

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
MENCIÓN EN TRANSPORTE



**CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN TERMINALES  
AEROPORTUARIAS. EVALUACIÓN DE METODOLOGÍAS  
CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS. CASO AEROPUERTO  
INTERNACIONAL DE CÓRDOBA**

TESIS DE MAESTRÍA

Autor: Ing. Juan C. Palacios O.

Director: Prof. M.Sc. Ing. Marcelo Herz

Fecha: Agosto 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por la vida y mi familia.

A mis padres y mi hermana: Manuel, Soraya y Diana, por ser mi pilar fundamental y que gracias a su apoyo incondicional, amor y confianza permitieron continuar con mi preparación profesional. De igual manera a mis abuelitos Leonardo y Graciela por estar siempre presentes.

A la Universidad Nacional de Córdoba y al cuerpo docente del Instituto Superior de Ingeniería del Transporte (ISIT) por los conocimientos compartidos durante esos años de estudio.

A mi director de tesis, Marcelo Herz, por el compromiso brindado desde el primer momento y, que con su experiencia, conocimiento y motivación me orientó en el desarrollo de esta tesis.

A quienes mostraron su interés en colaborar con el desarrollo de este trabajo y a quienes me ofrecieron su ayuda en la recolección de datos, en particular a Kristin, Francisco y Martín.

Finalmente, a mis compañeros y amigos con los que compartí durante estos años dentro y fuera de las aulas, quienes me hicieron sentir como en casa.

*Juan Carlos*

## RESUMEN

La demanda de pasajeros de transporte aéreo en Argentina ha venido en continuo crecimiento. Los pasajeros se mueven por aeropuertos concesionados, los cuales son monopolios naturales con demanda cautiva de usuarios y es deber del Estado medir el desempeño del aeropuerto para el control de gestión y planificación de mejoras. Sin embargo, el organismo encargado de supervisar y regular a los concesionarios aeroportuarios no tiene explícito el proceder para medir niveles de servicio.

El presente trabajo estudia la aplicación de distintos enfoques metodológicos para valorar la capacidad y nivel de servicio en terminales aeroportuarias tomando como caso de estudio el Aeropuerto Internacional de Córdoba con demanda actual y una proyección futura. Se emplea un enfoque cuantitativo para lo cual se releva información en campo relacionada con la capacidad dinámica y capacidad estática de las instalaciones de la terminal aeroportuaria, y un enfoque cualitativo donde se aplicaron encuestas de calidad de servicio a los pasajeros.

Los enfoques empleados indican que la terminal de pasajeros opera con niveles de servicio aceptables, sin embargo, en horas pico algunas instalaciones operan en capacidad, evidenciando la necesidad de realizar mejoras y ampliaciones. Las metodologías empleadas se complementan para proporcionar un nivel de servicio más representativo de la terminal. El desarrollo de este trabajo puede servir de referencia para mediciones de desempeño en aeropuerto argentinos.

**Palabras clave:** capacidad, nivel de servicio, terminal de pasajeros, aeropuertos.

## **ABSTRACT**

The demand for air transport passengers in Argentina has come in continuous growth. Passengers move through concessioned airports, which are natural monopolies with captive demand so it is a Government obligation to monitor airport's performance for management control and improvement planning. However, the agency responsible for supervising and regulating airport concessionaires does not have an explicit way to measure level of service.

This paper studies the application of methodological approaches to estimate the capacity and level of service in airport terminals, taking as a case study the Córdoba International Airport with current demand and a future projection. A quantitative approach is used, for which field data is collected related to dynamic and static capacity of the airport terminal facilities, and a qualitative approach is applied through passenger quality of service surveys.

The approaches used indicate that the passenger terminal operates with acceptable level of service, however, at peak hours some facilities operate in capacity, showing the need of improvements and enlargements. The methodologies used are complemented to provide a more representative level of service of the terminal. The development of this work can serve as a reference for performance measurements in Argentine airports.

**Keywords:** capacity, level of service, passenger terminal, airports.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema.....	1
1.2. Objetivos, metodología y alcance.....	1
1.3. Estructura del trabajo.....	2
CAPITULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1. Modelos con medidas objetivas.....	5
2.1.1. Modelos analíticos .....	6
2.1.2. Modelos de simulación.....	6
2.2. Modelos con medidas subjetivas.....	6
2.2.1. Importancia relativa de factores que afectan el rendimiento de la terminal... 7	
2.2.2. Evaluación del rendimiento de toda la terminal .....	8
2.3. Modelos que combinan medidas objetivas y subjetivas.....	9
2.3.1. Modelos escalamiento psicométrico.....	9
2.3.2. Teoría de conjuntos difusos (Fuzzy Set Theory) .....	10
2.3.3. Método Curva P-R .....	11
2.4. Metodologías de evaluación de nivel de servicio en aeropuertos .....	11
2.4.1. Componentes aeroportuarios.....	11
2.4.2. Metodología ASQ Survey de ACI.....	14
2.4.3. Metodología ADRM de IATA.....	18
2.5. Airport Development Reference Manual (ADRM) .....	19
2.5.1. ADRM 9 .....	19
2.5.2. ADRM 10 .....	29
2.6. Otras metodologías.....	53
2.6.1. J. D. Power and Associates .....	53
2.6.2. Skytrax.....	53
2.7. Conclusiones.....	54
CAPITULO 3: MARCO CONTEXTUAL: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA .....	56
3.1. Actores institucionales del transporte aéreo en Argentina .....	56
3.1.1. Administración Nacional de Aviación Civil Argentina (ANAC).....	56
3.1.2. Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuerto (ORSNA).....	56
3.1.3. Concesionarios de Aeropuertos. Aeropuertos Argentina 2000.....	57
3.1.4. Políticas de transporte aéreo de pasajeros .....	58

3.2. Aeropuerto Internacional Ingeniero Ambrosio Taravella. ....	59
3.2.1. Características.....	59
3.2.2. Pasajeros y movimientos.....	60
3.2.3. Modernización y ampliación del Aeropuerto.....	62
3.2.4. Medios de transporte desde y hacia el Aeropuerto.....	64
CAPITULO 4: EVALUACIÓN DE LA TERMINAL CON METODOLOGIA CUANTITATIVA .....	66
4.1. Metodología ADRM 10.....	66
4.2. Relevamiento de datos.....	66
4.2.1. Instalaciones de procesamiento y retención.....	67
4.2.2. Determinación de demanda pico de pasajeros.....	72
4.3. Capacidad y nivel de servicio de los componentes.....	75
4.3.1. Check-in.....	77
4.3.2. Control de seguridad.....	82
4.3.3. Migraciones en salidas.....	84
4.3.4. Salas de embarque.....	87
4.3.5. Migraciones en arribos.....	88
4.3.6. Recolección de equipaje.....	90
4.3.7. Control de aduanas.....	92
4.3.8. Vestíbulo de arribos.....	94
4.4. Resultados para control de gestión.....	95
CAPITULO 5: EVALUACIÓN DE LA TERMINAL CON METODOLOGIA CUALITATIVA .....	96
5.1. Identificación de atributos clave de nivel de servicio.....	96
5.1.1. Metodología ACI (ASQ Survey).....	96
5.1.2. Factores más influyentes de calidad de servicio.....	96
5.1.3. Selección de atributos a evaluar por pasajero en Aeropuerto Córdoba.....	99
5.2. Criterios para ponderar el nivel de servicio global.....	101
5.2.1. Promedio ponderado.....	102
5.2.2. Valor máximo y valor mínimo.....	102
5.2.3. Medidas estadísticas.....	102
5.2.4. Criterio empleado.....	103
5.3. Planificación de encuestas.....	104
5.3.1. Variables a relevar.....	104
5.3.2. Tamaño de la muestra.....	105

5.3.3. Diseño de la encuesta.....	107
5.4. Ejecución de encuestas.....	113
5.4.1. Recolección de datos.....	113
5.4.2. Relevamiento y problemas presentados .....	114
5.5. Procesamiento de datos .....	114
5.6. Resultados para control de gestión .....	123
5.6.1. Perfil de los pasajeros y distribución de respuestas .....	123
5.6.2. Nivel de servicio en salidas.....	125
5.6.3. Nivel de servicio en arribos .....	138
5.6.4. Resumen de resultados .....	146
CAPITULO 6: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA EL CONTROL DE GESTIÓN .....	148
6.1. Evaluación desagregada .....	148
6.1.1. Metodología cualitativa con diferentes enfoques.....	148
6.1.2. Metodología cuantitativa con segunda hora pico del día promedio. ....	152
6.1.3. Evaluación de metodologías .....	160
6.2. Evaluación agregada.....	164
CAPITULO 7: APLICACIÓN DE METODOLOGÍA CUANTITATIVA PARA PLANIFICACIÓN .....	167
7.1. Pronóstico de demanda.....	167
7.2. Movimiento de salidas .....	169
7.3. Movimiento de arribos .....	172
7.4. Resultados de nivel de servicio .....	175
CAPITULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	177
8.1. Conclusiones.....	177
8.2. Recomendaciones.....	179
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	181
ANEXOS.....	184
Anexo 1. Modelo de encuesta ASQ-ACI.....	184
Anexo 2. Modelo de encuestas personales .....	185
Anexo 3. Modelo de encuestas en línea .....	188

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Clasificación de servicio aeroportuarios.....	12
Figura 2-2. Dimensiones del pasajero.....	22
Figura 2-3. Comportamiento del pasajero en Check-in.....	23
Figura 2-4. Dimensiones recomendadas en check-in (MQT 30 a 35 min.).....	23
Figura 2-5. Características de la cola en Check-in.....	25
Figura 2-6. Cola múltiple y cola simple en control de migraciones.....	26
Figura 2-7. Aeropuerto Internacional Ezeiza - Terminal C.....	33
Figura 2-8. Aeropuerto Internacional de Córdoba.....	33
Figura 2-9. Opciones de flujo y procesamiento de pasajeros.....	36
Figura 2-10. Servicios móviles.....	37
Figura 2-11. Quioscos de autoservicio.....	38
Figura 2-12. Autoservicio de depósito de equipaje.....	38
Figura 2-13. Cinturón de depósito de equipaje de autoservicio.....	39
Figura 2-14. Dimensiones en control de seguridad.....	43
Figura 2-15. Configuraciones alternativas del control de seguridad.....	43
Figura 2-16. Mostradores de Migraciones Express. Aeropuerto de Ezeiza.....	44
Figura 2-17. Cintas de recolección. Aeropuerto Internacional de Orlando.....	46
Figura 2-18. Dimensiones recomendadas de cintas de recolección.....	47
Figura 3-1. Experiencia de usuario.....	57
Figura 3-2. Perímetro aeroportuario. Aeropuerto Internacional de Córdoba.....	59
Figura 3-3. Movimiento comerciales Aeropuerto Internacional de Córdoba.....	60
Figura 3-4. Pasajeros comerciales Aeropuerto Internacional de Córdoba.....	61
Figura 3-5. Cuota de mercado. Aeropuerto de Córdoba.....	62
Figura 3-6. Cabinas de ingreso.....	63
Figura 3-7. Ubicación del estacionamiento.....	63
Figura 4-1. Vista en planta de Check-in.....	67
Figura 4-2. Vista en planta. Migraciones en salidas.....	68
Figura 4-3. Vista en planta. Salas de embarque internacional.....	69
Figura 4-4. Vista en planta. Salas de embarque nacional.....	69
Figura 4-5. Vista en planta. Migraciones en arribos.....	70
Figura 4-6. Vista en planta. Recolección de equipaje (internacional).....	71
Figura 4-7. Vista en planta. Recolección de equipaje (nacional).....	71
Figura 4-8. Vista en planta. Control de aduanas.....	72
Figura 4-9. Vista en planta. Vestíbulo de llegadas.....	72
Figura 4-10. Movimientos y pasajeros por mes durante 2019.....	73
Figura 5-1. Primera parte de la encuesta de calidad de servicio.....	109
Figura 5-2. Cuestionario de salidas. Encuesta de calidad de servicio.....	110
Figura 5-3. Cuestionario de arribos. Encuesta de calidad de servicio.....	112
Figura 5-4. Grupo de edad.....	123
Figura 5-5. Movimiento y tipo de vuelo.....	124
Figura 5-6. Medio de transporte de pasajeros de salidas.....	124
Figura 5-7. Medio de transporte de pasajeros de arribos.....	125
Figura 5-8. Nivel de servicio: Transporte y accesibilidad.....	125
Figura 5-9. Importancia: Transporte y accesibilidad.....	126

Figura 5-10. Calificación por atributo: Transporte y accesibilidad.....	126
Figura 5-11. Nivel de servicio: Orientación.....	127
Figura 5-12. Importancia: Orientación.....	127
Figura 5-13. Calificación por atributo: Orientación.....	127
Figura 5-14. Nivel de servicio: Sala de espera.....	128
Figura 5-15. Importancia: Sala de espera.....	129
Figura 5-16. Calificación por atributo: Sala de espera.....	129
Figura 5-17. Nivel de servicio: Check-in.....	131
Figura 5-18. Importancia: Check-in.....	131
Figura 5-19. Calificación por atributo: Check-in.....	131
Figura 5-20. Nivel de servicio: Control de seguridad (cabotaje).....	133
Figura 5-21. Importancia: Control de seguridad (cabotaje).....	133
Figura 5-22. Calificación por atributo: Control de seguridad (cabotaje).....	133
Figura 5-23. Nivel de servicio: Control de seguridad (internacional).....	134
Figura 5-24. Importancia: Control de seguridad (internacional).....	134
Figura 5-25. Calificación por atributo: Control de seguridad (internacional).....	134
Figura 5-26. Nivel de servicio: Migraciones.....	135
Figura 5-27. Importancia: Migraciones.....	135
Figura 5-28. Calificación por atributo: Migraciones.....	135
Figura 5-29. Nivel de servicio: Sala de embarque.....	136
Figura 5-30. Importancia: Sala de embarque.....	136
Figura 5-31. Calificación por atributo: Sala de embarque.....	136
Figura 5-32. Nivel de servicio: Servicios comunes.....	137
Figura 5-33. Importancia: Servicios comunes.....	137
Figura 5-34. Calificación por atributo: Servicios comunes.....	138
Figura 5-35. Nivel de servicio: Migraciones.....	139
Figura 5-36. Importancia: Migraciones.....	139
Figura 5-37. Calificación por atributo: Migraciones.....	139
Figura 5-38. Calificación por atributo: Recolección de equipaje (nacional).....	140
Figura 5-39. Calificación por atributo: Recolección de equipaje (internacional).....	140
Figura 5-40. Nivel de servicio: Control de aduanas.....	141
Figura 5-41. Importancia: Control de aduanas.....	141
Figura 5-42. Calificación por atributo: Control de aduanas.....	142
Figura 5-43. Nivel de servicio: Servicios comunes.....	142
Figura 5-44. Importancia: Servicios comunes.....	143
Figura 5-45. Calificación por atributo: Servicios comunes.....	143
Figura 5-46. Nivel de servicio: Vestíbulo de arribos.....	144
Figura 5-47. Importancia: Vestíbulo de arribos.....	144
Figura 5-48. Calificación por atributo: Vestíbulo de arribos.....	144
Figura 5-49. Nivel de servicio: Transporte.....	145
Figura 5-50. Importancia: Transporte.....	145
Figura 5-51. Calificación por atributo: Transporte.....	146
Figura 7-1. Incremento de pasajeros en el Aeropuerto Internacional de Córdoba.....	168

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Instalaciones y servicio por tipo de pasajero. ....	13
Tabla 2-2. Entorno general de servicios para el procesamiento de pasajeros. ....	14
Tabla 2-3. Categorías de Nivel de Servicio. ....	21
Tabla 2-4. Estándares de nivel de servicio en Check-in para una sola cola. ....	25
Tabla 2-5. Espacio y velocidad para el nivel de servicio C. ....	26
Tabla 2-6. Estándares de nivel de servicio en Migraciones (cola única). ....	26
Tabla 2-7. Estándares de nivel de servicio en Sala de Espera. ....	27
Tabla 2-8. Estándares de nivel de servicio en Recolección de Equipaje. ....	28
Tabla 2-9. Estándares de nivel de servicio según el máximo tiempo de espera. ....	28
Tabla 2-10. Categorías de nivel de servicio. ....	30
Tabla 2-11 Diagrama espacio-tiempo de LoS (instalaciones de procesamiento). ....	31
Tabla 2-12. Pautas de Nivel de Servicio para las instalaciones del aeropuerto. ....	32
Tabla 2-13. Longitud de la cinta de recolección. ....	48
Tabla 2-14. Clasificación de calidad de servicio según Skytrax. ....	54
Tabla 3-1. Pasajeros y movimientos por día. ....	61
Tabla 4-1. Planilla para relevamiento en aeropuerto. ....	66
Tabla 4-2. Datos del check-in. ....	67
Tabla 4-3. Datos del control de seguridad. ....	68
Tabla 4-4. Datos de migraciones. ....	68
Tabla 4-5. Datos en sala de embarque. ....	69
Tabla 4-6. Datos de migraciones en arribos. ....	70
Tabla 4-7. Datos de recolección de equipaje. ....	70
Tabla 4-8. Datos en control de aduanas. ....	71
Tabla 4-9. Movimientos de aeronaves mes pico. ....	73
Tabla 4-10. Movimientos por tipo de vuelo. ....	74
Tabla 4-11. Capacidad de aeronaves. ....	74
Tabla 4-12. Factor de ocupación por aerolínea. ....	74
Tabla 4-13. Movimiento de arribos. ....	75
Tabla 4-14. Movimiento de salidas. ....	75
Tabla 4-15. Factor de corrección por la variabilidad de la demanda (CF). ....	76
Tabla 4-16. Factor de corrección $Q_{\max}$ ( $Q_f$ ). ....	76
Tabla 4-17. Datos Autoservicio. Tiempo de espera. ....	77
Tabla 4-18. Datos Autoservicio. Espacio por pasajero. ....	78
Tabla 4-19. Datos Check-in. Tiempo de espera. ....	79
Tabla 4-20. Datos Check-in. Espacio por pasajero. ....	81
Tabla 4-21. Datos control de seguridad. Tiempo de espera. ....	83
Tabla 4-22. Datos control de seguridad. Espacio por pasajero. ....	84
Tabla 4-23. Datos migraciones en salidas. Tiempo de espera. ....	86
Tabla 4-24. Datos migraciones en salidas. Espacio por pasajero. ....	86
Tabla 4-25. Datos salas de embarque. Espacio por pasajero. ....	87
Tabla 4-26. Datos salas de embarque. Ocupación. ....	88
Tabla 4-27. Datos migraciones en arribos. Tiempo de espera. ....	89
Tabla 4-28. Datos migraciones en arribos. Espacio por pasajero. ....	90
Tabla 4-29. Datos recolección de equipaje. Espacio por pasajero. ....	91

Tabla 4-30. Datos control de aduanas. Tiempo de espera.....	93
Tabla 4-31. Datos control de aduanas. Espacio por pasajero. ....	93
Tabla 4-32. Datos vestíbulo de arribos. Espacio por pasajero. ....	94
Tabla 4-33. Datos vestíbulo de arribos. Ocupación.....	95
Tabla 4-34. Calificaciones de nivel de servicio con demanda actual. ....	95
Tabla 5-1. Aspectos evaluados por ASQ Survey. ....	97
Tabla 5-2. Factores más influyentes de calidad de servicio en salidas. ....	98
Tabla 5-3. Factores más influyentes de calidad de servicio en arribos.....	99
Tabla 5-4. Atributos de calidad de servicio para pasajeros de salidas. ....	100
Tabla 5-5. Atributos de calidad de servicio para pasajeros de arribos.....	101
Tabla 5-6. Escalas de nivel de servicio e importancia. ....	105
Tabla 5-7. Proporción de pasajeros según el tipo de vuelo. ....	105
Tabla 5-8. Tamaño de la muestra .....	106
Tabla 5-9. Tamaño y distribución de la muestra.....	107
Tabla 5-10. Resultados totales de grupos de edad, movimiento y tipo de vuelo. ....	114
Tabla 5-11. Distribución de respuestas en salidas nacionales e internacionales.....	115
Tabla 5-12. Distribución de respuestas en arribos nacionales e internacionales.....	115
Tabla 5-13. Configuración de calificaciones.....	115
Tabla 5-14. Total de respuestas para salidas nacionales e internacionales. ....	115
Tabla 5-15. Total de respuestas para arribos nacionales e internacionales. ....	118
Tabla 5-16. Nivel de servicio por sección/instalación de salidas. ....	120
Tabla 5-17. Nivel de servicio por sección/instalación de arribos. ....	121
Tabla 5-18. Nivel de servicio en la terminal aeroportuaria. Enfoque cualitativo. ....	122
Tabla 5-19. Nivel de servicio. Relación ADRM 9, ADRM 10, escala de 5 puntos. ....	123
Tabla 5-20. Instalaciones de comida y compras en sala de espera. ....	129
Tabla 5-21. Disponibilidad de Internet / Wi-Fi en sala de espera .....	130
Tabla 5-22. Disponibilidad de cajeros automáticos en sala de espera .....	130
Tabla 5-23. Tiempo de espera en cola. Check-in.....	132
Tabla 5-24. Sala de embarque. Niveles de servicio. ....	137
Tabla 5-25. Resumen calificaciones de LoS .....	147
Tabla 6-1. Distintos criterios de nivel de servicio en movimiento de salidas.....	148
Tabla 6-2. Distintos criterios de nivel de servicio en movimiento de arribo.....	150
Tabla 6-3. Calificaciones de nivel de servicio para distintos criterios. ....	151
Tabla 6-4. Movimiento de arribos.....	152
Tabla 6-5. Movimiento de salidas.....	152
Tabla 6-6. Pasajeros en hora pico del día promedio (Pico 2). ....	152
Tabla 6-7. Autoservicio. LoS en primera y segunda hora pico. ....	153
Tabla 6-8. Check-in tradicional. LoS en primera y segunda hora pico.....	154
Tabla 6-9. Control de seguridad. LoS en primera y segunda hora pico. ....	155
Tabla 6-10. Migraciones en salidas. LoS en primera y segunda hora pico.....	155
Tabla 6-11. Salas de embarque. LoS en primera y segunda hora pico. ....	156
Tabla 6-12. Migraciones en arribos. LoS en primera y segunda hora pico. ....	157
Tabla 6-13. Recolección de equipaje (Espacio por pasajero). LoS en primera y segunda hora pico.....	158
Tabla 6-14. Control de aduanas. LoS en primera y segunda hora pico. ....	158
Tabla 6-15. Vestíbulo de arribos. LoS en primera y segunda hora pico. ....	159

Tabla 6-16. Calificaciones de nivel de servicio en segunda hora. ....	159
Tabla 6-17. Check-in. LoS cuantitativo y cualitativo. ....	160
Tabla 6-18. Control de seguridad. LoS cuantitativo y cualitativo. ....	161
Tabla 6-19. Control de migraciones. LoS cuantitativo y cualitativo. ....	161
Tabla 6-20. Sala de embarque. LoS cuantitativo y cualitativo. ....	162
Tabla 6-21. Control de migraciones en arribos. LoS cuantitativo y cualitativo. ....	162
Tabla 6-22. Recolección de equipaje. LoS cuantitativo y cualitativo. ....	163
Tabla 6-23. Control de aduanas. LoS cuantitativo y cualitativo. ....	164
Tabla 6-24. Vestíbulo de arribos. LoS cuantitativo y cualitativo. ....	164
Tabla 6-25. Resultados ASQModificado y ADRM. ....	165
Tabla 7-1. Pasajeros en los principales aeropuertos del país entre 2015 y 2018. ....	168
Tabla 7-2. Pasajeros proyectados en hora pico. ....	169
Tabla 7-3. Autoservicio Check-in. Nivel de servicio demanda actual y futura. ....	170
Tabla 7-4. Check-in tradicional. Nivel de servicio demanda actual y futura. ....	171
Tabla 7-5. Espera y embarque. Nivel de servicio demanda actual y futura. ....	172
Tabla 7-6. Migraciones en arribos. Nivel de servicio demanda actual y futura. ....	173
Tabla 7-7. Recolección de equipaje. Nivel de servicio demanda actual y futura. ....	174
Tabla 7-8. Control de aduanas. Nivel de servicio demanda actual y futura. ....	174
Tabla 7-9. Vestíbulo de arribos. Nivel de servicio demanda actual y futura. ....	175
Tabla 7-10. Calificaciones de nivel de servicio con demanda futura. ....	176

## **CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. PROBLEMA**

El Sistema Nacional de Aeropuertos (SNA) está formado por 55 aeropuertos, de los cuales 38 pertenecen al Grupo "A" (concesionados) y los 17 restantes al grupo "B" (no concesionados). El grupo de aeropuertos concesionados concentra casi la totalidad del tráfico aerocomercial argentino, operando con más de 40 aerolíneas. Es decir, el servicio aeroportuario utiliza un modelo de organización monopólica, donde la administración y explotación del aeropuerto está a cargo de la empresa privada, y para la cual se deben fijar estándares mínimos de calidad de servicio.

La gran cantidad de superficie que ocupa un aeropuerto y el control del tráfico aéreo, reducen la posibilidad de que exista más de un aeropuerto en una misma zona. Los aeropuertos son monopolios naturales y tienen cautiva la demanda de pasajeros de transporte aéreo. Debido a esto es importante que el operador del aeropuerto y el Estado como regulador, utilicen medidas de desempeño para el control de gestión y planificación de mejoras (De Rus, et al., 2003).

El Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos (ORSNA) es una organización dependiente del Ministerio de Transporte de la Nación, que está encargada de supervisar y regular a los concesionarios y administradores aeroportuarios. Además, es quien debe fijar los estándares representativos de nivel de calidad de servicio, exigir y controlar el cumplimiento de los mismos para garantizar un servicio de calidad.

El sostenido crecimiento de la demanda de pasajero del transporte aéreo en Argentina, hacen aún más necesario el control de los aeropuertos concesionados por parte del organismo regulador, no obstante, en la actualidad no se tiene explicitada la forma de medir niveles de servicio, los estándares de calidad no han sido establecidos y tampoco se ha obligado al concesionario a alcanzar determinados niveles de servicio en los aeropuertos del SNA (AGN, 2013). Por ello, el presente trabajo estudia la aplicación de enfoques metodológicos para valorar la capacidad y nivel de servicio en terminales aeroportuarias tomando como caso de estudio el Aeropuerto Internacional de Córdoba con demanda actual y una proyección futura. La evaluación de nivel de servicio y conclusiones sobre las metodologías estudiadas pueden servir de referencia para las mediciones de desempeño en los aeropuertos argentinos.

### **1.2. OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y ALCANCE**

El objetivo general del estudio es recomendar metodologías para establecer la capacidad y nivel de servicio en terminales aeroportuarias con el fin de aportar en la gestión aeroportuaria, en el control operativo y la planificación de capacidad en terminales de pasajeros de transporte aeroportuario con estudio de campo y aplicación en el Aeropuerto Internacional de Córdoba.

- Adaptar los principales indicadores de calidad de servicio en terminales de pasajeros al aeropuerto de estudio mediante la revisión del estado del arte para evaluar cualitativamente y definir un nivel de servicio representativo.
- Determinar el nivel de servicio en la terminal de pasajeros mediante metodología cuantitativa y cualitativa.
- Evaluar la situación actual y futura de la terminal de pasajeros para estudiar el impacto que podría tener en la calidad del servicio a largo plazo de mantenerse las condiciones de operación actuales mediante la metodología cuantitativa y proyecciones de demanda.
- Comparar la metodología cuantitativa y la metodología cualitativa para establecer la correspondencia del nivel de servicio en las diferentes instalaciones de la terminal mediante los enfoques de evaluación y las calificaciones de nivel de servicio obtenidas.
- Disponer de herramientas de control de operaciones que permitan evaluar el comportamiento de la terminal de pasajeros debido a aumentos de capacidad y la gestión de operaciones.

La metodología propuesta para alcanzar el objetivo del trabajo se basa en examinar los distintos enfoques metodológicos que permiten evaluar la calidad de servicio en terminales de pasajeros de transporte aéreo, y seleccionar una metodología representativa con enfoque cuantitativo y otra con enfoque cualitativo para luego ser aplicadas en el desarrollo del trabajo. Para desarrollar la metodología cuantitativa se realiza un relevamiento de información en campo relacionado con la capacidad estática y capacidad dinámica de la terminal. Mientras que la metodología cualitativa comprende elaborar encuestas de calidad de servicio las cuales se aplican a los usuarios del aeropuerto de estudio.

El alcance del trabajo se limita a estudiar metodologías de evaluación de nivel de servicio en las terminales de pasajeros, no se tratan las operaciones del lado aire. En este proyecto se toma como caso de estudio la terminal del Aeropuerto Internacional de Córdoba.

### **1.3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO.**

Además del presente capítulo, este trabajo está compuesto por otros siete capítulos.

El Capítulo 2 contiene la revisión del estado del arte. Se desarrolla una breve descripción de los diferentes modelos de evaluación del rendimiento en terminales aeroportuarias, entre ellos modelos con medidas objetivas y subjetivas. Además, se tratan las metodologías de evaluación propuestas por el Airport Council International (ACI) y la International Air Transport Association (IATA).

En el Capítulo 3 se describe el contexto en el que se desarrolla el trabajo. Se trata la situación actual del transporte aéreo argentino y, se profundiza en la descripción del Aeropuerto de Córdoba, en el crecimiento que ha venido experimentando y las razones

del mismo, las obras de modernización que se han desarrollado y las previstas para los próximos años.

