

RAE

1. **TIPO DE DOCUMENTO:** Trabajo de grado para optar por el título de INGENIERO AERONAUTICO.
2. **TITULO:** DESARROLLO DE GUÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE INSTALACIONES FÍSICAS EN UN AEROPUERTO PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AERONÁUTICA.
3. **AUTOR:** Nury Paulina Camacho Rodríguez.
4. **LUGAR:** Bogotá D.C.
5. **FECHA:** junio 2019.
6. **PALABRAS CLAVE:** Infraestructura Aeroportuaria, lado aire, lado tierra, pistas, calles de rodaje, plataforma, seguridad operacional, prelación de paso, señalización, diamante de seguridad.
7. **DESCRIPCION DEL TRABAJO:** el resultado de los objetivos propuestos es una guía de uso académico dirigida a los estudiantes del programa de ingeniería aeronáutica de la universidad San Buenaventura, para ampliar los conocimientos relacionados con instalaciones, seguridad operacional y operaciones en plataforma.
8. **LINEA DE INVESTIGACIÓN:** Mantenimiento y Gestión.
9. **METODOLOGÍA:** Empírico-Analítico
10. **CONCLUSIONES:** Al finalizar la lectura se reconoce y diferencia los subsistemas de un aeropuerto, las zonas de circulación de peatones y vehículos; se identificará la señalización utilizada para la demarcación de plataforma, orden de prioridades en el paso entre personas, autos y aeronaves, También identifica las señales que se deben ejecutar en rampa, así como la importancia de los diamantes de seguridad y áreas de emplazamiento de equipos de soporte terrestre, zonas de maniobras y zonas en las que no se pueden ubicar aeronaves, personal, vehículo ni equipos, dentro de los márgenes contemplados en seguridad operacional.

**DESARROLLO DE GUÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE INSTALACIONES
FÍSICAS EN UN AEROPUERTO PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE
INGENIERÍA AERONÁUTICA.**

NURY PAULINA CAMACHO RODRIGUEZ

**UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AERONÁUTICA**

BOGOTÁ D.C. - 2019

**DESARROLLO DE GUÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE INSTALACIONES
FÍSICAS EN UN AEROPUERTO PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE
INGENIERÍA AERONÁUTICA.**

NURY PAULINA CAMACHO RODRIGUEZ

Trabajo presentado como requisito parcial para optar por el título de profesional en Ingeniería
Aeronáutica

Asesor: Ingeniero

M.Sc. Ruben Dario Salazar Buitrago

**UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AERONÁUTICA**

BOGOTÁ D.C. - 2019

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

TITULO.

Desarrollo de guía para identificación de instalaciones físicas en un aeropuerto para estudiantes del programa de ingeniería aeronáutica.

INTEGRANTE.

- Nury Paulina Camacho Rodríguez.

DIRECTOR.

M.Sc. Rubén Darío Salazar Buitrago.

TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Empírico analítico.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN.

Aerotech.

LINEA DE INVESTIGACIÓN.

Mantenimiento y Gestión.

PROGRAMA.

Ingeniería Aeronáutica.

DESCRIPTORES (PALABRAS CLAVES).

Infraestructura Aeroportuaria, lado aire, lado tierra, pistas, calles de rodaje, plataforma, seguridad operacional, prelación de paso, señalización, diamante de seguridad.

Contenido

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.....	1
Lista de tablas	4
Lista de Ilustraciones	5
Introducción.	6
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1 Antecedentes.	7
1.2 Descripción y formulación del Problema.	7
1.3 Justificación.	9
1.4 Objetivos de la investigación.	10
1.4.1 Objetivo General.	10
1.4.2 Objetivos específicos.	10
1.5 Alcances y Limitaciones	10
2. MARCO DE REFERENCIA.....	11
2.1 Marco legal o normativo.....	11
2.1.1 OACI.....	11
2.1.2 LAR.....	13
2.1.3 RAC.	13
2.1.4 Operadores.	13
3. METODOLOGIA.....	14
3.1 Enfoque de la Investigación.....	14
3.2 Línea de investigación de la USB:.....	14
Mantenimiento y gestión.....	14
4. DESARROLLO INGENIERIL.	14
4.1 Ciclo de vida del proyecto.	14
4.1.1. Planeación.	14
4.1.2. Consulta, recopilación y selección de información.	16
4.1.3. Desarrollo de la guía.	17

4.1.4. Cierre.....	17
Desarrollo de guía para identificación de instalaciones físicas en un aeropuerto para estudiantes del programa de ingeniería aeronáutica.	18
Subsistemas de un aeropuerto.....	19
Lado Tierra.....	19
El lado aire.....	20
Plataformas	22
Tipos de plataformas.....	22
a) Concepto Simple.....	22
b) Concepto lineal.	23
c) Concepto de espigón.	23
d) Concepto satélite.....	24
f) Concepto Híbrido.....	24
Ejemplo plataforma tipo lineal	26
Actividades en plataforma	28
Señalización en Plataforma.....	28
Tránsito de vehículos.....	29
Normas de conducción.....	31
Tránsito de peatones en plataformas.....	32
Para acceder a las plataformas.	33
En la plataforma.....	34
Ubicación de equipos de servicio en plataforma.	36
Diamante de Seguridad.....	38
Equipos de Asistencia en Tierra	40
El personal en Plataforma.	44
5.Conclusiones.....	46
6.Recomendaciones.	47
Definiciones	48
Glosario.....	50

Lista de referencias.	51
Imágenes, figuras, ilustraciones o fotos,	52
Anexo 1	53

Lista de tablas

Tabla 1: Matriz DOFA.....	15
Tabla 2: Lista de actividades.....	16
Tabla 3: Prelación de paso.	29
Tabla 4: Velocidades Máximas Permitidas.....	31
Tabla 5: Equipos de asistencia en tierra.....	42

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Cronograma de actividades.....	16
Ilustración 2:Identificación esquemática Subsistemas de un aeropuerto.....	19
Ilustración 3: Identificación esquemática Subsistema lado Tierra aeropuerto EL DORADO Bogotá D.C.	20
Ilustración 4:Configuración esquemática del lado aire, aeropuerto EL DORADO.....	20
Ilustración 5: tipos de plataforma. “Imagen” (Manual de diseño de aeródromos, Parte 2, 2005, p.3-6).....	25
Ilustración 6: Área de Plataforma tipo Lineal con proa hacia adentro.	26
Ilustración 7: Resumen conceptual 1	27
Ilustración 8: Identificación de calles de servicio.....	29
Ilustración 9: Calle de servicio.	30
Ilustración 10: Señal de parada por cruce de aeronaves	30
Ilustración 11: Señal de pare. (PLN–OPS–001, 2017, p85)	31
Ilustración 12: Señalización para tránsito peatonal. (PLN–OPS–001, 2017, p66).....	32
Ilustración 13: zona de acceso a plataforma. (PLN–OPS–001, 2017, p86).....	33
Ilustración 14: plataforma y líneas de demarcación.	34
Ilustración 15: Ejemplos barras de parada o martillos de parqueo.	35
Ilustración 16: Señalización en plataforma para estacionar equipo. (GSO-ET-0003, 2016, p5)..	36
Ilustración 17: Diamante de Seguridad.....	38
Ilustración 18: Tacos o Cuñas para el tren de la aeronave (Tomado de http://www.olaflex.com/tacos-para-aviones.html).....	40
Ilustración 19: Plataforma y Equipos.....	41
Ilustración 20: Resumen conceptual 2	45
Ilustración 21: cronograma para lectura de la guía.	47

Introducción.

este documento pretende básicamente, que el estudiante de ingeniería aeronáutica de la Universidad San Buenaventura identifique; los subsistemas de un aeropuerto (lado aire lado tierra), las zonas por las que dentro de un aeropuerto debe o no circular; de igual manera la señalización utilizada para la demarcación de esas áreas y el orden de prioridades que se tiene dentro de una plataforma para permitir el paso entre personas, autos y aeronaves.

Cabe mencionar que también se conocerá la diferencia entre lado aire y lado tierra, se tocará el tema de procedimientos en rampa como la importancia y diagramación de los diamantes de seguridad, áreas de emplazamiento de equipos de soporte terrestre, zonas de maniobras y zonas en las que no se pueden ubicar aeronaves, personal, vehículo ni equipos, todo dentro del marco normativo que proporciona la OACI, las LAR y los RAC, normas que son tenidas en cuenta por los operadores de los aeropuertos y aerolíneas para el desarrollo del manual de operaciones en tierra con la finalidad de optimizar el tiempo de estadía de un avión en plataforma dentro de los márgenes contemplados en seguridad operacional.

Al finalizar la lectura de la guía, el estudiante podrá identificar parte del entorno de trabajo, ya que varias de las actividades de ingeniería que surgen dentro de la operación diaria de un aeropuerto se generan en plataforma y por cuestiones de seguridad operativa es necesario conocer las particularidades que conlleva el trabajo y el tránsito por plataforma o rampa.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes.

Dentro de la búsqueda de información realizada, no se ubicaron manuales o guías básicas de instrucción que abarquen de manera sencilla y recopilada (a manera de resumen), la información, normas mínimas de seguridad o tipo de señalización a tener en cuenta para el tránsito peatonal dentro de los aeropuertos.

En la cronología normativa consultada esta la OACI como el encargado de dar las directrices para la operatividad, seguido de Los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos LAR, continuando con los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos RAC, que a su vez son las normas a las que dan cumplimiento en los manuales de operaciones terrestres los operadores de los aeropuertos colombianos y las aerolíneas que en los aeródromos funcionan.

1.2 Descripción y formulación del Problema.

Durante años, el desconocimiento que tienen los estudiantes acerca de las generalidades en todo lo relacionado con la distribución e identificación de zonas y o conductas a seguir en un aeropuerto, solo han sido tema de preocupación en el momento de iniciar la etapa laboral o productiva; si bien es cierto que la extensión del tema da para ser mencionado en clases, también es cierto que al momento de iniciar la etapa practica de un estudiante, éste se encuentra con la creencia y la zozobra de no conocer las características del sito en el que va a desarrollar su práctica o actividad laboral, creando en el alumno la incertidumbre por la falencia que le pueda generar la falta de información

del sector; que sumado a la angustia natural que se presenta en esta fase de aprendizaje, pueda desencadenar en una lenta interiorización de los procesos, o peor aún, el hecho de que aprendiz ponga en riesgo su vida por no identificar claramente las zonas en las que puede o no desarrollar las actividades.

Siempre la familiarización de la planta física (aeropuertos y o talleres) ha sido en definitiva exclusividad de los procesos de formación y capacitación de las compañías, pues son ellas las que realizan diariamente actividades dentro de estos lugares, y dicha familiarización debe estar incluida dentro de sus procesos relacionados con los SG-SST de cada empresa. Sin embargo, aunque algunas cumplen, no todas lo hacen y otras lo hacen pobremente, razón por la que la transición entre la academia y el ámbito laboral está llena de tropiezos y errores simples que sin percatarse podrían costarle la vida.

Este proyecto pretende realizar una guía de consulta rápida al que los estudiantes del programa puedan referirse para identificar zonas para emplazamiento de equipos, normas tendientes a la protección de las aeronaves y normas tendientes a mejorar la seguridad operacional, todo con la finalidad de afianzar los conocimientos adquiridos en la academia; es a partir de esto que surge la pregunta de investigación “Que elementos debe tener en cuenta un estudiante del Programa de Ingeniería Aeronáutica en cuanto a la identificación de las instalaciones físicas de un aeropuerto, a la hora de realizar su práctica profesional?”.

1.3 Justificación.

La necesidad de desarrollar esta guía surge a raíz de la falta de conocimiento sobre operaciones en rampa y seguridad operacional para desarrollar actividades dentro del aeropuerto, además de los temas concernientes a seguridad de las aeronaves cuando están estacionadas en plataforma o en hangares.

En la instrucción dada en el entorno académico, tal vez debido a la cantidad de temas que se abordan se quedan otros sin mencionar, como lo es la identificación del lado aire y del lado tierra, o por ejemplo la regla general que aplica a todas las aeronaves que por seguridad tanto para estas como para el personal que transita a su alrededor deben tener demarcado un diamante de seguridad.

También está el hecho que dentro de un aeropuerto se deben respetar y conocer las zonas por las que pueden transitar personas, vehículos o aviones y la respectiva prelación que hay entre ellos, lo cual, por falta de conocimiento puede poner en riesgo la vida de quien por allí transite.

Con la guía como elemento de consulta previo al desarrollo de la práctica profesional se ayuda a que en los estudiantes disminuya la ansiedad que se genera al reconocer un entorno de trabajo y de igual manera aumenta la apropiada recepción de información para complementar lo que se instruye en el salón, brindando también la oportunidad que el estudiante en su entorno de trabajo pueda aportar más ideas para el desarrollo de actividades.

