACI, Plan de vuelo, 2007).

1.3.16. Aspectos económicos y financieros de un aeropuerto

Según el Manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos (Organización de Aviación Civil Internacional, 2013)Indica: La contabilidad financiera es el sistema donde se registran y resumen los ingresos y los gastos de modo de presentar el cuadro financiero global de la provisión de servicios aeroportuarios.

1.3.16.1. Ingresos por operaciones de tránsito aéreo

Según el Documento 9562, menciona que las partidas de ingresos que pueden considerarse indispensables para satisfacer la necesidad de datos básicos de la dirección del aeropuerto se presentan a continuación de la forma en que podrían figurar en un estado de pérdidas y ganancias. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2013)

Derechos de aterrizaje: Derechos y cánones percibidos en concepto de utilización de las pistas, calles de rodaje y plataformas, incluida la iluminación correspondiente. *Derechos por servicios a los pasajeros:* Derechos por servicios a los pasajeros y otros derechos y cánones percibidos por la utilización de la terminal de pasajeros y de otras instalaciones. *Derechos de carga:* Derechos

de carga y cualquier otro derecho o canon percibido con respecto a la carga por el uso de instalaciones y zonas del aeropuerto. *Derechos de estacionamiento y de hangar*: Derechos recaudados de los explotadores de aeronaves por el estacionamiento de las mismas y por guarecerlas en hangares propiedad del aeropuerto. *Derechos relacionados con el ruido*. Derechos recaudados para financiar las medidas de atenuación y prevención del ruido. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2013).

1.3.16.1.1. Ingresos por actividades no aeronáuticas.

Concesiones de combustible y lubricantes de aviación: Todos los cánones de las concesiones, incluidos los derechos en concepto de abastecimiento de combustible, que abonan las compañías petroleras u otras entidades por el derecho de vender o distribuir combustible y lubricantes de aviación en el aeropuerto. *Restaurantes, bares, cafeterías y provisión de alimentos*: Derechos y cánones que pagan las empresas comerciales u otras entidades por el derecho de explotar restaurantes, bares, cafeterías y servicios de provisión de alimentos en el aeropuerto. *Tiendas libres de impuestos*: Derechos y cánones que pagan las empresas comerciales u otras entidades por el derecho de explotar tiendas libres de impuestos en el aeropuerto, así como el derecho que pagan las tiendas libres de impuestos situadas fuera del aeropuerto para suministrar los artículos que allí se venden. *Estacionamiento de automóviles*: Derechos y cánones que pagan las empresas comerciales u otras entidades por el derecho a explotar instalaciones de estacionamiento de automóviles en el aeropuerto. *Arrendamientos/alquileres*: Precio que pagan los establecimientos comerciales y otras entidades por el uso de locales, terrenos o equipos propiedad del aeropuerto. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2013).

1.3.16.2. Gastos

Costos de personal: Remuneraciones directas al personal, así como gastos de seguridad social y seguro médico, contribuciones jubilatorias, remuneración en especie (por ejemplo, alojamiento y viáticos), dietas de viaje, capacitación y otros costos semejantes en concepto de remuneraciones o capacitación. *Suministros*: Costo de los repuestos y bienes fungibles que el aeropuerto adquiere o consume realmente como parte de la provisión de instalaciones o servicios sin la asistencia de organismos o entidades ajenas a la entidad aeroportuaria. *Servicios contratados*: Pagos a terceros por el suministro de instalaciones y servicios aeroportuarios. *Gastos fijos de administración*: Este rubro abarca el costo de los servicios administrativos ordinarios, tales como la dirección general y la planificación económica, en la medida en que no se encuentren ya registrados bajo Explotación y mantenimiento. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2013).

1.3.16.3. Capital

El capital de una entidad normalmente consta del capital propio y deuda, cada uno de los cuales tiene un costo de financiación distinto para la entidad. El capital a largo plazo (es decir, la suma del capital social, las reservas y la deuda a largo plazo) es igual al total de activos fijos (netos de depreciación) y activos corrientes netos (los activos corrientes menos los pasivos corrientes). (Organización de Aviación Civil Internacional, 2013).

1.4. Marco normativo

Según la Ley de Comisión de Aeródromos en los artículos: 37, 39 y 42 (Legislación, 2015), indican: Cualquier modificación de las características de los aeródromos construidos requerirá de nueva autorización de la Dirección General de Aviación Civil. Las construcciones e instalaciones en los terrenos adyacentes o inmediatos a los aeródromos y aeropuertos, comprendidos dentro de la zona de protección y seguridad, están sujetas a las restricciones, limitaciones y servidumbres aeronáuticas. En estas zonas no podrán efectuarse plantaciones de árboles, instalaciones o construcciones que obstaculicen la navegación aérea. La Dirección General de Aviación Civil ordenará la colocación de señales de peligro sobre las construcciones, áreas elevadas y en general sobre cualquier obstáculo que represente riesgo para la circulación aérea.

1.4.1. Organización de aviación civil internacional

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), es un organismo especializado de la Organización de Naciones Unidas (ONU), creado por los Estados en 1944 para ejercer la administración y velar por la aplicación del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago). La OACI trabaja junto a los 192 Estados miembros del Convenio y a grupos de la industria para alcanzar un consenso sobre las Normas y métodos recomendados para la aviación civil internacional y sobre políticas que hagan posible que el sector de la aviación civil sea operacionalmente seguro, eficiente, protegido, económicamente sostenible y ambientalmente responsable. (OACI., 2016).

Los Estados miembros de la OACI emplean políticas para garantizar que sus operaciones y normas de aviación civil nacionales se ajusten a las normas mundiales, permitiendo a su vez la operación segura y confiable en la red mundial de aviación de más de 100.000 vuelos diarios en cada región del mundo. (Organismo Especializado de las Naciones Unidas, 2007).

1.4.2. Asociación de transporte aéreo internacional

La Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), es la asociación comercial mundial de las líneas aéreas. Está integrada por unos 260 transportistas aéreos, que representan el 83% del tráfico aéreo total. La organización se ocupa de muchas esferas de actividad en el sector de la aviación y ayuda a formular políticas sobre las cuestiones decisivas que afectan al sector. (Organización Mundial del Comercio, Asociación Internacional del Transporte Aéreo, 2016)

Las mercancías transportadas por vía aérea representan menos del 1% del volumen del comercio mundial, pero el 35% de su valor (o 6 billones de dólares EE.UU.). Esto demuestra que el sector de la aviación es un catalizador clave para promover los viajes, los vínculos económicos y el comercio a nivel mundial. El transporte aéreo es esencial para conectar a los países con la economía mundial y ayudarles a mejorar su productividad para fortalecer su economía nacional. Gracias a la aviación las empresas pueden acceder a una multitud de mercados mundiales, y así hacer llegar sus productos a muchos más consumidores de lo que de otro modo sería posible. La economía mundial y el sector de la aviación están estrechamente vinculados, y por eso la IATA promueve activamente la facilitación del comercio y apoya de forma proactiva la aplicación del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio. (Organización Mundial del Comercio, 2016).

1.5. Marco teórico

Se presentan a continuación estudios, propuestas y proyectos encontrados, con respecto al tema de nuestra investigación, utilizados en otros aeropuertos a nivel Latinoamérica, y nacional, los cuales ayudaron de guía para el presente trabajo de titulación.

1.5.1. Propuesta de la adecuación de la pista de aterrizaje y mejora de los servicios del aeropuerto de medina en Cundinamarca, Colombia

El presente proyecto de grado propone un plan de mejora de la infraestructura del aeropuerto de medina, mejorando su pista de aterrizaje, servicios lado aire, servicios lado tierra, diagnosticando las fallas en su infraestructura y estado de sus pistas actuales para finalmente diseñar el plan de mejoramiento del aeropuerto en Cundinamarca. (Castro & Ahumada, 2018).

El presente proyecto fue considerado por su contenido propositivo en relación a nuestro tema de investigación sobre el mejoramiento de los servicios en el aeropuerto, además presenta diferentes conceptos conocimientos y definiciones que nos guiaron para el desarrollo de dicho tema de titulación, en el cual se detalla un análisis de la información existente de todos los elementos del

aeropuerto de Riobamba.

1.5.2. Manual de Procedimientos Operacionales para el Aeropuerto Mariscal la Mar de Cuenca

Este Manual es una guía práctica sobre los procedimientos operaciones en la actividad de la aviación comercial, específica áreas de operaciones, seguridad, concesionarios y personal operativo, con el objetivo de lograr una eficiente seguridad operacional en el aeropuerto realizando el adecuado chequeo de pasajeros y equipajes basados en la normativa internacional de la aviación civil. (Flores, 2011).

En nuestro presente trabajo investigativo fue de gran ayuda todos los conocimientos, información e ilustraciones presentados por el manual de procedimientos, guiándonos en la parte teórica y práctica como también en los equipos, servicios, instalaciones que se debe implementar en el desarrollo de nuestra propuesta en el aeropuerto de Riobamba.

1.5.3. Diseño del pavimento de un aeropuerto, Lima-Perú

Se estudió este proyecto, para la implementación del nuevo diseño de pavimento de la pista de aterrizaje, plataformas y extremos de seguridad en el aeropuerto de Riobamba, dentro del desarrollo del marco propositivo. Con especificaciones que exige una pista, garantizando seguridad aérea, tanto en la carga del tren de aterrizaje del avión, como en la superficie asfáltica de la pista. Además, fomento en el desarrollo del marco teórico, siendo una guía en las definiciones y conocimientos, con respecto a todos los servicios de seguridad en la pista de aterrizaje y despegue de aeronaves.

1.5.4. Documento IV: Estimación económica predecible del aeropuerto, Burgos

El presente documento es una guía para la valoración económica del desarrollo previsto para el presupuesto de la reestructuración del aeropuerto de Riobamba, se basa en los costes medios de las diferentes unidades analizadas, tanto en su infraestructura como en equipo, con el fin de garantizar un servicio de calidad acorde a las necesidades, construyendo nuevas infraestructuras como es el edificio terminal de pasajeros e implementación de departamento de salvamento y extinción de incendios entre otros.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

1.3. Métodos, tipos e instrumentos de investigación

1.3.1. *Enfoque de investigación:*

3.1.1.1. *Cualitativa:* Será empleada para tratar definiciones explicativas de los procesos y operaciones aéreas, dentro de la situación actual del Aeropuerto, con fichas de observación para el levantamiento de información.

3.1.2. *Tipos de investigación:*

3.1.2.1. *No experimental:* El presente trabajo, se basa fundamentalmente en la observación directa, hacia la problemática existente en el aeropuerto, con el fin de analizar y dar soluciones posteriormente. (Jiménez, 1998)

3.1.2.2. *Exploratoria:* Este tipo de investigación se utilizó para recopilar información real y actualizada de todo el Aeropuerto, de manera que se pueda identificar todos los problemas existentes dentro del Aeropuerto. (Jiménez, 1998)

3.1.2.3. *Descriptiva:* Interpretar cada uno de los elementos del Aeropuerto y analizar la información levantada para lograr tener un diagnóstico de la situación actual. (Jiménez, 1998)

3.1.2.4. *Documental y bibliográfica:* Se reforzarán los conocimientos existentes, consiguiendo información necesaria y precisa acerca del tema que se está tratando de bibliografías referente al Aeropuerto de la ciudad ya sea en: revistas, periódicos e incluso en la web, con el fin de tener datos actualizados que servirán para el desarrollo del presente estudio. (Jiménez, 1998)

3.1.3. *Métodos de investigación:*

3.1.3.1. *Método Inductivo-Deductivo:* Inicia desde un conocimiento general y conduce al razonamiento lógico, para poder deducir razones específicas del por qué se propone reestructurar el Aeropuerto.

3.1.3.2 *Método Analítico-Sintético:* Se podrá realizar un estudio partiendo de las partes de cada uno de los elementos del aeropuerto, para estudiarlas en forma individual y realizar una síntesis para poder aclarar la propuesta.