El Capítulo 4 presenta la evaluación cuantitativa de las instalaciones del aeropuerto. Inicialmente se establecen los datos de partida relacionados con los movimientos de pasajeros de acuerdo con la demanda actual. Luego se desarrolla la metodología cuantitativa y se evalúa el nivel de servicio en cada instalación de la terminal. Finalmente se presenta un cuadro con los resultados para el control de gestión.

En el Capítulo 5 se expone la metodología cualitativa para la evaluación de nivel de servicio. Se distinguen cuatro secciones importantes, la primera relacionada con la identificación de atributos clave de nivel de servicio. La segunda sección presenta la planificación de encuestas y se establece el tamaño de la muestra. En la tercera sección se comenta sobre la ejecución de las encuestas y se procesan los datos. En la cuarta sección se presentan los resultados para control de gestión y se analizan los resultados obtenidos en las encuestas.

El Capítulo 6 consiste en la evaluación de las metodologías estudiadas. El estudio se realiza a nivel de instalación y a nivel general. Para facilitar la evaluación se desarrollan nuevamente ambas metodologías, esta vez en la evaluación de nivel de servicio cualitativa las calificaciones de nivel de servicio son obtenidas con diferentes enfoques. Mientras que la metodología cuantitativa se desarrolla para la situación actual con la segunda hora pico.

En el Capítulo 7 se expone la metodología cuantitativa para la planificación de capacidad en el caso de demanda futura. Primero se presenta el pronóstico de la demanda y posteriormente se desarrolla la evaluación de nivel de servicio en todas las instalaciones.

Finalmente, el Capítulo 8 resumen las conclusiones y recomendaciones.

## CAPITULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA

La aviación civil es una actividad en continuo crecimiento a nivel global, los aeropuertos han desarrollado un crecimiento constante en la industria del transporte aéreo y representan un motor esencial para el desarrollo, sin embargo, muchos de estos aeropuertos tienen problemas con el aumento del tráfico de pasajeros que frecuentemente causan congestión significativa y reduce los niveles de servicio (IATA, 2015). En la actualidad se espera que los aeropuertos brinden a sus clientes servicios eficientes y de calidad, manejándose como un organismo autosuficiente, en donde mejorar la calidad del servicio aeroportuario (ASQ) es el factor principal (Bezerra et al., 2016). En Argentina, la cantidad de pasajeros y los ingresos económicos en los aeropuertos han alcanzado cifras récord. En 2016 se registró un incremento de pasajeros superior al seis por ciento interanual, llegando a los 31,5 millones. Por su parte, el incremento de ingresos ha sido positivo en las variables del sector aeronáutico y comercial (AA2000, 2017).

Investigadores y profesionales de la industria aeroportuaria han reconocido que medir el rendimiento de la terminal a través de enfoques puramente operativos (procesamiento de pasajeros y equipaje) no es suficiente, existen perspectivas muy diversas para la evaluación del aeropuerto (Pabedinskaitė y Akstinaitė, 2014), entre ellas se destacan los estudios de expectativas y experiencia de los pasajeros, estudios de la eficiencia en operaciones y rendimiento del aeropuerto, y otros sobre la calidad de los servicios del aeropuerto.

En los últimos años, se han desarrollado técnicas innovadoras utilizadas para estudiar las necesidades de los pasajeros y su percepción de la calidad del servicio. Los modelos de evaluación de terminales tienen en cuenta la comodidad, la conveniencia y el ambiente en los aeropuertos (Zidarova y Zografos, 2011). Las expectativas de los pasajeros sobre la calidad de servicio son cada vez más importantes a medida que crece el tráfico aéreo (Lubbe, 2011).

Los aeropuertos para competir eficazmente en el emergente mercado competitivo, deben establecer sus objetivos a fin de equilibrar las estrategias para satisfacer la demanda adicional y proporcionar una calidad de servicio adecuada a los pasajeros (Zidarova y Zografos, 2011).

En la literatura y en la práctica profesional, el desempeño del aeropuerto se evalúa más comúnmente desde tres perspectivas: pasajeros, aerolíneas y autoridades aeroportuarias. Dado que los pasajeros son los clientes finales y constituyen la principal fuente de ingresos del aeropuerto, su punto de vista merece mayor atención. La calidad del servicio proporcionado por una terminal del aeropuerto también afecta las decisiones de selección de la terminal aérea.

Los investigadores académicos y de la industria del transporte aéreo miden regularmente la percepción de los pasajeros sobre la calidad del servicio y utilizan estas medidas para compararlas con el servicio prestado, identificar instalaciones que

requieren mejoras para actuar de manera oportuna (Yeh y Kuo, 2003), mantener niveles de servicio adecuados y evitar perder pasajeros (Rhoades et al., 2000). El desarrollo de medidas de nivel de servicio (LoS) para las terminales de pasajeros del aeropuerto ha sido uno de los principales problemas para los operadores de aeropuertos en las últimas décadas (Correia et al., 2008a).

La investigación de aeropuertos ha prestado poca atención a los pasajeros y a la medición de calidad de servicio. Aunque se han establecido las preferencias de los pasajeros en relación con atributos cualitativos de la terminal, no existe un modelo general aceptado de calidad de servicio, tampoco se conocen las experiencias y expectativas del pasajero en este entorno (Fodness y Murray, 2007).

En la literatura, la calidad del servicio y el nivel de servicio se han utilizado indistintamente al referirse a la evaluación del rendimiento del servicio (Adikariwattage, 2015). Estos dos términos buscan mostrar, de manera cuantitativa o cualitativa, el servicio ofrecido a los usuarios en las diferentes instalaciones del aeropuerto.

En terminales de pasajeros de aeropuertos, los métodos de evaluación de calidad de servicio se pueden dividir en tres categorías: métodos que utilizan datos objetivos, métodos que utilizan datos subjetivos y métodos que combinan datos objetivos y subjetivos (Zidarova y Zografos, 2011).

## **2.1. MODELOS CON MEDIDAS OBJETIVAS**

Las medidas objetivas representan criterios que pueden ser medibles y sirven para la evaluación del rendimiento de servicio en la terminal. Los métodos con medidas objetivas centran su atención principalmente en el espacio disponible, tiempo de servicio y distancia recorrida para cada una de las instalaciones del aeropuerto. Estas medidas brindan a los planificadores, diseñadores y operadores del aeropuerto información importante sobre el rendimiento de las diferentes instalaciones.

La evaluación de la terminal se enfoca en tres áreas: procesamiento, espera y circulación. El procesamiento considera las instalaciones como check-in, control de migraciones y control de seguridad, para su evaluación se utilizan medidas como el tiempo de espera, tiempo de procesamiento, longitud de la cola y superficie asignada. El área de espera se centra en las áreas de espera y es evaluada considerando la disponibilidad de asientos, la superficie de las salas y densidad de pasajeros. Las áreas de circulación hacen referencia a los pasillos que conectan las áreas anteriores y se evalúan con medidas como la distancia recorrida, tiempo de caminata, espacio disponible y densidad.

Para el análisis de rendimiento de la terminal, las variables requeridas (espacio disponible, tiempos de servicio, etc.) pueden ser obtenidas directamente en la terminal o mediante modelos analíticos y modelos de simulación. Los valores obtenidos para cada parámetro de nivel de servicio son comparados con los estándares de nivel de servicio (LoS) que determinan el rendimiento de las instalaciones de la terminal.

Los modelos analíticos y modelos de simulación son utilizados para estimar la capacidad, la demora y el nivel de servicio de las instalaciones de la terminal del aeropuerto (Zidarova y Zografos, 2011), evalúan el rendimiento de las instalaciones de la terminal del aeropuerto mediante estándares establecidos de LoS, y, características específicas de las instalaciones (superficie, mostradores de servicio, tiempo de procesamiento) y del usuario.

### **2.1.1. Modelos analíticos**

Estos modelos emplean un conjunto de expresiones matemáticas para representar de manera agregada las operaciones en los diversos procesos de la terminal aeroportuaria. Sin embargo, existen pocos modelos analíticos disponibles, la complejidad de los procesos y la evolución de las interacciones son limitantes para describir adecuadamente el sistema y encontrar relaciones entre los diversos procesos de la terminal.

Los modelos analíticos son simples, rápidos y requieren menor cantidad de información; aunque su precisión es menor en comparación con modelos de simulación, son adecuados para tomar decisiones estratégicas (Manataki et al., 2009).

### **2.1.2. Modelos de simulación**

Estos modelos facilitan realizar un análisis con mayor nivel de detalle y vincular una mayor cantidad de procesos operacionales de la terminal. La simulación del aeropuerto puede abarcar cuatro tipos, la simulación de operaciones en tierra del lado de aire, la simulación del espacio aéreo, la simulación del procesamiento de pasajeros y equipaje en la terminal y la simulación del tráfico en los patios exteriores al aeropuerto.

Los modelos de simulación son adecuados para la toma de decisiones en la planificación aeroportuaria, la construcción y programas operativos. Están disponibles tecnologías avanzadas para la simulación de aeropuertos, requieren mayor esfuerzo para su desarrollo e información más detallada para su calibración y validación (Li y Chen, 2018).

## **2.2. MODELOS CON MEDIDAS SUBJETIVAS**

Esta categoría evalúa el rendimiento de la terminal de pasajeros utilizando indicadores basados en la percepción de calidad por parte del mismo. La percepción del usuario es importante para el operador en busca de mejorar la efectividad de las instalaciones de la terminal, este valor subjetivo de calidad de servicio puede ser obtenido mediante encuestas, entrevistas o quejas de los pasajeros.

Los modelos en esta categoría se dividen en dos subcategorías: modelos que evalúan la importancia relativa de los factores que afectan el nivel de servicio y modelos que evalúan el rendimiento de toda la terminal (Zidarova y Zografos, 2011). A continuación, se detallan estas técnicas de análisis con datos subjetivos.

### **2.2.1. Importancia relativa de factores que afectan el rendimiento de la terminal**

La importancia relativa de los diversos atributos e instalaciones para determinar el rendimiento general de la terminal de pasajeros se ha estudiado en varios aeropuertos (Fodness y Murray, 2007). Estos estudios se realizaron en diferentes aeropuertos e incorporaron la percepción de diferentes categorías de pasajeros y opiniones de expertos.

La percepción de la importancia relativa de los diversos factores que afectan el rendimiento de la terminal de pasajeros se estudió en el aeropuerto internacional de Bandaranaike en Sri Lanka (De Barros et al., 2007). Se realizó una encuesta para obtener la opinión de los pasajeros de la transferencia sobre el funcionamiento de las siguientes instalaciones: tránsito, baños, restaurantes y bares, tiendas libres de impuestos, seguridad, otras instalaciones y el aeropuerto en general. Un análisis de regresión se utilizó para determinar los factores que influyen en el nivel de servicio percibido. En orden de importancia, estos factores fueron: cortesía y ayuda del personal de seguridad; calidad de visualización de información de vuelo; disponibilidad de agua potable; calidad de la orientación, señalización e indicaciones; disponibilidad de asientos en el área de transferencia; y la calidad del personal de información.

La percepción de los pasajeros de salidas, con respecto a la importancia relativa de los factores que afectan el rendimiento de las instalaciones, se estudió en el Aeropuerto Internacional de Montreal, en Canadá (Martel y Seneviratne, 1990). Los resultados de este estudio indicaron que los pasajeros califican con diferentes grados de importancias a las diferentes instalaciones. En las instalaciones de circulación, el atributo más importante para la calidad de servicio fue la información disponible acerca de las distintas instalaciones, procesos y señalización. En las instalaciones de espera, la mayor importancia recibió la disponibilidad de asientos, mientras que en las instalaciones de procesamiento el factor más importante fue el tiempo de espera.

Otro estudio que investiga la percepción de la calidad de la terminal por parte de los pasajeros de salidas se realizó en el Aeropuerto Internacional de Montreal. Este estudio (Seneviratne y Martel, 1991) identificó seis variables que ejercen la mayor influencia en el rendimiento de la terminal de pasajeros: suministro de información, tiempo de espera, comodidad, disponibilidad de asientos, concesiones y entorno interno.

El estudio de Rhoades et al. (2000), identificó cuatro factores que influyen en la calidad del servicio terminal de pasajeros del aeropuerto: concesiones, acceso al aeropuerto, interfaz terminal-aeronave, y transporte intraterminal. Sobre el acceso al aeropuerto el factor de mayor importancia fue el estacionamiento.

Un modelo que considera el desempeño del personal de servicio además del rendimiento de las instalaciones y servicios ofrecidos fue presentado por Fodness y Murray (2007). El primero se evaluó a través de los siguientes indicadores: respuesta inmediata a las quejas, atención individualizada y respuesta rápida a las solicitudes.

### 2.2.2. Evaluación del rendimiento de toda la terminal

Además de evaluar el rendimiento de las instalaciones individuales, es útil para los planificadores y operadores de la terminal del aeropuerto poder evaluar el rendimiento general de toda la terminal. Debido a que la terminal consiste en una serie de instalaciones y su desempeño puede medirse con diferentes indicadores, se debe determinar la importancia relativa de cada uno de los indicadores. Se han utilizado diferentes metodologías para determinar la importancia relativa de las instalaciones que afectan la percepción de los pasajeros del nivel de servicio ofrecido por una terminal.

El *Enfoque Difuso de toma de decisiones multiatributo* (fuzzy multiattribute decision-making) se utilizó para desarrollar un índice compuesto para evaluar el rendimiento general de las terminales de pasajeros de los aeropuertos (Yeh y Kuo, 2003). Cinco expertos en viajes participaron en una encuesta que evaluó el desempeño de 14 aeropuertos internacionales de Asia y el Pacífico. Este estudio identificó los siguientes seis atributos que influyen en el rendimiento de todo el terminal, en orden de importancia: cortesía del personal, seguridad, conveniencia, comodidad, tiempo de procesamiento y visibilidad de la información.

El rendimiento general de la terminal de pasajeros del Aeropuerto Internacional de São Paulo se evaluó utilizando el *Proceso de Jerarquía Analítica (AHP)* (Bandeira et al., 2007). Este estudio se basó en los datos recopilados de 100 pasajeros seleccionados al azar. Los siguientes tipos de instalaciones y sus atributos se usaron en el estudio: estacionamiento (cortesía, seguridad y disponibilidad), sala de embarque (seguridad, orientación, información, comodidad y servicios), check-in (procesamiento y tiempo de espera, cortesía), sala de embarque (cortesía y comodidad) y concesiones (cortesía y variedad de tiendas). Este estudio identificó la instalación más importante para determinar la calidad del servicio terminal como check-in, teniendo un peso del 33%, mientras que las concesiones se identificaron como de menor importancia, con un peso del 10%. Los atributos de las instalaciones con la mayor influencia en la calidad del servicio percibido incluyen la seguridad de las instalaciones de estacionamiento, la orientación de la sala de terminales, el tiempo de procesamiento de las instalaciones de check-in, la comodidad de la sala de embarque y variedad de concesiones.

Se desarrolló un índice para determinar el rendimiento global de la terminal mediante el *Análisis de Regresión* de Correia et al. (2008b). Las siguientes instalaciones se incluyeron en el análisis: acera de acceso, check-in, control de seguridad, sala de embarque, áreas de circulación, concesiones, distancia a pie y orientación. Se solicitó a los pasajeros del Aeropuerto Internacional de São Paulo que evaluaran el desempeño de cada tipo de instalación. Mediante el uso del análisis de regresión, se determinó que la ocupación de la calle en el patio exterior de pasajeros de salidas (curbside) tiene el mayor impacto en la calidad del servicio percibido, seguido de la orientación, las salas de embarque y las instalaciones de check-in.

Los modelos que evalúan la calidad percibida de la terminal de pasajeros del aeropuerto, proporcionan información útil para toda la terminal de pasajeros en lugar de instalaciones y servicios individuales, incorporar las preferencias de los usuarios de la terminal para determinar el nivel general de servicio ofrecido. Si bien estos modelos brindan información útil sobre la importancia relativa de los diversos tipos de instalaciones e identifican la importancia relativa de las variables utilizadas para evaluar el nivel de servicio ofrecido, su aplicabilidad se limita a los aeropuertos donde se realizaron estos estudios.

### **2.3. MODELOS QUE COMBINAN MEDIDAS OBJETIVAS Y SUBJETIVAS**

Esta categoría de modelos desarrolla escalas para medir el nivel de servicio de las instalaciones de la terminal de pasajeros del aeropuerto incorporando la percepción del pasajero. Cuando las medidas objetivas se combinan con medidas subjetivas, el resultado contiene la solidez de la evaluación objetiva y mejora su conformidad con los niveles de servicio percibidos por el usuario.

Estos modelos comparan el rendimiento real con la calidad percibida de los usuarios en las instalaciones de la terminal. Los datos incorporados en los modelos de esta categoría son objetivos (tiempo de espera, tiempo de procesamiento, espacio disponible) y subjetivos (tiempo de espera percibido, ambiente de terminal, cortesía del personal).

Los modelos que pertenecen a esta categoría tienen como objetivo identificar los valores límites para definir el nivel de servicio en función de la percepción del pasajero. Estos modelos se basan en encuestas a los pasajeros y utilizan una variedad de técnicas para desarrollar escalas que se comparan con el nivel de servicio real percibido. La investigación relacionada con el rendimiento de la terminal se divide en tres grupos según la técnica aplicada: escalado psicométrico, teoría de conjuntos difusos y curvas P-R.

#### **2.3.1. Modelos escalamiento psicométrico**

Los modelos de escalamiento psicométrico pretenden desarrollar escalas de LoS mediante la asociación de valores de nivel de servicio medidos objetiva y subjetivamente en las instalaciones de la terminal de pasajeros, donde se recopilan los datos relacionados con los valores reales y percibidos por el pasajero.

En el Aeropuerto Internacional de San Francisco se desarrolló y probó un marco de evaluación de las instalaciones de facturación con escalado psicométrico. La escala psicométrica se usa para transformar las respuestas cualitativas en una escala cuantitativa. Los autores desarrollaron un único nivel cuantitativo de medición del nivel de servicio que incluye el tiempo de espera y disponibilidad de espacio. La importancia relativa de los dos parámetros combinados para formar un único índice LoS se expresa por el hecho de que un aumento de 1 minuto en el tiempo de espera equivale a un aumento de 0,58 m<sup>2</sup> en la disponibilidad de espacio (Müller y Gosling, 1991).

Se desarrolló una escala que mide la percepción del desempeño del check-in en el Aeropuerto Internacional de São Paulo, en Brasil, utilizando el enfoque de escalado psicométrico. Se pidió a los pasajeros que calificaran su experiencia en los mostradores de facturación en una escala de cinco puntos (es decir, de 1 como inaceptable a 5 como excelente). Paralelamente a estos datos, el tiempo de espera, el tiempo de procesamiento y el espacio disponible en el mostrador de facturación también se midieron utilizando esos tres criterios. El tiempo de espera y procesamiento se midió sobre la base de la cantidad de minutos que los pasajeros esperan en el check-in, y el espacio disponible se evaluó en función de la densidad de pasajeros. Se desarrolló un índice de LoS por separado para cada uno de los tres criterios. A través de un enfoque de promedio ponderado, se desarrolló un índice combinado, que mide el nivel general de servicio considerando simultáneamente el tiempo de espera, el tiempo de procesamiento y el espacio disponible de las instalaciones de check-in. De acuerdo con esta investigación, el tiempo de espera y procesamiento considerado en conjunto tiene casi la misma influencia en el índice combinado de LoS que la disponibilidad de espacio solo (Correia y Wirasinghe, 2007).

### **2.3.2. Teoría de conjuntos difusos (Fuzzy Set Theory)**

La teoría de conjuntos difusos también se ha utilizado para desarrollar escalas para evaluar el rendimiento de la terminal de pasajeros del aeropuerto. En el Aeropuerto Internacional de Chiang Kai-Shek, Taiwán, se desarrolló y validó un modelo para medir el rendimiento real y percibido de los pasajeros que arriban y parten de un terminal mediante el análisis de conjuntos difusos. Se solicitó a los pasajeros que indicaran su tiempo de espera y procesamiento percibido para el check-in (es decir, en el caso de pasajeros que salen) o las instalaciones de reclamo de equipaje (es decir, en el caso de pasajeros que llegan) y para calificar el desempeño de estas instalaciones. Además, se grabaron en video los tiempos reales de espera y procesamiento en las instalaciones de facturación y reclamo de equipaje. Se desarrolló una escala de cinco puntos que evalúa el nivel real y percibido del servicio basado en la evaluación objetiva y subjetiva del tiempo de espera mediante el uso de la teoría de conjuntos difusos. El análisis reveló que el tiempo percibido por los pasajeros, en la mayoría de los casos, era mayor que el tiempo real (Yen et al., 2001).

Se informó un tipo similar de investigación, esta comparó la percepción del pasajero del nivel de congestión con la densidad real de pasajeros. Los datos fueron recolectados de los pasajeros que parten y llegan a los aeropuertos internacionales y nacionales de Taipei en Taiwán. Se desarrolló una escala de cinco puntos basada en la percepción del espacio disponible para períodos pico y no pico para evaluar el nivel de servicio ofrecido. Esta investigación proporciona comparaciones de resultados para las mismas instalaciones en el mismo aeropuerto en diferentes períodos (es decir, en horas punta y fuera de horas pico), diferentes instalaciones en el mismo aeropuerto e instalaciones similares y diferentes en aeropuertos internacionales y domésticos. Una conclusión que surge de esta investigación es que los pasajeros son menos tolerantes a la congestión en el reclamo de equipaje que en las áreas de check-in. Además, se encontró que los

pasajeros que viajan durante las horas pico generalmente esperan una congestión en la terminal y, por lo tanto, tienen estándares más bajos y son más tolerantes a las condiciones de hacinamiento (Yen et al., 2001).

### **2.3.3. Método Curva P-R**

La principal ventaja de este método que utiliza la percepción del pasajero para determinar los valores umbral que definen las diferentes clases de LoS. Estos modelos evalúan el rendimiento de las instalaciones individuales o grupos de instalaciones y no de la terminal en su conjunto. Otro tema que merece atención es que la aplicabilidad y la transferibilidad de estos modelos a otros aeropuertos, además de aquellos en los que se realizaron los estudios específicos, no son sencillos.

El rendimiento de las instalaciones de procesamiento (por ejemplo, check-in, reclamo de equipaje y control de seguridad) se evaluó a través del modelo P-R. El modelo se aplicó en los aeropuertos de Birmingham, Manchester y East Midlands en el Reino Unido. Este modelo P-R midió la calidad del servicio percibido de las instalaciones de espera en función de la percepción del tiempo que los pasajeros pasan en esas instalaciones. El modelo asigna un nivel de servicio a las instalaciones de procesamiento de acuerdo con el tiempo que los pasajeros pasan en estas. Se desarrolló una escala de tres puntos que mide la calidad percibida del servicio como buena, tolerable o mala.

## **2.4. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE NIVEL DE SERVICIO EN AEROPUERTOS**

Organismos como la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) y el Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI) han propuesto metodologías para evaluar la calidad de servicio en los aeropuertos. La IATA por medio del Manual de Referencia para el Desarrollo Aeroportuario (ADRM) presenta directrices para evaluar el rendimiento de las instalaciones mediante indicadores medidos objetivamente. En cambio, el ACI a través de la ASQ Survey pretende evaluar el nivel de servicio en el aeropuerto mediante la aplicación de encuestas de satisfacción a los pasajeros.

En esta sección primero se comentan los componentes de un aeropuerto enfatizando en el lado tierra. Luego se describen con mayor detalle las metodologías propuestas por estos dos organismos para la evaluación del nivel de servicio.

### **2.4.1. Componentes aeroportuarios**

Un aeropuerto es un conjunto de instalaciones agrupadas en una terminal que cuenta con suficiente espacio para el aterrizaje y despegue de aeronaves, debidamente equipada para controlar el tráfico aéreo, asistir las operaciones de embarque y desembarque de pasajeros, y/o carga y descarga de mercancías. Además, abastecer de combustible a las aeronaves, espacio para estacionamiento y mantenimiento de las mismas.

Los aeropuertos desde el punto de vista operativo se dividen en lado aire y lado tierra diferenciándolas el servicio que proporcionan. El lado aire enfoca su atención en la aeronave y toda la infraestructura necesaria para su operación (pistas de despegue y aterrizaje, pista de carreteo, hangares y estacionamientos). Mientras que el lado tierra se ocupa del servicio y las necesidades del pasajero y su equipaje, también sirve como la interfaz entre el transporte terrestre y el transporte aéreo. Según la OACI, la operación tanto en el lado aire como en el lado tierra, debe ser segura, rápida, eficaz y confortable.

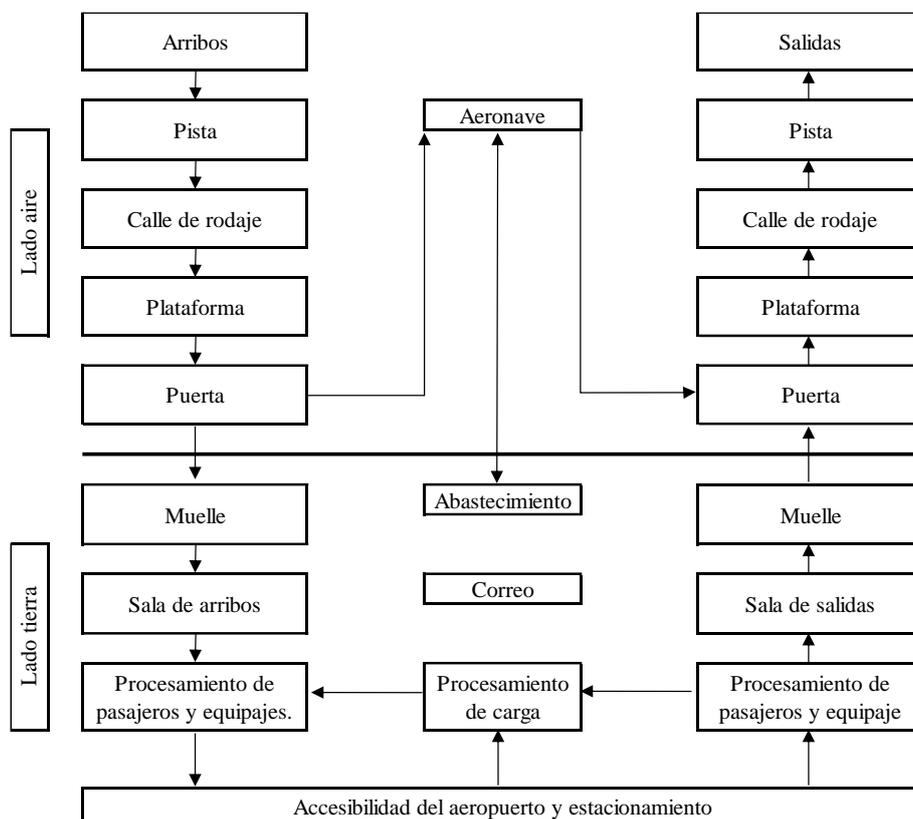


Figura 2-1. Clasificación de servicio aeroportuarios.  
Fuente: Pabedinskaitė y Akstinaitė, 2014

Según Correia et al. (2008a), el sistema de terminales de pasajeros está compuesto por tres áreas funcionales que se describen a continuación:

- Interfaz de acceso. Es el sector donde ocurre la transferencia del pasajero desde el modo de acceso a la terminal hacia el área funcional de procesamiento. Aquí se incluyen los espacios para la circulación, el estacionamiento, la carga y descarga de pasajeros.
- Procesamiento de pasajeros. Está compuesta por el check-in, facturación de equipaje, control de seguridad, migraciones, recolección de equipaje, etc. Representa las instalaciones y controles que los pasajeros deben pasar para iniciar, continuar o finalizar un viaje.
- Interfaz de vuelo. En esta sección se produce la transferencia del pasajero desde el área de procesamiento a la aeronave. Las actividades que se desarrollan en

esta sección incluyen el transporte desde y hacia la aeronave, y la carga y descarga de las mismas.

Los pasajeros del aeropuerto pueden dividirse en tres grupos de acuerdo con el tipo de movimiento que realizan: salidas, llegadas y transferencias. En cada tipo de movimiento los pasajeros tienen diferentes necesidades y por lo tanto hacen uso de diferentes instalaciones y servicios, como se detalla en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Instalaciones y servicio por tipo de pasajero.

Pasajeros de salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patio exterior de salidas</li> <li>• Vestíbulo de salidas</li> <li>• Check-in</li> <li>• Depósito de equipaje</li> <li>• Control de seguridad</li> <li>• Control de migraciones</li> <li>• Sala de embarque</li> </ul>
Pasajeros de arribos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de migraciones</li> <li>• Recolección de equipaje</li> <li>• Control de aduanas</li> <li>• Vestíbulo de arribos</li> <li>• Patio exterior de arribos</li> </ul>
Pasajeros de transferencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de tarjeta de embarque</li> <li>• Control de migraciones</li> <li>• Sala de embarque</li> </ul>

Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

Además, en el área funcional de procesamiento de pasajeros se distinguen cinco tipos de instalaciones:

- Instalaciones de procesamiento: aquellas áreas destinadas a la operación de pasajeros y equipaje.
- Instalaciones de alojamiento o retención: son los espacios dedicados a la espera y/o formación de colas.
- Instalaciones de circulación: la superficie que permite el desplazamiento de pasajeros entre instalaciones.
- Concesiones: toda fuente de distracción para el pasajero durante el tiempo de espera en el aeropuerto. Aquí se incluyen servicios comerciales como restaurantes, tiendas de compras, entretenimiento, etc.
- Servicios comunes: todo servicio que atiende las necesidades humanas básicas y servicios que brindan asistencia al pasajero, tales como baños, fuentes de agua, pantallas de información de vuelos, puestos de información al pasajero, etc.