1.4 Objetivos de la investigación.

1.4.1 Objetivo General.

Desarrollar un documento de consulta básica para la identificación de las instalaciones físicas en un aeropuerto, destinado a los estudiantes de Ingeniería Aeronáutica de la Universidad San Buenaventura, sede Bogotá.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Identificar la clasificación estándar establecida para las diferentes zonas de los aeropuertos.
- Formular una guía básica para estudiantes de Ingeniería Aeronáutica en aeropuertos de flujo medio a alto.

1.5 Alcances y Limitaciones

El proyecto tiene como alcance suministrar información relacionada con la identificación y clasificación de la planta física de un aeropuerto con zonas específicas para mantenimiento durante el tránsito de una aeronave enmarcado dentro del concepto de seguridad operacional.

Se identificarán zonas de tránsito de personas, áreas de movimiento de aeronaves y vehículos, así como la prelación que hay entre ellos.

Se nombrarán las velocidades permitidas dentro del aeropuerto acorde a las normas que aplican para el caso, basados en el manual de operaciones del aeropuerto internacional EL DORADO.

Se nombrarán e identificarán gráficamente las zonas para emplazamiento de equipos a usar en el tránsito de una aeronave y las características de los diamantes de seguridad para protección de los aviones cuando están en tierra.

Se indicará dentro de las plataformas los martillos de parqueo y el porqué de los mismos, además de mencionar algunas de las señales usadas para comunicación visual entre el operador de rampa y/o personal de mantenimiento y personal de cabina (piloto o copiloto) para cuando no hay intercomunicador.

No se indicarán los procedimientos del tiempo tránsito de aeronave cuando está en plataforma.

No se desarrolla un manual de operaciones terrestres para vuelos internacionales o nacionales.

No se desarrollará manual de seguridad operacional.

La guía comprenderá solamente las zonas de vías de acceso a plataforma vehiculares y peatonales, plataforma, área de plataforma.

No se tendrán en cuenta los talleres de mantenimiento.

No se profundizará en diseño de aeropuertos, calles de rodaje, pistas y/o diseño de plataformas.

No se tendrá en cuenta el tema de Helipuertos.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco legal o normativo.

2.1.1 OACI.

En las directrices de la OACI se normaliza a través de manuales de diseño mencionados en el anexo 14 al convenio sobre aviación civil internacional, tomo Aeródromos, Volumen II.

Los manuales mencionados son:

- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI 2013) Manual de aeropuertos STOL (Doc. 9150): en el capítulo 9.6 SERVICIO DE DIRECCION EN PLATAFORMA, específicamente en el manual de servicios de aeropuerto parte 8 y manual de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie. En este manual se puede encontrar información referente a la guía y control de una aeronave desde la pista de aterrizaje hasta la plataforma de estacionamiento y viceversa, así como otro tipo de movimientos en la superficie o área de maniobras, por ejemplo, de una plataforma a otra plataforma o entre áreas destinadas para mantenimiento.
- OACI (2013) Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157):
- OACI (2013) Manual de planificación de aeropuertos (Doc. 9184): en la parte 1 de este manual en el capítulo 7 de plataformas menciona que la clasificación y dimensión de las mismas se hacen sobre la base del tipo y volumen de tráfico previsto. En el mismo manual mencionan que tanto las calles de rodaje, calles de servicio, áreas de estacionamiento para el equipo de asistencia y/o mantenimiento están directamente relacionadas con el sistema de la plataforma.
- OACI (2013) Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137): en la parte 8 (se menciona lo relacionado con servicios operacionales de aeropuerto, de donde se destaca la diferencia entre los servicios que atañen a la seguridad y eficiencia en las operaciones de las aeronaves y los relacionados con la administración económica del aeropuerto y los servicios prestados a los pasajeros...

2.1.2 LAR.

En los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos LAR 211 Gestión de tránsito Aéreo (2016), en el capítulo 211.210 hace referencia a la obligatoriedad de que los prestadores de servicios de tránsito aéreo deben “elaborar e implantar un manual de operaciones de la unidad ATS (MUNA) para cada una de sus dependencias”, y dicho manual (MUNA), el cual esta esquematizado en el apéndice 4 de los LAR 211, en su parte quinta indica que se debe desarrollar los procedimientos operacionales, pertinentes al tránsito en tierra.

2.1.3 RAC.

Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (2014), en la normativa colombiana, en la sección de definiciones del RAC 14 se mencionan la disposición y diferencia entre lado aire y lado tierra.

Para la finalidad de este documento el RAC capítulo 14 en las definiciones encontramos el primer acercamiento para identificar el lado a aire y el lado tierra, luego en el RAC capítulo 5 en el apéndice A señales para maniobrar en tierra.

2.1.4 Operadores.

Para el objeto de este documento se toma como base la información de uso público del operador del aeropuerto EL DORADO De Bogotá. OPAIN S.A. manual de Gestión de Seguridad operacional

3. METODOLOGIA.

3.1 Enfoque de la Investigación.

Empírico analítico.

3.2 Línea de investigación de la USB:

Mantenimiento y gestión.

4. DESARROLLO INGENIERIL.

4.1 Ciclo de vida del proyecto.

Este Proyecto se divide en cuatro fases.

4.1.1. Planeación.

4.1.2. Consulta, recopilación y selección de información.

4.1.3. Desarrollo de la guía.

4.1.4. Cierre.

Fases del proyecto.

4.1.1. Planeación.

Esta fase se desarrolló en 3 reuniones enfocadas en establecer:

- Tipo de proyecto a realizar: al analizar varios posibles temas que requieren de solución en el entorno académico y acorde a la disponibilidad de tiempo y recursos se seleccionó el tema objeto de este Proyecto, dirigido a los alumnos del Programa de ingeniería Aeronáutica de la Universidad San Buenaventura.

- Se realizó un análisis con el método de Matriz DOFA para el desarrollo del proyecto.

Tabla 1: Matriz DOFA.

MATRIZ DOFA	
FORTALEZAS -Disminuye el riesgo operacional -El alumno llega a su área de trabajo o practica con conocimiento. -El practicante tiene más tiempo para interiorizar los procesos que complementan la academia	OPORTUNIDADES -Las empresas perciben que el practicante conoce el manejo del área. -menor inversión por parte de las empresas en reentrenamiento. -Aumenta la seguridad y confianza del alumno para iniciar sus prácticas.
DEBILIDADES Desconocimiento de: - las áreas por las que un estudiante debe transitar - procedimientos para asegurar la aeronave en tierra. -áreas vulnerables de una aeronave - área de trabajo	AMENAZAS -Aumento en el riesgo de seguridad operacional. Es decir, aumento en el riesgo para que ocurran posibles daños a la aeronave y al personal que la atiende.

Como resultado del diagnóstico planteado mediante la matriz DOFA se puede concluir que desarrollar la guía servirá para disminuir el riesgo generado a nivel de seguridad operacional

teniendo como base el conocimiento de varios de los procedimientos y áreas involucradas en la atención de una aeronave durante el transito o el mantenimiento de la misma.

- Se establecieron los objetivos a desarrollar, se realizó el planteamiento del problema a solucionar y se determinó la siguiente lista de actividades para la ejecución del mismo.

Tabla 2: Lista de actividades.

LISTA DE ACTIVIDADES					
IT EM	RE F.	FASE	ACTIVIDAD	PREDECESO R	TIEMPO (día)
1	A	1 PLANEACIÓN	Selección del tema	-	1
2	B		Planteamiento del problema	A	1
3	C		Selección de objetivos	B	1
4	D	2 INFORMACIÓN	Consulta bibliográfica de fuentes físicas y/o virtuales, para recopilar y clasificar y seleccionar la información necesaria para el marco teórico y legal para el desarrollo de la guía.	A	8
5	E	3 PRODUCCIÓN	Diagramación y Desarrollo de la guía, con el lineamiento dado por los objetivos.	D	20
6	F	4 CIERRE	Presentación del documento final y sus anexos	E	6

- Tiempo en el que se debe desarrollar cada fase para revisión o entrega (cronograma).

CRONOGRAMA - DIAGRAMA DE GANT																																			
ITEM	REF.	DIAS																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
1	A																																		
2	B																																		
3	C																																		
4	D																																		
5	E																																		
6	F																																		

Ilustración 1 Cronograma de actividades

4.1.2. Consulta, recopilación y selección de información.

La búsqueda de información se realizó en fuentes bibliográficas virtuales, físicas y consultando con personas que han laborado en el sector de operaciones terrestres. De acuerdo a la información obtenida se hizo la respectiva clasificación para incluirla en la guía y generar el documento final con los temas específicos para desarrollar los objetivos planteados.

4.1.3. Desarrollo de la guía.

Con la información clasificada se procede con el desarrollo del documento que contiene los lineamientos trazados acorde con los objetivos, complementado con gráficas, ilustraciones y tablas.

4.1.4. Cierre.

El cierre se realiza con la entrega del documento final revisado y aprobado.

Desarrollo de guía para identificación de instalaciones físicas en un aeropuerto para estudiantes del programa de ingeniería aeronáutica.

Para poder reconocer las zonas por las que un estudiante de Ingeniería Aeronáutica de la Universidad de San Buenaventura, sede Bogotá en desarrollo de su práctica laboral puede transitar dentro de un aeropuerto, es necesario identificar y clasificar las zonas; por eso es indispensable comprender en principio que es un aeropuerto su clasificación y que partes generales lo componen, para dentro de ese contexto delimitar el área física que comprenderá esta guía.

Al hablar de infraestructura aeronáutica se hace referencia a un conjunto de instalaciones físicas o edificaciones y áreas planas para pistas y calles de rodaje, cuyos servicios prestados por estas, están destinados a facilitar la navegación aérea; bien sea militar, civil de transporte comercial o civil de aviación general.

La infraestructura aeronáutica de una ciudad se diseña y ejecuta de acuerdo a la necesidad de estacionamientos para aeronaves de transporte de pasajeros y carga promedio en “la hora de mayor intensidad de tráfico del día medio del mes de mayor actividad.” (Manual de Diseño de Aeródromos, Parte 2, 2005, p.3-9); desde este concepto se determina si la infraestructura aeronáutica corresponde a un aeródromo o a un aeropuerto internacional el cual tendrá sistemas, instalaciones y tipos de plataformas acorde a las necesidades del mismo y clasificadas en dos grandes grupos que son lado tierra y lado aire, ver ilustración 2.

Subsistemas de un aeropuerto

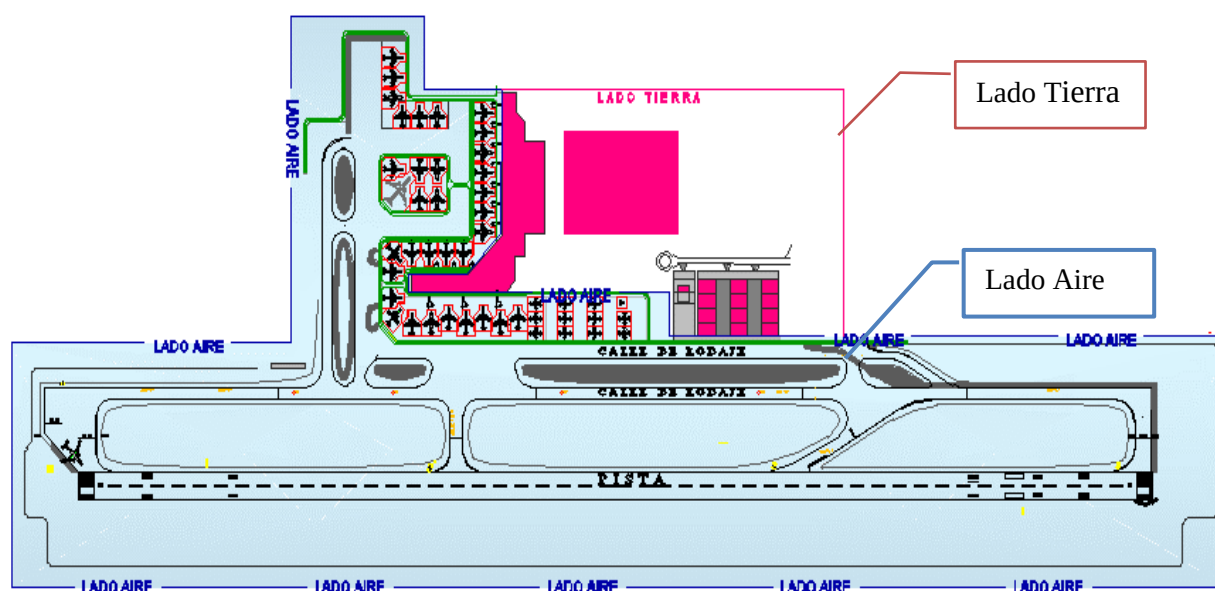


Ilustración 2: Identificación esquemática Subsistemas de un aeropuerto

Lado Tierra.

Comprende edificaciones como terminal de pasajeros, terminal de carga, edificios institucionales como migración, aduanas, dirección aeronáutica y otras oficinas de gobierno, áreas para parqueo de vehículos particulares o públicos y vías de acceso al aeropuerto entre otros, es decir las construcciones para prestar el servicio de tránsito aéreo, algunas de uso público otras de uso privado, ver figura 3.