3.1.4. Instrumentos de investigación:

3.1.4.1. Ficha de Observación: Instrumentos de investigación y evaluación, para el registro de la observación directa, es decir, el levantamiento de la información de cada uno de los elementos del aeropuerto, con fin de llegar a una propuesta investigativa.

3.1.4.2. Entrevista: Es una técnica para obtener datos que consisten en un diálogo entre dos personas, con el fin de obtener información de parte de una persona entendida en la materia de la investigación. Cabe mencionar que fueron dirigidas a los directivos de la DGAC del Aeropuerto de Riobamba.

3.1.5. Población y Muestra

Se considera población de estudio a las personas que integran y laboran en el aeropuerto, es decir jefe aeroportuario, asistente meteorológica y guardia de seguridad; el presente proyecto resultará beneficioso para la ciudadanía del cantón Riobamba, porque al realizar un mejoramiento y reestructuración del aeropuerto, permitirá un desarrollo socioeconómico.

3.2. Análisis e interpretación de resultados

3.2.1. Diagnóstico de la situación actual del aeropuerto de Riobamba

Actualmente el aeropuerto ubicado en la provincia de Chimborazo, no se encuentra en funcionamiento, debido a la construcción de una vía de acceso para el norte de la ciudad. Es un aeródromo no controlado, con operación de vuelos chárter o civiles, con un horario administrativo.

El aeropuerto se encuentra en el Nor-oeste de la urbe de la ciudad, junto a la brigada Galápagos de Chimborazo y alrededor de casas, condominios de la Saboya militar, centro comercial Multiplaza, entre otros.

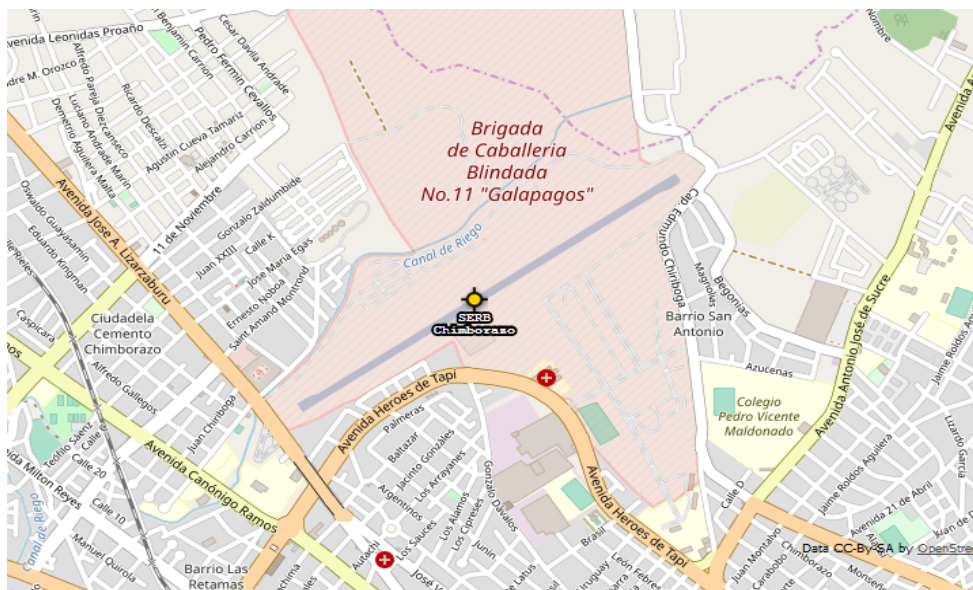


Figura 1-3: Ubicación del Aeropuerto
Fuente: Open StreetMap

Al realizar la inspección y levantamiento de información, se observaron deficiencias tanto en la parte interior y exterior del aeropuerto, en los servicios de operaciones aéreas, las cuales son detalladas a continuación:

3.2.1.1. Descripción del aeropuerto

Tabla 1-3: Descripción del aeropuerto

AEROPUERTO RIOBAMBA / CHIMBORAZO		
CÓDIGO OACI:	UBICACIÓN	HORARIO
Sudamérica – Ecuador -Riobamba (SERB)	Av. Los Héroes y Av. Gonzalo Dávalos	OPERACIONAL: 8:00 am – 16 pm
ELEVACIÓN:	TEMPERATURA DE REFERENCIA:	TIPOS DE TRÁNSITO PERMITIDOS
2800m	18°C	Vuelo visual (VFR)

Fuente: Propia, ficha de observación N°1

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: El Aeropuerto de Riobamba es un aeródromo no controlado, con un tránsito de vuelos visuales, vuelos militares y especiales, es decir permitiendo solo vuelos chárteres, funcionando en horario administrativo.

3.2.1.2. Pista

Tabla 2-3: Pista

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO

PISTA



Características	Señales
Clave de referencia: 3 a	Umbral: 8 fajas, con un ancho y espaciado de 1.80m -30m de longitud.
Orientación: 06 – 24	Designadora: 2 fajas, 9m de longitud- 3m de ancho
Longitud: 1800 metros	Toma de contacto: 22.5m de longitud – 3m de ancho
Ancho: 30 metros	
Tipo de suelo: Pavimento-hormigón.	Centro de pista: 32 m de longitud – 0.45 m de ancho

Fuente: Propia, ficha de observación N°2

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: EL aeropuerto tiene una clave de referencia 3A, debido a las dimensiones de pista de aterrizaje y despegue de aeronaves, además cuenta con todas las señales básicas de vuelo visual, las cuales presenta un deterioro en su pintura, dificultando la visibilidad del piloto en las operaciones aéreas. Cabe mencionar que la superficie no se encuentra en buenas condiciones ya que presenta erosión en el pavimento, una piel de cocodrilo y actualmente existe presencia de materiales de construcción por la creación del paso a desnivel. Tampoco cuenta con una zona libre de obstáculos, debido a la presencia de malezas, y arbustos en su alrededor, las mismas que impiden la seguridad y protección de las aeronaves en tierra.

Actualmente, se observó que la superficie de pista, sirve como un área de entretenimiento para el deporte humano, la entrada del aeropuerto se encuentra totalmente despejada, por tal razón, no existe la suficiente seguridad, clave primordial para la protección de aeronaves y usuarios.

3.2.1.3. Calle de rodaje

Tabla 3-3: Calle de rodaje

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO	
CALLE DE RODAJE	
NO EXISTE	

Fuente: Propia, ficha de observación N°3

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: El aeropuerto no cuenta con la construcción de una calle de rodaje que permita la conexión entre las zonas de hangares, terminal de pasajeros y la pista del aeródromo, por lo tanto, actualmente la superficie de aterrizaje y despeje de aeronaves cumple con esta función, mejorando el movimiento y unión entre las plataformas de puesto de estacionamiento Aeropolicial. Además, debido a su baja demanda de tráfico aéreo no es necesaria su implementación.

3.2.1.4. Calle de salida rápida

Análisis: La calle de salida rápida, no existe en las superficies aéreas del aeropuerto, su construcción se basa en el análisis del tráfico aéreo, es decir, en estudios de demanda de pasajeros y aeronaves, que permita una demanda eficiente de operaciones aéreas, con una capacidad de por lo menos 3.5 millones de usuarios.

3.2.1.5. Plataforma

Tabla 4-3: Plataforma

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO	
<p>PLATAFORMA Puestos de estacionamiento policial</p>	
Características	Señales
<p>Longitud: 50 m Ancho: 35 m</p> <p>Tipo de estacionamiento: Un solo hangar policial, 30m de longitud, 26m de ancho</p>	<p>Líneas de seguridad: Se encuentran visible en buen estado (líneas amarillas)</p> <p>Luces de guía: No existe</p>

Fuente: Propia, ficha de observación N°5

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: Existe una plataforma Aeropolicial dentro del aeropuerto de Riobamba, la cual, es primordial para el movimiento rápido de tránsito aéreo y optimización de tiempos de demora, de esta manera los aviones tendrían fácil acceso a la zona de estacionamiento, carga y descarga de pasajeros, mercancías y equipajes.

La plataforma presenta todas las señales correspondientes en buen estado, permite una adecuada visibilidad para el acceso al puesto de estacionamiento, mismo que está a disposición para vuelos militares, especiales y ambulancias aéreas.

3.2.1.6. Edificio terminal de pasajeros

Tabla 5-3: Edificio de pasajeros

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO

**EDIFICIO
TERMINAL DE
PAJEROS**



Características	Señales
Longitud: 27,5 m	Informativas: Salida de emergencia.
Ancho: 6,65 m	Prohibitivas: Prohibido usar celular.
Altura: 2,71 m	Iluminación: No

Fuente: Propia, ficha de observación N°6

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: El aeropuerto posee una pequeña caseta que funciona como edificio terminal de pasajeros, cuenta con dos accesos de estacionamiento para vehículos, despachos de sala de reuniones, sala de espera, oficina administrativa y servicios higiénicos. Actualmente no existe el servicio de aduanas y migración, departamentos técnicos y seguridad, check-in, despachos de compañías aéreas y centros comerciales, que permitan la comodidad, seguridad y confort del usuario.

3.2.1.7. Torre de control

Tabla 6-3: Torre de control

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO

**TORRE DE
CONTOL**



Características

Altura: 9 m

Iluminación: De 8 focos funcionan 2

Dimensiones: ancho 5,30m y altura interna 2.80m

Sala de control: condiciones regulares

Infraestructura: regular

Equipos: consola, transición, meteorológica.

Forma: polígono dodecágono

Visibilidad: No despejada

Fuente: Propia, ficha de observación N°7

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: En la situación actual del aeropuerto, existe un edificio de la torre de control, el cual es de vital importancia para dirigir y controlar el tráfico aéreo, se encuentra ubicado estratégicamente, para observar todo el perímetro del área de maniobras aéreas, tiene una altura de 9 metros, la cual facilita la buena visibilidad de toda la superficie. En la inspección técnica, se observó la presencia de árboles (pinos) y alumbrado público, en la parte inicial de la pista de aterrizaje, obteniendo puntos ciegos, los cuales impiden tener un control de acuerdo a la normativa de la OACI, en las operaciones aéreas, además no cuenta con máquinas y equipos de punta, que faciliten los movimientos en el aérea de maniobras en la pista del aeropuerto.

3.2.1.8. Estación de energía eléctrica

Tabla 7-3: Estación de energía eléctrica

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO	
	
ESTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
Dimensiones	Señales
Longitud: 9,36 m	Fuente secundaria: si existe planta de energía eléctrica secundaria
Ancho: 6,65 m	Máquinas y equipos: necesita mantenimiento
Altura: 2,71 m	Visibilidad: buena

Fuente: Propia, ficha de observación N°8

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: La estación de energía eléctrica se encuentra expuesta al aire libre sin señalética, la cual puede provocar accidentes o incidentes en el interior del aeropuerto, además cuenta con una caseta asignada para el funcionamiento de la planta eléctrica, la misma que no se encuentra habilitada debido a su deterioro en su infraestructura.

Existe una fuente secundaria, requisito primordial de acuerdo a la normativa vigente de aeródromos para el buen funcionamiento de la estación eléctrica.

3.2.1.9. Estación meteorológica

Tabla 8-3: Estación meteorológica

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO	
<p>ESTACIÓN METEOROLÓGICA</p>	
Características	Señales
<p>Año de instalación: 1980</p>	<p>Distribución de vientos: Se encuentran daños</p>
<p>Dimensiones: ancho: 9,92 largo: 7,94 m alto: 2,5 m</p>	<p>Máquinas y equipos: Condiciones regulares, no funciona el pluviógrafo.</p>
<p>Oficina meteorológica: Torre de control</p>	<p>Visibilidad: Necesita mejoras</p>

Fuente: Propia, ficha de observación N°9

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: La estación meteorológica creada hace más de 35 años, posee con los equipos básicos, los cuales se encuentran en condiciones regulares, para la medición e información de vuelos, distribución de vientos, visibilidad, temperatura, rocío, humedad y presión, además no presenta señales informativas y prohibitivas que faciliten el control y la seguridad en el aeropuerto.