La Tabla 2-2 presenta una clasificación más detallada del entorno de los servicios del aeropuerto, en el cual constan atributos cuyo nivel de servicio puede ser establecido mediante medidas cuantitativas y cualitativas.

Tabla 2-2. Entorno general de servicios para el procesamiento de pasajeros.

	<b>Pasajeros de salidas</b>	<b>Pasajeros de transferencias</b>	<b>Pasajeros de arribos</b>
Procesamiento	Check-in y depósito de equipaje	Etiquetado	Recolección de equipaje
	Etiquetado	Control de migraciones	Control de migraciones
	Control de seguridad y migraciones	Control de seguridad	Control de aduanas
	Control de tarjeta de embarque	Control de tarjeta de embarque	
Retención	Áreas de espera en vestíbulo de salidas	Áreas de espera en vestíbulo de salidas	Vestíbulo de arribos
	Salón común	Salón común	
	Sala de embarque	Sala de embarque	
	Sala de salidas	Sala de salidas	
	Salón de negocios	Salón de negocios	
Circulación	Patio exterior de salidas	Corredores	Corredores
	Corredores	Pasillos	Pasillos
	Pasillos	Cambios de nivel	Cambios de nivel
	Cambios de nivel	Señalización direccional	Señalización direccional
	Señalización direccional	Mapas de la terminal	Mapas de la terminal
	Carros de asistencia a pasajeros (People movers)	Carros de asistencia a pasajeros (People movers)	Carros de asistencia a pasajeros (People movers)
	Asistencia a discapacitados	Asistencia a discapacitados	Asistencia a discapacitados
	Mapas de la terminal		Patio exterior de arribos
Serv. comunes	Servicios higiénicos	Servicios higiénicos	Servicios higiénicos
	Puestos de información	Puestos de información	Puestos de información
	Pantallas de información de vuelos	Pantallas de información de vuelos	Pantallas de información de vuelos
	Internet WiFi	Internet WiFi	Internet WiFi
	Fuentes de agua	Fuentes de agua	Fuentes de agua
Concesiones	Tiendas y patio de comidas antes de seguridad	Tiendas y patio de comidas después de seguridad	Tiendas y patio de comidas en vestíbulo de arribos
	Tiendas y patio de comidas después de seguridad	Tiendas libres de impuestos	Tiendas libres de impuestos
	Tiendas libres de impuestos	Opciones de entretenimiento	
	Opciones de entretenimiento		

Fuente: Adaptado de Adikariwattage, 2015.

#### 2.4.2. Metodología ASQ Survey de ACI

El Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI) es el único agente de comercio mundial de los aeropuertos alrededor de todo el mundo, tiene por objetivo principal representar y promover los intereses de los aeropuertos, desarrollar estándares, políticas y prácticas recomendadas en busca de la excelencia en la gestión de las operaciones.

ACI fomenta la cooperación entre aeropuertos y organizaciones de aviación de todo el mundo, y contribuye de manera significativa a proporcionar a los usuarios del transporte aéreo un sistema seguro, eficiente y ambientalmente responsable (ACI, 2013).

Entre los objetivos particulares de la organización ACI se encuentra maximizar la cooperación y la asistencia mutua entre los aeropuertos, fomentar la excelencia profesional en la gestión y operación aeroportuaria, maximizar la eficiencia del sistema de transporte aéreo con un desarrollo seguro y respetuoso del medio ambiente.

La organización tiene 641 miembros que operan en más de 1957 aeropuertos en 176 países. Los miembros del ACI representan el 96% del tráfico de pasajeros de todo el mundo. En 2016 los aeropuertos recibieron 7,700 millones de pasajeros y 110 millones de toneladas de carga en 92 millones de movimientos de aviones (<https://aci.aero/>).

El ACI forma parte de los tres principales segmentos de la industria de la aviación civil mundial, estos son los aeropuertos (ACI), las líneas aéreas (IATA) y los fabricantes (ICCAIA). Este grupo de organizaciones afronta los problemas y brinda soluciones en el diseño, desarrollo y compatibilidad de los aviones y los aeropuertos.

Para fomentar la excelencia en los aeropuertos el ACI ha desarrollado programas especiales que preparan a sus miembros en servicios de formación y calidad de servicio aeroportuaria de evaluación comparativa y previsión.

El ACI estima la calidad de servicio aeroportuario mediante el programa de Calidad de Servicio Aeroportuario (ASQ, por sus siglas en inglés). El programa es aplicado en más de 200 aeropuertos mensualmente y los resultados se presentan trimestralmente para cada aeropuerto. Esta iniciativa fue desarrollada por la IATA en 1993 bajo el programa Global Airport Monitor (Adikariwattage, 2015).

El programa ASQ es mundialmente reconocido para la evaluación comparativa y estimación de la satisfacción de los usuarios del transporte aéreo, es el programa líder en la evaluación de la satisfacción del cliente en aeropuertos (ACI, 2013). Proporciona herramientas de investigación para entender el comportamiento de los pasajeros y sus expectativas de los productos y servicios del aeropuerto (ACI, 2010).

Asimismo, el ASQ es importante para comprender cómo mejorar la satisfacción de los pasajeros e incrementar el rendimiento del negocio aeroportuario. El programa es desarrollado en aeropuertos por los que viajan más del 50% de los pasajeros anuales en el mundo y proporciona datos únicos que indican cómo los pasajeros califican los servicios de un aeropuerto, cómo cambia la percepción y prioridades de los pasajeros con el tiempo, y permite establecer comparaciones con otros aeropuertos en el mundo por tipo de tráfico, tamaño, región, etc.

El programa ASQ está compuesto por cinco secciones que brindan información de la gestión, identifican y difunden las mejores prácticas aeroportuarias. Los componentes del programa son:

- ASQ Survey: estudia la satisfacción del pasajero y la calidad de servicio del aeropuerto.
- ASQ Assured: es una certificación de gestión de calidad diseñada y operada para aeropuertos.
- ASQ Management: proporciona servicios de asistencia y asesoramiento a los aeropuertos que buscan mejorar su calidad de servicio.
- ASQ Performance: mide el nivel de servicio proporcionado por el aeropuerto y suministra una comparación con otros aeropuertos.
- ASQ Retail: mide la satisfacción de los pasajeros con los servicios comerciales de un aeropuerto.

ASQ Survey (ACI, 2010) es el principal componente del programa ASQ y su función es informar a los operadores aeroportuarios sobre el desempeño de su servicio para guiar la toma de decisiones operativas y estratégicas. Mensualmente, en la mayoría de los 100 principales aeropuertos del mundo se entrevista a los pasajeros sobre su experiencia en el día del vuelo, se utiliza cuestionarios, metodologías establecidas y basadas en un plan de muestreo desarrollado por ACI. Este componente permite:

- Identificar áreas que requieren invertir y enfocar recursos financieros y humanos para mejorar los niveles de satisfacción del pasajero.
- Reconocer los atributos más importantes del aeropuerto para los pasajeros.
- Monitorear y establecer el desempeño del aeropuerto.
- Evaluar las calificaciones del nivel de servicio proporcionado con respecto a las calificaciones de otros aeropuertos.
- Compartir con la comunidad de aeropuertos de ASQ las mejores prácticas y toda información sobre la satisfacción del cliente.

La encuesta ASQ es diseñada para evaluar la experiencia de los pasajeros en el aeropuerto el mismo día del viaje mediante 34 atributos que se presentan a continuación:

- Acceso
  - Transporte terrestre hacia / desde el aeropuerto
  - Disponibilidad de estacionamientos
  - Valor por dinero de las instalaciones de estacionamiento
  - Disponibilidad de carritos portaequipaje
- Check-in
  - Tiempo de espera en la cola / línea de facturación
  - Eficiencia del personal de check-in
  - Cortesía y amabilidad del personal de check-in
- Pasaporte / control de identificación personal
  - Tiempo de espera en la inspección de pasaporte / identificación personal
  - Cortesía y ayuda del personal de inspección
- Seguridad

- Cortesía y amabilidad del personal de seguridad
- Minuciosidad de la inspección de seguridad
- Tiempo de espera en la inspección de seguridad
- Sentirse seguro y a salvo
- Orientación
  - Facilidad de encontrar su camino a través del aeropuerto
  - Pantallas de información de vuelo
  - Distancia caminada dentro de la terminal
  - Facilidad de hacer conexiones con otros vuelos
- Instalaciones del aeropuerto
  - Cortesía, amabilidad del personal del aeropuerto
  - Restaurante / instalaciones para comer
  - Relación calidad-precio de restaurante / instalaciones para comer
  - Disponibilidad de instalaciones bancarias / cajeros automáticos
  - Instalaciones de tiendas de compras
  - Relación calidad-precio de las instalaciones de compras
  - Acceso a internet / Wi-fi
  - Negocios / salas ejecutivas
  - Disponibilidad de baños / servicios
  - Limpieza de baños / servicios
  - Comodidad de las áreas de espera / áreas de acceso
- Servicios de arribos
  - Inspección de pasaporte / identificación personal
  - Velocidad de servicio de entrega de equipaje
  - Inspección de aduana
- Ambiente aeroportuario
  - Limpieza de la terminal del aeropuerto
  - Ambiente del aeropuerto
- Satisfacción general con el aeropuerto

Además, los datos demográficos de los pasajeros y la información de viaje pertinente se recopilan para ayudar a comprender los perfiles de los clientes y permitir un mayor análisis de los datos. La información recopilada incluye la nacionalidad, el país de origen, el género, el grupo de edad y el perfil del viajero, como el motivo de viaje o el número de vuelos en los últimos 12 meses.

#### *Metodología ASQ Survey*

La encuesta abarca todos los aspectos de la experiencia del pasajero de modo que las calificaciones de nivel de servicio muestren la experiencia real de los pasajeros en el aeropuerto (<https://aci.aero/customer-experience-asq/>).

La aplicación de la ASQ Survey se realiza de acuerdo con un plan de muestreo para asegurar resultados representativos. El plan de muestreo contempla que cada aeropuerto trimestralmente debe recopilar un mínimo de 350 cuestionarios para garantizar una muestra representativa.

La encuesta es la misma para todos los aeropuertos, se realiza a lo largo del año y cada trimestre se presentan los resultados, los mismos se analizan y verifican para garantizar la precisión y la comparabilidad.

Los pasajeros que participan de la encuesta son seleccionados al azar, el cuestionario es autoadministrado, se entrega entre 30 a 45 minutos antes de la salida en las salas de espera para abordar, el pasajero completa el cuestionario y lo entrega en el punto de distribución. Lo ideal es que el aeropuerto externalice el trabajo de campo con el equipo de ASQ, de manera que se garantice un muestreo coherente y representativo de la combinación de tráfico de cada aeropuerto. Sin embargo, por diversas razones, principalmente por las normas de seguridad, algunos aeropuertos realizan su propio trabajo de campo.

La metodología de trabajo de campo se resume así:

- Los cuestionarios se distribuyen en las salas de espera para abordar de acuerdo con el plan de muestreo.
- Los pasajeros completan el cuestionario.
- Personal de trabajo de campo recoge los cuestionarios completados.
- El aeropuerto entrega los cuestionarios completados al equipo de ASQ.

### **2.4.3. Metodología ADRM de IATA**

La Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA, por sus siglas en inglés) es la asociación comercial de las aerolíneas del mundo que representa 290 aerolíneas que equivalen al 82% del tráfico aéreo total. Busca simplificar los procesos, reducir costos, incrementar la conveniencia de los pasajeros y aumentar la eficiencia de las aerolíneas.

La IATA ofrece beneficios a todas las partes que participan en el comercio aéreo, es decir, pasajeros, aerolíneas e industrias proveedoras de servicios. En cuanto a las aerolíneas, este es un medio por el cual las aerolíneas cooperan entre sí, en busca de promover la seguridad, fiabilidad, confianza y economía en el transporte aéreo en beneficio de los usuarios en todo el mundo (Truyols y Alcubilla, 2013). Entre los beneficios a los pasajeros, busca simplificar procesos, aumentar la comodidad y mejorar la experiencia general de los pasajeros, mientras mantiene los costos bajos.

El trabajo desarrollado por la IATA asegura que las personas, la carga y el correo puedan moverse fácilmente por la amplia red global de aerolíneas garantizando la seguridad, eficiencia y economía bajo reglas definidas en el manual (IATA, 2004).

En las últimas décadas la IATA ha venido desarrollando estándares globales sobre los cuales se construye la industria del transporte aéreo. En busca de la excelencia en el diseño de aeropuertos, y basándose en las necesidades de los usuarios, la IATA publica periódicamente el Manual de Referencia para el Desarrollo Aeroportuario (ADRM, por sus siglas en inglés). Este manual es utilizado por equipos profesionales involucrados con el desarrollo, planificación y evaluación de aeropuertos, consultores para la

proyección de nuevas instalaciones aeroportuarias o ampliación de instalaciones existentes.

## **2.5. AIRPORT DEVELOPMENT REFERENCE MANUAL (ADRM)**

El ADRM presenta las mejores prácticas, recomendaciones de expertos y organizaciones de renombre mundial sobre la industria del transporte aéreo para el adecuado diseño de aeropuertos. Es una guía para las aerolíneas, aeropuertos, autoridades gubernamentales y demás partes interesadas. La novena edición del ADRM fue publicada en el año 2004 y la décima edición, con varias modificaciones, en el año 2016. Ambas se tratan en los apartados siguientes.

### **2.5.1. ADRM 9**

La novena edición del Manual de Referencia para el Desarrollo Aeroportuario (IATA, 2004) incluye nuevos capítulos referentes a la seguridad aeroportuaria, prestando mayor atención a temas de antiterrorismo; además, incorpora una revisión de los problemas medioambientales con el fin de impulsar reducciones en el costo operativo de los aeropuertos.

El ADRM 9 se divide en veinticinco capítulos que abarcan por completo todas las instalaciones y servicios con los que debe contar el lado tierra y el lado aire del aeropuerto. En este estudio nos enfocaremos en el Capítulo F referente a Capacidad Aeroportuaria, específicamente en la sección de Capacidad y Nivel de Servicio, y en la sección de Instalaciones de la Terminal de Pasajeros.

#### ***Capacidad y nivel de servicio***

En aeropuertos donde existe el problema de congestión, el manual sugiere que los estudios de capacidad y nivel de servicio sean realizados siguiendo varias etapas. Primeramente, establecer el tiempo, nivel y motivo de la congestión. Luego determinar la capacidad de cada una de las instalaciones del aeropuerto donde existe congestión; con esto proponer soluciones para mejorar la capacidad y nivel de servicio, vale indicar que en muchos casos basta con realizar cambios relativamente económicos y en corto plazo como modificar la operación en las instalaciones o incrementar el despliegue de personal.

En casos donde una expansión no sea posible, puede optarse por trabajar con niveles de servicio más bajos mientras las mejoras de capacidad se proyectan a largo plazo. En esta etapa es necesario estudiar las medidas actuales y estimar la capacidad apropiada que debe cumplirse en el largo plazo bajo los estándares de nivel de servicio requeridos.

#### ***Definiciones de capacidad***

La capacidad es una medida cuantitativa que representa el rendimiento de un sistema o el suministro de servicio en una instalación de procesamiento. Los sistemas

aeroportuarios son capaces de operar en diversos grados de congestión y demora, por esta razón la capacidad siempre está relacionada con el nivel de servicio.

En teoría de colas, la capacidad se define como el máximo número de clientes que puede haber en el sistema sin que este llegue a colapsar. En el sistema se forman colas si la demanda del servicio excede la capacidad. En el caso de la industria aeroportuaria, cuando se iguala o supera la capacidad del sistema, las operaciones y el nivel de servicio del aeropuerto se ven afectadas.

Dentro del entorno aeroportuario las mediciones de capacidad varían en cada instalación y se basan fundamentalmente en lo siguiente:

*Capacidad dinámica:* hace referencia al máximo procesamiento de pasajeros a través de un subsistema por unidad de tiempo, es decir, la máxima tasa de servicio del subsistema. La unidad de tiempo seleccionada (horas, minutos, segundos, etc.) varía dependiendo de la naturaleza de la operación.

*Capacidad estática:* denota la capacidad máxima de almacenamiento de las instalaciones funcionales o áreas de espera, es decir, representa la máxima cantidad de ocupantes que puede alojar una instalación determinada en cualquier momento. La unidad de medida utilizada es superficie por pasajero. La capacidad estática viene dada por la superficie total disponible y el nivel de servicio seleccionado para la instalación.

*Capacidad sostenida:* indica la capacidad de la instalación para almacenar y procesar pasajeros durante un periodo sostenido, bajo los estándares específicos de espacio y tiempo asociados al nivel de servicio seleccionado a la instalación. Esta medida combina los conceptos de capacidad dinámica y capacidad estática para las instalaciones de procesamiento, circulación y espera.

*Capacidad máxima:* denota la máxima cantidad de pasajeros que una instalación puede procesar o almacenar en una unidad de tiempo seleccionada, pero no se puede mantener durante un periodo más largo dentro de los estándares de nivel de servicio.

*Capacidad declarada:* indica las capacidades limitantes específicas de las instalaciones del aeropuerto en sus instalaciones y recursos individuales. Es decir, representa la máxima capacidad que puede ser desarrollada en el corto o largo plazo para cubrir la demanda.

### ***Nivel de servicio***

El nivel de servicio se expresa en un rango de medidas desde la *A* hasta la *F*, de igual manera que en ingeniería de tránsito donde *A* refleja un excelente nivel de servicio y *F* representa un nivel inaceptable.

Cada categoría de nivel de servicio está definida por las condiciones de flujo, el tiempo en el sistema y el nivel de confort. La Tabla 2-3 indica las categorías de nivel de servicio y sus respectivas características.

Tabla 2-3. Categorías de Nivel de Servicio.

A	Excelente nivel de servicio. Condiciones de libre flujo, sin retrasos y excelentes niveles de confort.
B	Alto nivel de servicio. Condiciones de flujo estable, muy pocos retrasos y altos niveles de confort.
C	Buen nivel de servicio. Condiciones de flujo estable, retrasos aceptables y buenos niveles de confort.
D	Nivel de servicio adecuado. Condiciones de flujo inestable, retrasos aceptables durante cortos períodos de tiempo y niveles adecuados de confort.
E	Nivel de servicio inadecuado. Condiciones de flujo inestable, retrasos inaceptables y niveles inadecuados de confort.
F	Nivel inaceptable de servicio. Condiciones de flujos cruzados, averías/falla del sistema y retrasos inaceptables; Un nivel de confort inaceptable.

Fuente: ADRM 9 (IATA, 2004).

El nivel de servicio *A* representa los más altos indicadores de calidad y no tiene límite superior, sin embargo, desde el punto de vista de la operación del aeropuerto no es el nivel óptimo para trabajar debido al uso excesivo de recursos.

Los niveles de servicio inferiores a *D* requieren atención a la mayor brevedad posible para evaluar las razones que no permiten brindar al pasajero niveles de servicio adecuados. Un nivel de servicio *F* indica el colapso de la instalación, donde se presentan condiciones totalmente inaceptables e inestables.

El nivel de servicio *C* es recomendado tanto para diseño como para evaluación de terminales aeroportuarias, ya que representa un buen servicio a costos razonables.

Como se discutió anteriormente, la demanda es un factor importante que afecta el nivel de servicio experimentado por los pasajeros. En aeropuertos esta demanda es fluctuante y varía con respecto a factores como la programación de vuelos, el tamaño de la aeronave y su factor de carga; la evaluación de nivel de servicio debe reflejar esta naturaleza dinámica de la demanda en las instalaciones.

Las categorías de clasificación de nivel de servicio permiten la comparación entre subsistemas de la terminal, de esta manera se puede evaluar los componentes y la operación de la terminal mediante un sistema de calificación común.

El ADRM 9 orienta la evaluación de nivel de servicio en terminales aeroportuarias especialmente en términos de espacio por pasajero en áreas de espera y procesamiento. La evaluación del tiempo de espera por pasajero se realiza mediante tres categorías: corto, aceptable y largo, y se discute en los siguientes apartados.

### Características de los pasajeros

En el entorno aeroportuario los usuarios representan una fuente de incertidumbre debido a sus diferentes características y necesidades. Si partimos del tipo de vuelo que realiza el pasajero vamos a encontrar diferencias significativas en cuanto a requerimientos de espacio y tiempo, asimismo el motivo del viaje y la clase elegida por el pasajero son factores que influyen en los estándares de calidad para ofrecer un nivel de servicio adecuado. Por ejemplo, los estándares de calidad de espacio por pasajero no son los mismos en un vuelo nacional con motivo de trabajo y solamente con equipaje de mano, que un vuelo internacional en el que el pasajero viaja por varios días y registra más de una maleta.

La fluctuación en la demanda y en la capacidad de la terminal también afecta a la cantidad de espacio disponible para el pasajero y en los tiempos de procesamiento. Los patrones de llegada de pasajeros a la terminal pueden cambiar de un día a otro y en las diferentes horas del día.

En la Figura 2-2 se muestra las dimensiones de pasajeros en cuatro escenarios: sin equipaje, con un equipaje, con dos equipajes, y con carro de equipaje.

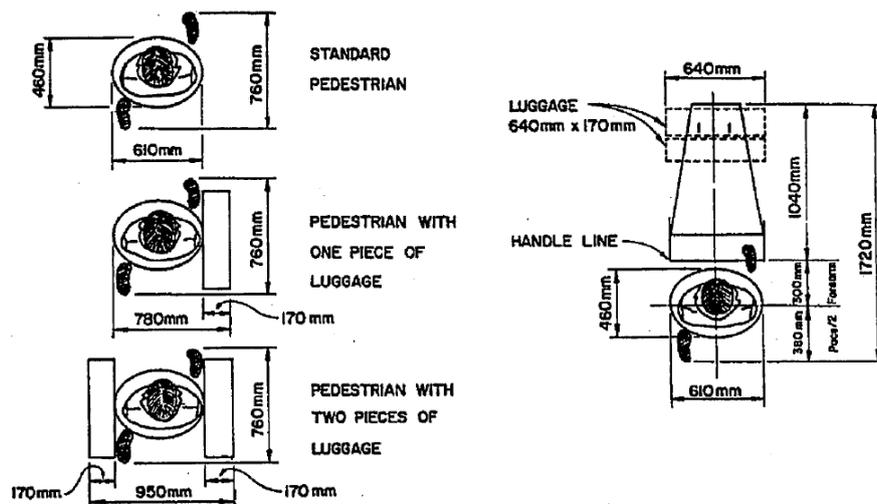


Figura 2-2. Dimensiones del pasajero.  
Extraído de: ADRM 9 (IATA, 2004).

### Comportamiento del pasajero

El manual de referencia incluye un apartado dedicado al comportamiento del pasajero dentro de la terminal aeroportuaria. El manual indica que algunos factores, ya sean culturales o psicológicos, sumados al patrón de comportamiento de los pasajeros pueden afectar los requisitos mínimos de espacio y tiempos de espera para ofrecer un adecuado servicio.

Los pasajeros buscan un nivel de confort espacial adecuado, incluso cuando se presenta congestión. En algunos casos los pasajeros pueden o no usar todo el espacio disponible para un buen nivel de servicio.

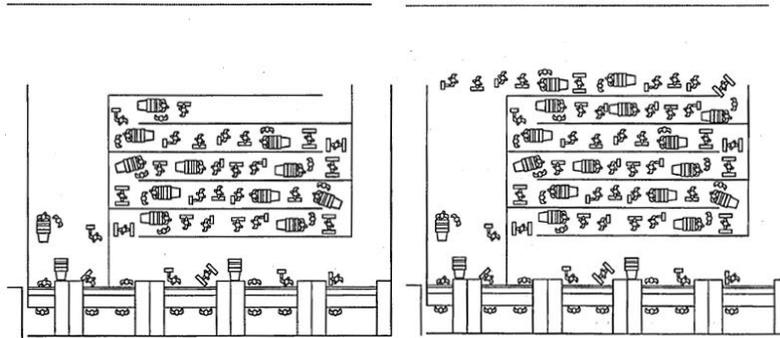


Figura 2-3. Comportamiento del pasajero en Check-in.  
Extraído de: ADRM 9 (IATA, 2004).

Para entender mejor el comportamiento del pasajero, el manual presenta la Figura 2-3, ambos casos muestran pasajeros que esperan a ser atendidos en la instalación de check-in, clase económica, una sola cola y ocho mostradores.

En el primer caso, el número de pasajeros y el espacio disponible para la formación de cola puede representar un nivel de servicio mayor que *C*. Sin embargo, en la realidad cada pasajero experimenta nivel de servicio *C*, ya que no usan todo el espacio destinado a la formación de cola y siempre buscan mantener una distancia adecuada con el próximo.

El segundo caso muestra el sistema congestionado, los pasajeros que esperan en cola no tienden a reducir el espacio de confort que los separa del próximo pasajero, lo que reduce el nivel de servicio y produce que la cola se desborde. El espacio de confort se conoce como espacio de amortiguamiento, el cual las personas tienden a mantener y así evitar la posibilidad de un contacto íntimo.

Las dimensiones recomendadas para cumplir con los estándares de nivel de servicio *C* en check-in se muestran en la Figura 2-4. La manual recomienda una distancia de 15 metros entre la fachada de la terminal y mostradores check-in, para circulación y procesamiento 2,50 metros, para la formación de colas entre 8,50 metros, y 4 metros para la circulación y desbordamiento de la cola.

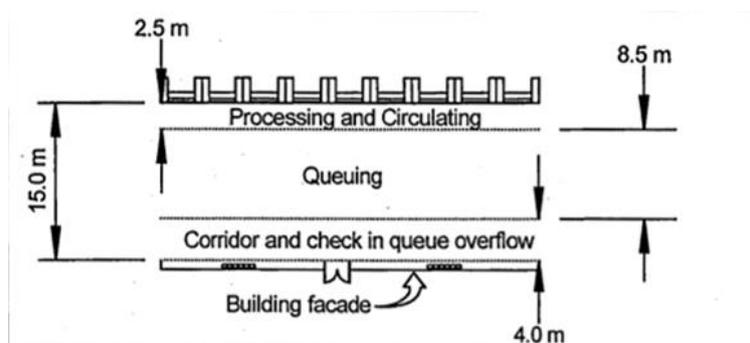


Figura 2-4. Dimensiones recomendadas en check-in (MQT 30 a 35 min.).  
Extraído de: ADRM 9 (IATA, 2004).

### ***Evaluación de nivel de servicio***

La evaluación de nivel de servicio de acuerdo con el espacio disponible por pasajero y tiempos de espera se realiza en las instalaciones de procesamiento para pasajeros de salidas como de arribos. En el primer caso las instalaciones que se incluyen en la evaluación son: check-in, control de seguridad, control de pasaporte y salas de espera para pasajeros; mientras que en el caso de arribos las instalaciones evaluadas son: control de pasaportes, recolección de equipaje, control de aduanas y vestíbulo de arribos.

Para estimar el nivel de servicio en terminales aeroportuarias se necesita conocer las características de la demanda y capacidad en cada una de las instalaciones evaluadas, es decir, las tasas de llegada de pasajeros y tasas de procesamiento, que como fue comentado pueden variar de un día a otro y entre diferentes horarios del día. Debido a los distintos requisitos de espacio por pasajero según la cantidad de equipaje, se necesita estimar la relación de equipajes por pasajero, y finalmente, las características del pasajero como la clase y tipo del vuelo y el tipo de movimiento que realiza.

Dentro de las características de demanda se debe establecer la cantidad de pasajeros en hora pico para cada combinación de vuelo y movimiento, que llegan a la primera instalación de procesamiento, ya sea check-in (partidas) o control de pasaporte en arribos. La primera instalación de procesamiento va a regular la demanda en las siguientes instalaciones según sean las características de capacidad o procesamiento de pasajeros. La tasa de procesamiento estará definida por el tiempo de servicio y número de mostradores. El espacio destinado a la espera y formación de colas, y el tiempo de espera del pasajero van a determinar el nivel de servicio de la instalación.

Se debe tener en cuenta que el nivel de servicio puede variar conforme la demanda y capacidad del sistema varíen. Por esta razón, el nivel de servicio en las instalaciones de la terminal debe ser evaluado considerando los picos de movimiento de pasajeros, mientras más grande sea el pico mayor impacto tendrá en el nivel de servicio.

### ***Estándares de nivel de servicio***

#### *Check-in*

La superficie destinada al check-in debe ser lo suficientemente amplia para alojar a los pasajeros y sus equipajes, y ofrecer espacio a los acompañantes de los pasajeros sin interferir con el proceso de check-in.

Los estándares de calidad de la IATA para espacio por pasajero son presentados para cuatro escenarios según el ancho de la fila, la cantidad de equipaje por pasajero y el porcentaje de pasajeros usando carros portaequipaje (Figura 2-5). Las recomendaciones de la IATA se indican en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4. Estándares de nivel de servicio en Check-in para una sola cola.