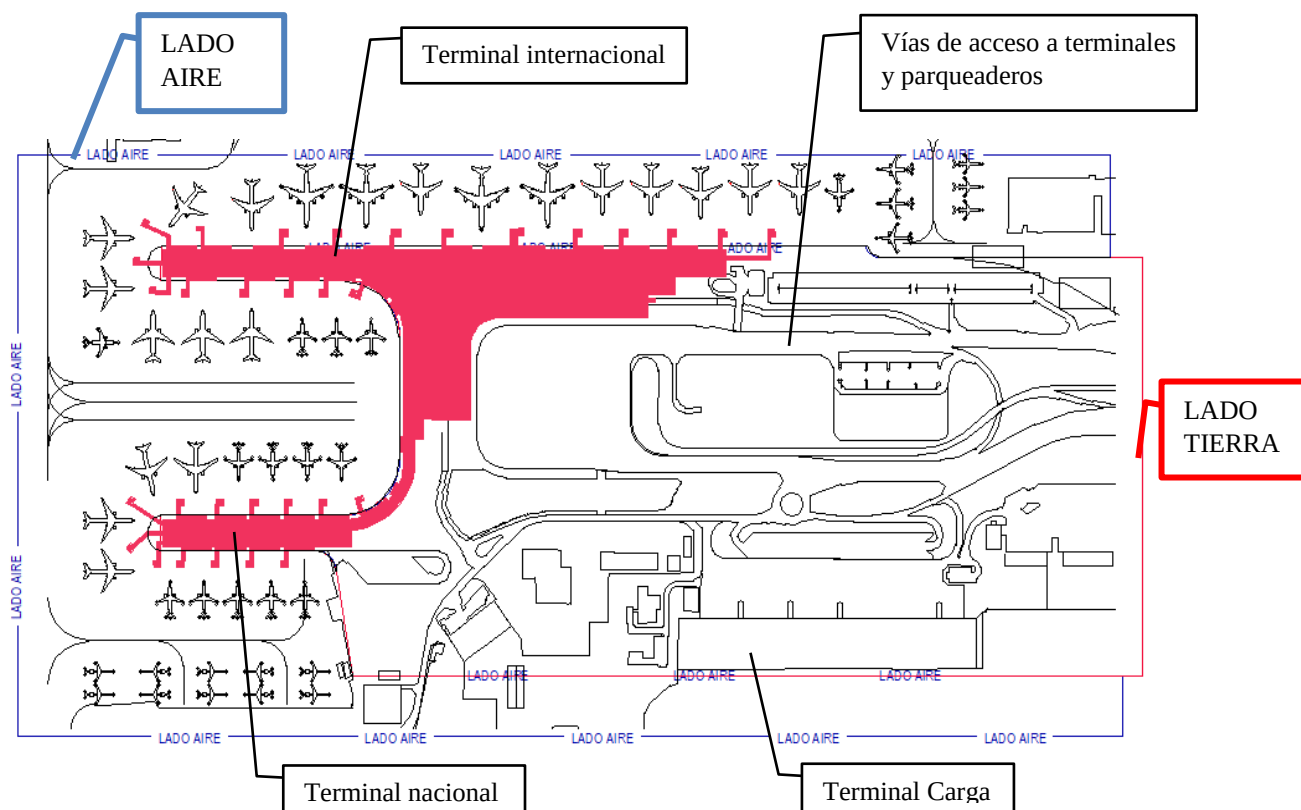


Ilustración 3: Identificación esquemática Subsistema lado Tierra aeropuerto EL DORADO Bogotá D.C.

El lado aire.

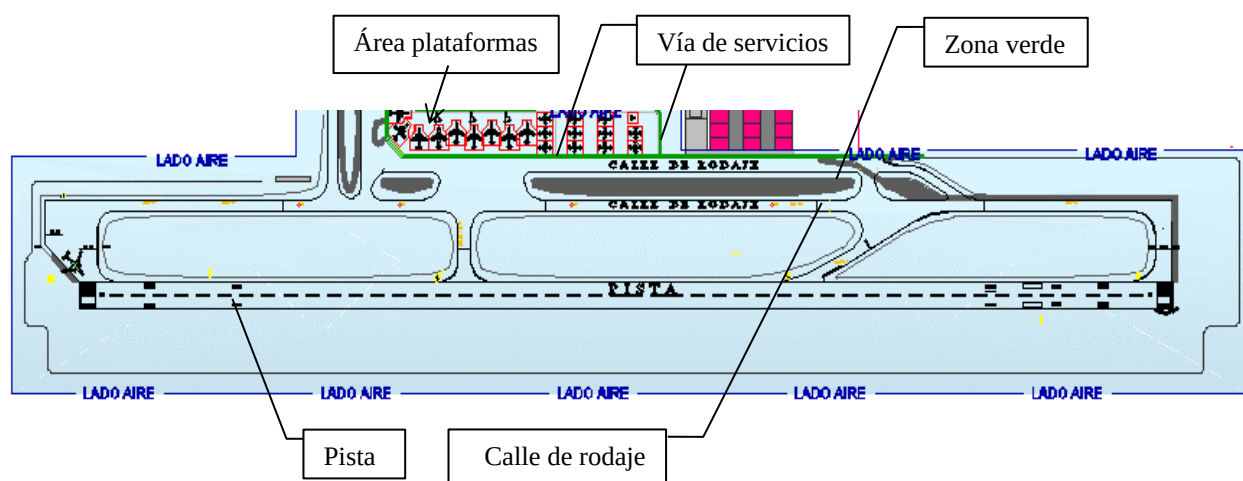


Ilustración 4: Configuración esquemática del lado aire, aeropuerto EL DORADO.

Como se ve en la ilustración 4, Es el área de movimientos y maniobras en tierra utilizado por las aeronaves con el fin de facilitar su operación, conformada por algunas edificaciones como torre de control, hangares, pistas para despegue y aterrizaje, calles de rodaje y plataformas (esta última relacionada con el tema de estudio); además de otras zonas como vías de acceso a las instalaciones, al área de maniobras, camino perimetral y áreas no pavimentadas; que son usadas para un mejor desarrollo en la gestión y seguridad operacional.

Siguiendo en el lado aire y ampliando el tema de plataformas, se puede decir que la plataforma es el área de maniobras de la aeronave, en la que ésta se estaciona por un periodo de tiempo, para que se desarrollen actividades de embarque y desembarque de pasajeros o carga, o para que se realicen actividades de mantenimiento en línea o programado como por ejemplo un cambio de llantas.

Hay diferentes tipos de plataformas, el diseño de cada tipo depende de las necesidades de cada aeropuerto y de su volumen de tráfico, además se debe tener en cuenta la terminal de pasajeros, el sistema de embarque de los mismos, saber si el embarque de pasajeros va a ser entrada directa mediante pasarela o puente de abordaje si va a ser por escalera móvil o por escalera del avión, teniendo en cuenta esas necesidades se determinan los requerimientos para cada plataforma, como los equipos de los que se dispondrá, las normas de seguridad operacional que se deberán tener presentes en el momento en que la aeronave se encuentre allí estacionada o maniobrando, la prelación en el tránsito entre aeronaves, vehículos y personal, la autorización o no de algunos vehículos y otros.

Plataformas

Una plataforma es una zona definida y delimitada, cuyo destino es dar cabida a las aeronaves para estacionar o realizar procedimientos de suministro de combustible, mantenimiento, proceso de embarque o desembarque de pasajeros, carga o correo, que además tienen características acordes a las necesidades de las aeronaves que a ella lleguen, por eso las hay pavimentadas o sin pavimentar.

Una plataforma está diseñada teniendo en cuenta parámetros como el tipo de tráfico que va a tener, los procedimientos de seguridad operacional que en ella se deben implementar, la configuración geométrica, un elevado grado de eficacia para los movimientos de las aeronaves, los servicios que en ella se van a ejecutar como el suministro de combustible, aire acondicionado, potencia eléctrica entre otros.

Tipos de plataformas.

a) Concepto Simple.

Es utilizado en aeropuertos de bajo volumen, las aeronaves entran y salen por sus propios medios por lo que es necesario tener una distancia libre amplia entre el borde de la plataforma y el frente del terminal, las aeronaves estacionan en ángulo con la nariz hacia adentro o hacia afuera, en caso de no tener la distancia apropiada se deben contemplar barreras de protección contra el chorro.

b) Concepto lineal.

El concepto de plataforma lineal con proa hacia adentro (proa hacia la terminal), permite facilidad en las maniobras de las aeronaves cuando están ingresando o cuando están siendo remolcadas al SPOT de partida, además en el espacio que hay entre la terminal y el borde de la plataforma se puede disponer para el tránsito vehicular, peatonal o para la disposición de equipos, todo cumpliendo con los lineamientos de seguridad operacional, reglamentados por las autoridades y proporcionados tanto por el concesionario del aeropuerto (para el caso de EL DORADO, la OPAIN), como por la aerolínea que usa la plataforma.

Es utilizado en aeropuerto de medio a alto volumen de tráfico, al ingresar por sus propios medios y salir remolcado con tractor de retro-empuje se minimiza cualquier perturbación en los puestos de embarque vecinos, contribuyendo en la disminución de contaminación visual y auditiva y mejorando la calidad del aire.

c) Concepto de espigón.

Como se ve en la ilustración 5: hay diferentes formas de espigón, aquí las aeronaves pueden estacionarse en ángulo, en paralelo o perpendicular a ambos lados del espigón, cuando hay un solo espigón las posibilidades de ampliar el aeropuerto son pocas y cuando hay dos espigones se debe disponer de espacio suficiente entre los dos para calles de rodaje dobles para el ingreso y salida de aeronaves.

Este concepto también permite tener disponer de un corredor entre el borde de la plataforma y el frente del área de terminal que conforma el espigón.

d) Concepto satélite.

Es una posición remota o unidad satélite rodeada por puesto de embarque separa de la terminal. Dependiendo de la forma de la unidad las aeronaves se estacionan de forma paralela, angular, radial o siguiendo otras configuraciones al rededor del satélite; las posibilidades de ampliación de aeropuertos con este tipo de configuración son mínima.

e) Concepto de transbordador (plataforma abierta).

Son plataformas cercanas a las pistas y alejadas de la infraestructura de pasajeros y carga, representa ventajas para las aeronaves por tener menor área de rodaje desde la pista, maniobras sencillas para las aeronaves para rodar por sus propios medios, flexibilidad y posibilidad de expansión de las plataformas; el inconveniente que presentan es la congestión que se genera por el transporte de pasajeros y carga.

f) Concepto Híbrido.

Es la combinación de dos de los conceptos mencionados anteriormente, predominando siempre el concepto transbordador, la finalidad de este concepto es atender vuelos en los periodos de mayor tráfico y son catalogados como posiciones remotas para el tránsito de las aeronaves.

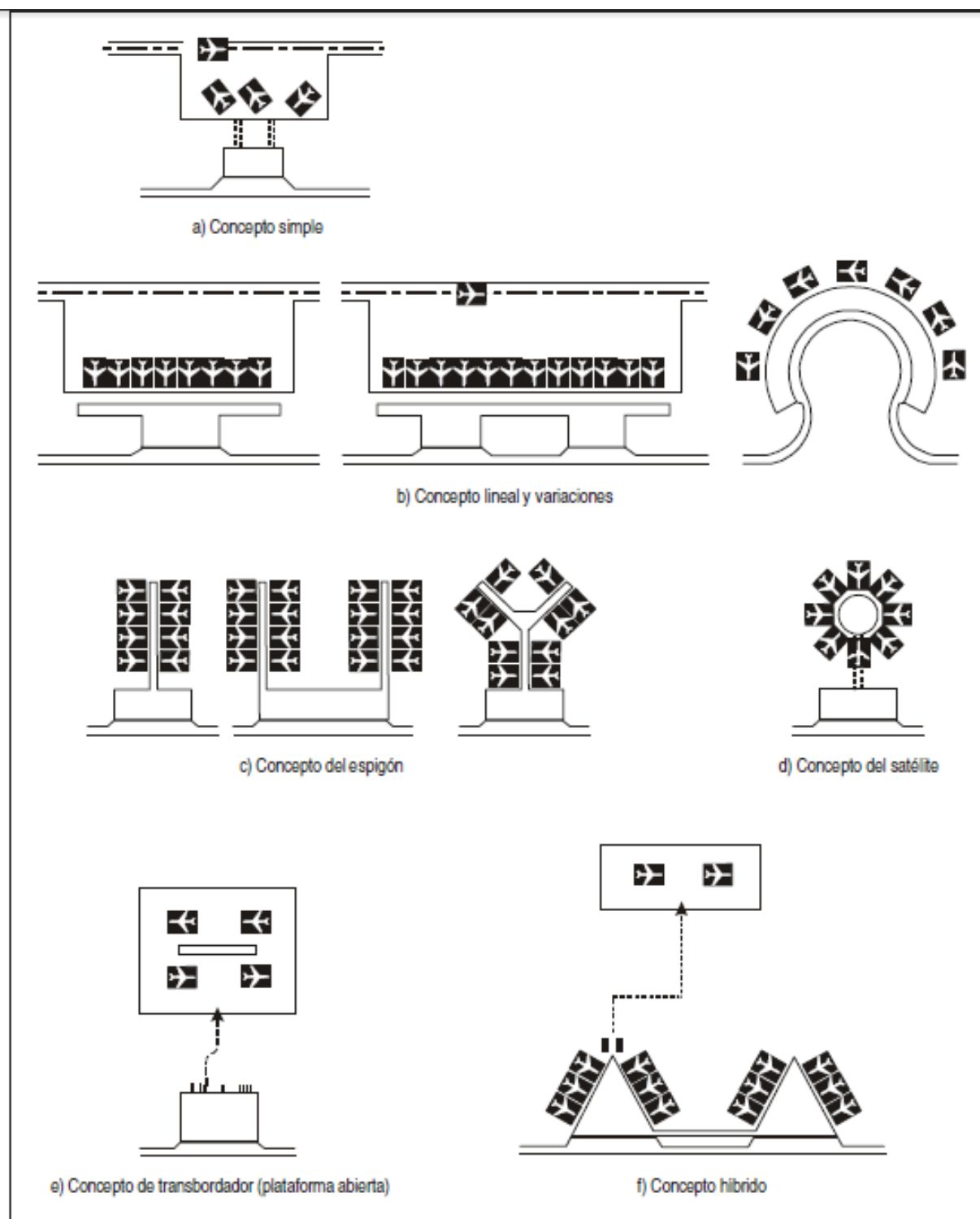


Figura 3-2. Conceptos sobre las plataformas en la terminal de pasajeros

Ilustración 5: tipos de plataforma. “Imagen” (Manual de diseño de aeródromos, Parte 2, 2005, p.3-6)