La Ing., Liliana Cisneros, encargada del sistema meteorológica, realiza un reporte rutinario del aeropuerto cada intervalo de tiempo (cada hora), para garantiza la seguridad en las operaciones aéreas.

3.2.1.10. Servicios aeroportuarios (handling)

Análisis: El servicio de handling necesita la implementación de servicios de rampa, ingeniería y cabina, para ofrecer asistencia de calidad a los pasajeros y adecuada atención a las aeronaves en tierra. El jefe aeroportuario recomienda que se implemente este servicio para un mejor funcionamiento en el los sistemas aéreos.

3.2.1.11. Servicios aeroportuarios (servicio de almacenamiento y carga)

Tabla 9-3: Servicio de almacenamiento y carga

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO	
APARTADEROS DE ESPERA	
BODEGA DE CARGA	

Fuente: Propia, ficha de observación N°11

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: El aeropuerto de Riobamba no posee la seguridad necesaria, la protección de equipos y mercancía y los equipos de manipulación de carga y descarga de mercancías, en su interior se encuentra ubicada una caseta en estado de deterioro la misma que requiere ser reestructurada para el funcionamiento del sistema de almacenamiento.

3.2.1.12. Servicios aeroportuarios (sistema integrado de atención a aeronaves)

Análisis: El aeropuerto no cumple con la normativa vigente OACI, ni con la seguridad necesaria para las aeronaves que aterrizan y despegan, por ello requiere de la implementación de un sistema integrado de atención aeronaves que permita un control a tiempo real de todos los procesos y actividades que se realice en atención de aeronaves en tierra, con el fin realizar operaciones más seguras y confiables para los pasajeros.

3.2.1.13. *Servicios aeroportuarios (servicio de salvamento y extinción de incendios)*

Análisis: La normativa dictada por la organización internacional de aviación civil (OACI), establece, la obligatoriedad del servicio de salvamento y extinción de incendios en todo aeródromo, debido a la necesidad de contar con la seguridad y protección ante las operaciones contra incendios y rescate, al momento de un accidente aéreo. Cabe mencionar que en el aeropuerto Riobamba, ante la presencia de algún accidente, se comunican directamente con los bomberos de la ciudad.

3.2.1.14. *Servicios de seguridad*

Análisis: No existe personal y equipos de seguridad que protejan el Aeropuerto de Riobamba, su implementación es de vital importancia debido al control de actos de interferencia ilícita, y a la protección de las aeronaves y pasajeros en lado tierra y aire. En la actualidad, el aeródromo solo cuenta con un guardia de seguridad, quien labora en horario administrativo.

3.2.1.15. *Radio ayudas/ ayudas visuales*

Tabla 10-3: Radio ayudas/indicador de vuelo

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO	
RADIO AYUDAS	
INDICADORES DIRECCIONALES DE VIENTO	

Fuente: Propia, ficha de observación N°15

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: Existe actualmente solo una radio ayudas, llamada NDB (baliza no direccional), estandarizada por el Anexo 10 de las normas de la OACI, ésta permite el control aéreo determinando la posición de la aeronave, emite una señal con un alcance de 30nm aproximadamente. Además consta con la presencia de mangas de vientos, orientadas en los extremos de pista, ayudando a la visibilidad de la dirección de la distribución de vientos.

3.2.1.16. Documentación para la operación aérea

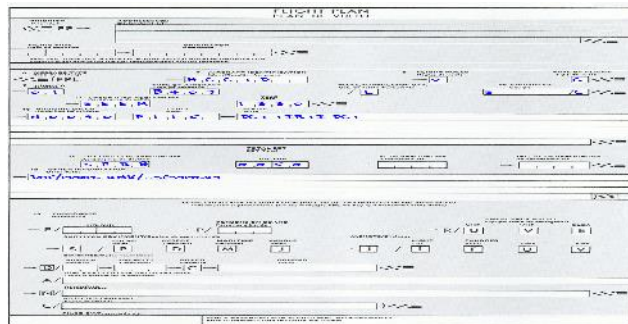
Tabla 11-3: Documentos de operación aérea

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO

Registro diario de observaciones de superficie



Plan de vuelo



Fuente: Propia, ficha de observación N°16

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajó Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: Actualmente posee el permiso de operación aérea, otorgada por la Dirección General de Aviación Civil del Ecuador, adquiere un certificado técnico para su operación aérea, cumpliendo con la normativa vigente y con los documentos meteorológicos como: registro diario de observaciones de superficie, carta de navegación en ruta-inferior, planes de vuelo para su operación aérea, entre otros.

3.2.1.17. Tipos de aeronaves que acceden al aeropuerto de Riobamba

3.2.1.17.1. Helicóptero MD-530



Figura 2-3: Helicóptero MD-530

Fuente: Propia, 2019

Tabla 12-3: Helicóptero MD-530

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO			
MODELO	PASAJEROS	FABRICANTE	EMPRESA
MD-530	4	Francés	MD Helicopters

Fuente: Propia, ficha de observación N°17

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

3.2.1.17.2. Ecureuil-As-350, b2, b3



Figura 3-3: Ecureuil-As-350

Fuente: Propia, 2019

Tabla 13-3: Ecureuil-As-250

AEROPUERTO RIOBAMBA/CHIMBORAZO			
MODELO	PASAJEROS	FABRICANTE	EMPRESA
AS-350	6	Francés	EUROCOPTER

Fuente: Propia, ficha de observación N°17

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Análisis: Al presente los vuelos comerciales se encuentran suspendidos, dando apertura a las aeronaves privadas para su aterrizaje y despeje, es decir utilizados por funcionarios del Gobierno, militares y policías, con avionetas de capacidad hasta 20 pasajeros.

2.3.1.18. Aspectos económicos

Análisis: El estado financiero en un aeropuerto, requiere de una administración y gestión eficiente, cabe indicar que no se maneja ningún tipo de fondo financiero, dentro del aeropuerto de Chimborazo debido a que el área financiera es manejada directamente desde la ciudad de Quito por la Dirección General De Aviación Civil Internacional (DGAC).

3.2.2. Análisis de las entrevistas dirigidos a los funcionarios del aeropuerto.

3.2.2.1. Entrevista dirigida al Jefe Aeroportuario, Sr. Mario Almache

La dirección general de aviación civil (DGAC), se encuentra a cargo de aproximadamente 200 pistas y 35 Aeropuertos a nivel nacional, dentro de la cual se encuentra la dirección regional 1, encargada de los aeropuertos de la sierra, entre ellos el Aeropuerto de Chimborazo.

Actualmente se encuentra en operación aérea, para atención de aviación menor, es decir habilitada para helicópteros, o ambulancias aéreas según se requiera. Debido a la construcción del paso a desnivel por la ampliación de la Av. Gonzalo Dávalos, el aeropuerto posee restricción en la ocupación total de la pista, con tan solo 1000 metros para su operación aérea, además supone que aproximadamente el 30 de agosto del presente año se dé por culminada dicha obra para continuar y acceder a la apertura total de la pista de aterrizaje y despeje de aviones.

Las operaciones aéreas, tienen funcionalidad todos los días del año, incluyendo los días feriados, con horarios administrativos, cabe mencionar que por la crisis económica que atraviesa Ecuador, el aeropuerto tiene restricciones económicas debido a su baja operación aérea, por lo que el director regional, pide se realice una autogestión, ya sea en conjunto por parte del municipio de Riobamba, brigada de caballería blindada N°11 galápagos, prefecto de la provincia, policía nacional, y federación deportiva, para la incrementación de vuelos regulares que permita el crecimiento económico del país.

El sueño de todo riobambeño, es contar con un aeropuerto de calidad, con grandes operaciones, con la existencia de bases de compañías aéreas, con sus propias infraestructuras, plataformas, y servicios, las autoridades competentes del aeropuerto se encuentran disponible para brindar toda

la facilidad a las compañías aéreas que se encuentren interesadas, en volar hacia y desde la ciudad de Riobamba. En la actualidad una compañía aérea de Guayaquil, se encuentra interesada en la existencia de vuelos desde Riobamba- Oriente, y de Riobamba- Cuenca- Loja.

3.2.2.2. Entrevista dirigida a la analista meteorológica, Ing. Liliana Cisneros

Varias actividades y funciones se realizan en la sala meteorológica de la torre de control del aeropuerto, una de ellas es emitir reportes de los parámetros meteorológicos, en cada intervalo de tiempo (cada hora), realizados en base al formato Metar, el cual es difundido a todos los aeropuertos nacionales del país mediante el sistema especializado IFIS (Información De Servicio De Vuelo, internet).

Actualmente la torre de control se encuentra en condiciones regulares, el cual no permite la buena visibilidad de la pista, misma que cuenta con equipos básicos y convencionales, sin poseer pantallas ni radares que faciliten el control adecuado para las aeronaves.

CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

4.1. Perfil

Tabla 1-4: Perfil del aeropuerto

AEROPUERTO NACIONAL DE CHIMBORAZO- RIOBAMBA	
Código OACI: SERB	Dirección: Av. los Héroes y Av. Gonzalo Dávalos
Ciudad: Riobamba	Jefe Aeroportuario: Ing. Mario Almache
País: Ecuador	Número de empleados: 3
Continente: Sudamérica	

Misión: Organizar, operar y mejorar el aeropuerto de la ciudad de Riobamba, satisfaciendo las necesidades de los usuarios y clientes, basados en los más altos estándares de seguridad, servicio y calidad.

Visión: Ser un aeropuerto líder y competitivo a nivel nacional, enfrentando todos los retos y oportunidades con eficiencia seguridad y calidad.

Valores:

Honestidad: actuar con integridad, verdad y moral

Respeto: aceptar las decisiones o diversidades de las personas

Eficiencia: ofrecer un servicio de calidad y seguridad

Tolerancia: comprender los problemas de los usuarios y atenderlos.

Equidad: tratar por igual, con cortesía y amabilidad a todas las personas.

La mejora constante es la base para alcanzar la máxima calidad de nuestros servicios e infraestructura

Fuente: Propia,

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2. Análisis de la situación actual del aeropuerto de Riobamba y de la aviación civil internacional (OACI)

Se realizará un análisis comparativo para el desarrollo de una propuesta de reestructuración del Aeropuerto de Riobamba, considerando todas las características técnicas y condiciones

infraestructurales, de cada uno de los elementos, con el fin de cumplir con todos los requisitos y parámetros establecidos de acuerdo a la normativa vigente de aeródromos, OACI (Organización De Aviación Civil Internacional, Anexo 14).