Características de la cola	Nivel servicio (m <sup>2</sup> /pax)				
	A	B	C	D	E
1. Pocos carros portaequipaje y pocos pasajeros con equipaje (ancho de fila 1,20m)	1,7	1,4	1,2	1,1	0,9
2. Pocos carros portaequipaje y 1 o 2 maletas por pasajero (ancho de fila 1,20m)	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1
3. Alto porcentaje de pasajeros usando carros portaequipaje (ancho de fila 1,40m)	2,3	1,9	1,7	1,6	1,5
4. Pasajeros con más de 2 maletas y un alto porcentaje de pasajeros usando carros portaequipaje (ancho de fila 1,40m)	2,6	2,3	2,0	1,9	1,8

Fuente: ADRM 9 (IATA, 2004).

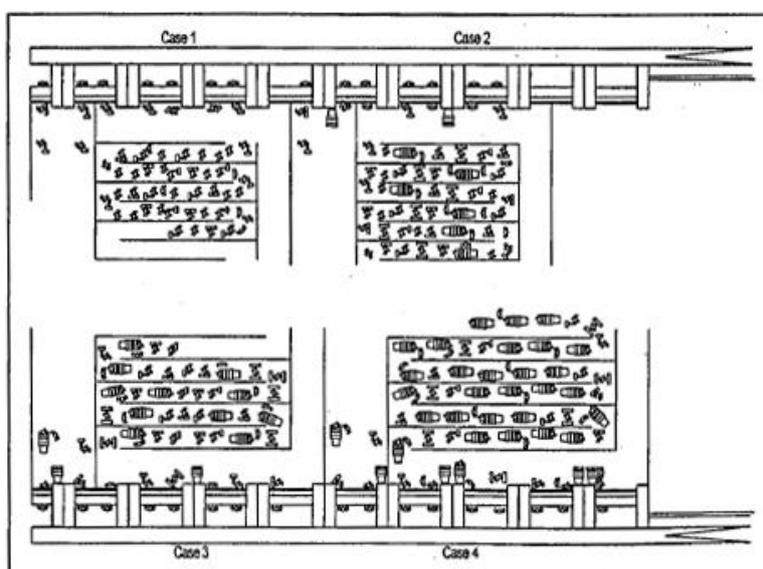


Figura 2-5. Características de la cola en Check-in.

Fuente: ADRM 9 (IATA, 2004).

### Áreas de espera y circulación

La circulación de pasajeros debe ser lo más fluida posible. Entre las instalaciones y servicios de la terminal se debe buscar los menores tiempos de caminata para proporcionar comodidad y un adecuado nivel de servicio a los pasajeros. Factores como los cambios de niveles, la forma de embarque a la aeronave (puentes de carga, transporte terrestre), el transporte de equipaje y la disponibilidad de carros portaequipaje, pueden ser determinantes en la calidad de servicio.

El manual descrito en esta sección recomienda que la distancia máxima a pie no debe superar los 300 metros entre las principales funciones, por ejemplo: entre el estacionamiento y el check-in. En caso de superar este límite, se debe proporcionar asistencia mecánica, ya sea mediante ascensores, escaleras mecánicas o rampas móviles para superar cambios de nivel, y cintas transportadoras para el desplazamiento

de pasajeros. Las soluciones comentadas pueden llegar a ser costosas, por lo que requieren de un adecuado análisis costo beneficio para su implementación.

El espacio requerido para la circulación de pasajeros varía según la instalación donde se encuentre y si lleva o no equipaje, mientras que la velocidad del pasajero se ajusta al entorno por el que circula, está definida principalmente por la ocupación de los corredores y la proporción de pasajeros con equipaje y carros portaequipaje.

La Tabla 2-5 presenta los estándares de espacio y velocidad por pasajero dentro de la terminal aeroportuaria para el nivel de servicio C en instalaciones de espera y circulación.

Tabla 2-5. Espacio y velocidad para el nivel de servicio C.

Área	Espacio (m <sup>2</sup> /pax)	Velocidad (m/s)
Lado aire (sin carros portaequipaje)	1,5	1,3
Área pública después de check-in	1,8	1,1
Salidas antes del check-in (con carros portaequipaje)	2,3	0,9

Fuente: ADRM 9 (IATA, 2004).

### Control de pasaporte

Los requisitos de espacio por pasajero establecidos por el manual de referencia, son aplicados tanto para el control de pasaporte en salidas como en arribos. Los estándares de nivel de servicio para cola simple se muestran en la Tabla 2-6.

En el caso de colas múltiples, el manual recomienda una distancia de confort de 0,80 a 0,90 metros, es decir, la distancia promedio entre dos personas que esperan en una misma cola. Es posible que la distancia pueda variar entre diferentes tipos de personas y culturas.

Tabla 2-6. Estándares de nivel de servicio en Migraciones (cola única).

Nivel servicio (m <sup>2</sup> /pax)				
A	B	C	D	E
1,4	1,2	1,0	0,8	0,6

Fuente: ADRM 9 (IATA, 2004).

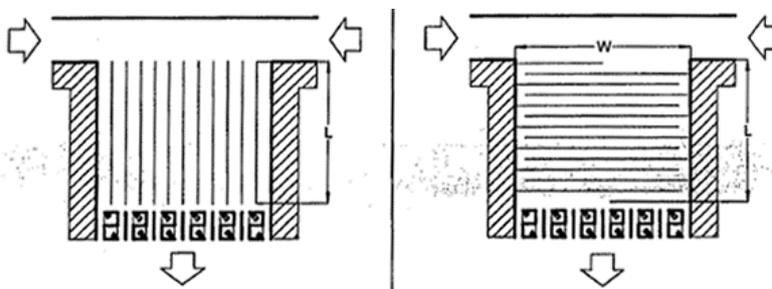


Figura 2-6. Cola múltiple y cola simple en control de migraciones.  
Extraído de: ADRM 9 (IATA, 2004).

### *Sala de embarque*

Los estándares de nivel de servicio se presentan en función de la tasa de ocupación. El espacio recomendado por pasajero es de 1,20 m<sup>2</sup> para pasajeros parados y 1,70 m<sup>2</sup> para pasajeros sentados. Existe una relación inversamente proporcional entre el nivel de servicio y la tasa de ocupación, es decir, a mayor ocupación, menor LoS. La Tabla 2-7 muestra el nivel de servicio en las instalaciones de espera.

Tabla 2-7. Estándares de nivel de servicio en Sala de Espera.

Nivel servicio (% ocupación)				
A	B	C	D	E
40%	50%	65%	80%	95%

Fuente: ADRM 9 (IATA, 2004).

### *Área de carga*

El área de carga hace referencia a la transición de pasajeros entre la terminal y la aeronave ya sea en salidas o arribos. Se debe garantizar que la transición sea suave, segura, cómoda, bajo protección contra el clima y el ruido, que no presente complicaciones al pasajero ni operativamente.

Los pasajeros pueden entrar o salir de la aeronave en dos situaciones distintas que dependen principalmente de la disponibilidad de puentes de carga en el aeropuerto y de la forma de operar de cada aerolínea.

Lo ideal es el uso de puentes de carga que puede justificarse por la capacidad de la aeronave y por estrategias comerciales. Ya sea para pasajeros que embarcan o desembarcan, los puentes de carga permiten el flujo sin problemas, brinda protección contra los efectos del clima y el ruido de los aviones.

En caso que no exista la disponibilidad de puentes de carga se presenta dos escenarios. El primero cuando la aeronave no se estaciona frente a la terminal y hay grandes distancias hasta la puerta de arribos o salidas de la terminal, en este caso se debe recurrir al uso de transporte terrestre como autobuses o salones móviles para transportar a los pasajeros entre la terminal y la aeronave. El segundo escenario se presenta cuando los pasajeros se desplazan entre la terminal y la aeronave en la plataforma o rampa aeroportuaria, donde las aeronaves son estacionadas para el embarque o desembarque de pasajeros, sin ninguna protección contra los efectos del clima y el ruido de las aeronaves; para reducir el peligro al que pueden estar expuestos los pasajeros se recomienda implementar pasarelas visiblemente marcadas y supervisadas.

### *Recolección de equipaje*

En las instalaciones para el reclamo de equipaje se debe proporcionar espacio suficiente para la espera del pasajero y la recolección de su equipaje. El área conjunta está

formada por el área de recolección donde el pasajero recupera su equipaje, y el área periférica destinada a la espera de que se libere espacio en el área de recolección, aparcar los carros portaequipaje y para la circulación.

El área conjunta comprende el área de recuperación y el área periférica, el ancho recomendado es de 3,50 metros alrededor de la cinta de recolección de equipaje y una separación de 11 y 13 metros entre equipos. Para determinar el nivel de servicio en esta instalación se debe utilizar la superficie total alrededor de la cinta de recolección, es decir, el área conjunta. Los estándares de nivel de servicio son presentados en la Tabla 2-8, y asume que el 40% de los pasajeros usan carros portaequipaje.

Tabla 2-8. Estándares de nivel de servicio en Recolección de Equipaje.

Nivel servicio (m <sup>2</sup> /pax)				
A	B	C	D	E
2,6	2,0	1,7	1,3	1,0

Fuente: ADRM 9 (IATA, 2004).

### **Máximo tiempo de espera**

El tiempo es un factor importante para determinar la calidad de servicio y debe considerarse como una variable principal en la evaluación de LoS. El tiempo de ocupación de una instalación varía en función de diferentes factores y da como resultado distintos niveles de comodidad para el pasajero.

Según el ADRM 9, la OACI ha fijado un límite de 45 minutos para el despacho de pasajeros que arriban, desde el desembarque hasta la salida del aeropuerto, para todo tipo de pasajero, en condiciones normales de inspección y en aeropuertos internacionales.

La Tabla 2-9 presenta los estándares establecidos por el manual de referencia para los máximos tiempos de espera en cola. A diferencia de los estándares de calidad según el espacio por pasajero que califican el nivel de servicio en cinco categorías, en el caso de máximo tiempo de espera se califica en dos: corto - aceptable y aceptable - largo.

Tabla 2-9. Estándares de nivel de servicio según el máximo tiempo de espera.

Estándares de LoS (min)		
Instalaciones	Corto - Aceptable	Aceptable – Largo
Check-in Clase económica	0 - 12	12 – 30
Check-in Clase ejecutiva	0 - 3	3 – 5
Control de seguridad	0 - 3	3 - 7
Control de pasaporte (partidas)	0 - 5	5 - 10
Control de pasaporte (arribos)	0 - 7	7 - 15
Recolección de equipaje	0 - 12	12 - 18

Fuente: ADRM 9 (IATA, 2004).

## **2.5.2. ADRM 10**

La décima edición del Manual de Referencia para el Desarrollo Aeroportuario (IATA, 2016) ha presentado modificaciones en cuanto a la escala de valoración de niveles de servicio en lugar de utilizar la escala A – F, la reemplaza por cuatro categorías: Over-Design (Sobredimensionado), Optimum (optimo, adecuado), Sub-Optimum (inadecuado), Under-Provided (insuficiente).

### **2.5.2.1. Definiciones de capacidad**

La evaluación de capacidad en terminales aeroportuarias se basa en medidas fundamentales como capacidad dinámica, capacidad estática, capacidad sostenida, capacidad máxima y capacidad declarada. El ADRM 10 (IATA, 2016) no presenta cambios respecto a las definiciones de capacidad del manual anterior. En cuanto a la capacidad dinámica se incluyen dos conceptos: la capacidad de procesamiento y capacidad de circulación.

*Capacidad de procesamiento:* esta medida indica la relación entre la cantidad de pasajeros procesados por una unidad de tiempo definida, debe estar equilibrada con la demanda en cada subsistema.

*Capacidad de circulación:* se enfoca en el movimiento de pasajeros dentro del área procesamiento y en los espacios dedicados a la circulación entre los distintos subsistemas, servicios o zonas de la terminal.

Al momento del arribo de un vuelo, en la terminal aeroportuaria se presenta una multitud de pasajeros quienes se dirigen a las instalaciones de procesamiento de llegadas, si la tasa de llegada de pasajeros no supera la tasa de servicio o capacidad dinámica de las instalaciones se tendrá valores de tiempo de espera y espacio disponible por pasajero dentro de los estándares aceptables de calidad. Sin embargo, en el momento que la demanda excede la capacidad dinámica, la cola y el tiempo de espera irán en aumento. La congestión se produce cuando la cola de pasajeros excede la capacidad estática de la instalación y genera el desbordamiento de la cola.

### **2.5.2.2. Nivel de servicio**

El concepto de nivel de servicio ha sido utilizado para el diseño y expansión de terminales aeroportuarias, y en la evaluación o monitoreo de instalaciones existentes. Para la evaluación de nivel de servicio, los requisitos de espacio son fundamentales en toda instalación, y junto con el tiempo de espera o la tasa de ocupación se debe proporcionar un nivel de servicio equilibrado. En las instalaciones de procesamiento el nivel de servicio debe representar un equilibrio entre el tiempo de espera y los requisitos de espacio. Mientras que en las instalaciones de circulación y retención, además de los requisitos de espacio se incluye otras consideraciones de servicio como la tasa de ocupación.

Las medidas de nivel de servicio (LoS) sirven para establecer los requisitos mínimos con los que deben contar las instalaciones de la terminal aeroportuaria para satisfacer una demanda determinada, esto con el fin de permitir un adecuado uso de recursos y que las instalaciones operen con un LoS óptimo, sin trabajar con excesivos o con insuficientes recursos. Si bien la demanda varía con el tiempo, los planificadores aeroportuarios deben apuntar a que la capacidad sea suficiente para satisfacer las distintas demandas, de modo que se mantenga un LoS óptimo.

El marco de nivel de servicio presenta una diferencia significativa con respecto a la versión anterior del manual. La diferencia se encuentra en las categorías de LoS, el manual anterior presenta un rango de medidas desde la A hasta la F, mientras que esta nueva versión presenta cuatro categorías. Esta actualización ha sido ejecutada para reflejar de mejor manera la naturaleza dinámica de la demanda, de las operaciones de la terminal y la capacidad.

Tabla 2-10. Categorías de nivel de servicio.

<b>LoS</b>	<b>Espacio</b>	<b>Tiempo</b>
Over-Design (Sobredimensionado)	Espacio excesivo	Dotación excesiva de recursos
Optimum (Óptimo)	Espacio suficiente para acomodar las funciones necesarias en un ambiente cómodo	Tiempos de espera aceptables
Sub-Optimum (Subóptimo)	Espacio insuficiente, incómodo, lleno de personas	Tiempos de espera inaceptables
Under-provided (Insuficiente)	Falla del sistema, retrasos y nivel de confort inaceptable	

Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

La interpretación de la Tabla 2-10 debe tener en cuenta el horizonte de planificación con el que han sido diseñadas las instalaciones y, el momento en que se realiza la evaluación de LoS.

### 2.5.2.3. Estándares de nivel de servicio

El diagrama mostrado en la Tabla 2-11 se utiliza para definir un nivel de servicio equilibrado en cada instalación del aeropuerto. El nivel de servicio resultante se obtiene a partir del LoS relacionado con el espacio disponible por ocupante y el LoS correspondiente al tiempo máximo de espera por pasajero.

Tabla 2-11 Diagrama espacio-tiempo de LoS (instalaciones de procesamiento).

LoS		Espacio por pasajero		
		Over-Design	Optimum	Sub-Optimum
Tiempo de espera	Over-Design	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum
	Optimum	Optimum	Optimum	Sub-Optimum
	Sub-Optimum	Sub-Optimum	Sub-Optimum	<b>Under-provided</b>

Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

El nivel de servicio resultante corresponde a una de las cuatro categorías de LoS indicadas anteriormente. El diagrama se interpreta de la siguiente manera:

- **Over-Design:** este nivel de servicio se presenta únicamente cuando en ambos ejes, espacio y tiempo de espera, el LoS es “Sobredimensionado”. Indica una dotación excesiva de recursos.
- **Optimum:** se consigue cuando los ejes de espacio y tiempo se ubican en la categoría “Óptimo”. Además, cuando en uno de los ejes se tiene LoS “Óptimo” y en el otro eje LoS “Sobredimensionado”. El grado de provisión de recursos es suficiente para ofrecer un ambiente cómodo.
- **Sub-Optimum:** son dos las combinaciones que resultan en este nivel de servicio. Cuando uno de los ejes corresponde a un nivel de servicio “Subóptimo” y el otro eje es “Óptimo” o “Sobredimensionado”, el LoS resultante será “Subóptimo”. Muestra la necesidad de mejoras menores, como expansiones o modificaciones en circulación.
- **Under-Provided:** el nivel de servicio más bajo se obtiene únicamente cuando ambos ejes pertenecen a LoS “Subóptimo”. Advierte la necesidad de grandes mejoras o reconfiguración en la instalación.

Cuando se diseña nuevas terminales o nuevas instalaciones aeroportuarias, el nivel de servicio a lo largo del periodo inicial puede encontrarse en la categoría de “Over-Design”, según lo considerado en la etapa de planificación y generalmente abarca un periodo de tiempo entre 5 y 10 años en relación con las tasas de crecimiento previstas. Esta consideración de planificación del nivel de servicio debe ser analizada y discutida junto con la administración del aeropuerto y todas las partes involucradas. Una inadecuada planificación puede resultar en un diseño excesivo donde la demanda no alcance la capacidad total ni en el mediano ni largo plazo, y el LoS Over-Design evidencie un espacio vacío, costos innecesarios y provisión excesiva de recursos.

La excesiva provisión de recursos puede evitarse en la etapa de planificación y diseño, planteando una expansión progresiva de las instalaciones de manera que se conserve el nivel de servicio Optimum.

Las medidas para establecer el Nivel de Servicio en las instalaciones de la terminal aeroportuaria se muestran en la Tabla 2-12. En las instalaciones de procesamiento se evalúa el nivel de servicio con respecto al espacio por pasajero y máximo tiempo de espera. En el caso de instalaciones de circulación y retención de pasajeros, el tiempo de espera se reemplaza por la tasa de ocupación, por ejemplo, en salas de embarque los pasajeros requieren de asientos y espacio para la espera y circulación, no existe un proceso formal de espera por lo que la evaluación de tiempo se reemplaza por la proporción de asientos y cantidad de espacio ocupado.

Las pautas de Nivel de Servicio presentadas en la 10ma versión del ADRM, incluyen instalaciones de autoservicio y el control de aduanas. Si bien las directrices han sido ajustadas con respecto al manual anterior para guardar una mayor relación con la actualidad del mercado de la aviación, se indica que pueden existir diferencias entre regiones y países.

El nivel de| servicio Under-Provided se produce en tres situaciones distintas según la instalación evaluada. La primera en las instalaciones de procesamiento cuando el espacio y tiempo de espera son calificados con LoS Sub-Optimum. Otra situación se presenta en las salas de embarque cuando el espacio por pasajero y la tasa de ocupación son subóptimas. Y la tercera situación ocurre en los vestíbulos de arribos y de llegadas cuando el espacio por ocupante es igual o menor que el 80% del parámetro de LoS Optimum objetivo.

Tabla 2-12. Pautas de Nivel de Servicio para las instalaciones del aeropuerto.

ESTÁNDARES DE NIVEL DE SERVICIO		ESPACIO POR PASAJERO (m <sup>2</sup> /pax)			TIEMPO DE ESPERA (min)			TASA DE OCUPACIÓN (%)		
					Clase económica y ejecutiva*			Pasajeros sentados** y de pie		
		Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum
Vestíbulo de salidas		> 2,3	2,0 - 2,3	< 2,0	n/a				15 - 20**	
Check-in	Autoservicio	> 1,8	1,3 - 1,8	< 1,3	< 1	1 - 2	> 2			
	Mostradores check-in	> 1,8	1,3 - 1,8	< 1,3	< 10 <3*	10 - 20 3 - 5*	> 20 >5*			
Control de seguridad		> 1,2	1,0 - 1,2	< 1,0	< 5	5 - 10	> 10			
Control de migraciones en salidas		> 1,2	1,0 - 1,2	< 1,0	< 5	5 - 10	> 10			
Sala de embarque	Pasajeros sentados	> 1,7	1,5 - 1,7	< 1,5	n/a				50 - 70**	
	Pasajeros parados	> 1,2	1,0 - 1,2	< 1,0				< 60	60 - 70	> 70
Control de migraciones en arribos		> 1,2	1,0 - 1,2	< 1,0	< 5	5 - 10	> 10			
Recolección de equipaje	Fuselaje estrecho	> 1,7	1,5 - 1,7	< 1,5	< 0	0 - 15	> 15			
	Fuselaje ancho	> 1,7	1,5 - 1,7	< 1,5	< 0	0 - 25	> 25			
Control de aduanas		> 1,8	1,3 - 1,8	< 1,3	< 1	1 - 5	> 5			
Vestíbulo de arribos		> 2,3	2,0 - 2,3	< 2,0	n/a				15 - 20**	

Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

#### 2.5.2.4. Descripción de instalaciones

##### *Patio exterior de salidas*

El patio de salidas es la interfaz entre la red de transporte terrestre y la terminal del aeropuerto. Está destinada únicamente al flujo de pasajeros de vuelos de salida. La red de transporte terrestre comprende los sistemas viales, sistemas de estacionamiento y sistemas de transporte público utilizados para acceder al edificio de la terminal. El patio de salidas abarca el tramo de carretera y el estacionamiento que está directamente conectado con la terminal. En general, el patio de salidas comprende toda superficie que permite la conexión con la terminal de pasajeros del aeropuerto.

El patio de salidas puede estar emplazado en un único nivel compartiendo espacio con el vestíbulo de arribos (Figura 2-7), o en un piso superior destinado exclusivamente a pasajeros de vuelos de salidas (Figura 2-8).



Figura 2-7. Aeropuerto Internacional Ezeiza - Terminal C.  
Extraído de: [miraargentina.com/aeropuertos](http://miraargentina.com/aeropuertos)



Figura 2-8. Aeropuerto Internacional de Córdoba.  
Extraído de: [www.lavoz.com.ar](http://www.lavoz.com.ar)

##### *Consideraciones generales*

La superficie del patio de salidas debe ser tal que permita descargar y acomodar el equipaje de los pasajeros que acceden al aeropuerto desde los diferentes modos de

transporte como: autos privados, autos de alquiler, taxis, remises, shuttles, autobuses, etc.

Los pasajeros de partidas que usan los patios de estacionamiento y aquellos que llegan al aeropuerto mediante un sistema de transporte público, idealmente deberían ingresar a la terminal en una ruta dedicada, separada del flujo de pasajeros que usan el patio de salidas.

### ***Vestíbulo de salidas***

El vestíbulo de salidas está destinado al uso de los pasajeros que realizan el movimiento de salida ya sea en vuelo nacional o internacional, aquí se presentan las primeras interacciones de los pasajeros con el equipamiento de la terminal. Además de las zonas de espera y circulación, está formado por distintas áreas de uso público y de uso restringido, según el tamaño, tipo y ubicación del aeropuerto. A continuación, se describen las distintas áreas del vestíbulo de salidas.

#### *Espacio de entrada, orientación y circulación*

El área de entrada se extiende desde la fachada frontal, cubre todos los espacios de espera y áreas funcionales hasta la próxima etapa de procesamiento. Este espacio debe ser libre de barreras para permitir una vista sin obstrucciones de las zonas de circulación y áreas funcionales. El número de puertas de entrada es un factor determinante en la circulación, estas deben conducir al pasajero directamente a las áreas funcionales apropiadas. Debe ser un espacio abierto, sin obstrucciones, adecuadamente iluminado y señalizado para mejorar la orientación de los pasajeros.

#### *Instalaciones públicas*

Son consideradas como instalaciones de uso público aquellos espacios como: instalaciones de comunicaciones, instalaciones sanitarias, máquinas bancarias, asientos, puestos de información, tableros de señalización, entre otros. Estas instalaciones deben ser ubicadas de manera que no interfieran con la circulación del pasajero y para optimizar la utilización del espacio. Otro factor importante en estas instalaciones, es proporcionar la adecuada señalización direccional y de información.

#### *Venta de boletos y mostradores de servicio*

Estas instalaciones son asignadas a las líneas aéreas para la venta de boletos a aquellos pasajeros que compran su boleto al llegar al aeropuerto, y para los pasajeros que desean realizar algún cambio en su vuelo o pagar exceso de equipaje. La ubicación recomendada para estas instalaciones es en la parte interna y en el mismo nivel de la sala de salidas principal, entre las puertas de entrada.

### *Oficinas aéreas*

Aquí están incluidas las oficinas administrativas, oficinas de soporte de la aerolínea para el procesamiento de pasajeros y para la operación de la aeronave. El espacio requerido por cada aerolínea es diferente dependiendo del volumen de tráfico que atienden. El diseño de la sala de salidas depende en gran parte de las funciones que debe adecuar, su diseño debe ser flexible para permitir nuevas configuraciones y combinaciones de procesamiento. En la sala de salidas es importante proveer asientos para los acompañantes de los pasajeros y pantallas de información de vuelos de salida (FID).

### **Check-in**

El proceso de Check-in comprende la aprobación del pasajero y su equipaje por parte de la aerolínea, el etiquetado del equipaje y depósito en el Sistema de Manejo de Equipaje (BHS). Sin embargo, debido a la automatización y al mayor uso de tecnología, el proceso de Check-in ha venido evolucionado y los procedimientos tradicionales han cambiado drásticamente. Muchos de los procesos que antes se efectuaban únicamente en la terminal, ahora se pueden realizar de manera remota, antes de llegar al aeropuerto, por ejemplo:

- Compra de boletos.
- Pesaje de equipaje y pagos por sobrepeso.
- Entrega de etiquetas de bolsa y etiquetado de equipaje.
- Entrega de tarjetas de embarque.
- Validación del documento de identificación del pasajero.

El creciente uso de tecnología para simplificar estos procesos no solo da mayor control y alternativas al pasajero, sino también maximiza la capacidad de procesamiento y mejoran la experiencia del pasajero.

El proceso de Check-in tradicional está siendo reemplazado por instalaciones para depósito de equipaje (*baggage drop facilities*), donde el pasajero tiene la oportunidad de imprimir sus propias tarjetas de embarque y etiquetar su equipaje. Son instalaciones más eficientes ya que permite procesar una mayor cantidad de pasajeros en un mismo espacio. De acuerdo con el ADRM 10 (IATA, 2016), con estas instalaciones se puede lograr una importante mejora de capacidad, hasta siete veces la capacidad de la instalación tradicional, sin requerir ampliaciones de espacio.

### *Alternativas de procesamiento*

Los pasajeros pueden elegir diferentes formas de procesamiento, ya sea mediante:

- Aplicaciones en línea o móviles.
- Equipos de autoservicio en el aeropuerto (mostradores de autoservicio, depósito de equipaje).
- Procesamiento tradicional (dentro de la terminal).

Los mostradores de autoservicio son utilizados cada vez con más frecuencia. Las unidades de depósito de equipaje facilitan el proceso de aceptación de equipaje, entrega de etiquetas e introducen el equipaje documentado en el BHS. El uso de equipamiento de autoservicio aumenta el rendimiento de la instalación, reduce los tiempos de procesamiento, y permite el uso eficiente de instalaciones que consumen espacio y son costosas en su operación.



Figura 2-9. Opciones de flujo y procesamiento de pasajeros.  
Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

La Figura 2-9 muestra las opciones de flujo y procesamiento para diferentes grupos de pasajeros.

- Pasajeros sin equipaje de bodega, que compran el boleto e imprimen la tarjeta de embarque de manera remota, pasan directamente al control de seguridad o siguiete instalación.
- Pasajeros sin equipaje de bodega, que únicamente compran el boleto de manera remota, proceden a la instalación de autoservicio para imprimir la tarjeta de embarque para luego acceder a la siguiete instalación.
- Pasajeros con equipaje de bodega, realizan un proceso de dos paradas, primero en la instalación de autoservicio para imprimir la tarjeta de embarque y luego en la instalación de depósito de equipaje para etiquetar y entregar de equipaje.
- Pasajeros con equipaje de bodega que realiza el proceso tradicional.

Los grupos de pasajeros que emplean equipos de autoservicio y aplicaciones en línea experimentan viajes más convenientes si lo comparamos con aquellos que usan el proceso tradicional. Las tasas de procesamiento más altas permiten la disminución del tiempo de espera, por lo tanto, brindar un proceso eficiente y un viaje más rápido para el pasajero.

### *Servicios móviles*

Los pasajeros pueden gestionar su procesamiento a través de un dispositivo móvil y desde cualquier ubicación remota. Los procesos que el pasajero puede realizar previo a su llegada al aeropuerto incluyen la reserva de boletos, cambios en la reserva y la obtención de la tarjeta de embarque. De esta manera, el pasajero evita realizar estos procesos dentro de la terminal y de ser necesario requiere utilizar los mostradores para el depósito de equipaje.



Figura 2-10. Servicios móviles.  
Extraído de: [www.viajejet.com](http://www.viajejet.com)

### *Quioscos de autoservicio*

Los quioscos de autoservicio pueden llegar a ofrecer una variedad de servicios de procesamiento, con o sin personal de apoyo. Se utilizan principalmente para verificar la identificación del pasajero, imprimir tarjetas de embarque y administrar el pago de los boletos. Los quioscos de autoservicio mejor equipados permiten el pesaje del equipaje, funciones de pago por exceso y la impresión de las etiquetas para el equipaje.

A diferencia con el proceso de check-in tradicional, los quioscos de autoservicio agilizan los procesos de registro de pasajeros, reducen significativamente los tiempos de espera, y permiten el uso eficiente del espacio en estos procesos. Además, es un servicio seguro y conveniente para los pasajeros.