Ejemplo plataforma tipo lineal

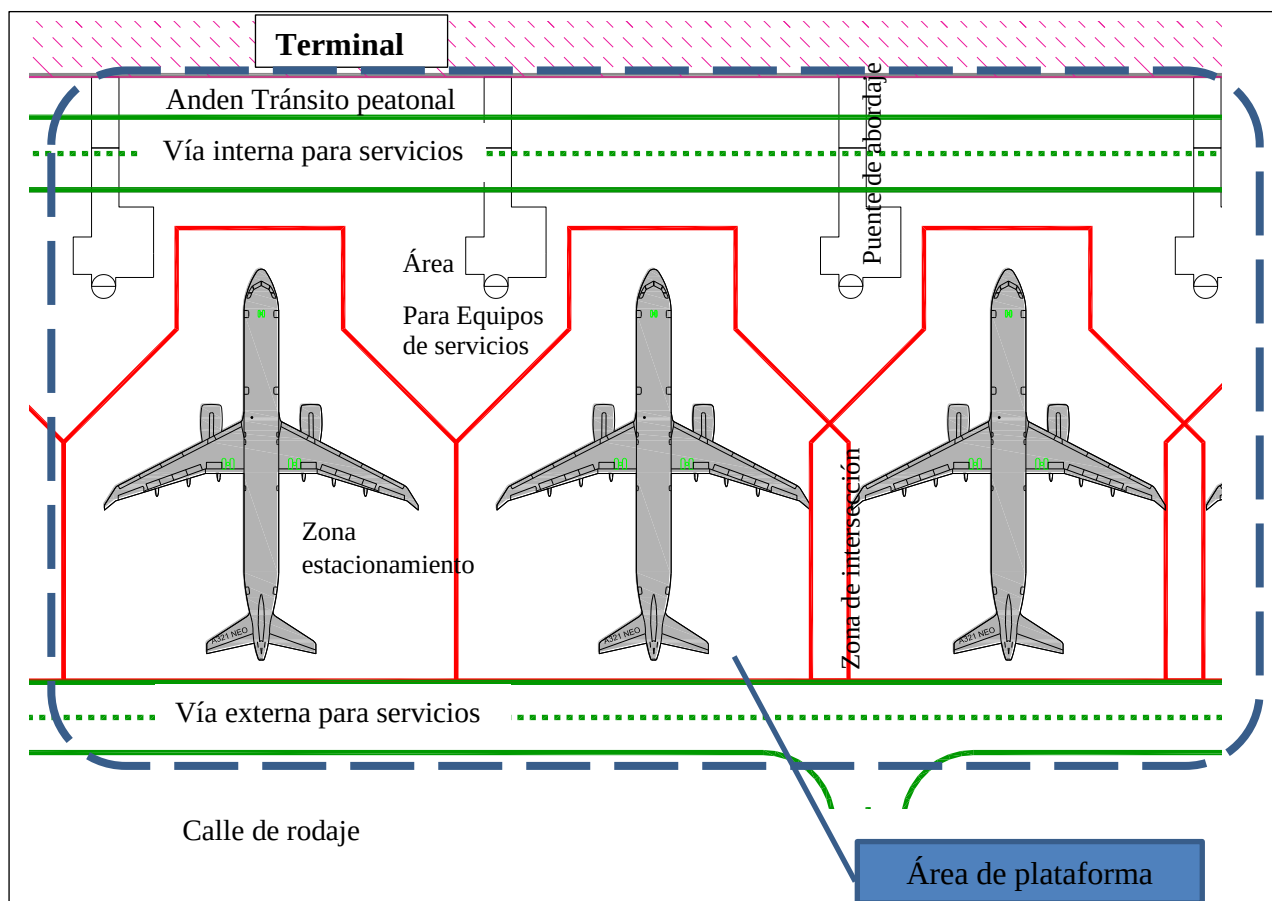
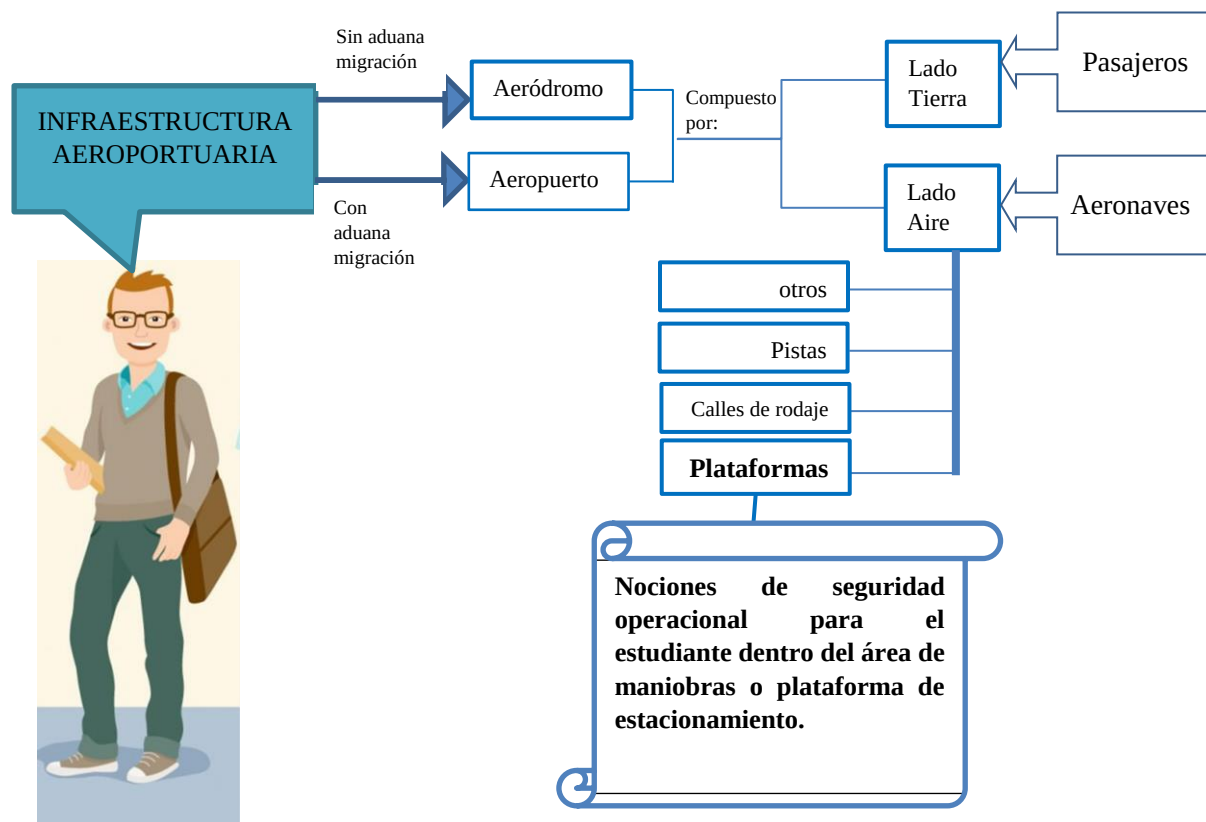


Ilustración 6: Área de Plataforma tipo Lineal con proa hacia adentro.

Hasta este punto la información ha sido general, para que el estudiante del programa de Ingeniería Aeronáutica de la Universidad de San Buenaventura, que desarrolla su práctica laboral en el entorno de un aeropuerto, reconozca las instalaciones y parte de su entorno. A continuación, se muestra un diagrama conceptual el cual resume la información hasta ahora abarcada.



(tomada de:
<https://theinfinitynz.com/nueva-zelanda/visado-de-estudiante-en-nueva-zelanda/visado-de-estudiante-en-nueva-zelanda-1/>)

Ilustración 7: Resumen conceptual 1

Actividades en plataforma

Para desarrollar actividades en plataforma es necesario cumplir con las Premisas básicas dentro del marco de seguridad operacional.

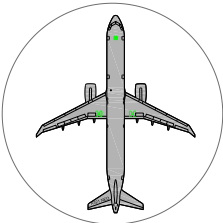
1. Carnet: Para poder ingresar al aeropuerto es necesario que la empresa con la que se está desarrollando la práctica solicite el permiso para luego obtener el carnet respectivo. Es obligatorio que todo el personal porte carnet, el no tenerlo es causal de sanción.
2. Tener buen estado de consciencia situacional, es decir mantener una vigilancia constante de los elementos y eventos en el entorno y de las consecuencias de la interrelación entre ellos para poder reaccionar de manera oportuna y minimizar la ocurrencia de un incidente o accidente.
3. Portar siempre los EPP (Elementos de Protección Personal), botas punta resistente a golpes, guantes, tapa oídos y gafas de ser necesario.
4. Conocer las zonas por las que puede transitar caminando o en vehículo.
5. Conocer la señalización pertinente.

Señalización en Plataforma.

Además de la señalización de plataforma que tiene “por objeto la reducción del riesgo en las operaciones en plataforma, identificando y publicando las áreas designadas para el tránsito de aeronaves, vehículos y personas.” (plan operativo del aeropuerto internacional EL DORADO de Bogotá D.C., 2017, p.82); debemos tener en cuenta las señales establecidas para el tránsito de vehículos y personas por las vías de servicio.

Prelación de paso: al llegar a un cruce de peatones, automóviles y aeronaves la prelación es:

Tabla 3: Prelación de paso.

Prelación de paso		
1  Aeronaves	2  Peatones	3  Vehículos

Tránsito de vehículos.



Tomada de: <https://www.pulzo.com/nacion/falla-luces-aeropuerto-dorado-semana-santa-PP462019>

Ilustración 8: Identificación de calles de servicio.

Calle de servicio:

Es el área por donde transitan los vehículos que prestan servicios a las aeronaves, se identifican con líneas continuas blancas en los extremos y una línea central punteada blanca para separar los carriles; dentro de la plataforma, una está ubicada entre la calle de rodaje y el área de maniobras demarcada en color rojo y otra, entre el área de maniobras y la terminal.

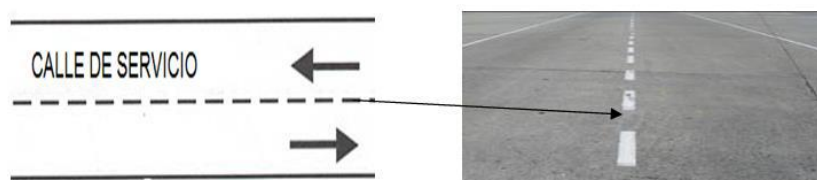


Ilustración 9: Calle de servicio.

Señal de parada por cruce de aeronaves:

Dos aviones que cruzan uno en sentido contrario al otro, ambos dentro de un octágono sobre la calle de servicio, indica obligatoriedad de parar por la posibilidad de cruce de aeronaves en esa área, la señal puede ser vertical u horizontal.



(Gestión de operaciones, 2017, p8)



(PLN-OPS-001, 2017, p84)

Ilustración 10: Señal de parada por cruce de aeronaves

señal de pare:

Es una línea blanca, del triple de ancho de las líneas exteriores, ubicada de forma perpendicular a las líneas exteriores de las calles de servicio; indica la obligatoriedad de detenerse para ceder el paso a las aeronaves o a los vehículos que tengan prelación como por ejemplo bomberos, ambulancias o cualquier otro usado en emergencias; ver ilustración 11.