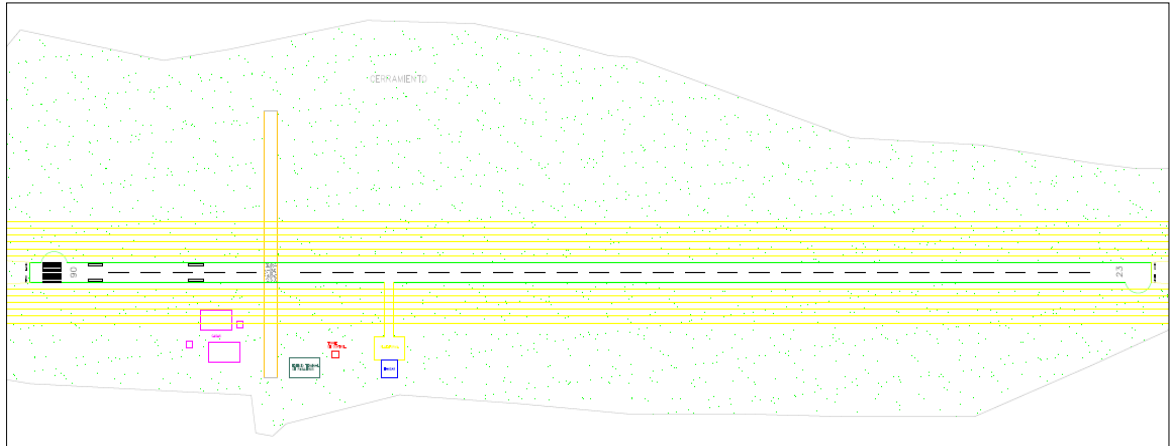


Figura 1-4: Plano aeropuerto actual
Fuente: Propia, 2019

4.2.1. Pista

Tabla 2-4: Elementos de pista "Superficie"

SUPERFICIE



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
-------------	--------------------------------	---------------------------------

Superficie de campo de acción, el cual puede estar compuesto de pavimento, césped o tierra compactada, sobre la cual despejan y aterrizan las aeronaves.	Superficie de campo de acción, construido de pavimento flexible y tierra (por la construcción de la vía saliente al lado norte de la ciudad), sobre la cual despejan y aterrizan las aeronaves.	El aeropuerto se encuentra apto con los estándares de la normativa, respecto al suelo de la superficie, resaltando que está compuesta de pavimento y actualmente arena, tierra por los materiales de construcción.
--	---	--

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Tabla 3-4: Longitud y ancho

LONGITUD Y ANCHO		
		
OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
La longitud verdadera de toda pista debería ser adecuada para satisfacer los requisitos operacionales de los aviones. El ancho de la pista de un aeropuerto, considerado de 30 m, corresponderá una clave de referencia 3A.	La longitud de la superficie de la pista es de 1800 m, la cual satisface los requisitos operacionales de las aeronaves. El ancho de la pista, tiene una medida de 30 metros la cual corresponde a la letra de clave especificada por la normativa.	Las distancias declaradas satisfacen las necesidades de las aeronaves para su operación, además cumple con los requisitos emitidos por la normativa vigente.

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Tabla 4-4: Franja y Resa

FRANJA		
OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
		<p>La Franja de la Pista posee una longitud de 60 m, con un ancho de 75 m a cada lado, como se ilustra en gráfico, además conserva un ambiente relativamente rico en vegetación natural, es decir arbustos, maleza y pinos.</p>
<p>Es una superficie definida la cual, comprende la pista y la zona de parada, si la hubiera, con el fin de proteger la seguridad de las aeronaves; para pistas de vuelo visual se deberá tener un ancho a cada lado de 75m con una longitud de 60m.</p>	<p>La superficie de la franja de la pista, goza con las mediciones correspondientes según la normativa, pero no se encuentra libre de obstáculos, es decir posee alta vegetación e impide la seguridad de las aeronaves.</p>	
RESA		
		

OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
Aéreas simétrica de seguridad de extremo de pista, cuyo objetivo principal consiste en reducir el riesgo de daños a un avión en su aterrizaje.	No contiene una resa en cada extremo de pista en la superficie, debido a la mala gestión administrativa y falta de mantenimiento.	El aeropuerto no dispone de una aérea de seguridad al extremo de la pista, para las aeronaves, permitiendo posibles accidentes de tráfico aéreo.

Fuente: Propia,

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Tabla 5-4: Señales Umbrales

SEÑALES UMBRALES



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
Una señal de umbral de pista consiste en una configuración de fajas longitudinales de dimensiones uniformes, las mismas que tendrán por lo menos 30 m de longitud y 1,80m de ancho, con una separación entre ellas de 1,80 m.	El aeropuerto consta con 8 fajas rectangulares, en cada extremo con dimensiones de 1,80m, las cuales no se encuentran con una buena visibilidad para las operaciones aéreas.	La superficie de la pista, goza con las marcaciones o señales umbrales, de acuerdo como se estipula en el OACI, mismas que sufren un deterioro en su pintura y no permite una buena visibilidad al piloto para su aterrizaje o despeje.

SEÑALES DESIGNADORA DE PISTA



OACI

**AEROPUERTO
RIOBAMBA**

**ANÁLISIS
COMPARATIVO**

Los umbrales de una pista pavimentada tendrán señales designadores de pista, las cuales consistirá en un número de dos cifras, cuyas medidas son de 9 m de longitud y 3m de ancho.

La señal designadora consiste en un número de dos cifras, el mismo que es determinado 06 al inicio de pista y 24 al extremo final, con medidas de 9m*3m, las cuales se encuentran despintadas.

La pista del aeropuerto cumple con las dimensiones de la orientación de pista, la cual expresa su orientación magnética, sin tener una buena visibilidad en los números designadores.

SEÑALES DE EJE DE PISTA



OACI

**AEROPUERTO
RIOBAMBA**

**ANÁLISIS
COMPARATIVO**

<p>El eje de pista, consistirá en una línea de trazos uniformemente espaciados. La longitud de un trazo más la del intervalo no será menor de 50 m, ni mayor de 75 m. La longitud de cada trazo será por lo menos igual a la longitud del intervalo, o de 30m, tomándose la que sea mayor.</p>	<p>La pista dispone de una señal central poco visible por su deterioro de pintura, las cuales miden 32m de longitud y con un intervalo de 20m, hacia la siguiente faja, por lo tanto, con una medida total de 50m.</p>	<p>Desarrolla con los estándares de la normativa, para una operación eficiente, siempre y cuando exista un buen mantenimiento de pintura en las señales y contenga una guía de alineamiento.</p>
--	--	--

SEÑALES DE ZONA DE TOMA DE CONTACTO



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
-------------	----------------------------	-----------------------------

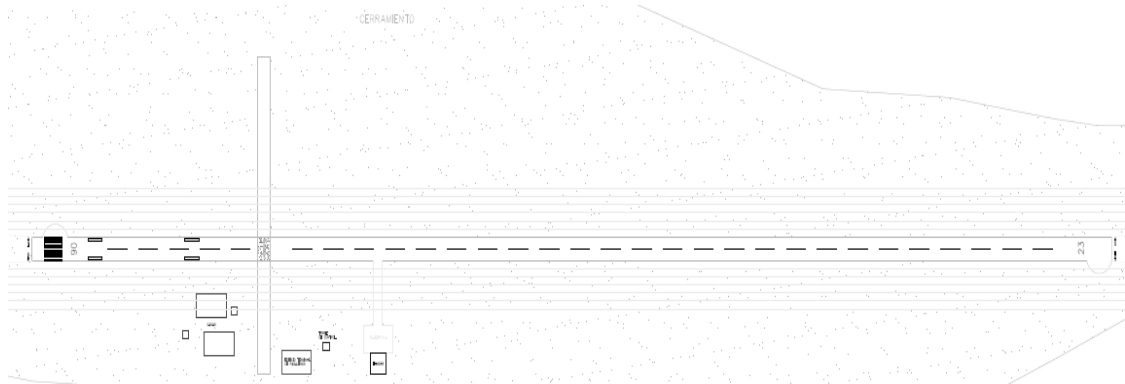
<p>Son marcas dispuestas a cada lado del centro de pista, las cuales demarcan las zonas de toma de contacto, mismas que se encuentran separadas cada 500ft, aproximadamente.</p>	<p>El pavimento experimenta señales de zona de contacto, con medidas de 150m de longitud y con un ancho de 4m, mismas que se encuentran despintadas al inicio de la pista.</p>	<p>De acuerdo a lo estipulado en la normativa y lo existente en el aeropuerto, adquiere con medidas y señales correspondientes, ayudando a la tripulación para su aterrizaje y despeje.</p>
--	--	---

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.2. Calle de rodaje

Tabla 6-4: Calle de rodaje



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
Vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo	El aeropuerto no dispone de su propia calle de rodaje, por lo que es considerada la pista de aterrizaje y despeje, pero abarca con una pequeña calle de acceso al puesto de estacionamiento policial.	No es obligatoria ni necesaria la existencia de una calle de rodaje en aeropuertos de operaciones aéreas menores, debido a su insuficiente demanda de pasajeros, ni vuelos regulares actualmente.

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.3. Plataforma

Tabla 7-4: Plataforma



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
Zona destinada a dar cabida a las aeronaves, con el objetivo de embarque o desembarque de pasajeros, mercadería, carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.	El aeropuerto tiene una amplia plataforma de estacionamiento Aero policial, que da cabida a los vuelos emergentes policiales, con el objetivo de brindar seguridad a la ciudadanía	El aeropuerto satisface con la existencia de una plataforma de estacionamiento (Aero policial), con amplias áreas y adecuados servicios, pero no cuenta con más plataformas en tierra, para precautelar la integridad de las aeronaves y usuarios.

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.4. Edificio terminal de pasajeros

Tabla 8-4: Edificio de pasajeros



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
El edificio terminal es la liga física entre dos medios de transporte, el terrestre y el aéreo. Es ahí donde se llevan a cabo la recepción y control de pasajeros o carga, además de los servicios de handling.	Este edificio posee dos zonas muy reducidas, destinadas al área administrativa, sala de espera, ambulatorio público, y servicios higiénicos.	El aeropuerto no obedece con todas las instalaciones físicas ni servicios adecuados, que protejan o brinden la seguridad necesaria al usuario, dentro del terminal de pasajeros.

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.5. Torre de control

Tabla 9-4: Torre de control



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
<p>Debe ser suficientemente alta para no tener puntos ciegos, y con una buena visibilidad, para controlar el tráfico de los aviones, es necesario obtener una lámpara de señales, y diversos equipos que ayuden al aterrizaje y operación de aeronaves.</p>	<p>La torre de control tiene una altura de 9m, se encuentra en condiciones regulares, no dispone de una buena visibilidad de pista debido a la existencia de árboles, demasiados altos que interrumpen la visibilidad del inicio de pista.</p>	<p>El edificio de la torre de control posee una altura eficiente, no desempeña con la normativa porque no permite una visibilidad al inicio de pista, causando puntos ciegos, y perjudicando el control del tráfico aéreo.</p>

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.6. Estación de energía eléctrica

Tabla 10-4: Estación de energía eléctrica



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
<p>La seguridad de las operaciones en los aeródromos depende de la calidad del suministro de energía eléctrica, además es necesaria una fuente secundaria de energía eléctrica, en caso de que falle la fuente primaria de energía eléctrica.</p>	<p>El aeropuerto posee una segunda fuente de energía, la estación eléctrica se encuentra en condiciones regulares, expuesta al aire libre, sin techo ni protección, no existe señalización.</p>	<p>El aeropuerto dispone de una segunda estación eléctrica, beneficia a las instalaciones y equipos en caso de alguna falla de la primera fuente. Se puede producir algún accidente eléctrico y por falta de organización no se encuentra en un lugar seguro dentro del aeropuerto.</p>

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.7. Estación meteorológica

Tabla 11-4: Estación meteorológica



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
<p>Debe ser construida 5 años antes de la construcción del aeropuerto, nos proporciona información en todas sus condiciones atmosféricas: temperatura, presión, elevación, humedad del aire, vientos.</p>	<p>La estación meteorológica se encuentra alrededor de maleza y lleno de arbustos, no existe señalética para la seguridad, los equipos se encuentran en deterioro los cuales no proporcionan datos verídicos para su información rutinaria acerca de las condiciones atmosféricas a nivel nacional.</p>	<p>El aeropuerto cumple con la existencia y estándares de la normativa, además se deben efectuar cambios con equipos de punta que permitan una exacta información acerca de vientos, y brinden un servicio de calidad a las operaciones aéreas.</p>

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.8. Servicios aeroportuarios

Tabla 12-4: Servicios aeroportuarios

HANDLING	
OACI	AEROPUERTO

RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
<p>Son servicios cuyo objetivo, es atender a la aeronave desde el aterrizaje hasta su siguiente salida, brindando: servicio de rampa, suministro de Alimentos (Catering), suministro de combustible, ingeniería, y operaciones de campo</p>	<p>No abarca ningún servicio de handling el aeropuerto, es decir no brindan la debida atención a las aeronaves en tierra dentro de la pista de aterrizaje, tampoco existe personal contratado para el desarrollo de estos servicios aeroportuarios.</p>