Los pasajeros que viajan únicamente con equipaje de mano, pueden imprimir la tarjeta de embarque usando el quiosco de autoservicio y pasar directamente hacia los controles aeroportuarios (control de seguridad o migraciones). En el caso de pasajeros que viajan con equipaje de bodega, pueden imprimir la tarjeta de embarque y las etiquetas del equipaje en los quioscos de autoservicio debidamente provistos, y después depositar el equipaje ya etiquetado en el BHS ya sea mediante un mostrador de entrega de equipaje o en un quiosco de autoservicio.



Figura 2-11. Quioscos de autoservicio.  
Extraído de: Google Street View.

### *Depósito de equipaje de autoservicio*

El depósito del equipaje de bodega se puede realizar de distintas maneras. Una de ellas es el proceso tradicional de Check-in, donde además de realizar el registro de pasajeros se realiza el etiquetado y entrega del equipaje. Cuando los pasajeros completan el registro y obtienen las tarjetas de embarque por otros medios (en línea, servicios móviles o quiosco de autoservicio) pueden depositar el equipaje ya sea en mostradores donde el personal está encargado del etiquetado y depósito del equipaje, o en instalaciones de autoservicio donde el pasajero etiqueta y deposita el equipaje.

En el depósito de equipaje de autoservicio, depende del pasajero la operación exitosa de la instalación. Es importante que el pasajero deposite el equipaje en la cinta transportadora correcta, coloque adecuadamente la etiqueta del equipaje. El empleo del autoservicio permite el uso eficiente del espacio en la terminal aeroportuaria, reducir los tiempos de procesamiento y por lo tanto incrementar el rendimiento en el depósito de equipaje.



Figura 2-12. Autoservicio de depósito de equipaje.  
Extraído de: <https://a21.com.mx>

Otra manera de depositar el equipaje es el denominado “cinturón de depósito de equipaje de autoservicio” en donde los pasajeros colocan las maletas en el cinturón, luego un lector de etiquetas detecta el equipaje y lo coloca en la cinta correspondiente del BHS. El proceso de lectura de etiquetas puede ser realizado de manera automática o manual mediante personal equipado con lectores de mano. Al igual que las anteriores,

son soluciones muy eficientes en la utilización de espacio. Generalmente, los quioscos de autoservicio y las unidades de entrega de equipaje están separadas con el fin de incrementar la eficiencia en la entrega de equipaje, sin embargo, pueden ser unificadas y ofrecer un servicio completo para los pasajeros.

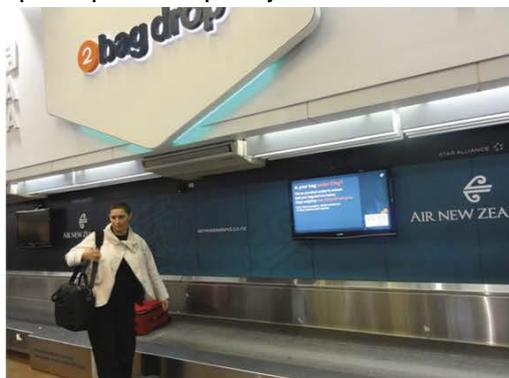


Figura 2-13. Cinturón de depósito de equipaje de autoservicio.  
Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

### *Consideraciones generales*

Como se comentó anteriormente, las instalaciones de procesamiento se ubican en la sala de salidas, la cual debe proveer de espacio suficiente para la formación de colas y la circulación de pasajeros. Las áreas de circulación se deben situar entre las áreas de formación de cola y los mostradores de servicio al igual que con cualquier otro obstáculo para permitir una fácil circulación de los pasajeros hacia los distintos procesos o destinos de la terminal.

En cuanto a los espacios destinados a la formación de cola, generalmente se utiliza el tipo de cola única con múltiples servidores. Una medida para aumentar la capacidad y flexibilidad en el procesamiento es la operación bajo prácticas de “uso común” como el “autoservicio de uso común” (CUSS) y “sistemas de procesamiento de pasajeros de uso común” (CUPPS).

El espacio requerido para las instalaciones de procesamiento y la formación de cola depende en parte de su configuración. Las colas generalmente se extienden a lo largo de los mostradores de servicio de la aerolínea y su profundidad varía en función de políticas de tiempo de espera que sean manejadas en el aeropuerto. Además, la superficie para formación de cola se divide en segmentos para los distintos procedimientos (check-in tradicional, entrega de equipaje) y categorías de vuelos (negocios, primera clase, clase económica).

Cuando se trata del diseño de instalaciones de procesamiento, es necesario recordar que el proceso tradicional se encuentra en transición, que existen nuevas tecnologías y soluciones que pueden resultar más eficientes.

En el caso de aerolíneas que brindan a sus pasajeros un servicio premium, se proporciona una cola especial para que los pasajeros sean atendidos tan pronto como llegan al frente de la cola y para mantener al mínimo el tiempo de espera. Este servicio

incluye a pasajeros de clase ejecutiva, negocios, viajeros frecuentes u otro tipo de pasajero con atención especial.

El tamaño de la sala de procesamiento de pasajeros depende de la tasa de llegadas en hora pico, la tasa de servicio o procesamiento, la provisión de espacio por pasajero y el máximo tiempo de espera. Sin embargo, la distribución de llegada de pasajeros no es uniforme a lo largo de la hora, por esta razón, para calcular los requisitos de espacio se trabaja con el pico que se produce en un periodo de 30 minutos. La cantidad de pasajeros en el pico de 30 minutos generalmente resulta de la programación de vuelos.

### ***Control de seguridad***

Según la OACI el proceso de control de seguridad tiene como propósito específico el identificar y/o detectar armas, explosivos u otros dispositivos, artículos o sustancias peligrosas que puedan ser utilizadas para cometer actos ilícitos. Los puntos de control deben estar diseñados y ubicados lógicamente dentro del entorno de otras instalaciones y el viaje del pasajero, con el fin de facilitar el flujo, optimizar los recursos humanos, los equipos y el uso del espacio.

La evolución de los aeropuertos y de los procesos aeroportuarios, pueden hacer del control de seguridad un proceso consolidado e integrado en el control de migraciones y otros procesos, con el objetivo de reducir los puntos de contacto de los pasajeros. Las áreas provistas para estas actividades deben ser ampliables y de fácil adaptación en caso de cambios tecnológicos o requisitos de inspección más elevados.

### *Consideraciones generales*

#### *Largo plazo*

Como se discutió anteriormente, la incorporación de nuevas tecnologías se debe tener en cuenta para el diseño y planificación en el control de seguridad. La IATA y ACI han presentado el programa *Smart Security*, que destaca la importancia de lograr un equilibrio para brindar un control de seguridad robusto, eficiencia en la operación y reducción de la complejidad para los pasajeros. Las nuevas tecnologías se enfocan en desarrollar mejores equipos de detección y escaneo, que al largo plazo permitan reducir los tiempos en la espera y procesamiento de los pasajeros.

#### *Reglamento*

Las regulaciones nacionales, generalmente son quienes determinan el área donde se puede efectuar el proceso de control de seguridad, el equipo de detección, el orden del proceso de control, la formación de colas y los niveles mínimos de personal. Todas estas consideraciones tendrán influencia en el diseño de las instalaciones de control.

#### *Nivel de servicio*

Los aeropuertos deben cumplir con estándares de nivel de servicio, ya sean impuestos por las autoridades de regulación o directamente por acuerdos con las partes

interesadas. Los indicadores de niveles de servicio pueden estar relacionados con máximos tiempos de espera, tiempos de procesamiento y puntajes de satisfacción.

#### *Planificación de contingencias*

Los planes de contingencia deben ser considerados tanto en el diseño como rediseño de las instalaciones de control. Los planificadores y gerentes de los aeropuertos deben tener en cuenta eventos como fallos del equipo, cortes de energía, y/o situaciones de emergencia (amenazas, detección de explosivos, etc.).

#### *Consideraciones de ubicación*

La ubicación y cantidad de puntos de control está definida por una serie de factores como: pronóstico de tráfico y tipos (internacional / nacional, ocio / chárter), horario de operaciones, espacio dedicado a actividades de comercio y administración. Además, la proximidad a otras infraestructuras críticas también debe ser considerada, esto con el fin que los puestos de control puedan ser aislados en caso de un contratiempo sin afectar a los demás procesos del aeropuerto.

#### *Requisitos de espacio*

Junto con el emplazamiento de los puntos de control, se debe prestar atención a la demanda de espacio debido al número de puestos, tipos y configuración del equipamiento (rayos X, detectores de metales WTMD y escáneres de seguridad), además los requisitos de espacio para la formación de cola y pasajeros que requieren un procesamiento adicional.

#### *Instalaciones centralizadas, descentralizadas y semi-centralizadas*

Una vez establecido el número de puestos de control de seguridad, estos se pueden acomodar de tres maneras distintas:

- **Descentralizado.** Se lo conoce como control de puerta, ya que el control de seguridad se realiza directamente antes de ingresar a la sala de embarque. El control se puede realizar por puerta o grupo de puertas de embarque.
- **Centralizado.** Se designa una sola instalación de control de seguridad para todos los pasajeros, por lo general antes del área comercial del lado aire y, antes o después del control de migraciones.
- **Semi-centralizado.** Se designa varios puntos de control centralizados en el aeropuerto para todo tipo de pasajero o para atender a grupos específicos.

#### *Diseño de los puestos de control*

En el diseño de las instalaciones de control se debe tener en cuenta lo siguiente:

*Información y preparación.* Antes de llegar a los puntos de control se debe proporcionar suficiente espacio para la preparación de pasajeros, la señalización es clave para prevenir al pasajero y que se prepare para el proceso.

*Áreas de espera.* Se debe proveer la superficie adecuada para cumplir con los estándares de nivel de servicio establecidos por la parte correspondiente. Además, se

debe considerar carriles no estándar u otros requisitos de espacio ya que tienen un impacto directo en el diseño y la configuración de los puntos de control.

*Divesting.* Es el espacio destinado para que los pasajeros coloquen en bandejas su equipaje de mano y artículos personales que puedan interferir con el detector de metales. Se recomienda que al menos tres pasajeros simultáneamente por carril realicen este procedimiento antes de la revisión en rayos X y detector de metales para un eficiente uso del equipo. Los requisitos de espacio están directamente relacionados con el tamaño de las bandejas y del número promedio de bandejas por pasajero.

*Retorno de bandejas.* Se recomienda el uso de sistemas automáticos de retornos de bandejas para garantizar un abastecimiento contante a los pasajeros. Estos sistemas mejoran el rendimiento de la instalación y permiten una mayor satisfacción del pasajero, sin embargo, requieren de una cantidad de espacio importante y soporte técnico adicional.

*Compostura.* Luego de pasar por los respectivos controles de seguridad se debe proporcionar espacio para que los pasajeros puedan acomodar su equipaje de mano y los artículos que hayan depositado en la bandeja. Este espacio debe ser ubicado cerca del extremo del carril, de manera que los pasajeros abandonen el carril después de la revisión.

*Área de salida.* El área de salida del control de seguridad brinda a los pasajeros un lugar tranquilo donde pueden volver a empaclar su equipaje de mano, reunirse con sus acompañantes y prepararse para el siguiente proceso. El área de salida se provee adicionalmente al área de compostura comentada anteriormente.

Además de cumplir con requisitos reglamentarios y funcionales, las instalaciones de control de seguridad deben ser espacios que permitan mantener al pasajero lo más relajado posible y en un ambiente cómodo.

#### *Dimensiones*

El dimensionamiento de las instalaciones para el control de seguridad debe tener en cuenta los elementos discutidos como: preparación de pasajeros y cola (A), divesting (B), compostura (C), salida (D), espacio entre carriles (E), ancho de carril (F). Los mismos se presentan en la siguiente figura:

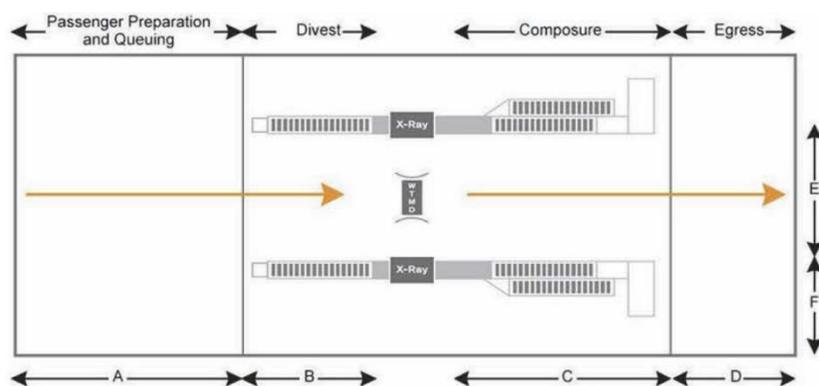


Figura 2-14. Dimensiones en control de seguridad.  
Extraído de: ADRM 10 (IATA, 2016).

### Longitud

La longitud de los carriles de seguridad varía de acuerdo al espacio disponible en las instalaciones y se adapta a los requisitos de cada aeropuerto. Donde el espacio lo permite, los carriles pueden variar entre los 14 y 25 metros de longitud. En caso de carriles con longitudes menores a los 14 metros las mejoras del proceso y la calidad en el servicio se verán limitadas.

### Ancho

Además de la configuración mostrada en la Figura 2-14, existen muchas otras combinaciones de equipos para el control de seguridad. En la Figura 2-15 se ilustran diferentes configuraciones en las que el espacio entre carriles es diferente. El espacio mínimo entre carriles estará definido por los equipos de limpieza y mantenimiento requeridos.

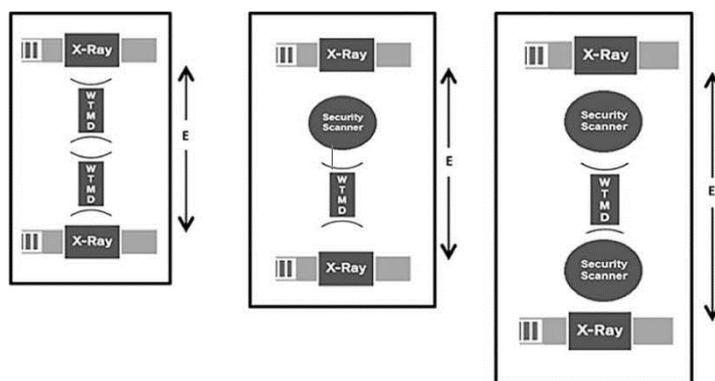


Figura 2-15. Configuraciones alternativas del control de seguridad.  
Extraído de: ADRM 10 (IATA, 2016).

Para el diseño o evaluación de la instalación, se debe considerar el impacto de los demás elementos de procesamiento. Por ejemplo, si no existe el control de migraciones o está ubicado después del control de seguridad, el volumen de pasajeros con el que se diseña las instalaciones de seguridad corresponde a la tasa de servicio o rendimiento máximo de 30 minutos en las instalaciones de procesamiento inicial. Caso contrario, cuando el control de migraciones se ubica antes del control de seguridad, el volumen de

pasajeros para el diseño corresponde al rendimiento máximo de 30 minutos en el control de migraciones.

Finalmente, la ubicación del control de seguridad con respecto al control de migraciones no se encuentra especificada, se recomienda modelar el rendimiento de ambas instalaciones para determinar de qué manera se minimiza la congestión.

### ***Migraciones***

El cuerpo de seguridad del gobierno es el encargado de ejercer el control de pasaportes a la tripulación y los pasajeros de vuelos internacionales en partidas y arribos. El control consta en verificar la documentación y establecer, mediante una base de datos nacional e internacional en algunos casos, si no existen prohibiciones de salida o ingreso al territorio respectivo.

Los procesos de emigración e inmigración, se han venido desarrollando y se han presentado nuevos enfoques para el procesamiento de pasajeros, éstos tienen que ver con proporcionar un servicio automatizado para el control de pasaporte, captura y procesamiento de datos biométricos. También conocido como control express, permite reducir tiempos de espera y procesamiento, y una mejor ocupación del espacio en la instalación con respecto a la supervisión manual.



Figura 2-16. Mostradores de Migraciones Express. Aeropuerto de Ezeiza.  
Extraído de: [www.clarin.com/viajes](http://www.clarin.com/viajes)

Los aeropuertos deben estar diseñados de forma que permitan la separación de los pasajeros de partidas y arribos, especialmente en el lado aire, las áreas posteriores al control de seguridad y migraciones. Deben ser usadas barreras físicas, fijas de forma permanente y de suficiente altura para evitar el paso de pasajeros y/o mercancías entre los pasajeros que esperan por su vuelo y los pasajeros que arriban. En ocasiones donde no es posible proveer de una barrera física, el personal de seguridad del aeropuerto son los encargados de separar el flujo de pasajeros.

La cantidad de servidores o puestos de control, tanto en emigración como en inmigración, viene dado por las políticas de segmentación de pasajeros. Por ejemplo, puestos de control comunes para todos los pasajeros, puestos separados por tipo de pasajero (nacional o internacional), carriles rápidos u otros carriles premium. Se

recomienda que estas instalaciones se encuentren ubicadas de manera centralizada y consolidada dentro de la terminal aeroportuaria.

### *Emigración*

El personal encargado del control de emigración se encarga de validar la identidad y documentación de los pasajeros de partidas, cuentan con acceso a una base de datos que permite dicho control. Aquellos pasajeros que presentan irregularidades en su documentación son detenidos por el personal y pueden requerir un control más detallado.

Las instalaciones dedicadas para el control pueden ser centralizadas o descentralizadas. La primera consta en reunir todos los puestos de control en una sola instalación de manera de optimizar el uso de recursos, como número de servidores y/o personal de emigración para el control de pasajeros. Caso contrario ocurre con instalaciones descentralizadas, donde se destinan puestos de control por puerta o por grupo de puertas de embarque; en este caso la sala o salas de embarque son diseñadas como una zona cerrada.

El control de emigración puede ubicarse antes o después de los puntos de control de seguridad, y su tamaño depende de la tasa de servicio en las instalaciones anteriores. Cuando el control de emigración se encuentra antes del control de seguridad, el volumen de pasajeros en hora pico corresponde al máximo rendimiento en 30 minutos de las instalaciones anteriores, es decir del proceso de check-in tradicional y puestos de autoservicio. En el caso que el control de emigración se encuentra después del control de seguridad, el volumen de pasajeros en hora pico corresponde al máximo rendimiento en 30 minutos del control de seguridad.

### *Inmigración*

Al igual que en el caso anterior, el personal de control en inmigración se encarga de validar la identidad y documentación de los pasajeros provenientes de vuelos internacionales. Requieren de la misma tecnología de información proporcionada en los puestos de migraciones de salidas internacionales.

Las instalaciones deben estar diseñadas para la demanda de tráfico y nivel de servicio establecido. El diseño debe proveer facilidades a pasajeros con movilidad reducida y personas mayores, es importante contar con asientos para pasajeros mayores, así facilitar los tiempos de espera. Además, se recomienda proporcionar instalaciones sanitarias antes del área de inmigración.

De la misma manera que en migraciones de salidas, entre las soluciones para mejorar el rendimiento en estas instalaciones se encuentra el suministrar puestos automatizados, que además de brindar un procesamiento más rápido y efectivo para los pasajeros, reducen en gran medida el espacio total que demanda el proceso manual o tradicional.

El tamaño de las instalaciones de migración para arribos depende del número de vuelos y tamaño de las aeronaves que llegan en hora pico, la proximidad del desembarque con las instalaciones de migración, el tiempo de procesamiento, tiempo de espera y espacio por pasajero. En aeropuertos grandes, el movimiento de pasajeros puede llegar a ser constante a lo largo del tiempo, a diferencia de aeropuertos pequeños donde la hora pico está compuesta por un número limitado de vuelos y el flujo de pasajeros que llegan al control de migraciones se produce en cortos periodos de tiempo.

Para establecer el volumen de pasajeros en hora pico que llegan al control de migraciones se considera que por lo general el desembarque de una aeronave tarda entre tres y cinco segundos por pasajero. En aeronaves grandes con capacidad mayor a 200 pasajeros, se estima que el total de los pasajeros desciende en menos de 15 minutos, en aeronaves medianas alrededor de 6 minutos y en aeronaves pequeñas 3 minutos, considerando solamente una puerta de salida.

### ***Recolección de equipaje***

El área de recolección de equipaje recibe a los pasajeros de arribos luego de haber realizado el desembarque y cumplir con el control de migraciones si fuera el caso. Aquí los pasajeros esperan por su equipaje facturado. Las instalaciones de recolección de equipaje deben estar equipadas con:

- Espacio para la circulación de pasajeros con equipaje y/o carros portaequipaje.
- Espacio para la espera alrededor de las cintas de recolección de equipaje.
- Servicios de consulta y reclamo de equipaje perdido.
- Carros portaequipaje y sus respectivas áreas de aparcamiento.
- Salidas destinadas hacia sala de arribos, aduanas, u otro control gubernamental.
- Asientos.
- Servicios higiénicos.

Además, se puede proporcionar concesiones como tiendas libres de impuestos, casa de cambio o cajeros automáticos.



Figura 2-17. Cintas de recolección. Aeropuerto Internacional de Orlando.  
Extraído de: <https://es.orlandoairports.net>

### Consideraciones generales

El equipaje facturado es entregado en un circuito cerrado de cintas de recolección. Las cintas pueden ser de tipo lineal o en forma de L, T o U; abastecido desde la planta baja, a nivel o desde una planta alta, mediante un sistema de alimentación en donde son depositadas las maletas que vienen en bodega de la aeronave. Las cintas de recolección de equipaje deben mantener una velocidad constante entre 0,15 m/s y 0,30 m/s. Su superficie puede ser horizontal o semi-inclinada.

Las dimensiones de las cintas de recolección deben ser calculadas considerando el tamaño de las aeronaves, el volumen de pasajeros y equipaje facturado en hora pico. Si bien una cinta puede servir múltiples vuelos para maximizar la capacidad, se recomienda que las cintas de recolección sirvan únicamente a la totalidad del equipaje de un vuelo, de esta manera evitar que el equipaje se entregue en distintas cintas o mezclar equipaje de más de un vuelo en una misma cinta. En aeropuertos pequeños, con bajos movimientos de pasajeros se puede combinar el equipaje en una única cinta.

El espacio que debe proporcionarse alrededor de las cintas de recolección cumple las funciones de recuperación de equipaje, espera y circulación de pasajeros. Para la primera función se tiene el área de recuperación, y el área periférica es asignada para la espera y circulación a lo largo de la cinta considerando el uso de carros portaequipaje. Para garantizar un adecuado nivel de servicio para los pasajeros y capacidad estática suficiente, se recomienda que el área de recuperación y periférica ubicada alrededor de las cintas de recolección tenga un ancho de 3,5 metros. Además, la separación entre unidades de recolección debe ser de 11 a 13 metros, para el procesamiento de pasajeros y almacenamiento de carros portaequipaje.

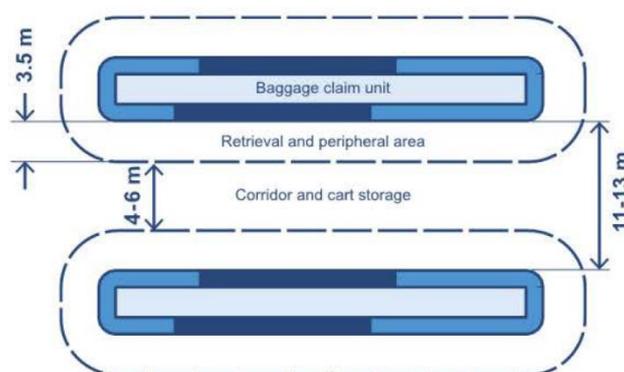


Figura 2-18. Dimensiones recomendadas de cintas de recolección.  
Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

Las dimensiones de la sala de recolección de equipaje dependen del espacio ocupado por las cintas de recolección, las distancias entre cintas y las distancias a las paredes, almacenamiento de carros portaequipaje y cualquier otro obstáculo, además se debe considerar el comportamiento de pasajeros que se acumulan alrededor de las cintas. Por lo general, los pasajeros se sitúan frente a los puntos de caída o salida de equipaje.

La eficacia en la entrega de equipajes varía según el tipo de cinta utilizada y el tipo de aeronave (fuselaje ancho o estrecho). Si bien la coordinación de la llegada del equipaje a la cinta y la llegada de los pasajeros a la sala de recolección puede minimizar los requisitos de espacio en las instalaciones, es difícil de conseguir esta situación. Si el equipaje llega demasiado pronto a la cinta de recolección, esta debería ser lo suficientemente extensa para la acumulación de equipaje, pero se reducirá el espacio requerido por pasajero. Caso contrario, si el equipaje tarda en llegar a la cinta los pasajeros se acumulan a la espera del equipaje y requieren de mayor espacio, sin embargo, la longitud de la cinta puede ser reducida.

La siguiente tabla muestra las longitudes recomendadas de la cinta de recolección de equipaje para aeronaves de fuselaje ancho y estrecho. Los límites superiores son usados cuando la relación equipaje por pasajero sea igual o mayor a 1,50 y cuando una cinta sirva a dos vuelos.

Tabla 2-13. Longitud de la cinta de recolección.

Tipo de aeronave	Longitud de la cinta para la recolección	Longitud de la cinta para la carga
Fuselaje ancho	70 m – 90 m	20 m – 40 m
Fuselaje estrecho	40 m – 70 m	20 m – 30 m

Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

#### *Carros portaequipaje*

Las áreas de almacenamiento de carros portaequipaje deben estar ubicadas próximas a las cintas de recolección, sin obstruir la circulación o la espera de los pasajeros, y debidamente marcadas.

La reposición de los carros en las salas de recolección de equipaje debe realizarse mediante rutas dedicadas que eviten obstaculizar la circulación de pasajeros desde la sala de arribos. El empleo de los carros portaequipaje debe ser gratuito.

#### *Servicios higiénicos*

Es necesario que las instalaciones de recolección de equipaje cuenten con servicios higiénicos, en caso que los tiempos de espera para la recuperación del equipaje puedan ser altos.

#### *Señalización y orientación*

La organización de las instalaciones de reclamo de equipaje debe ser de simple entendimiento y organizadas de manera abierta y clara para facilitar la orientación de los pasajeros. Cada sala de recolección debe estar claramente etiquetada y contar con sistemas de señalización dinámico que indiquen las cintas asignadas a cada vuelo. Además, se debe proporcionar señalización para indicar la ubicación de los servicios higiénicos, aduanas u otras instalaciones gubernamentales y las salidas.

### *Equipaje perdido*

Para los pasajeros que no alcanzan a recuperar su equipaje en las cintas de recolección se deben ubicar instalaciones para el almacenamiento. El acceso a estas instalaciones puede ser ubicado en la misma sala de recolección o en la sala de arribos.

### **Control de aduanas**

El control de aduanas está dirigido a pasajeros que llegan de vuelos internacionales, se ubica inmediatamente después de la instalación de recolección de equipaje y están a cargo de los correspondientes organismos gubernamentales.

Este proceso corresponde al control en la importación de mercancías y el tráfico de bienes que ingresan al territorio. Los pasajeros deben declarar la posesión y el ingreso, por ejemplo, de objetos de gran valor económico, mercadería adquirida en otros países sujeta a aranceles, altas sumas de dinero, medicamentos, etc. Luego del filtro de aduanas, los pasajeros acceden a la zona pública del aeropuerto.

### *Consideraciones generales*

Las instalaciones para el control de aduanas deben estar equipadas con mesas de inspección, oficinas de administración, áreas para el alojamiento del personal, facilidades para el pago de derechos y los correspondientes equipos como detección de seguridad, máquina de rayos X, detector de metales, máquinas de análisis de partículas y demás equipos especializados.

El nivel de inspección de aduanas varía de un país a otro y de un caso a otro. Para el planificador es necesario conocer la metodología de inspección que va a ser empleada y los tiempos de procesamiento, para de esta manera establecer el flujo de pasajeros y las condiciones resultantes de espacio en las instalaciones de aduanas.

Las metodologías de inspección de aduanas pueden incluir un muestreo aleatorio donde los pasajeros inspeccionados son elegidos al azar, un único canal donde todos los pasajeros están obligados a ser controlados, y un sistema multicanal en el cual los pasajeros eligen el canal de inspección si tienen artículos para declarar “canal rojo” o si no tienen nada que declarar “canal verde”.

El tamaño de las instalaciones de control de aduanas y número de equipos necesarios está influenciado por el tipo y volumen de pasajeros que arriban al aeropuerto, y de las metodologías de inspección.

### **Vestíbulo de arribos**

El vestíbulo de arribos o sala de llegadas es una superficie dedicada a la circulación y espera de los pasajeros que arriban y de los visitantes. Se ubica después de las instalaciones de recolección de equipaje o aduanas, y antes del patio exterior de la

terminal. El dimensionamiento de estas áreas debe considerar los flujos de pasajeros y visitantes esperados en hora pico, y el uso de carros portaequipaje.

Los pasajeros ingresan a la sala de llegadas a través de un pasillo de salida dedicado de reclamo de equipaje o aduanas, mientras que los visitantes acceden a la sala de llegadas desde el patio exterior. La cantidad de visitantes por pasajero viene definida generalmente por aspectos culturales.