Ilustración 11: Señal de pare. (PLN-OPS-001, 2017,

Normas de conducción.

Tabla 4: Velocidades Máximas Permitidas

<i>Velocidades Máximas Permitidas en plataforma y calles de servicio</i>	
Circunstancia	Velocidad Max.
Vehículos de salvamento y extinción de incendio en emergencias	NA
Vehículos de inspectores de plataforma en el área de maniobras	60 km/h
En Condiciones normales de operación en vías de servicio.	30 km/h
Cuando haya mala visibilidad y en horario nocturno.	15 km/h
Al interior de las zonas de equipaje (BHS).	10 km/h
En el diamante de seguridad.	5 km/h

Tránsito de peatones en plataformas.

En plataforma todo el personal debe tener chaleco reflectivo cerrado, solo pueden transitar por los caminos demarcados para peatones, en caso de que no estén las demarcaciones, deben bordear los edificios de la terminal, el cruce en las calles de servicio es por la cebra. Los peatones nunca deben cruzar por la mitad de las plataformas o por detrás de las aeronaves, ellos solo podrán ir a los costados de la aeronave cuando se encuentren en cumplimiento de sus funciones; en las vías de servicio con señalización de cebra, los vehículos deben ceder el paso a los peatones.

Las zonas de tránsito peatonal en áreas de carga, donde no hay calles de servicio vehicular, están demarcadas con líneas continuas de color blanco para los extremos y líneas blancas punteadas en el interior indicando el sentido de desplazamiento en cada carril, además también contiene una indicación de paso peatonal.

En las calles de servicios, los pasos peatonales están demarcados con franjas blancas, ubicadas equidistante-mente entre ellas, en el mismo sentido de la vía, es decir paralelas a esta y sobre la vía, llamadas cebras para paso peatonal.

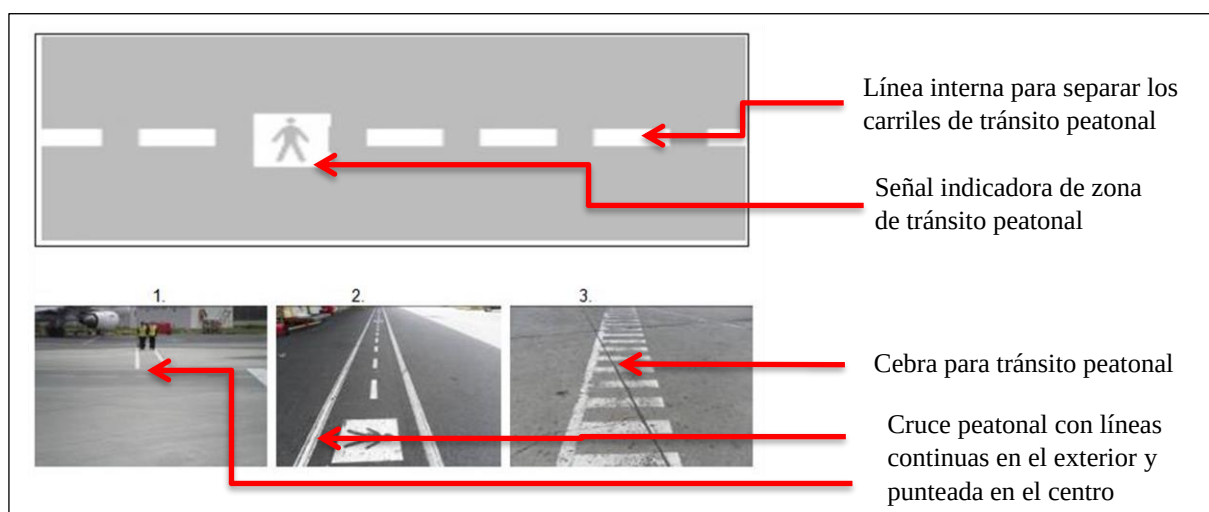


Ilustración 12: Señalización para tránsito peatonal. (PLN–OPS–001, 2017, p66)

Para acceder a las plataformas.

Se puede hacer de forma peatonal, por el andén perimetral al costado de la terminal y cruzando la vía de servicios interna en la zona de la cebra, no antes ni después; o se puede acceder en vehículo por la vía de servicios.



Ilustración 13: zona de acceso a plataforma. (PLN-OPS-001, 2017, p86)

En la plataforma.

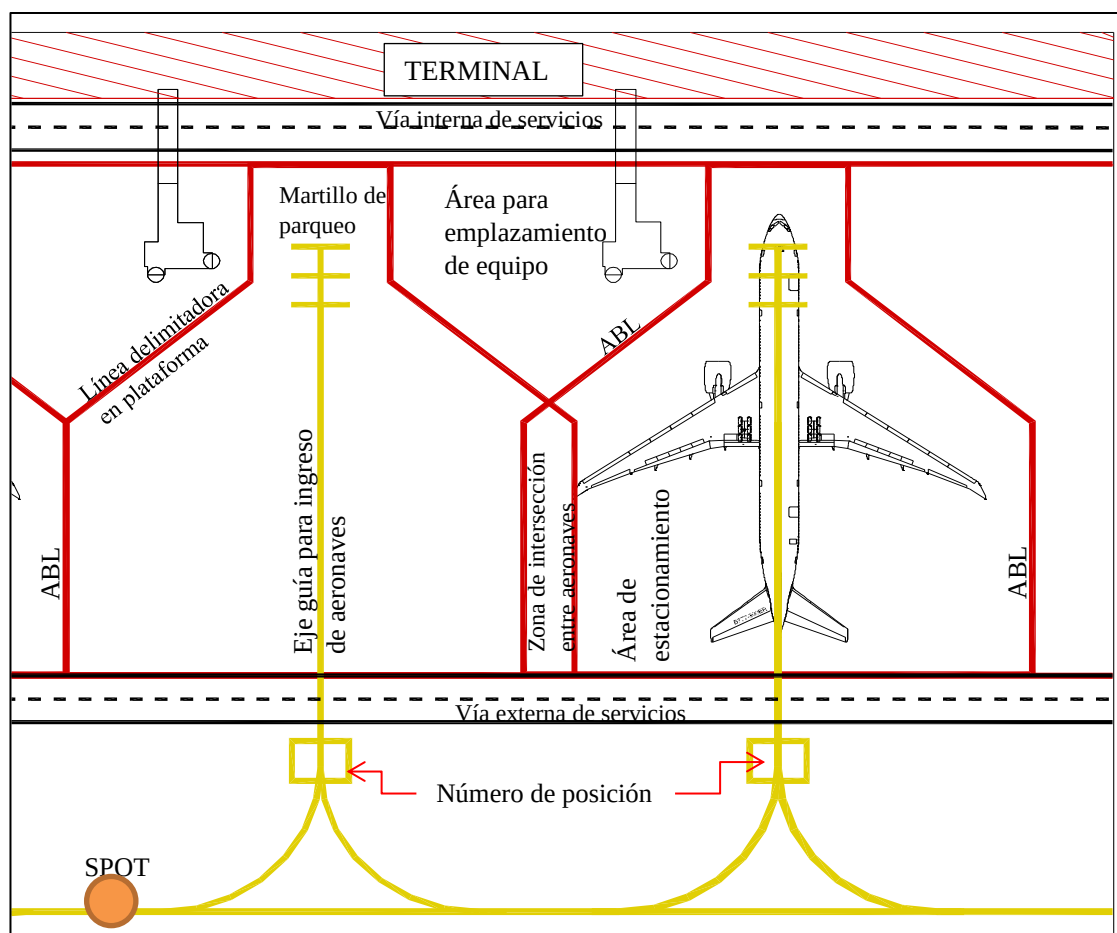
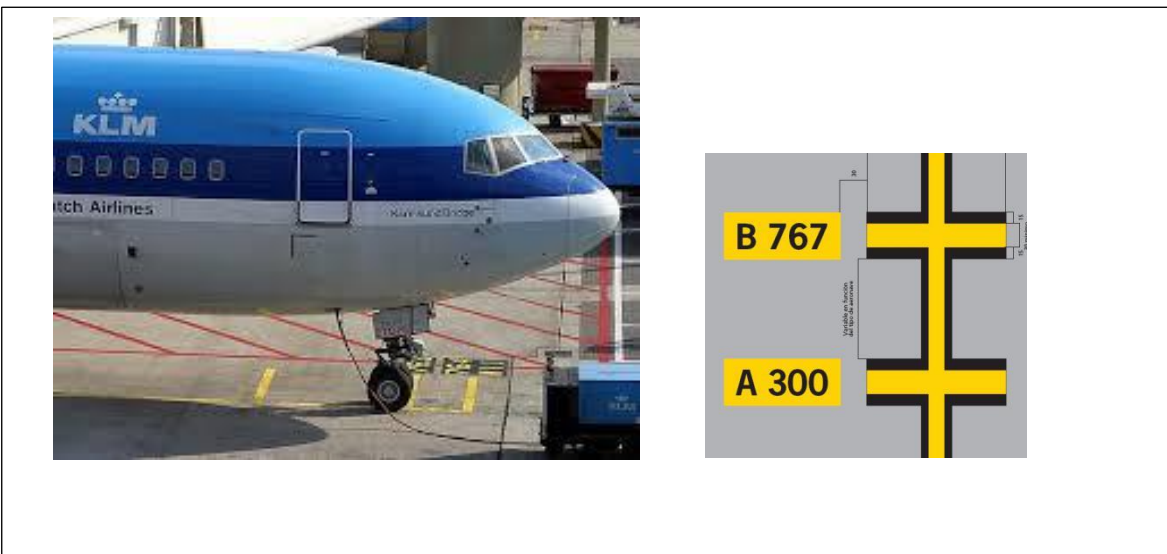


Ilustración 14: plataforma y líneas de demarcación.

El área de maniobras y estacionamiento de aeronaves en la plataforma se encuentra delimitada por una franja continua de color rojo, llamada ABL (Apron Boundary Line), solo puede cruzarse por peatones o vehículos cuando estos están sirviendo de apoyo al remolque de aeronaves saliendo o ingresando a las plataformas.

Por la plataforma, perpendicular a las posiciones de parqueo y a todo lo largo están las calles de servicio cuya finalidad es permitir el tránsito de vehículo para llevar y/o recoger suministros a la aeronave; también desde la calle de rodaje hacia el centro de la plataforma en color amarillo está el eje guía, marcado con el numero de la posición para las aeronaves que ingresan por sus propios medios o, para las que salen remolcadas hasta las posiciones SPOT, que son los puntos en los que torre control superficie autoriza el inicio de motores para que las aeronaves inicien rodaje por sus propios medios en el momento de partir.

El eje amarillo que es la guía para movimientos de las aeronaves termina en las posiciones de parqueo con franjas perpendiculares a él, llamadas barras de parqueo, o martillo de parqueo y usadas como punto límite de parada para las aeronaves que llegan; esas franjas perpendiculares están acompañadas del tipo de avión que en cada franja se puede ubicar y la distancia paralela entre las franjas depende del largo de cada aeronave, al lado de cada franja debe estar marcado el tipo de avión que allí se puede parquear.



Tomado de :
<https://www.icao.int/SAM/Documents/2005/AIRPORTPAVEMENT/10%20Se%C3%B1ales%20plataforma.pdf>, p.19

Tomado de: <http://docplayer.es/67128996-Hoja-de-vida-dan-diseno-de-aerodromos.html>

Ilustración 15: Ejemplos barras de parada o martillos de parqueo.

El sistema de parqueo se puede hacer de forma manual con señaleros entrenados (ver anexo 1 para las señales), o con sistema digital con el uso del sistema VDGS que es “una ayuda visual que indica al piloto de la aeronave en que punto; dentro de la posición de estacionamiento, tiene que realizar la parada de la aeronave garantizando que el puente de abordaje tenga una conexión segura con ésta.” (GSO-ET-0003, 2016, P16)

Ubicación de equipos de servicio en plataforma.



Ilustración 2

Ilustración 16: Señalización en plataforma para estacionar equipo. (GSO-ET-0003, 2016, p5)

Como se ve en la ilustración 16 en la plataforma se identifican y delimitan mediante franjas de color amarillo, rojo o blanco las zonas para tránsito o emplazamiento de equipos y aeronaves.

En la figura la línea amarilla corresponde al eje y martillo de parqueo ubicado dentro de la zona de seguridad de la aeronave identificada como **ASA/ERA** (por las siglas en ingles **AIRCRAFT SAFETY AREA / EQUIPMENT RESTRICTED AREA**), es considerada como

el área de seguridad de la aeronave y es exclusiva para el parqueo de aeronaves, cuando éstas están estacionadas pueden ingresar solo los equipos destinados para su atención, respetando las velocidades mínimas en caso de que sean automotores o las normas para aproximar equipos manualmente.