SERVICIO DE ALMACENAMIENTO Y CARGA

OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
<p>Permite ofrecer a nuestros usuarios, una mayor velocidad eficiencia y flexibilidad, ya que posee instalaciones y servicios completos de manipulación descarga empaquetado y con todas las medidas de seguridad</p>	<p>No mantiene la maquinaria ni equipos de manipulación de carga y descarga, existe un retraso en la movilización y traslado de mercancía, y posee dos casetas antiguas en deterioro y mal estado, las mismas que funcionan para el departamento de almacenamiento y carga.</p>	<p>El aeropuerto no obedece con las especificaciones que dicta la OACI, instalaciones adecuadas ni equipos necesarios por falta de gestión administrativa.</p>

SISTEMA INTEGRADO DE ATENCION A AERONAVES

OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
<p>Sistema que integra tanto la atención de aeronaves en hangares especializados, como también el servicio de atención a pasajeros, brindándoles todos los servicios de calidad (salas vip, fast track, etc.), incluye además el servicio del transporte público.</p>	<p>No contiene un sistema integrado de aeronaves, pasajeros, transporte público, servicios gratuitos, convenios ni contratos que permitan brindar servicios de calidad a la aeronave y pasajeros.</p>	<p>El aeropuerto no acata con un sistema integrado dictado por la OACI, afectan en el desarrollo del aeropuerto e interfieren en el control de calidad del servicio que se debe brindar a toda la ciudadanía, dentro operaciones aéreas.</p>

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.9. Servicios de salvamento y extinción de incendios

Tabla 13-4: Servicio de incendios



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
Es obligatoria en todo aeródromo la existencia del servicio de extinción de incendios. El objetivo principal del servicio es el de salvar vidas en caso de accidentes o incidentes de aviación.	El aeropuerto no presenta las instalaciones, equipos necesarios de bomberos aeronáuticos, por lo tanto se acude directamente al llamado de los bomberos de la ciudad y la brigada blindada galápagos de Chimborazo, existe un contrato con el alcalde municipal, para la seguridad de las operaciones aéreas del aeropuerto.	Desobediencia a la normativa, por falta de un propio departamento de bomberos para el aeropuerto, es de vital importancia su existencia en caso de una emergencia de incendios en accidentes o incidentes aéreos.

Fuente: Propia,

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.10. Servicios de seguridad

Tabla 14-4: Servicio de seguridad



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
La Dirección General de Aeronáutica Civil es la autoridad responsable en materias de seguridad de la aviación civil en el territorio nacional ecuatoriano para resguardar y proteger aeronaves, pasajeros y mercancías.	No tiene servicios ni equipos que salvaguarden la seguridad aeroportuaria, tan solo existe un empleado aeroportuario que cumple la función de guardia de seguridad en horario administrativo.	El aeropuerto presenta desinterés en cuanto a la seguridad, por lo tanto no obedece con los estándares establecidos, lo cual perjudica en el resguardo del aeropuerto y pasajeros.

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.11. Radio ayuda

Tabla 15-4: Radio Ayudas



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
Ayudas en ruta, NDB (Radiofaro no direccional), emite ondas electromagnéticas no direccionales. Según el anexo 10, emite que la onda de frecuencia dispuesta para NDB,L está en el rango de 190kHz-1700kHz.	El aeropuerto detecta un alcance para una sola radio ayuda, denominada NDB, con una frecuencia de 212 kHz, funcionando las 24 horas del día, empleada una antena en tierra con coordenadas 013918,91S, 0783920,94W.	El aeropuerto establece una radio ayuda de ruta NBD, y con la frecuencia creada en la normativa, para la posición de la aeronave, puede sobrepasar obstáculos, pero es susceptible a interferencias.

Fuente: Propia,

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

4.2.12. Indicador dirección viento

Tabla 16-4: Indicadores de viento



OACI	AEROPUERTO RIOBAMBA	ANÁLISIS COMPARATIVO
El indicador de la dirección del viento estará emplazado en un lugar que indique las condiciones del viento de modo que no sufra los efectos de perturbaciones de la corriente de aire producidas por objetos cercanos o por el motor	El aeropuerto no conserva mangas de viento ya que se encuentran destruidas debido a su material flexible y no permiten conocer la dirección del viento, interfiriendo en un vuelo seguro dentro del aeropuerto.	Incumple el aeropuerto con indicadores de dirección de viento establecidos en la normativa, por lo tanto, no percibe una buena información el piloto sobre la dirección del viento para sus operaciones aéreas.

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Al analizar la comparación técnica con respecto a las normas que exige la Organización de Aviación Civil Internacional, y en base al trabajo de campo realizado en la actualidad se han detectado varias deficiencias y falencias, incumpliendo con ciertas directrices y especificaciones en cada elemento anteriormente estudiado, todo ello con el objetivo de crear un sistema de transporte aéreo eficiente a las necesidades y a los principios de calidad.

4.3. Desarrollo de la propuesta para la reestructuración del aeropuerto de Chimborazo.

Después de analizar todos los parámetros del aeropuerto, se presentan diseños, cambios y mejoras que se deberán realizar, tanto en las instalaciones directas del aeropuerto (ampliaciones, pavimentaciones, construcción de nuevos edificios), como en sus derivadas (nuevos accesos, rehabilitación de terrenos, desplazamientos), con el fin de cumplir con una reestructuración total del aeropuerto y brindar servicios aeronáuticos de calidad, apertura de vuelos regulares, e incremento de pasajeros.

4.3.1. Pista

4.3.1.1. Superficie: *Propuesta de la colocación de un esfuerzo asfáltico (recapeo), para el mejoramiento de la superficie de la pista*

Analizando el deterioro del estado actual de la pista de aterrizaje, se observó fallos prematuros de piel de cocodrilo en su capa de rodadura, erosión en el pavimento, que con el transcurso de tiempo, se reflejaran daños de fisuras, agrietamientos, deformaciones o desprendimientos de la capa existente, los cuales interrumpirán el campo de vuelo, se propone mejorar y reconstruir la superficie de la pista(1800m*30m), realizando un replanteo y nivelación topográfico, una escarificación de la capa asfáltica existente, para la ejecución de un recapeo del pavimento de la pista, presenta diversas ventajas en comparación al actual pavimento asfáltico:

- Corregir y reforzar el pavimento de la superficie de la pista e incrementar su habilidad de soporte, por un tiempo determinado.
- Aumenta la resistencia de pavimento, resiste derrames de diésel y gasolina de las aeronaves.
- Existe una mayor adherencia entre el tren de aterrizaje, para un mejor aterrizaje y despeje de las aeronaves.



Figura 2-4: Superficie actual
Fuente: Propia

4.3.1.2. Longitud y ancho



Figura 3-4: Superficie propuesta
Fuente: Redes y Marketing

Las dimensiones de la superficie de la pista son adecuadas y cumple con las especificaciones técnicas de la normativa vigente, posee una longitud de 1800 m y un ancho de 30 m, la cual permite el aterrizaje y despeje eficiente de las aeronaves en tierra y por el espacio limitado del aérea total del aeropuerto no se puede extender ni prolongar la pista. Se ha realizado un análisis comparativo con respecto a las operaciones aéreas que brinda su campo de vuelo en el aeropuerto internacional Mariscal la Mar de la ciudad de Cuenca, tiene una longitud de 1900m y 36 m de ancho, similar a nuestro aeropuerto, de tal forma, se puede asegurar que las dimensiones actuales no necesitan prolongaciones.

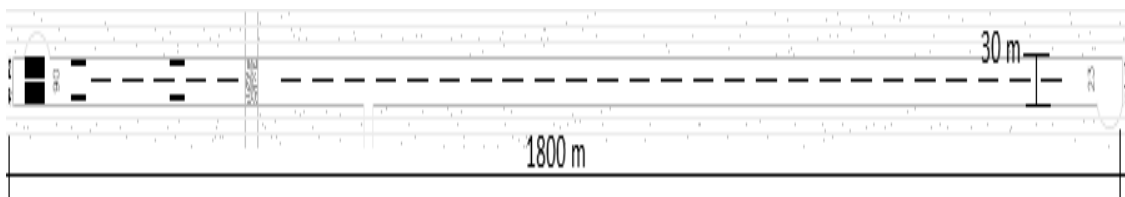


Figura 4-4: Dimensiones actuales
Fuente: Propia

4.3.1.3. Franja: *Propuesta de desbroce y limpieza de la zona franja de la pista*

Esta propuesta consiste en eliminar, escombros (materiales de construcción del paso a desnivel), maleza (arbustos, hierba mala), y la tala de árboles (pino), plantas, basura y cualquier otro material que interrumpa la seguridad operacional, es decir realizar un desbroce y limpieza total, desalojando toda la vegetación natural existente dentro de la infraestructura operacional de la pista de aterrizaje y despeje y permita una zona libre de obstáculos a favor las operaciones aéreas.

- Reduce el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan fuera de pista
- Protege a las personas que sobrevuelan en la pista durante las operaciones de despeje o aterrizaje.
- Mayor visibilidad desde la torre de control para la pista del aeropuerto.

Se propone el incremento de una zona de parada (60m*150), la cual se ubica a los extremos de la pista y es parte de la franja, debe ser construida de pavimento flexible y tener una zona libre de obstáculos que permita la parada de las aeronaves en caso de un despegue interrumpido, y ayuda a la seguridad de la aeronave y pasajeros.



Figura 5-4: Franja de pista actual

Fuente: Propia

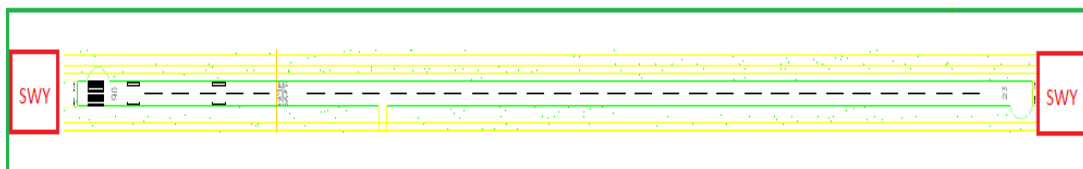


Figura 6-4: Zona de parada, propuesta

Fuente: Propia

4.3.1.4. Resa: *Propuesta de implementación de una seguridad de extremo de pista*

El aeropuerto no cuenta con un área de seguridad de extremo de pista, conocida también como Runway, incumpliendo con la normativa OACI, se propone la existencia de la misma que ayude a reducir el riesgo de daños producidos por los aviones, los cuales afectan en el aterrizaje demasiado corto o demasiado largo.



Figura 7-4: Pista actual sin resa

Fuente: Propia

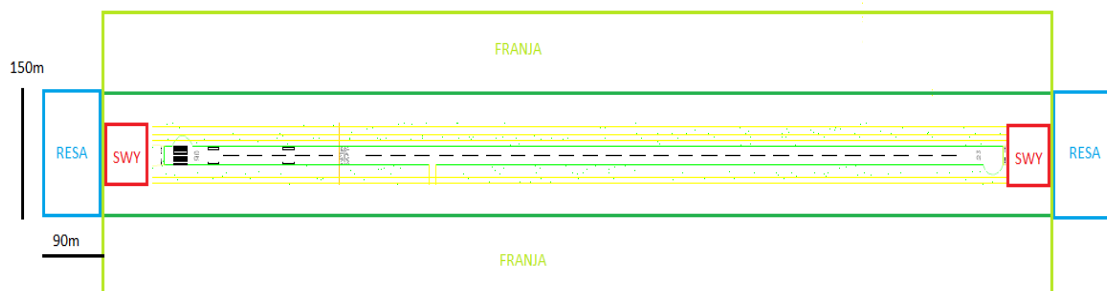


Figura 8-4: Resa propuesta

Fuente: Propia

4.3.1.5. Señales o marcaciones de pista: *Propuesta de repintado y mantenimiento en las señales de la pista*

La pista del aeropuerto requiere señales en buen estado que permita al piloto cumplir con sus operaciones aéreas seguras y eficientes, es necesario un repintado de todas sus señales de pista, como son: a las señales de umbral, designadora de pista, eje de pista y toma de contacto.