#### *Funciones del vestíbulo de arribos*

La sala de llegadas debe estar diseñada para satisfacer la demanda de pasajeros y visitantes, asimismo brindar el tamaño y número suficiente de las siguientes instalaciones:

- *Concesiones.* Entre las principales concesiones dentro de la sala de llegadas se encuentran: tiendas minoristas, instalaciones de alquiler de autos, puestos de reserva de hotel, casas de cambio de moneda, cajeros automáticos, entre otros.
- *Instalaciones adicionales.* Una de estas instalaciones es "punto de encuentro" en donde se proporciona información para los visitantes, los pasajeros que requieren asistencia y/o un lugar para reunirse. Las áreas de espera deben estar equipadas con asientos amplios. Otro punto importante son los servicios higiénicos que deben ser ubicadas de manera que faciliten el acceso a los pasajeros y visitantes. Todas las instalaciones deben cumplir con las necesidades para pasajeros con movilidad reducida.
- *Orientación y señalización.* La orientación dentro de la sala de arribos debe ser de fácil interpretación por parte del usuario. Las pantallas de información de vuelos deben ser proporcionadas en las áreas de espera de los visitantes para informar sobre el estado de los vuelos.

#### *Dimensionamiento*

El vestíbulo de llegadas como se comentó, es un espacio público donde el acceso no está restringido. Aquí se reúnen los pasajeros de arribos y los visitantes por lo que el área destinada a esta instalación debe ser suficiente para acoger a ambos tipos de usuarios. Aunque la terminal de uso público ofrece concesiones y otros servicios, el tamaño del vestíbulo de arribos se calcula por separado.

El dimensionamiento del vestíbulo de arribos depende de los siguientes factores: volumen de personas (pasajeros y visitantes) durante la hora pico, tiempo de ocupación de los pasajeros y visitantes en el área pública, espacio requerido por persona y cantidad de asientos. Es importante recordar que en esta área los pasajeros que arriban se desplazan con su respectivo equipaje y otros usan carros para equipaje.

### ***Patio exterior de arribos***

El patio de arribos es la interfaz entre la terminal del aeropuerto y la red pública de transporte terrestre. El patio de arribos comprende el tramo de calle y el estacionamiento directamente conectado a la terminal. Además, contiene todos los enlaces a los sistemas viales, los patios de estacionamientos y sistemas de transporte público utilizados para salir del aeropuerto.

La función que cumple el patio de arribos es permitir la espera y la carga de equipaje, pasajeros y visitantes que esperan por ser recogidos, ya sea por un auto privado, auto de alquiler, taxi, remis, shuttle o autobús.

#### *Consideraciones generales*

A diferencia de la playa de estacionamiento, el estacionamiento en los patios de arribos es únicamente para recoger pasajeros. Según la configuración de la terminal, el patio de arribos se puede instalar en un único nivel o en dos niveles. En caso que el espacio no sea suficiente para recoger pasajeros, esta acción se debe realizar lo más cerca de la terminal.

#### **2.5.2.5. Periodo pico**

Las características de los periodos de demanda pico son la base para la evaluación de las instalaciones existentes y para estudiar el comportamiento ante una situación futura. El periodo pico representa las horas de mayor demanda que ocurren con frecuencia.

Al momento de establecer el periodo pico actual y realizar pronósticos, es importante diferenciar entre los periodos pico de pasajeros totales, pasajeros de arribos y pasajeros de partidas. La evaluación del rendimiento de la terminal se realiza por flujo direccional, es decir, las instalaciones para el arribo y partida de pasajeros se evalúa con sus respectivos periodos pico. Estos periodos pico suelen ser distintos ya que se producen en diferentes horas del día.

#### *Demanda pico actual*

Esta sección describe de manera general algunos de los enfoques más utilizados para medir la demanda pico actual, y son la base para el pronóstico de periodos pico futuros. De los enfoques presentados, el día ocupado y la hora pico del día promedio son lo más utilizados ya que requieren menor cantidad de datos, y el análisis se reduce a un día específico o, a lo largo del mes pico.

#### *Día ocupado*

El día ocupado, o día de diseño, es un enfoque recomendado por la IATA que lo define como el segundo día más ocupado en una semana promedio en el mes pico. La semana

promedio se establece a partir del total de movimientos o pasajeros en el mes dividido por el número de semanas en el mes pico.

#### *Hora pico del día promedio*

La hora pico del día promedio es un enfoque propuesto por la Administración Federal de Aviación (FAA) con el fin de planificación física en terminales. Este planteamiento requiere conocer al menos tres a cinco años de datos históricos para establecer el mes con mayor demanda en el aeropuerto. En el mes con mayor demanda se ubica el día promedio del mes pico (PMAD) y se analiza el perfil horario para conocer la hora pico.

#### *Tasa de ocupación estándar*

Es un enfoque publicado por la Autoridad Británica de Aeropuertos (BAA), donde la tasa de ocupación estándar (SBR) representa la trigésima hora con mayor demanda del flujo anual de pasajeros. Para aplicar este enfoque se requiere un registro anual del movimiento de pasajeros por hora, ordenar los datos por orden de magnitud y seleccionar la hora 30 que representa la SBR.

#### ***Pronóstico del periodo pico***

De acuerdo con el ADRM 10, no existe una metodología consistente para estimar pronósticos de periodos pico en aeropuertos, sin embargo, el pronosticador puede utilizar varias metodologías y evaluar el rango de resultados.

En esta sección se presenta una explicación general de dos enfoques alternativos, sugeridos por el manual de referencia, para el pronóstico de la demanda en el periodo pico.

#### *Periodo pico a tasa anual*

Este enfoque trata de la aplicación de índices de tráfico en el periodo pico al tráfico anual. Se requiere de un registro histórico de datos para establecer la relación entre la demanda en horas pico y la demanda anual.

#### *Horarios de vuelo del día de diseño*

Es un enfoque para realizar pronósticos detallados, se lo conoce como DDFS (Design Day Flight Schedules). Los horarios de vuelo muestran las expectativas del crecimiento futuro para el movimiento de pasajeros, carga y aviación en general. Entre los atributos que incluye el enfoque se encuentra el tipo de aeronave, configuración de asientos, tipo de vuelo, pasajeros y carga a bordo, y detalles como el nombre de la aerolínea, operador de servicio, registro de aeronave y número de vuelo.

## **2.6. OTRAS METODOLOGÍAS.**

### **2.6.1. J. D. Power and Associates**

J. D. Power and Associates mediante el programa Estudio de Satisfacción de Aeropuertos de América del Norte valora la satisfacción de los pasajeros con su experiencia dentro de los aeropuertos de esta región, con el fin de mejorar el desempeño del aeropuerto y la satisfacción del pasajero. La evaluación se realiza según la experiencia del usuario en seis categorías (en orden de importancia): instalaciones de la terminal, accesibilidad del aeropuerto, control de seguridad, reclamo de equipaje, check-in y depósito de equipaje, y, comercio y ventas al por menor.

### **2.6.2. Skytrax**

Skytrax, J. D. Power and Associates y Google son algunas de las organizaciones que proporcionan evaluaciones generales de la calidad del servicio para aeropuertos (Adikariwattage, 2015).

Skytrax se dedica al análisis y comparación de calidad de servicio de las diferentes aerolíneas y aeropuertos de todo el mundo. Su análisis se basa en encuestas de satisfacción realizadas vía web posterior al día del viaje y evalúan alrededor de 40 atributos del aeropuerto, divididos en cinco categorías: comodidad y entretenimiento, seguridad e inmigración, comercio, orientación dentro de la terminal y artículos generales. El programa engloba aproximadamente de 410 aeropuertos y más de 500 líneas aéreas. Durante 2014, de acuerdo con su página web, registró aproximadamente 13 millones de cuestionarios completados. Al igual que el programa ASQ-ACI, Skytrax utiliza una escala de calificación de 5 puntos y otorga reconocimientos a los aeropuertos. Las categorías de calidad del servicio utilizadas por Skytrax se muestran en la Tabla 2-14.

Tabla 2-14. Clasificación de calidad de servicio según Skytrax.

Classification	Definition
	The ultimate Approval, awarded to Airports achieving the highest Quality standards. A 5 Star ranking recognises highest standards of Product and Service delivery across the many different assessment categories in the Airport environments. 5-Star Status recognizes airports which are at the forefront of product / service innovation.
	A mark of quality Approval, awarded to Airports achieving a good overall Quality performance. A 4-Star ranking signifies Airports providing a good standard of Product and Service delivery across many different assessment categories in the Airport environment.
	3-Star Ranking is awarded to Airports supplying a fair Quality performance that conforms to an industry "average" - when assessing the standards of Product and Service delivery across the different assessment categories in the Airport environment. 3 Star ranking signifies a satisfactory standard of core Product facilities, but reflects some Product weaknesses or a lower / less
	2-Star Ranking is awarded to Airports supplying for a poor Quality performance - falling below the industry average in the measured competitive product and service sectors. 2 Star Ranking represents a poor standard of Product across different ranking categories - and poor standards of Staff Service delivery across the Airport environment.
	1-Star Ranking is awarded to Airports achieving a very poor Quality performance. 1 Star ranking represents very poor standards of Product across most of the featured categories - with poor and inconsistent standards of Staff Service around the Airport environment.
	The Unclassified Airport category covers airports that are either subject to a Star Ranking review - or those airports which have been dropped from the Star Ranking programme.

Extraído de: Skytrax Certified Ratings, s.f.

## 2.7. CONCLUSIONES

La evaluación de la calidad del servicio en las terminales de pasajeros del aeropuerto es muy importante para gestionar y mejorar los servicios. Basado en la revisión de la literatura, se pueden emitir las siguientes conclusiones.

- Se distinguen dos grandes grupos de modelos para el estudio del nivel de servicio en terminales aeroportuaria. Por un lado, los modelos con medidas objetivas que evalúan el rendimiento de servicio de las distintas instalaciones de la terminal en base a criterios medibles que se limitan al espacio disponible, tiempo de espera y distancias recorridas. Por otro lado, los modelos con medidas subjetivas que evalúa a la terminal de pasajeros con medidas basadas en la percepción de calidad y que son un instrumento para mejorar la efectividad de las instalaciones.

- Dentro de los modelos con medidas objetivas, los modelos de simulación son los más destacados en la evaluación del rendimiento de la terminal porque incluyen mayor detalle y permiten vincular los diferentes procesos y áreas de la terminal, además, permiten estimar la capacidad, demoras y niveles de servicio. Sin embargo, estos modelos demandan mayor cantidad de recursos en su calibración y validación.
- Los modelos analíticos a diferencia de los modelos de simulación, permiten presentar una evaluación general de las instalaciones de manera simple utilizando mínimos recursos, si bien, la precisión puede ser menor en comparación con un modelo de simulación, son adecuados para la toma de decisiones.
- Los modelos subjetivos tienen como actor principal al pasajero y su percepción de calidad. Se han desarrollado diversos estudios en los que se proponen diferentes indicadores clave en la calidad de servicio en las terminales. Los factores más influyentes están relacionados con la atención del personal, la señalización de orientación e información, la comodidad y los servicios internos. La calidad del servicio ofrecido a los pasajeros en las terminales aeroportuarias depende en gran medida del operador del aeropuerto y las líneas aéreas a excepción de los controles del estado.

Entre las metodologías más representativas y más utilizadas en la industria del transporte aéreo para las terminales se distingue la metodología con enfoque cuantitativo presentada por la IATA mediante el ADRM donde establece estándares de calidad de servicio respecto al espacio disponible por pasajero y al máximo tiempo de espera en las instalaciones de procesamiento de pasajeros, y la ocupación en las instalaciones de retención. Por otra parte, con enfoque cualitativo se distingue la metodología del ACI con su programa ASQ que mide el nivel de servicio del aeropuerto de acuerdo con la percepción de calidad del pasajero mediante encuestas donde se evalúa el servicio mediante diferentes indicadores de calidad.

## **CAPITULO 3: MARCO CONTEXTUAL: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA**

### **3.1. ACTORES INSTITUCIONALES DEL TRANSPORTE AÉREO EN ARGENTINA**

#### **3.1.1. Administración Nacional de Aviación Civil Argentina (ANAC)**

La Administración Nacional de Aviación Civil Argentina (ANAC) es un organismo descentralizado dependiente del Ministerio de Transporte de la Nación. Es el encargado de regular, fiscalizar y controlar la aviación civil, la correcta aplicación de convenios internacionales, leyes y reglamentos. En el entorno aeroportuario la ANAC fiscaliza la infraestructura aeroportuaria, el servicio de navegación y transporte aéreo.

La operación de los aeropuertos está a cargo de diferentes sujetos que cumplen distintas funciones. Los organismos que intervienen en las actividades de las terminales aéreas son:

- Administración Nacional de Aviación Civil Argentina (ANAC)
- Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA)
- Dirección General de Control de Tránsito Aéreo (DGCTA)
- Dirección Nacional de Migraciones (DNM)
- Dirección General de Aduanas
- Sanidad de Fronteras
- Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos (ORSNA)
- Concesionarios de Aeropuertos
- Operadores de Transporte Aéreo
- Operadores Comerciales de Servicio de Despacho
- Registro Nacional de Armas (RENAR)

#### **3.1.2. Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuerto (ORSNA)**

Es la entidad encargada de planificar, regular y fiscalizar los servicios que se prestan a pasajeros y usuarios en los aeropuertos del Sistema Nacional de Aeropuertos. Orienta y fiscaliza las inversiones, programa ingresos en materia de tasas de utilización, tarifas y derechos de explotación comercial de las terminales, y supervisa las obras de infraestructura. El ORSNA garantiza que la calidad de las instalaciones, servicios y atención al pasajero cumplan con normas nacionales e internacionales, con el fin de mejorar la experiencia de todas las personas, con servicios y tecnología que promuevan la productividad y la comodidad en cada viaje (Figura 3-1).



Figura 3-1. Experiencia de usuario.  
 Extraído de: <https://www.argentina.gob.ar/orsna>.

### 3.1.3. Concesionarios de Aeropuertos. Aeropuertos Argentina 2000.

Actualmente existen dos concesionarios: Aeropuertos Argentina 2000 y London Supply. Los concesionarios de aeropuertos son los encargados del servicio a los pasajeros y responsables de proporcionar la infraestructura adecuada para satisfacer las necesidades del pasajero y brindar una operación eficiente. Además, tienen el control de las terminales y lo que se ubica dentro de ellas, como oficinas comerciales, bares, restaurantes y demás servicios. La administración del aeropuerto lo pueden realizar de forma directa o indirecta siempre con el fin de mantener las mejores prácticas aeroportuarias.

Aeropuertos Argentina 2000 es una empresa de infraestructura y servicios aeroportuarios encargada de la administración y operación de 35 terminales aéreas de la Argentina. Tiene el objetivo de garantizar la mayor calidad de servicios y cumplir con los más altos estándares internacionales de calidad (AA2000, 2017).

Como política corporativa, AA2000 ha establecido modernizar, transformar y expandir la infraestructura y los servicios de las terminales aéreas, desarrollar una red eficiente y socialmente responsable.

Actualmente opera el 90% del tráfico aerocomercial argentino y transporta más de 36 millones de pasajeros por año. AA2000 tiene la mirada puesta en los pasajeros y los usuarios del aeropuerto, centra su atención en la satisfacción del pasajero y la mejora permanente de la calidad de su servicio para brindar al cliente un servicio acorde con los usos del mercado mundial como se expone en la Visión y Misión de la empresa.

En cuanto a la gestión de reclamos, los pasajeros y usuarios tienen distintas herramientas para realizar reclamos y consultas, y así mejorar día a día la calidad de gestión y servicios brindados en los aeropuertos. En cada stand de informes de los aeropuertos de Ezeiza, Aeroparque, Córdoba, Mendoza, Iguazú y Bariloche se ubica un Libro de Reclamos y Sugerencias; el resto de los aeropuertos cuentan con un libro en la oficina de operaciones.

#### **3.1.4. Políticas de transporte aéreo de pasajeros**

Se trata de un plan que tiene como meta duplicar la cantidad de pasajeros del transporte aéreo en el país, conectar las provincias entre sí y con el exterior para crear oportunidades y generar empleo, crecer las economías regionales, la industria aeroportuaria y el turismo. Está fundamentado en tres ejes, el crecimiento de Aerolíneas Argentinas, la incorporación de nuevas líneas aéreas, y la modernización de la infraestructura aeroportuaria (ANAC, 2018).

El primer eje es impulsar Aerolíneas Argentinas y para incrementar la conectividad entre provincias se manifiestan dos propuestas: el “Hub de Córdoba” y el “Corredor Atlántico”. El Hub Córdoba, como se comenta más adelante, permite conectar el Norte y Sur del país sin pasar por Buenos Aires, reduciendo tiempos de viaje y espera del pasajero. El Corredor Atlántico tiene como objetivo enlazar los vuelos internacionales que arriban a Ezeiza con los destinos de la Costa Atlántica.

De acuerdo con la Carta del Ministerio de Transporte sobre la Revolución de los Aviones (2018), la incorporación de nuevas líneas aéreas se considera para complementar el crecimiento de Aerolíneas Argentinas y captar el crecimiento adicional de pasajeros. En 2016 y 2017 se realizaron audiencias públicas con los actores del sector, empresarios de la aviación, sindicatos y especialistas. Se estudiaron las rutas, capacidades e índices de ocupación actuales; se evaluó la capacidad técnica, económica y operacional de las aerolíneas postulantes. En los primeros meses de 2018 se lanzaron 133 nuevas rutas aéreas, se experimentó un crecimiento del 15% y 23% con respecto del 2016 y 2015 respectivamente. Además, los aeropuertos con mayor crecimiento de pasajeros de cabotaje se encuentran en el interior del país, siendo Córdoba especialmente destacable.

La modernización de la infraestructura aeroportuaria es indispensable para servir al creciente número de pasajeros. El plan incluye la modernización de la infraestructura en 30 aeropuertos del país, la incorporación de nueva tecnología de navegación aérea, nuevo equipamiento para la operación logística y otras obras complementarias para mejorar la aviación civil. Para permitir la apertura de más rutas, volar de manera eficiente y previsible, reducir demoras, tiempos de vuelo y consumo de combustible se requiere actualizar la tecnología de radares y equipamiento de navegación aérea. Los equipos incluyen radares y equipos de vigilancia, tecnología de guiado para permitir aterrizajes y despegues aún con condiciones climáticas desfavorables, equipos de comunicación entre las aeronaves y torres de control.

## 3.2. AEROPUERTO INTERNACIONAL INGENIERO AMBROSIO TARAVELLA.

### 3.2.1. Características

El Aeropuerto Internacional “Ingeniero Ambrosio Taravella” (FAA: CBA; IATA: COR; OACI: SACO), también conocido como Aeropuerto Pajas Blancas, es el tercer aeropuerto (luego de Aeroparque y Ezeiza) con mayor cantidad de movimientos y pasajeros en la Argentina. En 2018 se registraron más de 3.3 millones de pasajeros y cerca de 31 movimientos. Está categorizado por la OACI con código de referencia aeroportuario 4E.

El aeropuerto está concesionado por Aeropuertos Argentina 2000 S.A. Es uno de los 54 aeropuertos que forman parte del Sistema Nacional de Aeropuertos y es considerado como uno de los cuatro aeropuertos de máxima complejidad por la ANAC (Vanoli et al., 2018).

Se encuentra ubicado al Norte de la ciudad de Córdoba, en un predio que comprende 992 hectáreas y un perímetro mayor a 16 kilómetros. Posee dos pistas, una en dirección Norte-Sur 18/36 de 3200 metros y otra orientada de Noreste-Suroeste 05/23 de 2200 metros (Figura 3-2).



Figura 3-2. Perímetro aeroportuario. Aeropuerto Internacional de Córdoba.  
Extraído de: Google Maps.

El aeropuerto está equipado con cuatro pasarelas telescópicas, un subsistema de tres calles de rodaje, una plataforma de estacionamiento comercial para pasajeros y otra

plataforma que sirve a la Dirección General Aeronáutica de la Provincia de Córdoba (ORSNA, 2013).

La terminal de pasajeros cuenta con más de 19.000 m<sup>2</sup> de superficie organizada en dos niveles y tiene una capacidad para atender a 2.400.000 pasajeros al año (Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, 2017).

### 3.2.2. Pasajeros y movimientos

En abril de 2017 empezó a funcionar el nuevo Hub aéreo de Aerolíneas Argentinas establecido en el aeropuerto de Córdoba. El Hub permitió que los pasajeros del Norte y Sur del país puedan viajar sin pasar por Buenos Aires, reduciendo los tiempos de viaje, la espera de los pasajeros y convirtió a la provincia de Córdoba en uno de los puntos de mayor conectividad del país.

Dos años después, el Hub Córdoba mueve medio millón de pasajeros por año, la empresa transportó un millón de pasajeros más en la ruta Buenos Aires - Córdoba, y otros cien mil pasajeros al exterior. El Hub permitió el incremento de pasajeros en orden del 44%, el doble de la tasa de crecimiento de pasajeros de cabotaje en todo el país. El Aeropuerto de Córdoba recibe entre 6 y 7 vuelos del Hub por día, los tiempos de conexión en promedio son de 40 minutos.

El aeropuerto de Córdoba ha experimentado un crecimiento del 77% respecto del 2015, gracias al desarrollo del Hub establecido allí. Antes operaban 5 aerolíneas, ahora son 11 aerolíneas que ofrecen vuelos domésticos e internacionales. Actualmente Córdoba ofrece conectividad directa con 15 destinos internacionales y 16 destinos nacionales (ANAC, 2018).

La Figura 3-3 y Figura 3-4 muestra la cantidad de movimientos totales y el número de pasajeros totales por año registrados en los últimos ocho años para el Aeropuerto de Córdoba.

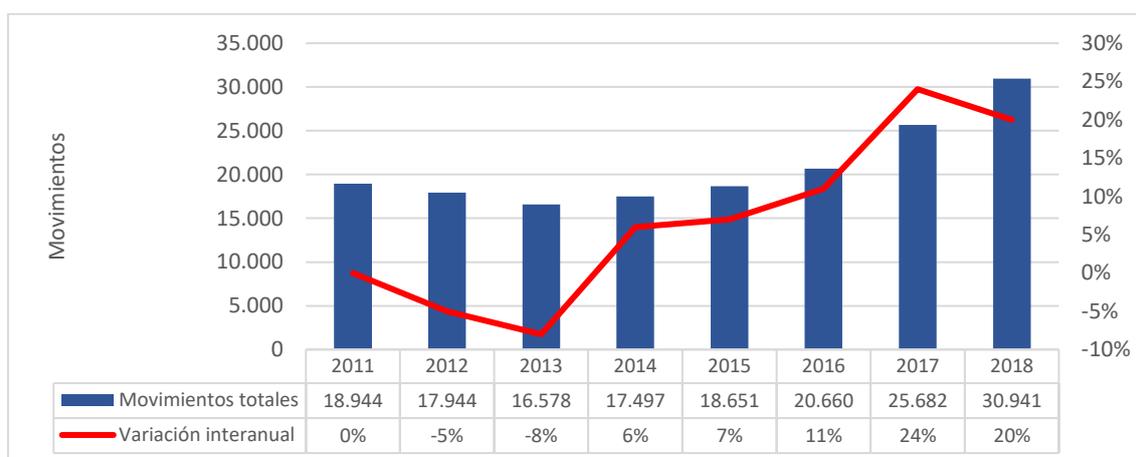


Figura 3-3. Movimiento comerciales Aeropuerto Internacional de Córdoba.  
Fuente: ANAC, 2019.

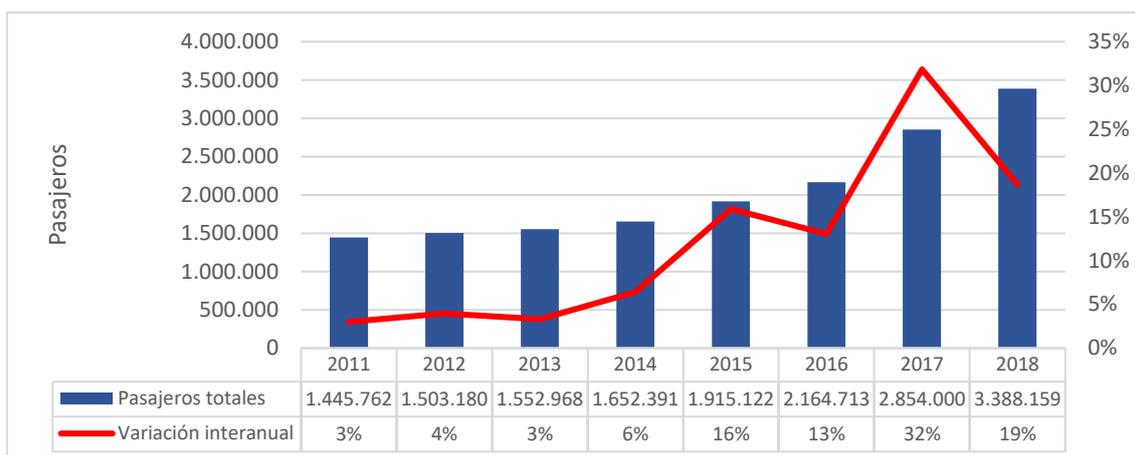


Figura 3-4. Pasajeros comerciales Aeropuerto Internacional de Córdoba.  
Fuente: ANAC, 2019.

Del total de pasajeros en 2018, el 72% fueron pasajeros de vuelos de cabotaje y el 28% de vuelos internacionales.

La Tabla 3-1 indica la cantidad promedio de pasajeros y movimientos por día que se han contabilizado durante el primer semestre de 2019.

Tabla 3-1. Pasajeros y movimientos por día.

Vuelo	Pasajeros x día	Movimientos x día
Cabotaje	7 572	75
Internacional	2 241	17
Total	9 813	92

Fuente: ANAC, 2019.

Los tipos de movimientos corresponden en su gran mayoría a vuelo regulares (90%) y el restante se divide en vuelos privados, vuelos oficiales, no regulares, entre otros. Los modelos de aeronaves que realizan movimientos en el Aeropuerto de Córdoba son B-737 (48%), E-190 (27%), A-320 (16,5%), MD80 (2%), A-330 (1,6%), y el restante se reparte en modelos de aviones ejecutivos, utilitarios y helicópteros.

Las rutas con mayor frecuencia de vuelos internacionales son Santiago, Panamá, Lima, Río de Janeiro, Sao Paulo y Asunción. Mientras que vuelos nacionales son Aeroparque, Ezeiza, Mendoza, Iguazú y Bariloche.

La distribución de las aerolíneas que operan en el Aeropuerto de Córdoba se muestra en la Figura 3-5, Aerolíneas Argentinas realiza el 50% de las operaciones.

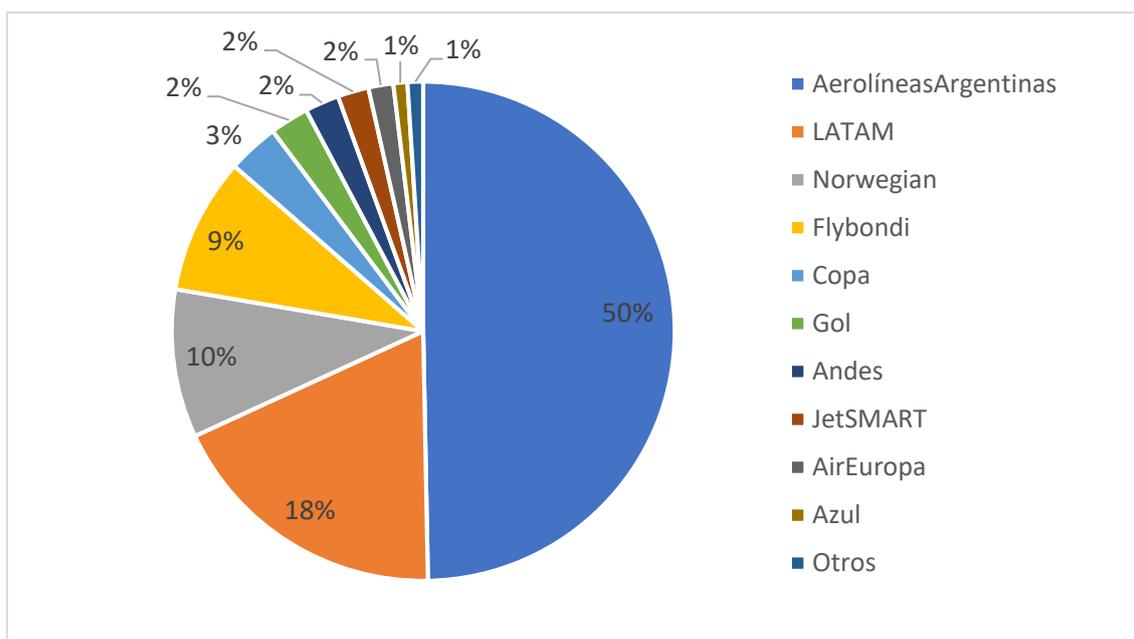


Figura 3-5. Cuota de mercado. Aeropuerto de Córdoba.  
Fuente: ANAC, 2019.

### 3.2.3. Modernización y ampliación del Aeropuerto

En agosto de 2016, se inauguraron las obras de modernización y ampliación del aeropuerto internacional de Córdoba para ofrecer mayor capacidad, superficie funcional y mejorar la experiencia de los pasajeros. Las obras incluyeron la separación de las operaciones de cabotaje y operaciones internacionales, la ampliación del vestíbulo de arribos, áreas de embarque doméstico, sistema de manejo de equipaje, renovación de las áreas de control y operación, ampliación del área comercial, nuevos puestos de migraciones, una nueva torre de control, entre otras.

En las instalaciones funcionales se incorporaron nuevos puestos para check-in de vuelos de cabotaje e internaciones, nuevas cintas de equipaje, en las áreas de espera y embarque se instalaron estaciones de carga para dispositivos electrónicos y se amplió la oferta de servicios de tiendas comerciales.