El área delimitada con una línea roja que a su vez tiene relleno en líneas transversales rojas se denomina **NPA** (por las siglas en ingles **NO PARKING AREA**), es el área en la que no se puede estacionar ningún tipo de equipo antes o durante la atención de un vuelo.

Delimitada por líneas perimetrales discontinuas en color blanco y con franjas transversales color blanco también está la zona identificada como **ESA** (por las siglas en ingles **EQUIPMENT SAFETY AREA**), esta es el área de seguridad en la que se pueden estacionar o ubicar los equipos temporalmente que serán utilizados durante la atención de la aeronave estacionada en la zona **ASA**.

EQUIPMENT PARKING AREA o **EPA** por sus siglas en inglés, está delimitada solo con líneas perimetrales continuas de color blanco; es la zona que las empresas de Ground Handling toman en arriendo para parquear sus equipos de forma permanente, independiente de que la aeronave que se encuentre próxima a ellos sea para su atención o no.

Diamante de Seguridad.

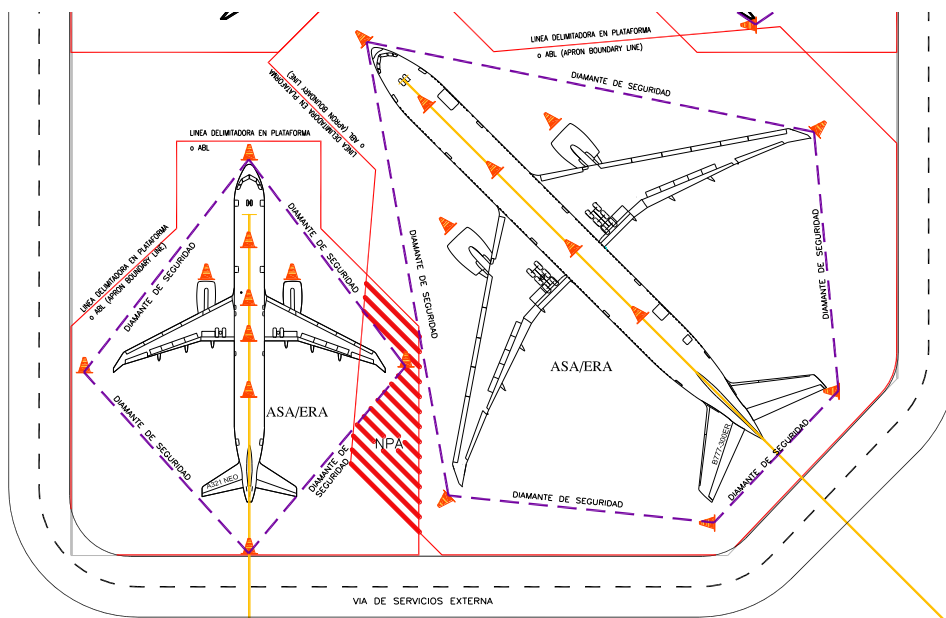


Ilustración 17: Diamante de Seguridad.

Como muestra la ilustración 17, el diamante de seguridad es una zona imaginaria alrededor de la aeronave, usada para delimitar un área segura dentro de **ASA**, creada con la finalidad de disminuir al máximo el riesgo de daños tanto a la aeronave como al personal y equipos en el momento en que se le da cualquier tipo de atención, suministro de corriente, aire acondicionado, combustible, químico de baños o potable, cargue y descargue entre otros; esta área se conforma inmediatamente después de que la aeronave se estaciona en plataforma, los encargados de conformarla o asegurar la aeronave son el personal que la traslada a la posición o el grupo de operaciones terrestres que recibe el avión cuando llega de vuelo.

Para configurar el diamante de seguridad se usan conos de color fosforescente preferiblemente con reflectivo incorporado, ubicando mínimo uno en cada punto extremo de la aeronave, Nariz, puntas de ala y cola; en la ilustración 17 se muestran dos tipos de diamante, el primero al costado izquierdo de la imagen está conformado por solo cuatro conos y el segundo al costado derecho está configurado con cinco conos, uno en nariz otro en cada extremo de punta de ala y dos en la cola; la configuración o tamaño del diamante de seguridad NO depende de la forma de la plataforma o del sitio donde se estacione la aeronave, depende del tipo o tamaño de aeronave; absolutamente toda aeronave que se encuentre estacionada como norma de seguridad debe tener delimitado su diamante con conos.

En los protocolos de seguridad adicional a los conos que conforman el diamante, es necesario ubicar conos junto a los motores y bajo las antenas que están en la barriga del avión, como método de prevención para la afectación de la aeronave o del personal de tierra que transita en la zona, en la ilustración 19 se muestran un cono frente a cada motor y cuatro conos bajo la aeronave, la cantidad de conos la estipulan las empresas prestadoras en su protocolo de atención en tierra y dependen del tipo de avión.

Para asegurar la aeronave en el momento de estacionarse en plataforma es necesario ubicar cuñas en el tren de aterrizaje que impidan que esta se deslice y llegue a causar un daños materiales o lesiones al personal de rampa o de mantenimiento que sirven el avión.



Ilustración 18: Tacos o Cuñas para el tren de la aeronave (Tomado de <http://www.olaflex.com/tacos-para-aviones.html>)

Los elementos utilizados como cuñas largas o cuñas cortas y conos para asegurar las aeronaves que llegan de vuelo para ser atendidas en posición deben estar ubicados en la zona identificada como **ESA**

Equipos de Asistencia en Tierra

Otra tema importante que conlleva la configuración del diamante de seguridad, es la ubicación de los equipos utilizados para la atención o servicio de la aeronave en posición, en la ilustración 19 se esquematizan algunos, es el caso de la planta eléctrica usada para energizar el avión cuando este no puede usar la planta instalada en el puente de abordaje o cuando está en una posición satélite, la cual de preferencia debe estar fuera del diamante, también está el caso de carro

de combustible que se ubica a un costado del diamante de seguridad y con la cabina del conductor hacia afuera de la aeronave, cuando en la plataforma existe el sistema de suministro directo de combustible el carro que tiene la boquilla de conexión se pueden ubicar bajo el plano en posición de salida; el carro tanque que suministra el potable o el vehículo que cambia el químico del baño pueden ingresar al diamante y los vehículos usados para el cargue o descargue de carga y equipaje o las escaleras de desembarque de pasajeros, todos deben contar con las protecciones reglamentarias para no causar daño a la aeronave y cumplir con las normas de paradas y velocidades mínimas de aproximación (5km/h y menos) dentro del diamante de seguridad.

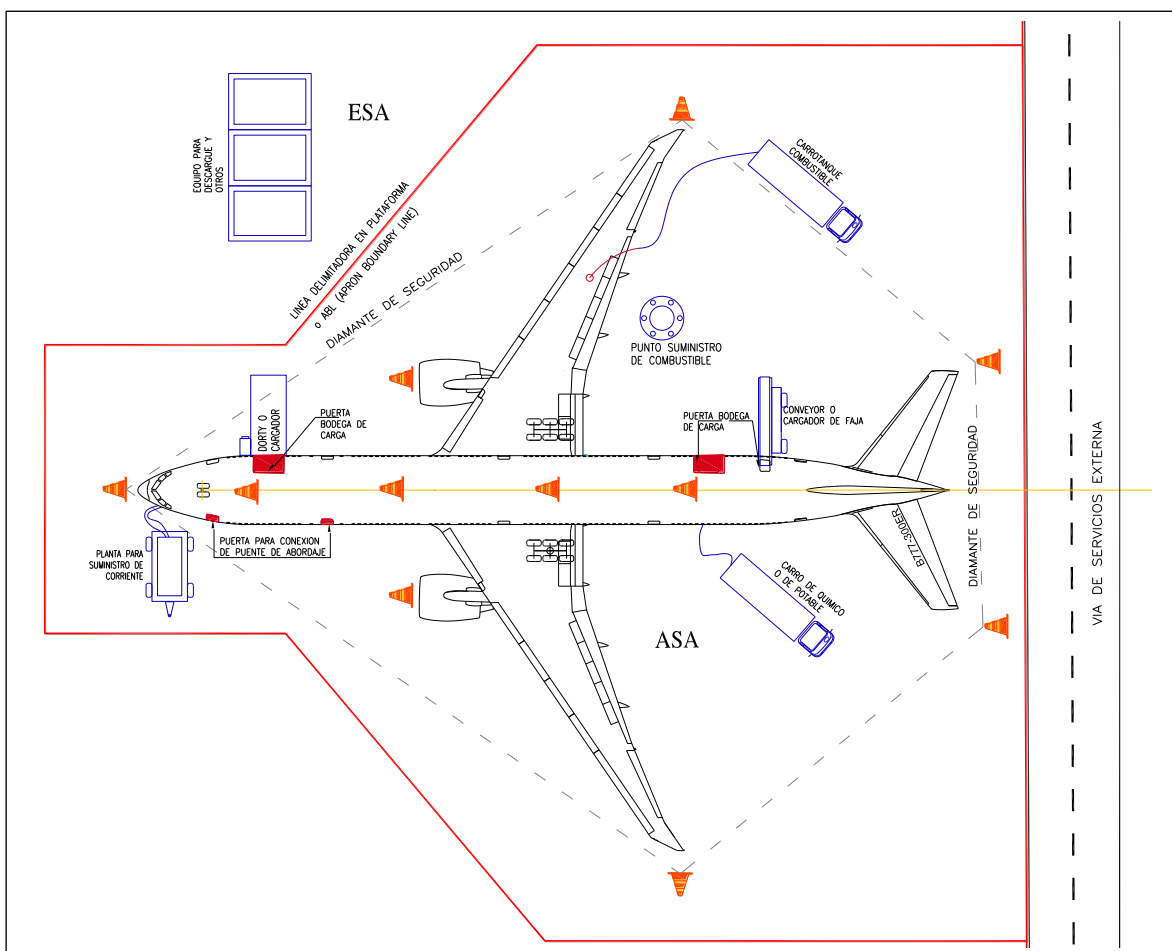


Ilustración 19: Plataforma y Equipos.

En la descripción anterior, se indicaron algunos de los equipos usados en la atención de una aeronave mientras esta en tierra.

Los equipos de asistencia en tierra son todos aquellos destinados para facilitar en tierra la asistencia de la aeronave, los pasajeros, la carga y/o el equipaje, dichos equipos pueden ser remolcables o autopropulsados. En la siguiente tabla se muestra su clasificación.

Tabla 5: Equipos de asistencia en tierra

ASISTENCIA EN TIERRA			
TIPO DE ASISTENCIA	TIPO DE EQUIPO	EQUIPO	DESCRIPCION
A LA AERONAVE	De Remolque	Paymover GOLDHOFER	Tractor de retro empuje que no usa towbar, este tractor se ajusta al tren de nariz, lo levanta levemente y moviliza la aeronave a donde se requiera.
		Paymover Tractor de retro-empuje	Tractor Motorizado que junto con una barra de remolque se usa para trasladar la aeronave a la posición que esta requiera, sea en pista o en plataforma. La towbar se puede enganchar en la parte de atrás o de adelante del paymover
		Tow Bar	Llamada también palanca o barra de remolque, esta se engancha por una puta al tren de nariz y por el otro al paymover. Cuenta con fusibles para los sobreesfuerzos por tensión o compresión durante el rodaje o de torción durante los giros.
	Eléctrico	GPU	Ground Power Unit o planta eléctrica utilizada para suministrar energía a la aeronave y así evitar tener prendido el APU. La corriente eléctrica suministrada es de 400Hz y 200/115V que varía dependiendo del tipo de aeronave. La GPU puede ser un equipo remolcable para trasladar a posiciones remotas o fija cuando se usa la que está instalada en los puentes de abordaje. El punto de conexión se encuentra a un costado de la parte delantera de la aeronave.
	Neumático	Compresor	Suministra aire comprimido con la finalidad de iniciar motores, o de realizar pruebas a los sistemas de la aeronave, también se usa para suministrar aire acondicionado cuando se requiere. En aviones de cabina ancha el punto de conexión se ubica en la barriga del avión.
		Aire acondicionado	Su finalidad es suministrar aire acondicionado en las condiciones que se requiera para mantener la temperatura adecuada en cabina.