Para lograr una amplia visibilidad de las marcaciones de pista, se debe utilizar pinturas muy sólidas, que contenga una capa delgada, evitando riesgos operacionales de vuelo, además es recomendable usar materiales de pintura con base acrílica, y una tecnología de pulverización a alta presión en el sistema de bombeo, para presentar mejores resultados de aplicación.



Figura 9-4: Señales de pista actuales
Fuente: Propia



Figura 10-4: Señales de pista propuesta
Fuente: Proyecto de repintado para el aeropuerto la mar de Cuenca

4.3.2. Calle de rodaje

La pista de aterrizaje y despegue de aeronaves es adecuado para el funcionamiento de calle de rodaje, debido a que existen bajos niveles de operaciones aéreas y la demanda de pasajeros es baja por falta de vuelos regulares y por tal razón no hemos visto la necesidad de crear una pista para calle de rodaje.



Figura 11-4: Calle de rodaje actual
Fuente: Propia

4.3.3. Plataforma: Propuesta de construcción de una plataforma de estacionamiento para el terminal de pasajeros.

La plataforma de estacionamiento actual del aeropuerto, funciona solo para aeronaves policiales, y de emergencia, se propone la construcción de una plataforma(50m*70m) de puestos de estacionamiento de aeronaves con una capacidad para tres puestos de estacionamiento autónomos

de hasta tipo C (Embraer 170, ATR 72-600/500, ATR 42-500), de tal forma que se estacionen de manera perpendicular a la pista, y poder cubrir la demanda futura de pasajeros, y mejorar la operación de las compañías aéreas que operen en el aeropuerto.

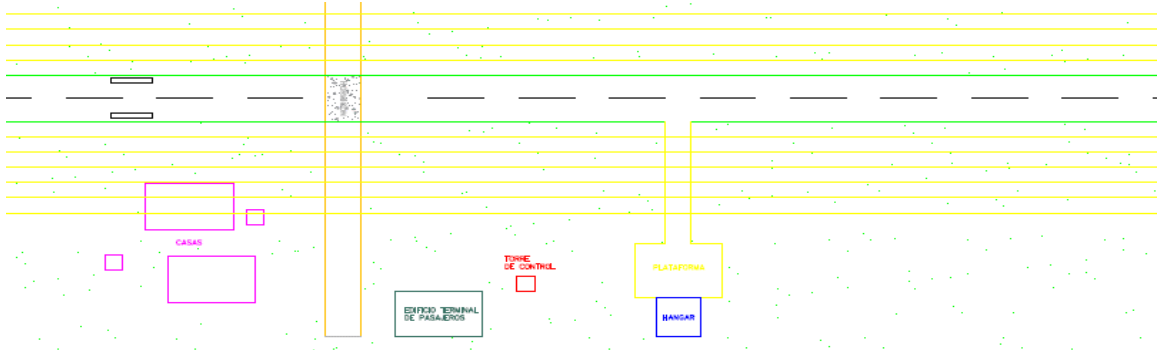


Figura 12-4: Plataforma Actual

Fuente: Propia

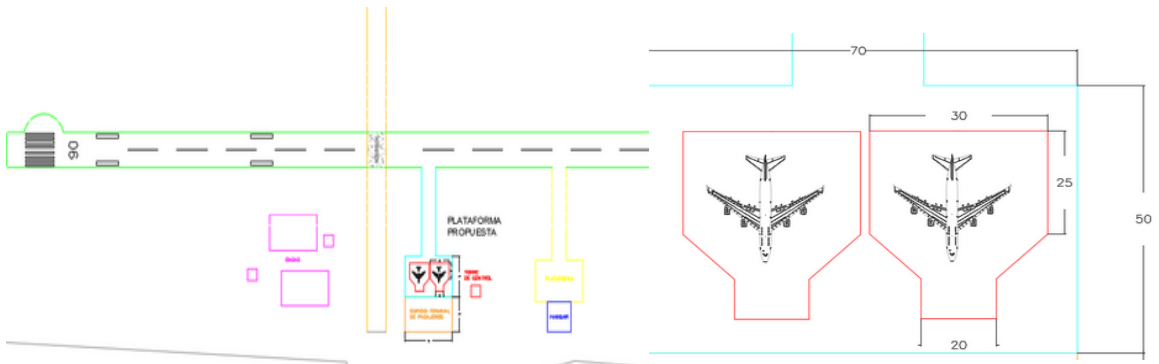


Figura 13-4: Plataforma propuesta

Fuente: Propia

4.3.4. Edificio de terminal de pasajeros: Propuesta de reconstrucción y rediseño del terminal de pasajeros

La propuesta consiste en la construcción de un nuevo terminal de pasajeros, compuesta de dos plantas, con una superficie amplia de (80m *30 m), por ello se ha creado un rediseño de las instalaciones del terminal, con todos los servicios necesarios para la seguridad operacional, brindando protección en el traslado de pasajeros hacia la aeronave, con el fin de optimizar el nivel de servicio, y atender de forma eficaz la operatividad aérea del aeropuerto.

Para brindar seguridad y servicio de calidad a los pasajeros, se consideró desde el punto de vista de los procesos de salida y llegada del aeropuerto y de la necesidad de los equipos e instalaciones, para la seguridad y operación segura. Se realizaron estudios de distribuciones departamentales, que resultan necesarios construirlos en dos pisos, para la adecuada seguridad y comodidad del pasajero en el edificio terminal de pasajeros.

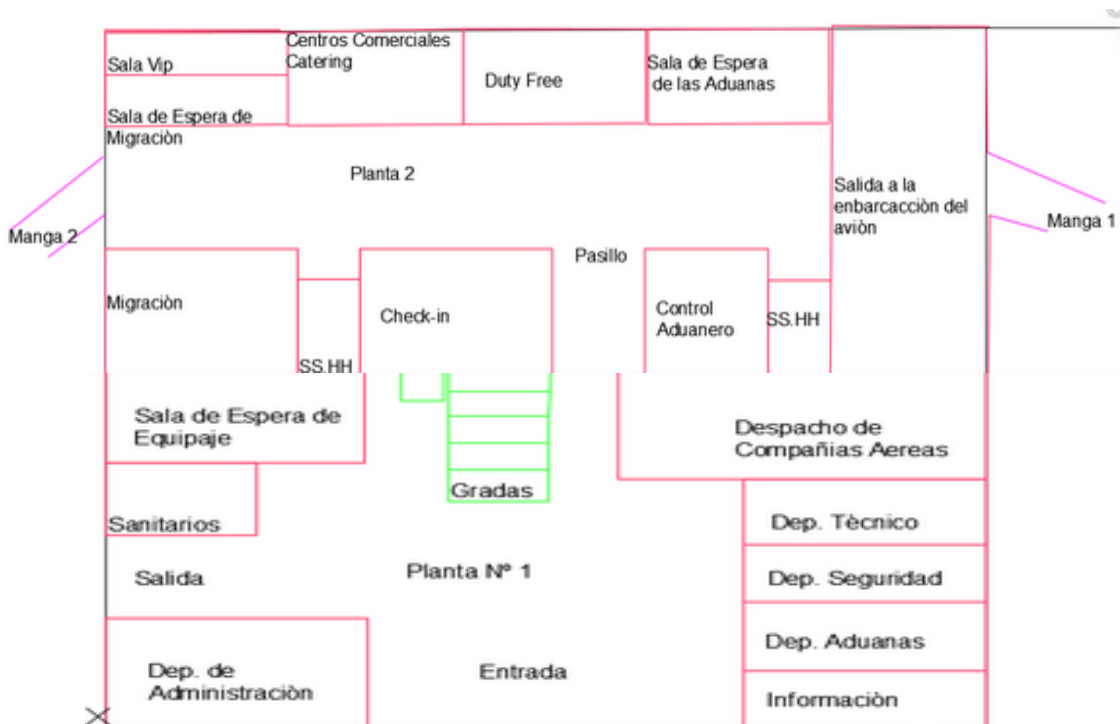


Figura 142-4: Edificio terminal propuesto
 Fuente: Propia

Atendiendo todas las necesidades de los usuarios y operaciones aéreas, se han implementado departamentos internos tales como: oficinas administrativas, servicios de información, control de pasajeros, área de reclamo de equipaje, servicio de aduanas, servicio de migración y extranjería, servicio de policía de control de drogas, despachos de compañías aéreas, salas de espera, locales comerciales, patio de comida entre otros.

4.3.5. Torre de control: Propuesta de mantenimiento de iluminación, equipos e infraestructura.

La actual torre de control se encuentra ubicada estratégicamente, visualizando toda la pista de aterrizaje y despegue de aeronaves, pero se propone un cambio en la iluminación de la oficina, además se propone realizar un repintado en su infraestructura y un mantenimiento preventivo en los equipos de consola, radar, y equipos meteorológicos, el personal aeronáutico, Ing. Liliana Cisneros, nos manifestó, la existencia de equipos dañados, los cuales no permiten una buena información de vuelo.

En el desarrollo de dicha propuesta se incluye un desbroce y limpieza alrededor de la torre de control, porque se visualizó árboles (pinos), los cuales no permiten una operación segura a las aeronaves. Cabe mencionar que dicha propuesta fue mencionada directamente al jefe aeroportuario el día de la inspección, quien dio paso inmediato a la tala de los árboles, autorizando los permisos necesarios para su ejecución.



Figura 15-4: Torre de control actual
Fuente: Propia

4.3.6. Estación de energía eléctrica: Propuesta reubicación e implementación de señalética de seguridad

Existe una caseta, dentro del aeropuerto designada para la planta eléctrica, la cual se encuentra vacía y deteriorada, se propone realizar una limpieza total, para su funcionamiento, evitando daños en las fuentes eléctricas por situaciones climáticas, o mala manipulación del personal que ingresa al aeropuerto sin ninguna restricción, es importante implementar la debida señalética de seguridad e informativa, para la protección y prevención de accidentes o incidentes en el aeropuerto.



Figura 16-4: Estación de energía eléctrica propuesta
Fuente: Propia

4.3.7. Estación meteorológica: Propuesta en implementar un nuevo equipo y pluviógrafo.

La meteorología posee un impacto importante, respecto a la seguridad y eficiencia económica en los vuelos, es fundamental que los informes del tiempo sean reales y fiables, deben ser precisos y disponibles a la hora establecida. Los datos meteorológicos son esenciales para la toma de decisiones dentro de la planificación de las operaciones aéreas, por ello se propone implementar

un nuevo equipo de pluviógrafo que determine la intensidad de la precipitación, es decir la medida en forma pausada o continua, en la actualidad estos dos equipos se encuentran desgastados e inservibles.



Figura 17-4: Pluviógrafo actual
Fuente: Propia



Figura 18-4: Pluviógrafo Propuesto
Fuente: Propia

4.3.8. Servicios aeroportuarios (servicio de almacenamiento y carga): Propuesta Adquisición de Montacargas y Cargadores Móviles de Carga

Se propone la adquisición, de las maquinarias para el fácil acceso de carga y descarga, teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios que transportan grandes volúmenes de carga a nivel nacional y ayuden al fácil acceso y traslado de los diferentes tipos de carga hacia el depósito.

4.3.9. Servicios aeroportuarios: Propuesta de implementar la herramienta SIATA, sistema integral de atención a aeronaves.