Se realizaron obras fuera de la terminal de pasajeros, como la incorporación de nuevas cabinas de ingreso al predio del aeropuerto con el fin de mejorar la circulación en la entrada y salida de los usuarios. Las obras comprendieron la renovación del pórtico de entrada y la incorporación de dos nuevas cabinas de pago con su respectivo equipo de barrera. Un total de 120 m<sup>2</sup> fueron intervenidos en el acceso al aeropuerto.



Figura 3-6. Cabinas de ingreso.  
Fuente: Aeropuertos Argentina 2000, 2018.

Se agregaron 307 lugares que se dieron un total de 600 estacionamientos, se incluyeron plazas para personas con discapacidad. Toda el área de estacionamiento es a cielo abierto.

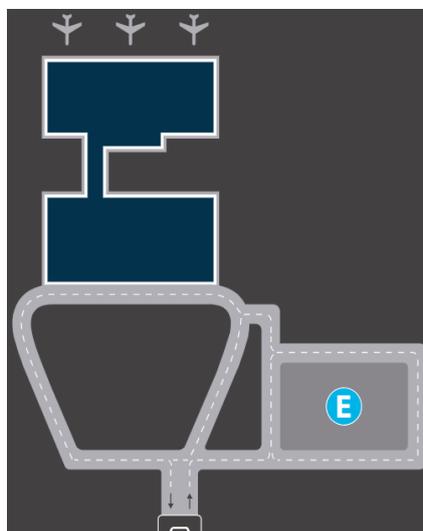


Figura 3-7. Ubicación del estacionamiento.  
Fuente: Aeropuertos Argentina 2000, 2018.

En octubre de 2018 el Ministerio de Transporte junto con AA2000 iniciaron las obras de reconstrucción de la pista principal, se intervino una superficie total de 140.000 m<sup>2</sup>. Las obras incluyeron la repavimentación, demarcación horizontal, obras hidráulicas, reconstrucción de las calles de rodaje y ampliación del acceso plataforma-pista. Las obras fueron proyectadas para una vida útil de 20 años.

Además, en la pista y calles de rodaje se instaló un sistema de balizamiento de última generación (Categoría III), el sistema posee tecnología LED en las balizas de eje, borde y extremos de pista. Esto permite la operación del aeropuerto en condiciones desfavorables de visibilidad.

### ***Futuras ampliaciones***

El Plan Maestro del Aeropuerto de Córdoba indica que se realizarán una serie de obras para incrementar la capacidad del aeropuerto en término operativos, destacando el

máximo aprovechamiento del área concesionada para evitar expropiaciones, esto permitirá admitir a unos 9,8 millones de pasajeros (Vanoli et al., 2018). Las obras en el Aeropuerto de Córdoba comenzaron en el segundo semestre de 2018. Las instalaciones, áreas y servicios que son intervenidos se reúnen en tres grupos: lado aire, terminal de pasajeros y estacionamientos.

#### *Lado aire*

Las obras incluyen la ampliación de plataformas, márgenes, cabeceras y calles de rodaje. Además, la inclusión de nuevas tecnologías de balizamiento e iluminación de la pista.

#### *Estacionamientos*

Actualmente, es un problema común la saturación de la playa de estacionamiento desde tempranas horas de la mañana. La ampliación de la playa contempla llevar a 900 las plazas de estacionamiento y la construcción de un parking de cuatro pisos frente a la terminal con capacidad para 900 estacionamientos más. Es decir, la cantidad de plazas de estacionamiento se triplicará. Estas obras inician a mediados de 2019 y tienen un plazo de 24 meses.

#### *Terminal de pasajeros*

La terminal de pasajeros pasará de tener 19.000 m<sup>2</sup> a tener cerca de 35.000 m<sup>2</sup>, la ampliación se realizará hacia el norte del edificio actual. La terminal contará con 15 nuevos mostradores de autoservicio de check-in, 22 nuevos mostradores de check-in y entrega de equipaje (46 en total), dos nuevas cintas de recolección de equipaje (actualmente funcionan cuatro). Además, se agregarán dos pasarelas de acceso a aeronaves (seis en total), se ampliarán las salas de espera y preembarque de vuelos domésticos e internaciones, y se construirá un nuevo puente para conectar el vestíbulo principal con el área de partidas.

### **3.2.4. Medios de transporte desde y hacia el Aeropuerto**

#### *Aerobús*

Son buses de piso bajo, equipados con aire acondicionado y maletero, con capacidad para 25 pasajeros sentados. Aerobús ofrece un servicio regular entre la terminal de buses de Córdoba y el Aeropuerto con intervalo de 30 minutos.

El trayecto de ida sale desde la terminal de Ómnibus y realiza un recorrido de 14.6 km con 10 paradas. Se dirige por las calles Bv Illia, Balcarce-San Jerónimo, 27 de abril, Paraguay, Av. Colon, Santa Fe, Castro Barros, M. P. Cabrera, Av. La Voz del Interior, hasta llegar al Aeropuerto Internacional Córdoba.

El trayecto de vuelta sale desde el aeropuerto, pasa por Av. La Voz del Interior, Monseñor Pablo Cabrera, Castro Barros Avellaneda, San José de Calazanz- Bv San Juan- Bv Illia- Transito Cáceres- Bv Perón a Terminal de Ómnibus. Realiza un recorrido de 15.1 km e igualmente ejecuta 10 paradas.

#### *Colectivo línea 25*

Es una línea de transporte urbano de pasajeros, conecta la ciudad de Norte a Sur, desde el Aeropuerto Pajas Blancas y el Campus Universidad Siglo XXI hasta el Camino a San Carlos km. 4,5.

#### *Taxi / Remis*

El servicio de taxis depende de la Municipalidad de Córdoba, se distinguen por el color de su carrocería amarillo. En caso de transporte desde el aeropuerto, se encuentra una dársena exclusiva a la salida de la Terminal. El servicio de Remis es solicitado telefónicamente, se los distingue por su carrocería color verde.

#### *Alquiler de autos*

También se encuentra el servicio de alquiler de autos que puede ser contratado en la Terminal o reservado previamente. Las empresas de alquiler de autos brindan el servicio en la Ciudad de Córdoba son: Annie Millet-Hertz, Avis, Localiza, Alamo y Eurocar.

## CAPITULO 4: EVALUACIÓN DE LA TERMINAL CON METODOLOGIA CUANTITATIVA

### 4.1. METODOLOGÍA ADRM 10

El ADRM desarrolla una variedad de expresiones matemáticas basadas en el equilibrio entre oferta, demanda y nivel de servicio. En este capítulo se describen estas expresiones aplicadas al caso del Aeropuerto Internacional de Córdoba para las principales instalaciones funcionales de la terminal de pasajeros en arribos y salidas.

Inicialmente, se expone el relevamiento de datos en las instalaciones del aeropuerto y se muestran los datos sobre los movimientos de pasajeros. Posteriormente, se desarrolla la evaluación de nivel de servicio con demanda actual.

### 4.2. RELEVAMIENTO DE DATOS

La evaluación cuantitativa de nivel de servicio requiere fundamentalmente conocer la capacidad estática y capacidad dinámica que ofrece la terminal en sus instalaciones. Para esto fue necesario ingresar al aeropuerto y tomar medidas de espacio destinado a cada instalación para la circulación, formación de cola y amortiguamiento de cola en algunos casos, además, el número de servidores y tiempos de procesamiento.

El permiso para realizar el relevamiento en la terminal de pasajeros se tramitó con el ORSNA junto con la Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA). Se obtuvo un “permiso con acompañamiento” que consiste en estar acompañado todo momento de un portador de un Permiso Personal Aeroportuario de Seguridad Permanente, en este caso quien realizó el acompañamiento fue personal del ORSNA. El relevamiento se realizó en dos sesiones de dos horas cada una, en la primera sesión se tomaron datos en el pico de la mañana y en la segunda sesión la hora pico de la tarde.

Tabla 4-1. Planilla para relevamiento en aeropuerto.

<b>Instalación:</b> .....						
Área disponible						
Circulación	l:	.....	a:	.....		
Formación de cola	l:	.....	a:	.....		
Amortiguamiento	l:	.....	a:	.....		
Tipo de cola:		( ) única	( ) múltiple	Ancho de cola: .....		
Observaciones: .....						
Número de mostradores		En servicio: .....		Máxima: .....		
Observaciones: .....						
Tiempos de procesamiento						
1.....	3.....	5.....	7.....	9.....	11.....	13.....
2.....	4.....	6.....	8.....	10.....	12.....	14.....
Emplazamiento						

Para el relevamiento se utilizó una planilla tal como se muestra en la Tabla 4-1, para apuntar los datos de espacio en la instalación, número de servidores, tiempo de procesamiento y se incluye una sección para un dibujo rápido y esquemático de la instalación en caso de ser necesario.

#### 4.2.1. Instalaciones de procesamiento y retención

##### Check-in

Se tomaron datos tanto para el check-in tradicional como para el autoservicio. Se registran siete mostradores de autoservicio y un total de 24 puestos del proceso tradicional y entrega de equipaje. El ancho de cola es suficiente para permitir la circulación de pasajeros con carros portaequipaje, y el pasillo de circulación y procesamiento cuenta con un ancho adecuado para cumplir su función.

Tabla 4-2. Datos del check-in.

Autoservicio check-in	7 mostradores
Área de autoservicio	7,70 m <sup>2</sup>
Check-in tradicional	24 mostradores
Pasillo de circulación	2,25 m
Área de formación de cola	253,20 m <sup>2</sup>
Área de amortiguamiento	35,70 m <sup>2</sup>

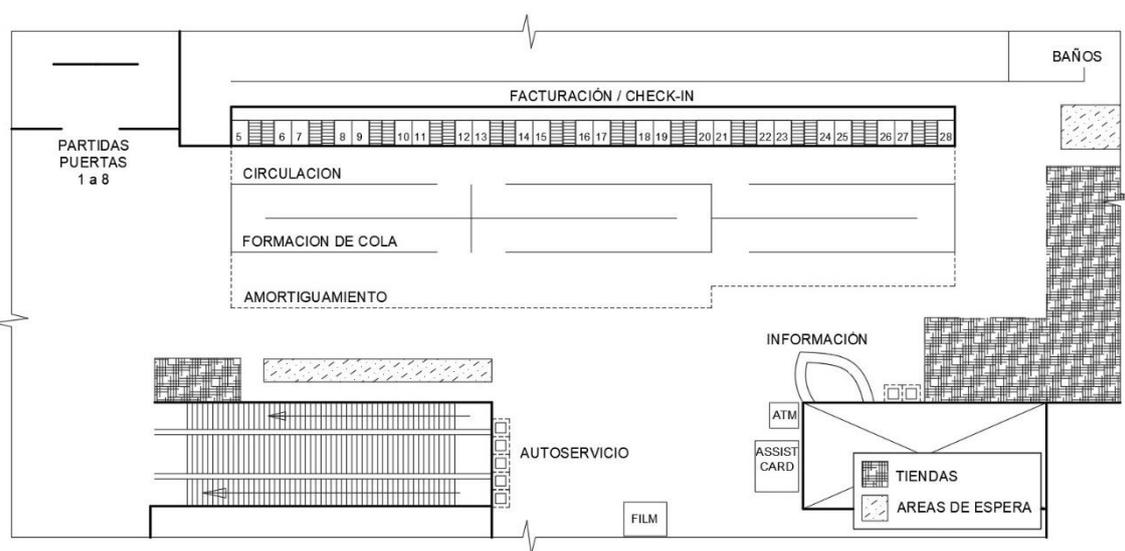


Figura 4-1. Vista en planta de Check-in.

##### Control de seguridad

Las instalaciones para el control de seguridad están equipadas con dos escáneres cada una. Si bien el área de formación de cola puede resultar reducida, la cola puede extenderse a lo largo del pasillo que conecta la terminal pública con la terminal de uso restringido.

Tabla 4-3. Datos del control de seguridad.

<i>Salidas internacionales</i>	
Puestos de control	2 uds
Área de formación de cola	40,32 m <sup>2</sup>
Área de amortiguamiento	Largo del pasillo
<i>Salidas nacionales</i>	
Puestos de control	2 uds
Área de formación de cola	49,14 m <sup>2</sup>
Área de amortiguamiento	Largo del pasillo

### Migraciones en salidas

El proceso de migraciones para pasajeros de vuelos internacionales se ubica contiguo al control de seguridad, está equipado con un total de 12 puestos de control y espacio suficiente para la formación de colas.

Tabla 4-4. Datos de migraciones.

Puestos de control	12 mostradores
Pasillo de circulación	2,40 m
Área de formación de cola	112,00 m <sup>2</sup>
Área de amortiguamiento	65,00 m <sup>2</sup>

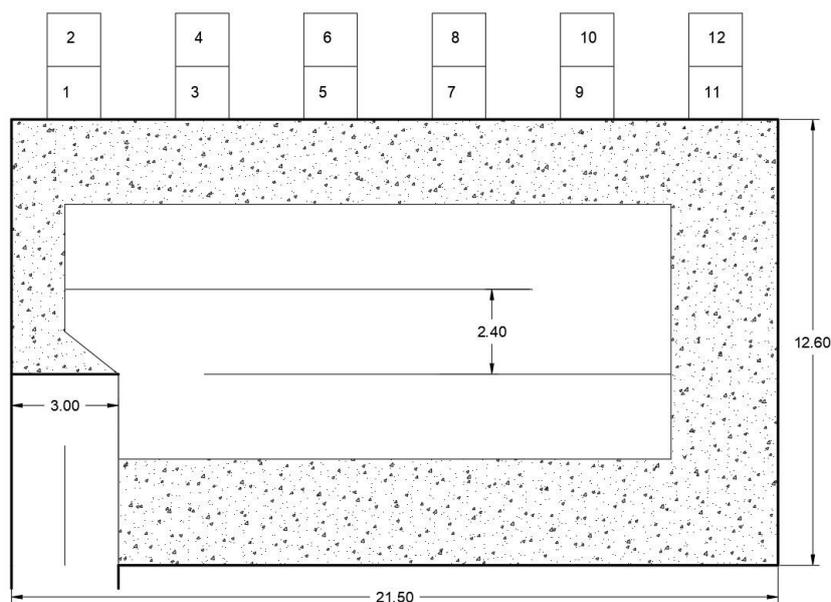


Figura 4-2. Vista en planta. Migraciones en salidas.

### Sala de embarque

El aeropuerto en total tiene siete puertas de embarque que son distribuidas para vuelos nacionales e internacionales en función de la demanda, siendo variable el número de salas disponibles para embarque por tipo de vuelo. Esto se logra ya que la terminal aeroportuaria, en el espacio destinado a las salas de embarque, cuenta puertas de ampliación que permite incrementar o reducir el número de salas disponibles.

Tabla 4-5. Datos en sala de embarque.

<i>Salas de embarque internacional</i>	
Puertas de embarque	2 puertas
Área total para espera	528,40 m <sup>2</sup>
Área de espera sentado	444,20 m <sup>2</sup>
Área de espera parado	84,20 m <sup>2</sup>
<i>Salas de embarque nacional</i>	
Puertas de embarque	5 puertas
Área total para espera	1117,73 m <sup>2</sup>
Área de espera sentado	955,55 m <sup>2</sup>
Área de espera parado	162,18 m <sup>2</sup>

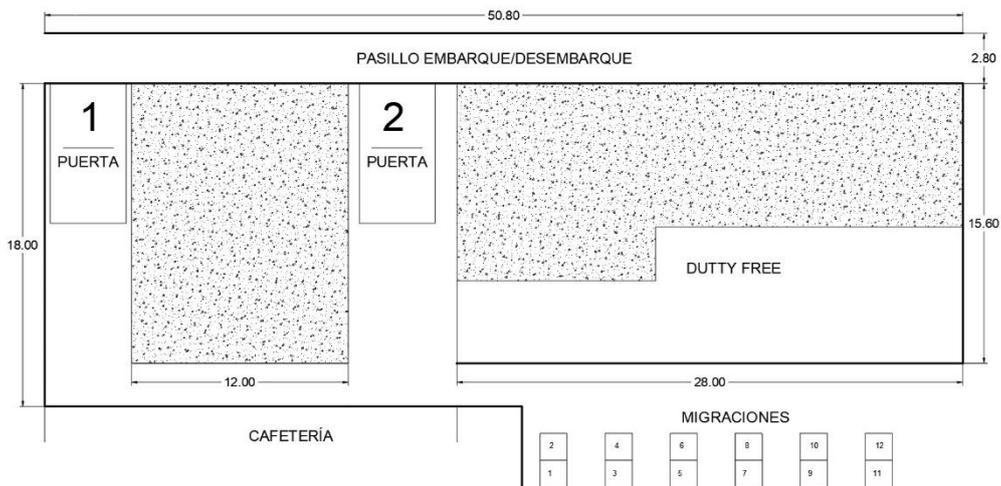


Figura 4-3. Vista en planta. Salas de embarque internacional.

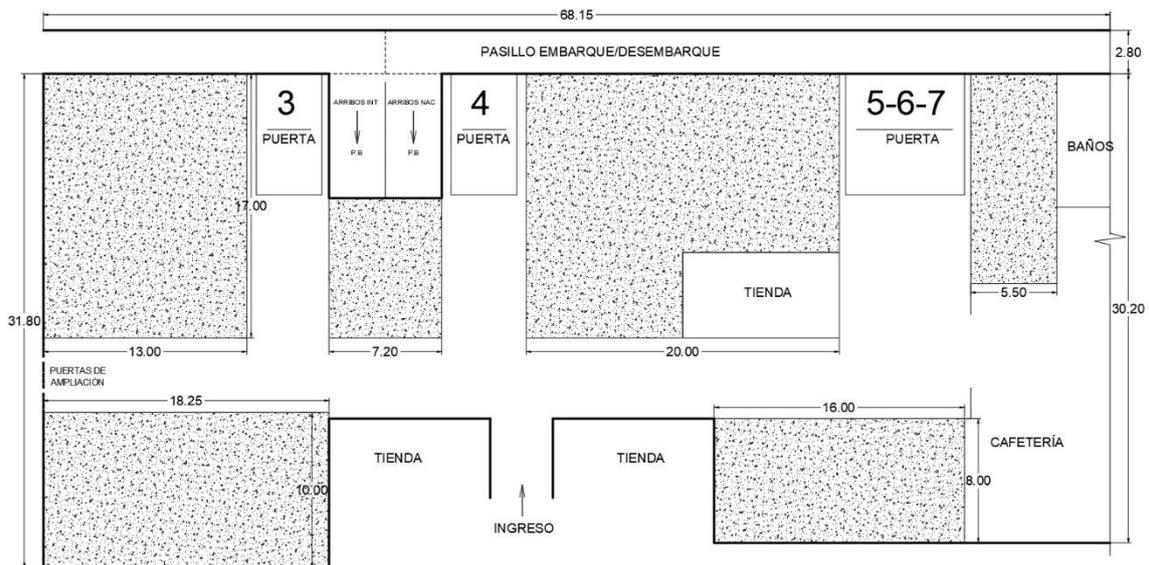


Figura 4-4. Vista en planta. Salas de embarque nacional.

*Migraciones en arribos*

La instalación de migraciones en arribos está equipada con 10 puestos de control, el pasillo de circulación y procesamiento, y cola cuentan con un ancho adecuado considerando que el pasajero maneja únicamente su equipaje de mano.

Tabla 4-6. Datos de migraciones en arribos.

Puestos de control	10 mostradores
Pasillo de circulación	2,40 m
Área de formación de cola	150,00 m <sup>2</sup>
Área de amortiguamiento	46,00 m <sup>2</sup>

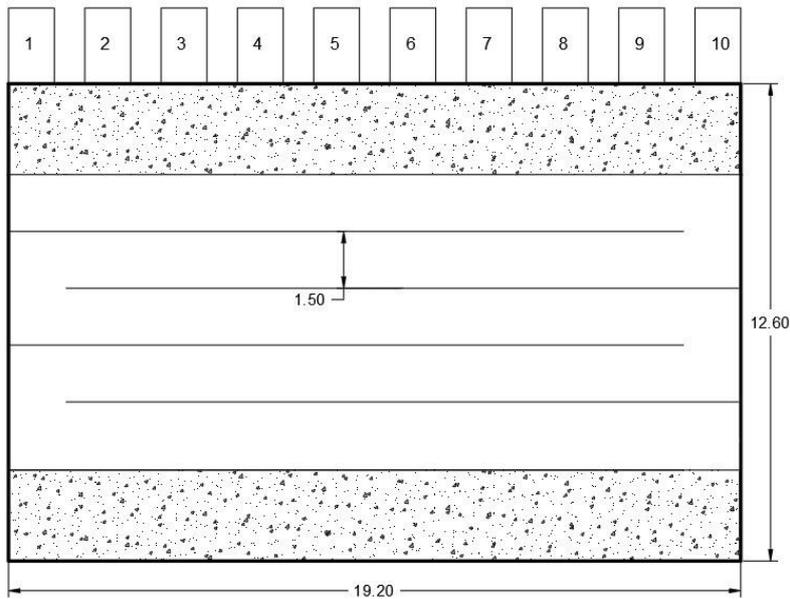


Figura 4-5. Vista en planta. Migraciones en arribos.

*Recolección de equipaje*

La recolección de equipaje se la realiza en instalaciones separadas para pasajeros de arribos nacionales y arribos internacionales. En el primer caso se cuenta con dos cintas de recolección tipo U y en el segundo caso se tiene una cinta tipo U y otra tipo L. El área conjunta que se muestra en la tabla siguiente incluye el área de recuperación y el área periférica de circulación y espera.

Tabla 4-7. Datos de recolección de equipaje.

Recolección de equipaje (nacional)		
Cintas de recolección	2 tipo U	
Área conjunta	294,00 m <sup>2</sup>	
Recolección de equipaje (internacional)		
Cintas de recolección	1 tipo U	1 tipo L
Área conjunta	218,00 m <sup>2</sup>	112,00 m <sup>2</sup>

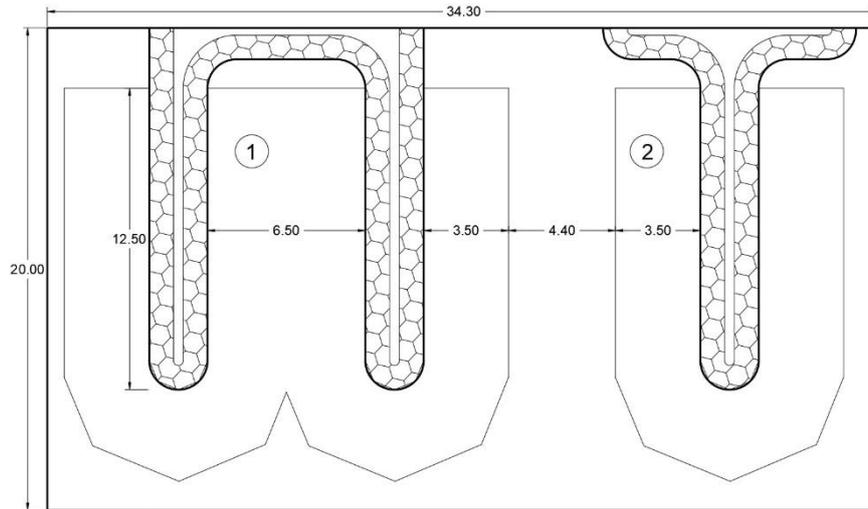


Figura 4-6. Vista en planta. Recolección de equipaje (internacional).

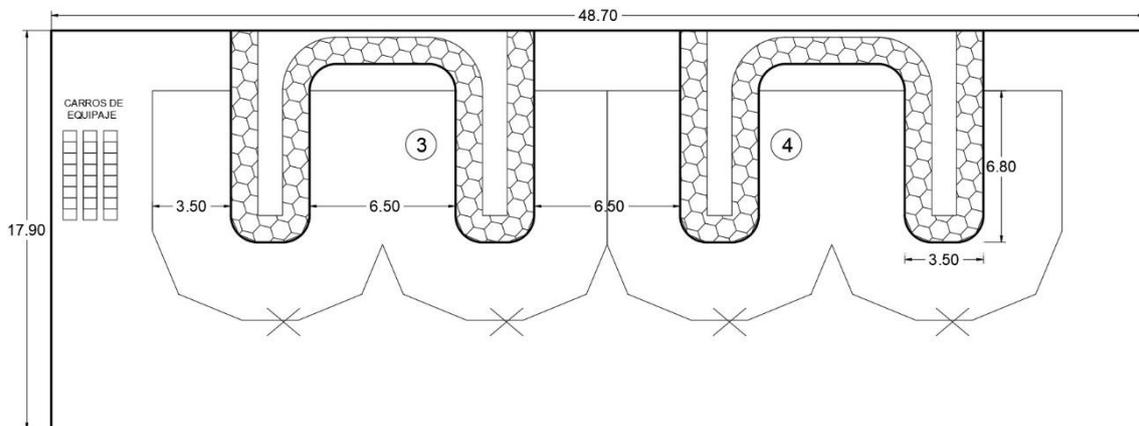


Figura 4-7. Vista en planta. Recolección de equipaje (nacional).

### Control de aduanas

La instalación para el control de aduanas cuenta con 4 puestos debidamente equipados, el ancho de cola es de 2,40 metros que facilita la circulación de pasajeros con equipaje de bodega y carros portaequipaje.

Tabla 4-8. Datos en control de aduanas.

Puestos de control	4 mostradores
Pasillo de circulación	3,60 m
Área de formación de cola	168,00 m <sup>2</sup>
Ancho de cola	2,40 m
Área de amortiguamiento	33,00 m <sup>2</sup>

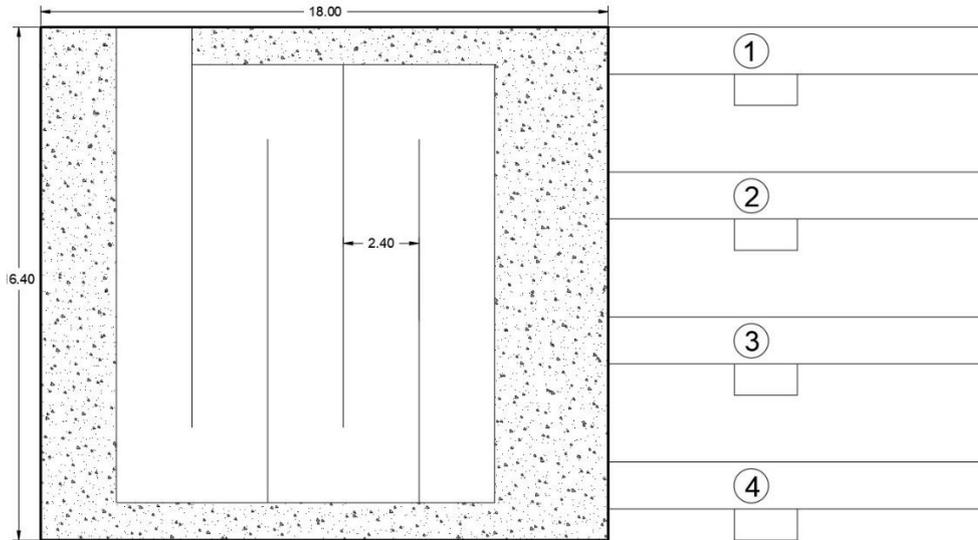


Figura 4-8. Vista en planta. Control de aduanas.

### *Vestíbulo de arribos*

El vestíbulo de arribos cuenta con más de 600 metros cuadrados de espacio para la circulación y espera de pasajeros y acompañantes. Esta área descuenta el espacio destinado a comercios, tiendas de alquiler de autos, baños, venta de boletos y demás servicios que se ubican en la sala de llegadas. El área resultante para circulación es de 544,30 m<sup>2</sup> y para acompañantes en espera de pasajeros 104,90 m<sup>2</sup>.

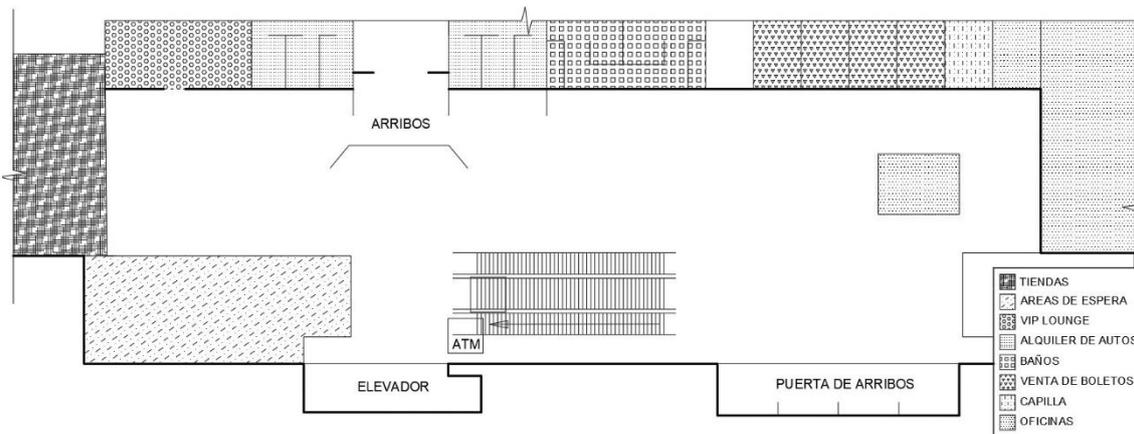


Figura 4-9. Vista en planta. Vestíbulo de llegadas.