ASISTENCIA EN TIERRA		
TIPO DE ASISTENCIA	TIPO DE EQUIPO	DESCRIPCION
ABASTECIMIENTO A LA AERONAVE	Carro de agua potable	Es el vehículo Cisterna encargado de suministrar agua potable a la aeronave
	aguas residuales	Este vehículo suministra agua potable para uso en baños y recoge las aguas residuales de los inodoros.
	Aspiradora	Es una aspiradora para limpiar internamente el avión. Funciona con corriente de 60Hz 110V. se conecta en puntos específicos dentro de la aeronave.
	Carro de Mayordomía	Es un vehículo con un furgón elevable mediante sistema de tijeras accionadas por un sistema hidráulico, que se ubica en la puerta del avión a la altura de este, se usa para suministrar los trolley (carrito de cocina o carrito de bar) con insumos o alimentos para servicio durante el vuelo y para recogerlos cuando están vacíos.
AL PASAJERO	Autobús	Es un autobús para transportar pasajero desde la Terminal hasta las posiciones remotas
	Escalera	Son usadas en posiciones remotas, las hay de tiro para ser remolcadas y de ajuste manual, es decir que el encargado debe ajustarla a la altura de ingreso de la aeronave. También hay carro-escalera que es un vehículo que se aproxima a la aeronave y por sistemas hidráulicos se ubica la escalera a la altura requerida.
	Transporte silla de ruedas y otros	Para el transporte de personas con habilidades diferentes, como aquellas que requieren sillas de ruedas, andadores, personas mayores entre otros, se usa un vehículo más pequeño que el autobús y siempre van con un acompañante para servirles de soporte durante la movilización.
A LA CARGA	Tractor	Es un Tractor usado para remolcar y acercar a la aeronave los carros porta equipaje o diligencias, los planchones de carga (estos dos se usan cuando el equipaje o carga se sube a granel a las bodegas de la aeronave), los dollies con los ULD de carga o equipaje.
	Diligencia	O Carros porta equipaje. De tiro para ser remolcados con tractor, Se usa para llevar el equipaje que se va a subir a granel a las bodegas del avión, desde el área de equipajes en la terminal hasta la aeronave.
	Planchas	Son planchas de tiro para ser remolcadas con tractor, se usan para transportar la carga que va subirse a granel al avión, viene desde la terminal de carga hasta la aeronave.
	ULD	Unit Load Device o elemento unitario de carga (certificado), son elementos modulares, móviles, estandarizados y certificados, diseñados para contener y transportar carga o equipaje, con la finalidad de optimizar el espacio en aviones de cabina ancha como por ejemplo A330 o B787 y de optimizar el tiempo de embarque de los mismos. Las dimensiones dependen del tipo de avión.
	Conveyor belt	O Banda transportadora, es usada para subir a granel la carga o equipaje que es traída en planchas o diligencias respectivamente, a las bodegas del avión
	Dolly	Es un tipo de cama baja usada para transportar los ULD, cuenta con seguros ajustables
	Dorty	O Cargador, es un equipo usado para subir los ULD a las bodegas de aeronaves de cabina ancha como los A330 o B787

El personal en Plataforma.

Todo aquél que se movilice por el lado aire de las instalaciones del aeropuerto debe portar obligatoriamente un chaleco fluorescente que permita su identificación visual y así disminuir el riesgo de accidente, en particular cuando se desarrollan actividades en plataforma, si el chaleco tiene reflectivo mucho mejor, es indispensable el uso de botas con protección en la punta de preferencia dieléctricas, guantes, tapa oídos de copa y ropa de trabajo.

Debe portar los carnets de identificación, el carnet de la compañía y el carnet suministrado por el operador del aeropuerto (OPAIN si las actividades se desarrollan en EL DORADO), Cedula, carnet de ARL y EPS.

Para la obtención del carnet suministrado por OPAIN es necesario que la empresa con la que se realiza la práctica haga la solicitud del mismo. El costo del carnet en ocasiones lo asume el alumno y en ocasiones lo asume la empresa, esto depende del convenio y del tiempo que dure la práctica.

Resumiendo.

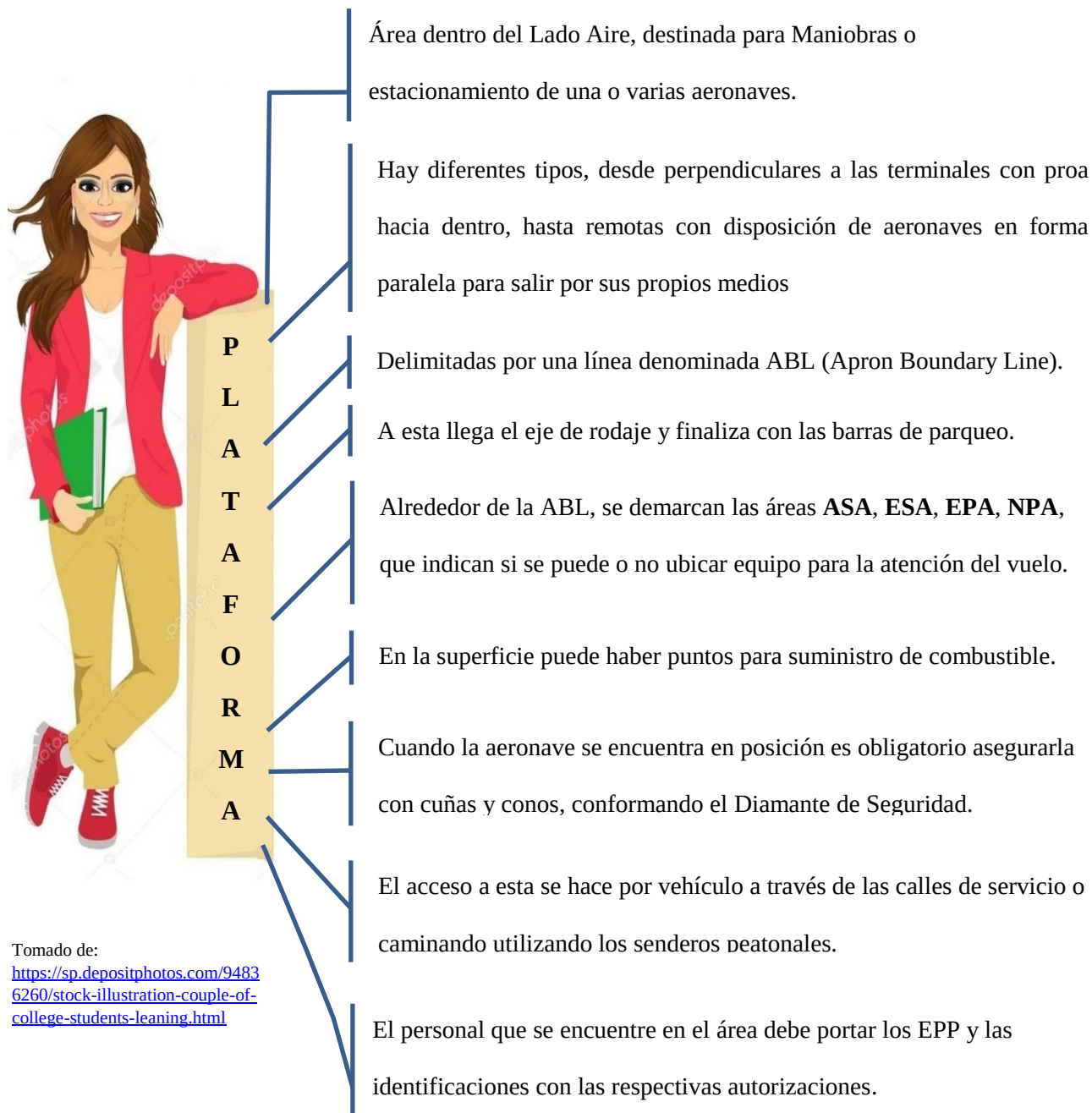


Ilustración 20: Resumen conceptual 2

5.Conclusiones.

Al finalizar la lectura de este documento el estudiante de ingeniería aeronáutica de la universidad San Buenaventura identifica, reconoce y diferencia los subsistemas de un aeropuerto (lado aire lado tierra), las zonas por las que dentro de un aeropuerto debe o no circular; de igual manera la señalización utilizada para la demarcación de esas áreas y el orden de prioridades que se tiene dentro de una plataforma para permitir el paso entre personas, autos y aeronaves,

También identifica las señales que se deben ejecutar en rampa, así como la importancia de los diamantes de seguridad y áreas de emplazamiento de equipos de soporte terrestre, zonas de maniobras y zonas en las que no se pueden ubicar aeronaves, personal, vehículo ni equipos, dentro de los márgenes contemplados en seguridad operacional.

6.Recomendaciones.

Se recomienda que por cultura general todos los estudiantes del programa de ingeniería aeronáutica lean la guía. Para los estudiantes que prevean hacer prácticas en el aeropuerto EL DORADO se propone el siguiente cronograma.

ITÉM	ACTIVIDAD	sem1	sem2	sem3	sem4	sem5
A	Solicitud de practica a empresa que opera en el aeropuerto					
B	respuesta a la solicitud					
C	solicitud de permisos y carnet para el ingreso al aeropuerto					
D	Lectura y reconocimeinto de la guia					
E	ingreso al aeropuerto para actividades de practica					

Ilustración 21: cronograma para lectura de la guía.

Para la solicitud de carnets o stikers de ingreso usar las cartas modelo de solicitud disponibles en <https://www.opain.co/sacartas.php>

también es necesario realizar un curso virtual disponible en:

<https://www.opain.co/induccioneHSEQ.php>

para conocer el costo de la expedición de carnets consultar en:

<https://www.opain.co/sapermisos.php>

Para ampliar temas referentes a normas de conducción en el aeropuerto se puede consultar el Plan Operativo Del Aeropuerto Internacional EL DORADO Bogotá D.C, PLN–OPS–001, 2017, norma de conducción, p.74.

Para ampliar temas referentes a diseño de plataforma, pistas y calles de rodaje se puede consultar Manual de diseño de aeródromos Parte 2 Rodajes Plataformas, 2005.

Definiciones

“Aeródromo. Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves” (RAC 14, 2014, p4).

“Aeropuerto: Todo aeródromo especialmente equipado y usado regularmente para pasajeros y/o carga y que, a juicio de la UAEAC, posee instalaciones y servicios de infraestructura aeronáutica suficientes para ser operado en la aviación civil” (RAC 14, 2014, p4); y que cuenta con instalaciones para servicio de aduana, migración y control de sanidad para circulación o tránsito internacional.

Áreas del aeródromo: Un aeródromo está integrado por el lado aire y lado tierra.

a. **Lado Aire:** Está compuesto por el área de movimiento de aeronaves, pistas, calles de rodaje, taxeo, hangares y plataformas, cuyo objeto es facilitar la operación de aeronaves y que por su naturaleza el ingreso a esas áreas está sujeto a restricción y/o control del explotador del aeródromo.

b. **Lado Tierra:** Esta compuesta por los edificios, parqueaderos, instalaciones, dispuestos para los usuarios internos o externos del aeropuerto, se dividen en:

Áreas públicas: Son edificios, instalaciones y servicios dispuestos para el uso del público en general sin restricción en su ingreso.

Área restringida: Son edificios, instalaciones y servicios exclusivas a aquellas personas, mercancías y/o vehículos que dispongan de autorización otorgada por el explotador del aeropuerto que habilite su ingreso.

Seguridad Operacional: es la condición en la que se minimiza y mantiene en un estado razonable el riesgo de daño a las personas, bienes y aeronaves ,“Dependiendo de la perspectiva, el concepto de seguridad operacional en la aviación puede tener connotaciones diferentes, a saber: ningún accidente o incidente grave, ausencia de peligros o riesgos, actitud de los empleados de las organizaciones aeronáuticas respecto a actos y condiciones inseguras; modos de evitar errores; y cumplimiento de las normas” (Manual de gestión de la seguridad operacional, 2009, p 2-1).

Glosario

ATS: Servicio de Tránsito Aéreo. (pg. 7)

MUNA: Manual de unidad ATS. (pg. 7)

SG-SST: Sigla para Sistema de Gestión y Seguridad en el Trabajo; es un Programa de mejora continua, desarrollado de manera lógica y por etapas que debe ser implementado y ejecutado por empleadores de entidades públicas o privados, que vinculen personal bajo cualquier modalidad de contrato, con la participación de todos los trabajadores; dicho programa está enfocado en identificar peligros, evaluar, valorar riesgos y establecer controles para mejorar las medidas de seguridad y salud en el trabajo y para mejorar el comportamiento de los trabajadores en su ámbito laboral.(pg. 4)

SPOT: Punto demarcado en cercanía a la plataforma con el fin de que las aeronaves sean ubicadas para encender o apagar motores según corresponda.

VDGS: Sistema de Guía para atraque visual de las aeronaves en el puesto de estacionamiento. (27)

Lista de referencias.

Documentos de una Agencia o Autoridad

Organización De Aviación Civil Internacional, OACI. 2013. Anexo 14 al Convenio sobre aviación Civil internacional, Aeródromos, Volumen II, Helipuertos, Cuarta edición. Montreal, Quebec, Canadá. ORGANIZACION DE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL.

Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos, 2016. LAR 211 Gestión De Tránsito Aéreo. Sistema Regional de cooperación para la vigilancia de la seguridad operacional, Primera edición.

Unidad Administrativa Especial De Aeronáutica Civil, Oficina De Transporte Aéreo - Grupo De Normas Aeronáuticas 2010. Reglamentos Aeronáuticos De Colombia RAC 5 Reglamento Del Aire. Bogotá, Colombia.

Unidad Administrativa Especial De Aeronáutica Civil, Oficina De Transporte Aéreo - Grupo De Normas Aeronáuticas 2014. Reglamentos Aeronáuticos De Colombia RAC 14 Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos. Bogotá, Colombia.