Se propone implementar la herramienta SIATA, la cual permite observar las operaciones en tiempo real, es decir saber segundo a segundo lo que está sucediendo, en cada servicio que brinda a cada aeronave en tierra, se basa en equipos portátiles inalámbricos, encargados de alimentar el sistema, las cuales mantienen los líderes o agentes aeroportuarios, encargados de informar cuando llega el avión, en qué momento se pusieron las escaleras, además permite la conexión de los vuelos en tránsito, no confundir equipajes y maximizar la operación de las aeronaves en aire.



Figura 19-4: Servicio aeroportuarios propuesta
Fuente: Sistema integral de atención aeronaves

4.3.10. Servicio de salvamento y extinción de incendios: Propuesta de construcción de un departamento para el funcionamiento del SSEI

Es importante la creación de un departamento para el servicio de salvamento y extinción de incendios propio del aeropuerto, que se encuentre dispuesto a responder cualquier accidente o incidente, que ocurra en el interior del aeropuerto, ya sean en casos de rescate en altura, incidentes relacionados con mercancías peligrosas, derrame de combustible, y situaciones de primeros auxilios.

El objetivo primordial del desarrollo propuesto, es minimizar tiempo de llegada ante cualquier accidente o incidente, responder por la sobrevivencia de todos los pasajeros, salvar vidas humanas, es la principal función del SSEI, por tal razón, es necesario su construcción ya que actualmente, tiene conexión directa con los bomberos de la ciudad, pero los tiempos de sobrevivencia es de 138 segundos en una aeronave, lo cual no cubre el cuerpo de bomberos de la municipalidad, y por ello se necesita un equipamiento y respuesta menor a dos minutos, tras el suceso, con personal capacitado en el servicio, para poder controlar y extinguir el incendio.

Se propone implementar vehículos de acuerdo a la categoría del aeródromo, por ello, se necesita 1 ambulancia, 1 motobomba, 2 paramédicos aeronáuticos, y 5 bomberos, personal adiestrado, servicio de seguridad de salvamento, máquinas y equipos especializados, estación de incendios, cisterna de agua auxiliares, medio de comunicación de alarmas.

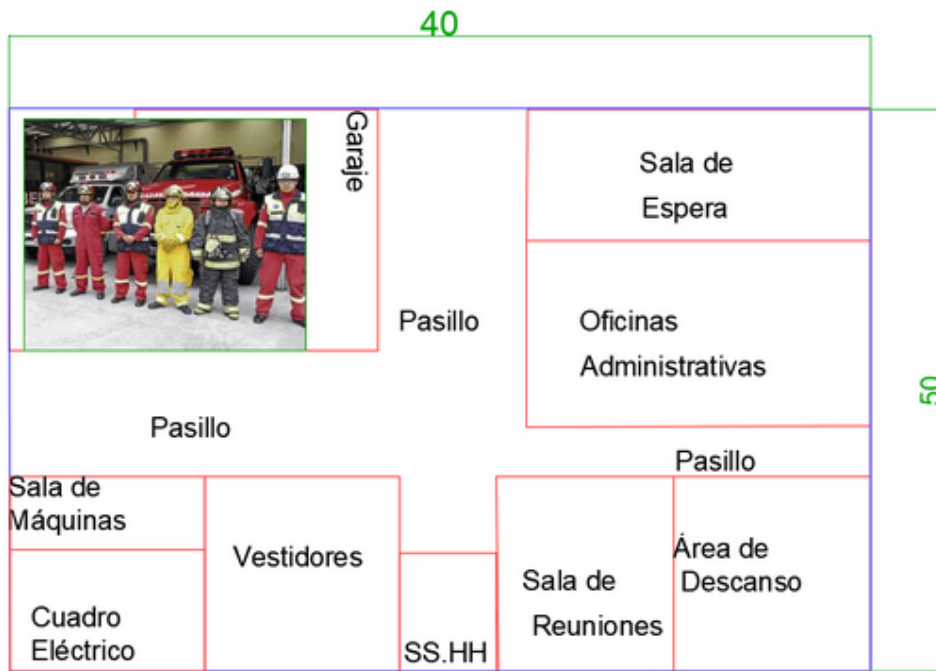


Figura 20-4: Servicios de salvamento y extinción de incendios propuesta
Fuente: Propia

4.3.11. Servicio de seguridad: Propuesta de implementación de personal y equipos de seguridad.

Es de vital importancia que en el aeropuerto disponga de personal de seguridad altamente especializados en servicios aéreos, para el resguardo de los pasajeros, realizando inspecciones de protección de equipaje y carga, control de ingreso y salida de pasajeros y de vehículos a las distintas aéreas restringidas, además se propone instalar cámaras de video vigilancia con reconocimiento facial que permite la inmediata acción en caso de apoderamiento ilícito a personas y aeronaves, arcos detectores de metales, calzado y manuales de metales, los cuales detectan la presencia de armas blancas.

Además implementar equipos convencionales de rayos x, que ayuden con la inspección de los equipajes para visualizar que no lleven ningún tipo de sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas, detector de traza de explosivos, que permita recoger y analizar partículas procedentes de las superficies contaminadas o contenido del equipaje.



Figura 21-4: Servicio de seguridad propuesto
Fuente: Proyecto de seguridad del aeropuerto la mar de Cuenca

4.3.12. Indicadores de distribuidor de viento: Propuesta de nuevos indicadores de viento en la parte norte y sur del aeropuerto.

El desarrollo de la propuesta, se centra en la implementación de 2 mangas de viento o anemoscopio, el cual es un instrumento de medición usado por la aérea de meteorología y sirve para indicar la dirección y fuerza del viento, ayudando en la operación aérea dentro del aeropuerto de Riobamba, estos instrumentos de medición se encuentran totalmente deteriorados.



Figura 22-4: Distribución de viento actual
Fuente: Propia



Figura 23-4: Distribución de viento propuesto
Fuente: Mercado Libre Ecuador

3.13. Talento humano: Propuesta de contratación de nuevos representantes y colaboradores para el aeropuerto

El aeropuerto de la ciudad de Riobamba carece de colaboradores aeroportuarios, por lo que se propone la existencia de nuevo personal capacitado que brinde un servicio de calidad en las distintas áreas del aeropuerto, deben cumplir con estándares laborales, ambientales, seguridad industrial y salud ocupacional. Además se incluirán cláusulas sobre los derechos humanos en los contratos con el fin de mitigar riesgos y poder asegurar el cumplimiento, todo colaborador debe contar con sus respectivas identificaciones y uniformes acorde a las distintas áreas del aeropuerto.



Figura 24-4: Talento Humano Propuesto

Fuente: Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre

4.4. Presupuesto general para la reestructuración del aeropuerto de Riobamba.

Tabla 17-4: Presupuesto

"ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AEREOPUERTO DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PARA SU REESTRUCTURACIÓN"						
ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	V. UNITARIO	TOTAL	
1. PISTA						SUB:\$ 497.385,90
1,1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	KM	1,8	\$ 325,50	\$ 585,90	
1,2	ESCARIFICACIÓN DE ASFALTO	M2	54000	\$ 1,60	\$ 86.400,00	
1,3	RECAPEO DE PISTA	M2	54000	\$ 7,60	\$ 410.400,00	
2. FRANJAS DE PISTA						SUB: \$ 11.070,00
2,1	CORTE DE ÁRBOLES (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL VEGETAL Y REPOSICIÓN DE ÁRBOLES)	M2	9000	\$1,23	\$ 11.070,00	
ADECUACIÓN ÁREAS DE SEGURIDAD EXTREMO DE PISTA					\$ 177.136,56	
2,2	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA CONSTRUCCIÓN DE ZONA DE PARADA	KM	0,12	\$ 325,50	\$ 39,06	

2,3	MOVIMIENTO DE TIERRA CON EQUIPO MECÁNICO	M2	3825	\$ 4,30	\$ 16.447,50
2,4	REHABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA VIA PERIMETRAL (INCLUYE EXCAVACIÓN, CONFORMACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN DEL TERRENO EXISTENTE)	M2	12750	\$ 8,30	\$ 105.825,00
2,5	GRANULAR Y RIEGO DE LIGA)	M2	12750	\$ 4,30	\$ 54.825,00
3. RESA					SUB:\$ 112.567,59
3,1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA CONSTRUCCIÓN DE ZONA DE PARADA	KM	0,18	\$ 325,50	\$ 58,59
3,2	MOVIMIENTO DE TIERRA CON EQUIPO MECÁNICO	M2	2430	\$ 4,30	\$ 10.449,00
3,3	REHABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN VIA PERIMETRAL (INCLUYE EXCAVACIÓN, CONFORMACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN DEL TERRENO EXISTENTE)	M2	8100	\$ 8,30	\$ 67.230,00
3,4	GRANULAR Y RIEGO DE LIGA)	M2	8100	\$ 4,30	\$ 34.830,00
4. DEMARCACION DE SEÑALES DE PISTA					SUB: \$ 143,65
4,1	DEMARCACIÓN CON PINTURA DE TRÁFICO	ML	221	\$ 0,65	\$ 143,65
5. CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA					SUB: \$ 55.650,00
5,1	CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA (INCLUYE EXCAVACIÓN, CONFORMACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN DEL TERRENO EXISTENTE)	M2	3500	\$ 15,90	\$ 55.650,00
6. CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO DE PASAJEROS					SUB: \$ 3.494.600,00

6,1	CONSTRUCCIÓN EDIFICIO	M2	6400	\$ 500,00	\$ 3.200.000,00
6,2	EQUIPOS DE TERMINAL PASAJEROS	UNID	10	\$ 28.500,00	\$ 285.000,00
6,3	SEÑALÉTICA	UNID	30	\$ 320,00	\$ 9.600,00
7. TORRE DE CONTROL					SUB: \$ 19.102,80
7,1	INSTALACIÓN DE FOCOS	UNID	6	\$ 10,80	\$ 64,80
7,2	REPINTADO DEL EDIFICIO	GLB	1	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00
7,3	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS	UNID	1	\$ 14.538,00	\$ 14.538,00
8. ESTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA					SUB: \$ 7.800,00
8,1	TRASLADO DE ESTACIÓN ELÉCTRICA ASIGNADO POR LA DGAC	GLB	1	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
8,2	SEÑALÉTICA	UNID	15	\$ 320,00	\$ 4.800,00
9. ESTACIÓN METEOROLÓGICA					SUB: \$ 3.450,00
9,1	COMPRA DEL EQUIPO DE PLUVIÓGRAFO	UNID	1	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00
10. SERVICIO DE ALMACENAMIENTO Y CARGA					SUB: \$ 3.600,00
10,1	MONTACARGAS Y CARGADORES MÓVILES DE CARGA	UNID	2	\$ 1.800,00	\$ 3.600,00
11. SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS					SUB: \$ 426.800,00
11,1	COSNTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	M2	2000	\$ 210,00	\$ 420.000,00
11,2	EUIPOS DE SERVICIO DE SALVAMENTO Y PRIMEROS AUXILIOS	GLB	1	\$ 6.800,00	\$ 6.800,00
12. SERVICIO DE SEGURIDAD					SUB: \$ 7.000,00
12,1	EQUIPOS Y FILTROS DE SEGURIDAD	UNID	5	\$ 1.400,00	\$ 7.000,00
13. INDICADOR DE DISTRIBUIDOR DE VIENTO					SUB: \$ 1.026,00

13,1	COMPRA INDICADORES VIENTO	DE DE UNID	2	\$ 513,00	\$ 1.026,00
TOTAL					<u>\$ 4.813.732,50</u>

Fuente: Propia

Realizado por: González Yuquilla María José, Guashpa Cajo Leonor Elizabeth, 2019

Los subtotales de la propuesta para el presupuesto total del proyecto de reestructuración del aeropuerto de Riobamba, es de cuatro millones ochocientos trece mil setecientos treinta y dos dólares con cincuenta centavos (**4.813.732,50 \$ USD**), sin incluir administración, imprevistos y utilidad, por tratarse de una obra pública.