OACI. 2005, Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157): Calles de rodaje, Plataformas y apartaderos de espera, cuarta edición, Montreal, Quebec, Canadá. ORGANIZACION DE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL

OACI, 2009, Manual de gestión de la seguridad operacional, Doc. 9859, segunda edición, Montreal, Quebec, Canadá. ORGANIZACION DE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL

Concesionario Aeropuerto internacional EL DORADO, OPAIN, GSO-ET-0003, 2016, Gestión de Seguridad Operacional, estándar de seguridad operacional en plataforma, aeropuerto internacional EL DORADO, Luis Carlos Galán Sarmiento. Versión 4, Bogotá Colombia.

Imágenes, figuras, ilustraciones o fotos,

Manual de diseño de aeródromos Parte 2, 2005, 3-2 Conceptos sobre las plataformas en la terminal de pasajeros, [figura], recuperado de Manual de diseño de aeródromos Parte 2

theinfinitynz.com, 2019, visado de estudiante en nueva Zelanda, [ilustración], recuperado de <https://theinfinitynz.com/nueva-zelanda/visado-de-estudiante-en-nueva-zelanda/visado-de-estudiante-en-nueva-zelanda-1/>

Aeropuerto EL DORADO, archivo, aeronáutica civil, 2018, Se restablece operación en aeropuerto EL DORADO tras falla de luces en pista [fotografía], recuperado de <https://www.pulzo.com/nacion/falla-luces-aeropuerto-dorado-semana-santa-PP462019>

Plan Operativo Plan Operativo Del Aeropuerto Internacional EL DORADO Bogotá D.C, PLN–OPS–001, 2017, Calle de servicio [fotografía].

ICAO inti, 2005, 10 señales de plataforma, [fotografía], recuperado de <https://www.icao.int/SAM/Documents/2005/AIRPORTPAVEMENT/10%20Se%C3%B1ales%20plataforma.pdf>

DAN, s.f., hoja de vida DAN diseño de aeródromos, [dibujo], recuperado de <http://docplayer.es/67128996-Hoja-de-vida-dan-diseno-de-aerodromos.html>

Anexo 1

Señales para maniobrar en tierra. Tomado Del Reglamentos Aeronáuticos De Colombia RAC 5

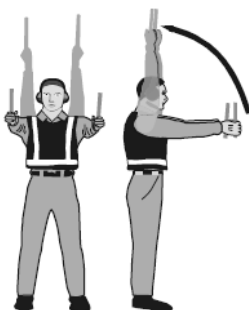
Reglamento Del Aire, apéndice A. pag43



1. Encargado de señales/guía

Con la mano derecha por encima de la cabeza y el tolete apuntando hacia arriba, mueva el tolete de la mano izquierda señalando hacia abajo acercándolo al cuerpo.

Nota.— Esta señal hecha por una persona situada en el extremo del ala de la aeronave sirve para indicar al piloto, señalero u operador de maniobras de empuje que el movimiento de aeronave en un puesto de estacionamiento o fuera de él quedaría sin obstrucción.



2. Identificación de puerta

Levante los brazos totalmente extendidos por encima de la cabeza con los toletes apuntando hacia arriba.



3. Prosiga hasta el siguiente señalero o como lo indique la torre o el control de tierra

Apunte con ambos brazos hacia arriba; mueva y extienda los brazos hacia afuera y a los lados del cuerpo y señale con los toletes en la dirección del próximo señalero o zona de rodaje.



4. Avance de frente

Doble los brazos extendidos a la altura de los codos y mueva los toletes hacia arriba y abajo desde la altura del pecho hacia la cabeza.



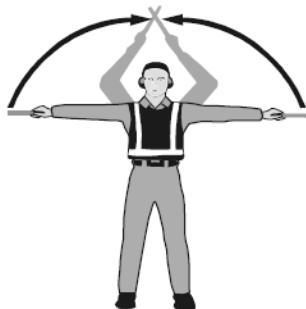
5 a). Viraje a la izquierda
(desde el punto de vista del piloto)

Con el brazo derecho y el tolete extendidos a un ángulo de 90° respecto del cuerpo, haga la señal de avanzar con la mano izquierda. La rapidez con que se mueve el brazo indica al piloto la velocidad del viraje.



5 b). Viraje a la derecha
(desde el punto de vista del piloto)

Con el brazo izquierdo y el tolete extendidos a un ángulo de 90° respecto del cuerpo, haga la señal de avanzar con la mano derecha. La rapidez con que se mueve el brazo indica al piloto la velocidad del viraje.



6 a). Alto normal

Brazos totalmente extendidos con los toletes a un ángulo de 90° con respecto al cuerpo, llevándolos lentamente por encima de la cabeza hasta cruzar los toletes.



6 b). Alto de emergencia

Extienda abruptamente los brazos con los toletes por encima de la cabeza, cruzando los toletes.



7 a). Accione los frenos

Levante la mano ligeramente por encima del hombro con la palma abierta. Asegurándose de mantener contacto visual con la tripulación de vuelo, cierre el puño. No se mueva hasta que la tripulación de vuelo haya acusado recibo de la señal.



7 b). Suelta los frenos

Levante la mano ligeramente por encima del hombro con el puño cerrado. Asegurándose de mantener contacto visual con la tripulación de vuelo, abra la mano. No se mueva hasta que la tripulación de vuelo haya acusado recibo de la señal.



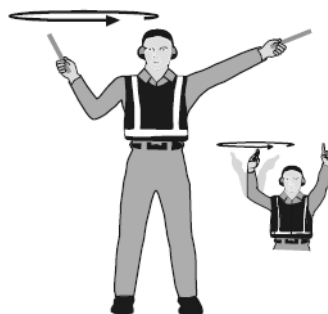
8 a). Calzos puestos

Con los brazos y toletes totalmente extendidos por encima de la cabeza, mueva los toletes hacia adentro horizontalmente hasta que se toquen. Asegúrese de que la tripulación de vuelo ha acusado recibo.



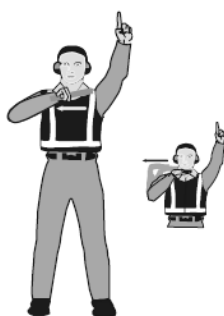
8 b). Calzos fuera

Con los brazos y toletes totalmente extendidos por encima de la cabeza, mueva los toletes hacia afuera horizontalmente. No quite los calzos hasta que la tripulación de vuelo lo autorice.



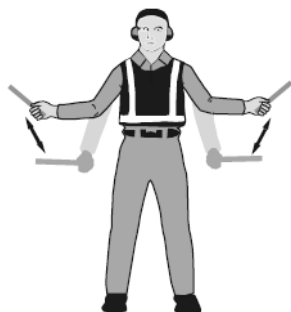
9. Ponga los motores en marcha

Levante el brazo derecho al nivel de la cabeza con el tolete señalando hacia arriba e inicie un movimiento circular con la mano; al mismo tiempo, con el brazo izquierdo levantado por encima del nivel de la cabeza, señale al motor que ha de ponerse en marcha.



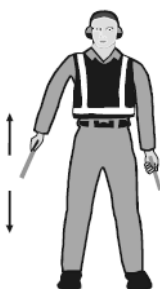
10. Pare los motores

Extienda el brazo con el tolete hacia adelante del cuerpo a nivel del hombro; mueva la mano y el tolete por encima del hombro izquierdo y luego por encima del hombro derecho, como si cortara la garganta.



11. Disminuya la velocidad

Mueva los brazos extendidos hacia abajo, subiendo y bajando los toletes de la cintura a las rodillas.



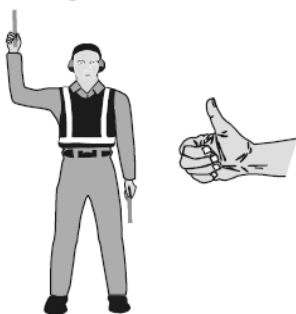
12. Disminuya la velocidad del motor o los motores del lado que se indica

Con los brazos hacia abajo y los toletes hacia el suelo, mueva de arriba abajo el tolete *derecho* o *izquierdo* según deba disminuirse la velocidad del motor o motores de la *izquierda* o de la *derecha*, respectivamente.



13. Retroceda

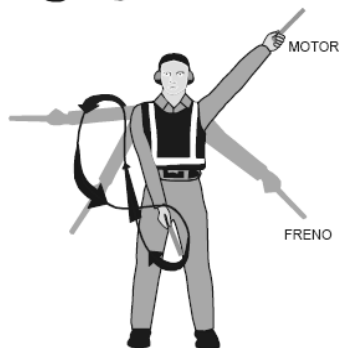
Gire hacia delante los brazos frente al cuerpo y a la altura de la cintura. Para detener el movimiento hacia atrás de la aeronave, use las señales 6 a) o 6 b).



15. Afirmativo/todo listo

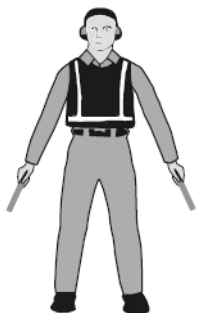
Levante el brazo derecho a nivel de la cabeza con el tolete apuntando hacia arriba o muestre la mano con el pulgar hacia arriba; el brazo izquierdo permanece al lado de la rodilla.

Nota.— Esta señal también se utiliza como señal de comunicación técnica o de servicio.



21. Fuego/incendio

Mueva el tolete de la mano derecha en movimiento de abanico desde el hombro hacia la rodilla, señalando al mismo tiempo con el tolete de la mano izquierda la zona del fuego.



22. Mantenga posición/espere

Brazos totalmente extendidos con toletes hacia abajo a un ángulo de 45° respecto del cuerpo. Manténganse en esta posición hasta que la aeronave sea autorizada para realizar la próxima maniobra.



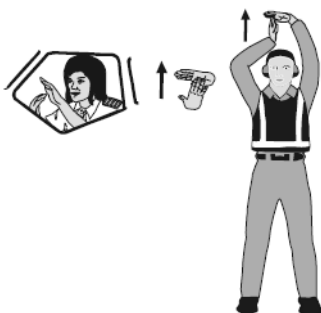
23. Despacho de la aeronave

Salude con el ademán habitual, usando la mano derecha o el tolete, para despachar la aeronave. Mantenga el contacto visual con la tripulación de vuelo hasta que la aeronave haya comenzado a rodar.



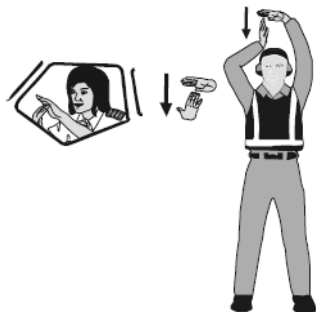
24. No toque los mandos (señal de comunicación técnica o de servicio)

Extienda totalmente el brazo derecho por encima de la cabeza y cierre el puño o mantenga el tolete en posición horizontal, con el brazo izquierdo al costado a la altura de la rodilla.



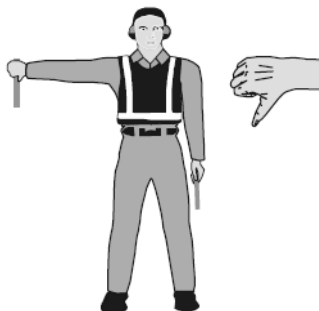
25. Conecte alimentación eléctrica de tierra (señal de comunicación técnica o de servicio)

Brazos totalmente extendidos por encima de la cabeza; abra la mano izquierda horizontalmente y mueva los dedos de la derecha para tocar la palma abierta de la izquierda (formando una "T"). Por la noche, pueden también utilizarse toletes iluminados para formar la "T" por encima de la cabeza.



26. Desconecte alimentación eléctrica
(señal de comunicación técnica o de servicio)

Brazos totalmente extendidos por encima de la cabeza con los dedos de la mano derecha tocando la palma abierta horizontal de la izquierda (formando una "T"); luego aparte la mano derecha de la izquierda. No desconecte la electricidad hasta que lo autorice la tripulación de vuelo. Por la noche, también pueden usarse toletes iluminados para formar la "T" por encima de la cabeza.



27. Negativo
(señal de comunicación técnica o de servicio)

Mantenga el brazo derecho horizontal a 90° respecto del cuerpo y apunte hacia abajo con el tolete o muestre la mano con el pulgar hacia abajo; la mano izquierda permanece al costado a la altura de la rodilla.



28. Establézcase comunicación
mediante interfono
(señal de comunicación técnica o de servicio)

Extienda ambos brazos a 90° respecto del cuerpo y mueva las manos para cubrir ambas orejas.



29. Abra o cierre las escaleras
(señal de comunicación técnica o de servicio)

Con el brazo derecho al costado y el brazo izquierdo por encima de la cabeza a un ángulo de 45°, mueva el brazo derecho en movimiento de barrido por encima del hombro izquierdo.

Nota.— Esta señal está destinada principalmente a aeronaves que cuentan con un conjunto de escaleras integrales en la parte delantera.