La inversión detallada, debe ser realizada con la gestión necesaria de la gobernación de la ciudad de Riobamba, para la reestructuración del aeropuerto, analizando el crecimiento del transporte aéreo en los próximos años, de esta forma se contribuirá en el desarrollo de la ciudad, mejorando los niveles de servicio y calidad del aeropuerto, ofreciendo productividad y competitividad.

Al implementar estas mejoras se disminuirá tiempos de retrasos en las operaciones aéreas, incrementando la seguridad operacional de las áreas de movimientos, aeropuerto con instalaciones y equipos necesarios de acuerdo a los estándares establecidos en la normativa de la organización de aviación civil internacional.

4.5. Resumen del marco propositivo

Título: “ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AEREOPUERTO DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PARA SU REESTRUCTURACION”

Un sistema de transporte aéreo significa el motor económico de una ciudad o país, permite actualmente a la humanidad satisfacer sus necesidades a un grado de movilidad limitado, razón por la cual la ciudad de Riobamba, requiere un aeropuerto, basado en los principios de calidad, y requerimientos de la normativa de la OACI (Organización de la aviación civil internacional) Anexo 14, modernizando algunos de sus sistemas actuales para permitir una mayor operatividad.

Las características y aspectos del aeropuerto fueron analizados, por tanto, se propone realizar cambios en la administración aeroportuaria (personal capacitado y especializados en el área) , instalaciones, infraestructura y talento humano, debido a que existen falencias en la administración del aeropuerto y la falta de gestión dificulta el desarrollo del mismo.

Con la reestructuración que se propone, existirán mejoras y cambios para dar un mejor servicio a la ciudadanía y gestionar las distintas actividades a realizarse dentro del aeropuerto, brindando apertura a nuevas compañías aéreas, con el fin de ofrecer un servicio seguro, rápido y eficiente a la ciudadanía, optimizando tiempo en sus viaje, en los cuales se garantizarán confianza, confort y seguridad dentro del mismo, convirtiéndolo en un aeródromo de calidad, con una operación aérea segura.

Para su cumplimiento es indispensable y eficiente la colaboración del gobierno, autoridades competentes y municipalidad de la ciudad de Riobamba, para realizar cambios enfocados en el transporte aéreo, brindando facilidades que permitan mejorar el aeropuerto, impulsando el desarrollo socioeconómico local.

CONCLUSIONES

- El estudio de la situación actual del aeropuerto de Riobamba incidió positivamente en el desarrollo del presente trabajo investigativo, se conoció la realidad mediante la evaluación de parámetros administrativos, operativos, prestación del servicio financiero, identificando falencias y ventajas importantes que ayuden al correcto direccionamiento del aeropuerto.
- La Reestructuración del aeropuerto aporta en el desarrollo socio-económico de la ciudad, oferta un servicio de calidad con costos mínimos reduciendo riesgos y optimizando tiempos de viaje, abordando oportunidades con el fin de satisfacer a las necesidades del usuario.
- La colaboración de las autoridades competentes y municipalidad de la ciudad garantizan la ejecución del proyecto para la implementación de servicios de las operaciones aéreas y autorizar la apertura de vuelos comerciales.
- Mediante la comparación de las condiciones y características actuales del aeropuerto con la normativa vigente OACI, (organización de aviación civil, Anexo 14.), se presentan las falencias existentes en el aeropuerto, las cuales deben ser mejoradas para la prestación de un buen servicio aeronáutico.

RECOMENDACIONES

- Se debe implementar inspecciones de mantenimiento, seguridad, y operación aérea, dentro del aeropuerto, actualmente la infraestructura de la pista no dispone con la seguridad necesaria, debido a trabajos de construcción es decir, no se encuentra de libre de obstáculos para el aterrizaje o despeje de las aeronaves.
- Es recomendable realizar la propuesta para cualquier cambio e implementación que se requiera realizar dentro del aeropuerto, en donde se identifiquen las causas y efectos de los posibles y actuales problemas, de esta manera incidir en el desarrollo socioeconómico de la ciudad.
- Para su reestructuración es de vital importancia contar con el compromiso de las altas direcciones administrativas y colaboradores del aeropuerto, porque su desempeño y responsabilidad conllevará a elevar el nivel de satisfacción del cliente con el servicio brindado.
- Cumplir con lo establecido en la normativa es un compromiso y una obligación de las autoridades competentes del aeropuerto, la cual ayudará para la seguridad en las operaciones aéreas y desarrollo de la ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

- Agustín, A. (Julio de 2013). *Servicios de almacenamiento y carga*. Obtenido de <https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2013/112825/AgustiChavezAlejandro-TFGAa2012-13.pdf>
- Castro, C., & Ahumada, N. (Noviembre de 2018). *Propuesta de adecuación de la pista de aterrizaje y mejora de los servicios del Aeropuerto de Medina Cundinamarca*. (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia). Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22561/1/PROYECTO%20DE%20GRADO%20ESPECIALIZACION%20-%20CESAR%20CASTRO%20-%20NICOLAS%20AHUMADA%20-%20final%20entrega.pdf?fbclid=IwAR2LazmtRo8ix7b2ZuWdkiRRFBQ5xH0zHDp9-Ji-orgYMTGMMAWrdmv10k4>
- Claro, M. (14 de Diciembre de 2018). *Servicio de seguridad*. Obtenido de <https://www.dgac.gob.cl/pasajeros/seguridad-en-aeropuertos/>
- Consejo Nacional de Aviación Civil. (11 de Febrero de 2015). *Permisos de operación para el transporte aéreo*. Obtenido de https://www.ifrc.org/Global/Publications/IDRL/DM%20acts/REGLAMENTO_PERMISOS_DE_OPERACION_PARA_PRESTACION_DE_TRANSPORTE_AEREO.pdf?fbclid=IwAR1herpFO85mQc3p4c9v3Lgf7t0h9e9b-vsY3HHTMhi1A66TYTNN-V9AoaS
- Ediciones Legales. (2015). *Aeródromos*. Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/CODIGO-AERONAUTICO.pdf>
- Flores, C. (2011). *Manual de procedimientos operacionales para el Aeropuerto Mariscal La Mar de Cuenca*. (Tesis de pregrado, Universidad del Azuay). Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3312/1/08664.pdf?fbclid=IwAR3fSjuI-9iyQd5i4r-vWlyyriURR2MXJOJMxIxX9VRdfZUvGpr0NOa94Ao>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Plan estratégico de movilidad 2013-2037*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Plan_Estrategico-de-Movilidad.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2018). *Contaminación ambiental*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/controlar-la-contaminacion-ambiental-contribuye-a-mejorar-la-calidad-de-vida-de-la->

poblacion/?fbclid=IwAR2kYUsVrmEneTqKFbvzdeW3LI-
eZLUMPCOD4hUOg4UXRw9961Rz71uquCk

Normas Oficiales Mexicanas. (2000). *Torre de control*. Obtenido de
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/456/A4.pdf?sequence=4>

Noticias Jurídicas. (16 de Octubre de 2014). *Ley 48 de Navegación Aérea*. Obtenido de
http://noticias.juridicas.com/base_datos/Anterior/r9-l48-1960.html#a39

OACI. (2005). *Anexo 14*. Obtenido de
<https://www.icao.int/SAM/Documents/2005/AIRPORTPAVEMENT/04%20Cap.%203%20-%20Pistas.pdf>

OACI. (22 de Noviembre de 2007). *Plan de vuelo*. Obtenido de
https://www.icao.int/SAM/Documents/2010/ASTERIX/07DOC4444.pdf?fbclid=IwAR2IeCVwlOpv0V5yh9gFVxI8z_TjJ80uiSsY0VWqpMhjffNk5VepRwRGTGc

OACI. (2008). *Anexo 17*. Obtenido de
[ftp://ftp.ani.gov.co/Aeropuertos/Sur%20Occidente/T%C3%A9cnico/5.%20INVERSIONES/5.i\)%20ESTUDIOS%20PREVIOS/5.i.1\)%20Contratacion%20Aerocivil%202010-2013/NEIVA/12000022OSMB_CONSTRUCCION_CUARTEL_BOMBEROS/DEPREV_PROCESO_12-1-76980_107002002_4135671.pdf](ftp://ftp.ani.gov.co/Aeropuertos/Sur%20Occidente/T%C3%A9cnico/5.%20INVERSIONES/5.i)%20ESTUDIOS%20PREVIOS/5.i.1)%20Contratacion%20Aerocivil%202010-2013/NEIVA/12000022OSMB_CONSTRUCCION_CUARTEL_BOMBEROS/DEPREV_PROCESO_12-1-76980_107002002_4135671.pdf)

OACI. (Julio de 2013). *Anexo 14*. Obtenido de https://www.icao.int/SAM/Documents/H-SAFETY-EFF/an14_v2_cons_es.pdf

OACI. (3 de Agosto de 2017). *Anexo 17*. Obtenido de https://www.dgac.gob.bo/wp-content/uploads/2018/05/Anexo_17.pdf?fbclid=IwAR2kogHzrZWenfeAIGXgCTR9zBiOL_-RB8XEmHj2HKiUAARRt3y-yTFd56w

OACI. (10 de Noviembre de 2016). *Certificación de aeródromos*. Obtenido de
<https://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/normativa/anexos-oaci/anexo-14-vol-i.pdf>

Organismo Especializado de las Naciones Unidas. (2007). *Políticas de la OACI*. Obtenido de
<https://www.icao.int/about-icao/Pages/default.aspx>

Organización de Aviación Civil Internacional. (2013). *Manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos*. Obtenido de
https://www.icao.int/publications/Documents/9562_es.pdf?fbclid=IwAR2UFnazQvsunFuzrvFG8pZm5WvJP11K9jEIA9mtsbGPntU8FCsR_5pTpMg

- Organización Mundial del Comercio. (2016). *Asociación internacional del transporte aéreo*.
Obtenido de <https://www.tfafacility.org/es/asociacion-internacional-de-transporte-aereo-iata?fbclid=IwAR3VdDG355qK30XNIwbfyRSiZvJRJRfudQVKMU6bXw0PqOAI7fUT4G0Lnqs>
- Paz Horowitz. (15 de Marzo de 2019). *Plan de incentivos*. Obtenido de <http://www.pazhorowitz.com/plan-de-incentivos-en-los-aeropuertos-administrados-por-la-direccion-general-de-aviacion-civil/>
- Reglamento de Telecomunicaciones Aeronáuticas. (25 de Noviembre de 1950). *Radio ayudas*.
Obtenido de <http://www.sct.gob.mx/JURE/doc/regl-telecom-aeron-radioayudas.pdf>
- Ruiz, A. (2008). *Los aeropuertos en el sistema de transporte aéreo*. Madrid: Fundacion Aena.
- Sindicatos de transporte sustentable. (2017). *Transporte aéreo y el medio ambiente*. Obtenido de https://www.itfglobal.org/media/658484/ITF-Ficha-11-C%20mo-reducir-el-CO2-retos-de-aviaci%20n.pdf?fbclid=IwAR1Bbhci_O8ot_4ZcrCbPxFh04xHj_R72b02UXd9cr_8YoY3jkaG-HtqVY0
- Tenorio, M. (2017). *Seguridad en la atención a pasajeros y otros usuarios de aeropuertos*. Madrid: CEP S.L.
- Tipanquiza, J. (17 de Abril de 2017). *Implementacion de un modelo para medir la efectividad de la logística en el transporte de mercancías para la modalidad aérea en el aeropuerto Cotopaxi, del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Obtenido de <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/6772/1/112T0033.pdf>

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA
EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 28/10/2019

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: María José González Yuquilla Leonor Elizabeth Guashpa Cajo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Administración de Empresas
Carrera: Ingeniería en Gestión del Transporte
Título a optar: Ingenieras en Gestión del Transporte
f. Documentalista responsable: Ing. Holger Ramos