### **4.2.2. Determinación de demanda pico de pasajeros**

En esta sección se explica la estimación de la demanda pico mediante uno de los enfoques presentados en el apartado 2.7.5. (Demanda pico actual), que será utilizada para la evaluación del nivel de servicio en la terminal.

Durante los primeros meses de 2019 se presentaron los más altos números en cuanto a tráfico de pasajeros. En el mes de marzo se registró un récord histórico de pasajeros, pasaron por el aeropuerto de la ciudad más de 322.000 pasajeros, y superó el máximo

histórico conseguido en el mes de enero del mismo año. La Figura 4-10 muestra la distribución del movimiento de aeronaves y pasajeros durante los primeros meses de 2019.

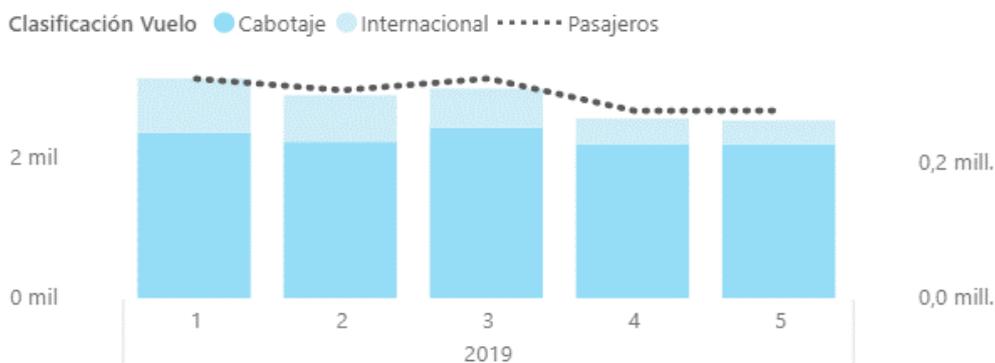


Figura 4-10. Movimientos y pasajeros por mes durante 2019.  
Fuente: ANAC, 2019.

Es importante subrayar que los tres primeros meses del año son los de mayor dinámica por el turismo interno e internacional. Además, recordar que en el mes de marzo se desarrolló en la ciudad de Córdoba el Congreso Internacional de la Lengua Española, donde unas seis mil personas participaron del evento.

En la Tabla 4-9 se presentan los movimientos (aterrizaje o despegue) por tipo de vuelo que figuran en las estadísticas de la ANAC. Adicionalmente, se añaden dos columnas donde se determinan los movimientos promedio por día y por semana.

Tabla 4-9. Movimientos de aeronaves mes pico.

Mes		Movimiento	Mov/día	Mov/semana
Marzo	Cabotaje	2246	72	507
	Internacional	538	17	121
	Total	2784	89	628

Fuente: ANAC, 2019.

De acuerdo con la metodología del día ocupado y hora pico del día promedio, es necesario tomar la programación de vuelos del mes pico, identificar la semana o día que más cercana se encuentre al promedio. Por cuestiones de disponibilidad de información se decide adoptar el enfoque propuesto por la FAA, la hora pico del día promedio.

Por día promedio en el mes pico se tienen 72 movimientos de cabotaje y 17 movimientos internacionales, con un total de 89 movimientos por día. Debido a la falta de datos, se toma como referencia la programación de vuelos de abril de 2019 y se nota que algunos movimientos por día son similares al día promedio del mes pico, al menos durante las primeras dos semanas. Los movimientos por tipo de vuelo y día de la semana se indican en la Tabla 4-10.

Tabla 4-10. Movimientos por tipo de vuelo.

Tipo de vuelo		Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Dom
Semana 1	Cabotaje	73	68	66	68	72	65	70
	Internacional	15	12	14	10	14	14	10
	<i>Total</i>	<i>88</i>	<i>80</i>	<i>80</i>	<i>78</i>	<i>86</i>	<i>79</i>	<i>80</i>
Semana 2	Cabotaje	71	66	66	70	70	64	69
	Internacional	14	10	12	10	14	15	10
	<i>Total</i>	<i>85</i>	<i>76</i>	<i>78</i>	<i>80</i>	<i>84</i>	<i>79</i>	<i>79</i>

Entre los días que más se acercan al promedio se puede destacar al lunes de la primera y segunda semana, y el viernes de la primera semana. De acuerdo con el criterio de la hora pico del día promedio se analiza la programación de vuelos en estos tres días y se selecciona la hora pico.

#### *Hora pico*

La hora pico seleccionada para estudiar el movimiento de arribos pertenece al día lunes de la primera semana, mientras que la hora pico en salidas corresponde al día lunes de la segunda semana.

En los días seleccionados se ubicaron los horarios con mayor número de movimientos, las aerolíneas que operan en la hora pico y el respectivo tipo de aeronave (ACFT). Además, se consultó la capacidad de la aeronave y el factor de ocupación, tal como se indica en la Tabla 4-11.

Tabla 4-11. Capacidad de aeronaves.

ACFT	Aerolínea	Capacidad (asientos)	Ocupación (%)	Pasajeros (pax)
A320	LATAM Airlines (LA/JJ)	174	88	154
A330	AirEuropa (UX)	319	70	224
B738	Flybondi (FO)	189	75	142
B738	Aerolíneas Argentinas (AR)	189	80	152
E190	Austral Líneas Aéreas (AU)	114	80	92

Los datos de capacidad por aeronave fueron consultados directamente de la página web de las respectivas aerolíneas, y la ocupación se obtuvo por medio de los informes mensuales de ANAC para los primeros meses del año (Tabla 4-12).

Tabla 4-12. Factor de ocupación por aerolínea.

Aerolínea	Factor de ocupación (%)				
	Ene	Feb	Mar	Abr	Promedio
Aerolíneas Argentinas	78%	79%	80%	81%	80%
Flybondi	76%	78%	72%	74%	75%
LATAM	84%	86%	89%	91%	88%
Air Europa					70%

Fuente: ANAC, 2019.

Conocida esta información se puede estimar el número de pasajeros que se mueven en los horarios pico antes establecidos. En los siguientes párrafos se presenta el movimiento de pasajeros en hora pico para salidas y arribos.

En cuanto al movimiento de arribos se tiene que la hora de mayor demanda es a las 10 horas. Se registraron 10 vuelos, de los cuales 7 son de cabotaje y 3 internacionales. La Tabla 4-13 muestra la programación horaria con el tipo de vuelo, la aeronave y los pasajeros que viajan en cada una de ellas.

Tabla 4-13. Movimiento de arribos.

Arribo	Cía.	Origen	Tipo de Vuelo	ACFT	Pasajeros	
					(C)	(I)
10:00	AR	AEP	C	B738	152	
10:10	AU	IGR	C	E190	92	
10:14	LA	SCL	I	A320		154
10:15	AU	RES	C	E190	92	
10:25	AR	TUC	C	B738	152	
10:30	UX	MAD-ASU	I	A330		224
10:35	AU	MDZ	C	E190	92	
10:45	JJ	GRU	I	A320		154
10:55	AR	SLA	C	B738	152	
10:55	FO	BRC	C	B738	142	
<b>Total</b>					<b>874</b>	<b>532</b>

Los movimientos de salidas están distribuidos de forma que mantienen 4 a 6 vuelos en horarios de mayor demanda. Respecto a vuelos de salidas internacionales se tiene que en promedio se realizan entre 6 y 7 vuelos repartidos a lo largo del día, puede llegar a presentarse dos vuelos por hora, pero no más de dos. En el caso de movimiento de salidas, la hora de mayor demanda se presenta en la mañana a las 11 horas y está compuesta por un total de 6 vuelos, 2 internacionales y 4 de cabotaje.

Tabla 4-14. Movimiento de salidas.

Salida	Cía.	Origen	Tipo de Vuelo	ACFT	Pasajeros	
					(C)	(I)
11:00	AU	MDQ	C	E190	92	
11:35	JJ	GRU	I	A320		154
11:45	AR	NQN	C	B738	152	
11:45	AU	BRC	C	E190	92	
11:54	LA	SCL	I	A320		154
11:55	AR	CRD	C	B738	152	
<b>Total</b>					<b>488</b>	<b>308</b>

### 4.3. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LOS COMPONENTES

En las siguientes secciones se presentan la evaluación de nivel de servicio en cada instalación de la terminal. La Tabla 4-15 y Tabla 4-16 muestran los factores de corrección, con respecto al máximo tiempo de espera (MQT), por variabilidad de la

demanda y máximo número de pasajeros respectivamente. Los mismos serán utilizados a lo largo de la evaluación de nivel de servicio.

Tabla 4-15. Factor de corrección por la variabilidad de la demanda (Cf).

<b>MQT</b>	<b>Cf</b>
3	1,22
4	1,21
5	1,15
10	1,06
15	1,01
20	1,00
25	1,00
30	1,00

Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

Tabla 4-16. Factor de corrección Qmáx (Qf).

<b>MQT</b>	<b>Qf</b>
3	0,120
4	0,151
5	0,183
10	0,289
15	0,364
20	0,416
25	0,453
30	0,495

Fuente: ADRM 10 (IATA, 2016).

Un factor “Cf” grande significa una mayor variabilidad en la demanda pico en un periodo de 30 minutos y, a menor tiempo de espera, mayor es el factor de corrección por variabilidad de la demanda. Ocurre lo contrario con el factor de corrección Qmáx, a mayor tiempo de espera, mayor es el factor de corrección y por lo tanto la variabilidad del número máximo de pasajeros en cola.

En el desarrollo de la metodología también se va a encontrar el factor de demanda pico en un periodo de 30 minutos (PK) como porcentaje de pasajeros hora pico (% PHP). El valor adoptado es de PK = 70%, se deriva de los horarios de vuelo y está influenciado no solo por los pasajeros que viajan en hora pico, sino también por los pasajeros que viajan en las próximas horas y realizan su procesamiento con anticipación.

Además, la evaluación de las instalaciones se realiza de forma que se corresponda con la operación del aeropuerto, es decir, prestando un nivel de servicio adecuado con los mínimos costos en la operación. Se proporciona un número de puestos o mostradores de procesamiento apropiado para brindar un nivel de servicio óptimo. Como se comenta en los siguientes apartados, en algunas instalaciones el total de puestos de control es muy superior al requerido, por lo que considerar el total en la evaluación provoca niveles de servicio altos (Over-Design).

### 4.3.1. Check-in

En esta sección se presenta la evaluación de calidad en las instalaciones de Check-in en base a los estándares de espacio por pasajero y tiempo de espera. Primero se evalúan los mostradores de autoservicio o check-in express, y luego los mostradores para el check-in tradicional y/o entrega de equipaje.

#### Autoservicio

Inicialmente el nivel de servicio es evaluado de acuerdo al tiempo de espera por pasajero. Para esto se calcula el número de mostradores o quioscos de autoservicio (SS) con la siguiente expresión:

$$SS_i = \frac{PHP_{sal} * PK * SSR * \frac{PT}{60}}{30 + MQT} \quad (\text{Ec. 1})$$

$$SS = C_f * SS_i \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde:

- SS<sub>i</sub> = Número aproximado de quioscos de autoservicio.
- SS = Número total de quioscos de autoservicio.
- PHP = Pasajeros en hora pico de salidas (pax).
- PK = Demanda pico en un periodo de 30 minutos en check-in (% PHP).
- SSR = Proporción de pasajeros que utilizan quioscos de autoservicio (%).
- PT = Tiempo de procesamiento por pasajero en autoservicio (s).
- MQT = Máximo tiempo de espera por pasajero en autoservicio (min).
- Cf = Factor de corrección por variabilidad de la demanda (Tabla 4-15).

Los datos necesarios para determinar el número de quioscos de autoservicio se muestran a continuación.

Tabla 4-17. Datos Autoservicio. Tiempo de espera.

PHP.sal (pax) =	796
PK (%PHP) =	70%
SSR (%) =	10%
PT (s) =	130
MQT (min) =	1
SSi (uds) =	3,89
Cf =	1,24
SS (uds) =	5
SS.real (uds) =	4
MQT.calculado (min) =	0,20
LoS =	Over-Design

Los pasajeros en hora pico se obtienen de la suma de pasajeros de salidas de cabotaje e internacionales indicados en la Tabla 4-14. Según datos obtenidos en el aeropuerto,

uno de cada diez pasajeros usa los mostradores de autoservicio, es decir  $SSR = 10\%$ , y el tiempo de procesamiento es  $PT = 130$  segundos.

Se tiene un aproximado de 4 quioscos de autoservicio (SSi), y luego de realizar las correcciones correspondientes ( $Cf \times SSi$ ) se obtiene un total de 5 quioscos (SS), cantidad menor a la disponible actualmente (7 uds).

En lo que respecta a la evaluación de espacio por pasajero, primero se determina la cantidad de los pasajeros en el periodo pico de 30 minutos y luego se calcula el número máximo de pasajeros en cola, de acuerdo con las siguientes expresiones.

$$Peak_{30} = PHP_{sal} * PK * SSR \quad (Ec. 3)$$

$$Q_{m\acute{a}x} = Q_f * Peak_{30} \quad (Ec. 4)$$

Donde:

$Q_{m\acute{a}x}$  = Número máximo de pasajeros en cola (pax).

$Q_f$  = Factor de corrección máximo número de pasajeros (Tabla 4-16).

Tabla 4-18. Datos Autoservicio. Espacio por pasajero.

$Q_f =$	0,055
Peak.30 (pax) =	56
$Q_{m\acute{a}x}$ (pax) =	4
A.real (m2) =	7,70
SP (m2/pax) =	1,93
LoS =	Over-Design

Se calcula un total de 56 pasajeros que usan el autoservicio en el periodo pico y una longitud de cola con un máximo de 4 pasajeros. El área disponible para el autoservicio es de 7,70 m<sup>2</sup> que resulta en espacio por pasajero igual a 1,93 m<sup>2</sup>/pax correspondiente a LoS "Over-Design".

### Check-in tradicional

Primero se establece el nivel de servicio en base al concepto de máximo tiempo de espera. Para iniciar se determina el número necesario de mostradores de Check-in para cada clase de pasajeros (económica, ejecutiva y primera) mediante la siguiente formulación:

$$CD_Y = \frac{[PHP_{sal} * PK * (1 - P_f - P_j)] * CR * \frac{PT_Y}{60}}{30 + MQT_Y} \quad (Ec. 5)$$

$$CD_J = \frac{PHP_{sal} * PK * P_j * CR * \frac{PT_J}{60}}{30 + MQT_J} \quad (Ec. 6)$$

$$CD_f = \frac{PHP_{sal} * PK * P_f * CR * \frac{PT_f}{60}}{30 + MQT_f} \quad (Ec. 7)$$

Donde:

- $CD_{(Y/J/f)}$  = Número aproximado de mostradores Check-in para pasajeros de clase Económica/Ejecutiva/Primera (uds).  
 $PHP$  = Pasajeros de salida en hora pico (pax).  
 $PK$  = Demanda pico en un periodo de 30 minutos en check-in (% PHP).  
 $P_{(Y/J/f)}$  = Proporción de pasajeros Económica/Ejecutiva/Primera (% PHP).  
 $CR$  = Tasa de pasajeros usando Check-in tradicional (%).  
 $PT_{(Y/J/f)}$  = Tiempo medio de procesamiento por pasajero en Check-in para pasajeros de clase Económica/Ejecutiva/Primera (s).  
 $MQT_{(Y/J/f)}$  = Máximo tiempo de espera para pasajeros de clase Económica/Ejecutiva/Primera (min).

A continuación, se presentan los datos necesarios para realizar los cálculos de número de mostradores requeridos:

Tabla 4-19. Datos Check-in. Tiempo de espera.

	Nacional	Internacional
PHP.sal (pax) =	488	308
PK (%PHP) =	70%	70%
Pj (%PHP) =		8%
Pf (%PHP) =		0%
CR (%) =	100%	100%
PTy (s) =	90	160
PTj (s) =		90
MQTy (min) =	15	15
MQTj (min) =		3
CDy.i (uds) =	11	12
CDj.i (uds) =		1
Cf.y =	1,01	1,01
Cf.j =		1,22
CDy (uds) =	12	12
CDj (uds) =		1
CDy.real (uds) =	12	11
CDJ.real (uds) =		1
MQTy.calculado (min) =	12,70	18,09
MQTj.calculado (min) =		1,00
Económica – LoS =	Optimum	Optimum
Ejecutiva – LoS =		Over-Design

Cabe recordar que en el aeropuerto de Córdoba no se ofrece a los pasajeros vuelos en categoría de primera clase, por lo tanto,  $P_f = 0\%$ . Además, en vuelos de cabotaje no se oferta la clase ejecutiva, es decir,  $P_j = 0\%$  (cabotaje). En vuelos internacionales la proporción de pasajeros en clase ejecutiva es  $P_j = 8\%$ , obtenido a partir de la configuración de las aeronaves que realizan vuelos internacionales.

La tasa de pasajeros que usan los mostradores de check-in tradicional se supone que es 100%. Si bien existen pasajeros que pueden pasar directo a la puerta de salidas, ya que cuentan con la tarjeta de embarque y no llevan equipaje de bodega, este número es muy reducido en comparación con el total de pasajeros que realizan movimiento de salidas.

El tiempo de procesamiento fue medido en la instalación y se obtuvo que en promedio un pasajero de cabotaje tarda 90 segundos en completar el registro y/o entregar el equipaje, tiempo similar al que tardar un pasajero de vuelo internacional en clase ejecutiva, mientras que los pasajeros de vuelos internacionales en clase económica demoran alrededor de 160 segundos.

Inicialmente se calcula el número aproximado de mostradores de check-in para la demanda y las características de rendimiento comentadas. Se prueba con 15 minutos como máximo tiempo de espera (MQT) para la clase económica y 3 minutos para clase ejecutiva, obteniendo un número aproximado de 11 mostradores para vuelos de cabotaje, 12 mostradores para vuelos internacionales en clase económica y 1 mostrador para la clase ejecutiva.

Al aplicar el factor de corrección por variabilidad de la demanda ( $C_f$ ) el total de mostradores en vuelos de cabotaje y vuelos internacionales de clase económica es de 12 uds y se mantiene 1 mostrador para la clase ejecutiva. En total suman 25 mostradores, sin embargo, para ofrecer un nivel de servicio adecuado se puede trabajar con una configuración de mostradores 12, 11 y 1 para vuelos de cabotaje, internacionales de clase económica y clase ejecutiva respectivamente, de esta manera se usa la totalidad de mostradores disponibles actualmente (24 uds).

El máximo tiempo de espera (MQT) calculado con la configuración comentada se mantiene en el rango óptimo para la clase económica, entre 10 min y 20 min, mientras que para la clase ejecutiva es menor al óptimo, <3 min. Por lo tanto, el nivel de servicio para pasajeros de cabotaje e internacionales es "Optimum".

### **Máximo número de pasajeros**

Una vez conocido el nivel de servicio para los estándares de máximo tiempo de espera, se procede a determinar el nivel de servicio en base al concepto de espacio por pasajero. Para esto se necesita calcular el número máximo de pasajeros en cola y el área disponible por pasajero.

El número máximo de pasajeros se calcula con las siguientes expresiones:

$$Q_{m\acute{a}x} = Q_f * Peak_{30} \quad (Ec. 8)$$

$$Peak_{30,Y} = PHP_{sal} * PK * (1 - P_j - P_f) * CR \quad (Ec. 9)$$

$$Peak_{30,J} = PHP_{sal} * PK * P_j * CR \quad (Ec. 10)$$

Donde:

- $Q_{\text{máx}}$  = Número máximo de pasajeros en cola (pax).  
 $Q_f$  = Factor de corrección para el máximo número de pasajeros.  
 $\text{Peak}_{30}$  = Demanda pico en un periodo de 30 minutos (pax).

Primero se determina la cantidad de pasajeros en hora pico en un periodo de 30 minutos, para cada tipo de pasajero. Para esto se hace uso de los datos de pasajeros en hora pico, factor de demanda pico y proporción de pasajeros por clase de vuelo, se obtiene 342 pasajeros de vuelos nacionales, 198 pasajeros de vuelos internacionales clase económica y 17 pasajeros clase ejecutiva.

Conocido el máximo tiempo de espera, se aplican los factores de corrección ( $Q_f$ ) correspondientes para determinar el número máximo de pasajeros en cola por clase y tipo de vuelo. Los factores utilizados y los resultados obtenidos se resumen a continuación.

Tabla 4-20. Datos Check-in. Espacio por pasajero.

	Nacional	Internacional
$MQT_y$ (min) =	13	19
$Q_{f.y}$ =	0,339	0,405
$\text{Peak}_{.30y}$ (pax) =	342	198
$Q_{\text{máx}.y}$ (pax) =	116	81
$MQT_j$ (min) =		1
$Q_{f.j}$ =		0,055
$\text{Peak}_{.30j}$ (pax) =		17
$Q_{\text{máx}.j}$ (pax) =		1
$Q_{\text{máx total}}$ =	116	82
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	126,50	126,50
A.esp+am (m <sup>2</sup> ) =	144,45	144,45
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	1,25	1,76
LoS =	Sub-Optimum	Optimum

Calculado el número máximo de pasajeros en cola se procede a determinar el espacio disponible por pasajero. Como se ha comentado en las secciones anteriores, el área destinada al check-in está compuesta por el área de procesamiento, área para la espera o formación de colas y por el área de procesamiento, de las cuales el área para la formación de colas será utilizada para evaluar la calidad de servicio en la instalación.

El área total destinada a la formación de cola se indicó en Tabla 4-2, y en este caso se divide en 144,45 m<sup>2</sup> tanto para el procesamiento de pasajeros de vuelos nacionales como internacionales. El espacio por pasajero (SP) obtenido es de  $SP = 1,25 \text{ m}^2/\text{pax}$  y  $SP = 1,76 \text{ m}^2/\text{pax}$  que corresponden al nivel de servicio "Sub-Optimum" y "Optimum" para vuelos de cabotaje e internacionales respectivamente (Tabla 2-12).

Finalmente, el nivel de servicio general de la instalación de check-in tradicional es “*Sub-Optimum*” para vuelos de cabotaje y “*Optimum*” para vuelos internacionales, según el Diagrama Espacio-Tiempo de Nivel de Servicio (Tabla 2-11).

#### 4.3.2. Control de seguridad

Después de realizado el check-in, los pasajeros ingresan al control de seguridad. La demanda punta en el control de seguridad está dada por las características del procesamiento en la instalación anterior.

Los pasos a seguir para determinar el nivel de servicio basado en el máximo tiempo de espera del pasajero se centran en comparar el número de puestos de control requeridos y el número de puestos existentes. El nivel de servicio según el espacio por pasajero se determina en función del espacio total disponible para la espera y el número máximo de pasajeros en cola dentro de la instalación.

##### ***Demanda máxima de 30 minutos***

La demanda máxima en un periodo de 30 minutos en el control de seguridad está definida solamente por el rendimiento en check-in convencional. El manual de referencia propone la siguiente expresión para determinar la demanda pico en la instalación:

$$PK_{30} = \left( \frac{CD * 60}{PT_{CD}} * 30 \right) + \left( \frac{BD * 60}{PT_{BD}} * 30 \right) + [PHP_{sal} * PK * (1 - (CR + BR))] \quad (Ec. 11)$$

Donde:

- PK30 = Demanda pico en periodo de 30 minutos de la instalación anterior.
- CD = Número de mostradores check-in (uds).
- PTcd = Tiempo de procesamiento por pasajero en check-in (s).
- BD = Número de puestos de autoservicio para depósito de equipaje.
- PTbd = Tiempo de procesamiento en puestos para depósito de equipaje.
- PHP = Pasajeros en hora punta en salidas (pax).
- PK = Factor pico de 30 minutos (%PHP).
- CR = Porcentaje de pasajeros procesados check-in convencional (%).
- BR = Porcentaje de pasajeros que utilizan autoservicio de depósitos de equipaje (%).

El aeropuerto en estudio no cuenta con autoservicio para depósito de equipaje, por lo tanto, se tiene que  $BD = PT_{bd} = BR = 0$ , además, el total de pasajeros procesados en check-in convencional es  $CR = 100\%$  lo que anula el último término de la ecuación y queda definida de la siguiente manera:

$$PK_{30} = \left( \frac{CD * 60}{PT_{CD}} * 30 \right) \quad (Ec. 12)$$

En total se calcularon 12 mostradores de check-in para vuelos nacionales e internacionales, y conocido el tiempo de procesamiento, se determina que la demanda pico proveniente de la instalación anterior es de PK = 240 pasajeros de vuelos nacionales y PK = 135 pasajeros de vuelos internacionales. Con esto, se continúa con el siguiente paso que es determinar el número de puestos de control requeridos en la instalación.

### **Puestos de control de seguridad**

En este punto se calcula el número de puestos de control de seguridad requeridos, se compara con el número de puestos disponible en la terminal y se define el máximo tiempo de espera en la instalación. El número aproximado y el total de puestos de control se calcula con las expresiones:

$$SEC_i = PK_{30} * \frac{PT_{SEC}}{30 + MQT} \quad (\text{Ec. 13})$$

$$SEC = SEC_i * C_f \quad (\text{Ec. 14})$$

Donde:

- SEC<sub>i</sub> = Número aproximado de puestos de control de seguridad (uds).
- PT<sub>sec</sub> = Tiempo medio de procesamiento por pasajero en control de seguridad (s).
- MQT = Máximo tiempo de espera en cola (min).
- SEC = Número total de puestos de control de seguridad (uds).
- C<sub>f</sub> = Factor de corrección por variabilidad de la demanda (Tabla 4-15)

Con las variables previamente establecidas, se calcula el número total de puestos. Se prueba con un máximo tiempo de espera de 5 minutos que se encuentra en el límite entre “sobredimensionado” y “óptimo”, y se obtiene que son requeridos 2 puestos de control para salidas nacionales y 2 puestos para salidas internacionales, la misma cantidad de puestos disponibles en la terminal.

Tabla 4-21. Datos control de seguridad. Tiempo de espera.

	Nacional	Internacional
PT <sub>sec</sub> (s) =	15	15
MQT (min) =	5	5
SEC <sub>i</sub> (uds) =	1,71	0,96
C <sub>f</sub> =	1,15	1,15
SEC (uds) =	2	2
SEC.real (uds) =	2	1
MQT. calculado (min) =	1,00	3,75
LoS =	Over-Design	Over-Design

Considerando que en el control de cabotaje se trabaja con 2 puestos y en el control internacional con 1 puesto, se calcula el máximo tiempo de espera y se obtiene que en el área de cabotaje el tiempo de espera es <1 minuto, mientras que en el área

internacional el MQT es 3,75 minutos. En ambos casos el nivel de servicio en términos de máximo tiempo de espera es “Over-Design”.

### **Máximo número de pasajeros**

Finalmente se calcula la máxima cantidad de pasajeros en cola mediante el producto de la demanda pico en 30 minutos y el factor de corrección Qf que se muestra en la Tabla 4-16. Se obtiene 13 pasajeros en cola de espera del control de cabotaje y 20 pasajeros en el control internacional. Conocida el área de espera en las instalaciones, se determina que el espacio disponible por pasajero (SP) es mayor al rango óptimo (>1,20 m<sup>2</sup>/pax) en ambas instalaciones, por lo tanto, el nivel de servicio es “Over-Design” en el control de seguridad de cabotaje e internacional. Los factores utilizados y resultados obtenidos se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 4-22. Datos control de seguridad. Espacio por pasajero.

	Nacional	Internacional
MQT (min) =	1	4
Qf =	0,055	0,151
Qmáx (pax) =	13	20
A.espera (m2) =	49,14	40,32
SP (m2/pax) =	3,73	1,98
LoS =	Over-Design	Over-Design

El nivel de servicio general del control de seguridad, según el Diagrama Espacio-Tiempo (Tabla 2-11), corresponde a “Over-Design” en el área de cabotaje y en el área internacional.

### **4.3.3. Migraciones en salidas**

El análisis de nivel de servicio en la instalación de control de migraciones está basado únicamente en el movimiento de pasajeros de vuelos internacionales de salidas. Primero se establece la demanda máxima en 30 minutos y los puestos de control requeridos en la instalación, luego se calcula el máximo tiempo de espera y finalmente el espacio disponible por pasajero.

#### **Demanda máxima de 30 minutos**

Se determina la demanda máxima de pasajeros de vuelos internacionales en un periodo pico de 30 minutos proveniente de la instalación anterior. Cuando el control de migraciones se realiza después del control de seguridad, el manual sugiere usar la siguiente expresión:

$$PK_{30} = SEC * \frac{60}{PT_{SEC}} * 30 \quad (\text{Ec. 15})$$

Donde:

- SEC = Número de puestos de control de seguridad (uds).  
 PTsec = Tiempo medio de procesamiento por pasajero en control de seguridad (s).  
 PK30 = Demanda pico en periodo de 30 minutos de la instalación anterior (pax).

En el control de seguridad de pasajeros internacionales se indicó que un puesto de control es suficiente para brindar un adecuado nivel de servicio, además se conoce el tiempo de procesamiento y con estos valores se obtiene que la demanda pico PK30 = 120 pasajeros.

### **Puestos de control de migraciones**

A partir de la demanda pico calculada se procede a determinar el número de puestos de control requeridos en la instalación, mediante la siguiente expresión:

$$PD_i = PK_{30} * \frac{PT_{PD}}{30 + MQT} \quad (\text{Ec. 16})$$

$$PD = PD_i * C_f \quad (\text{Ec. 17})$$

Donde:

- PD<sub>i</sub> = Número aproximado de puestos de control de migraciones (uds).  
 PT<sub>pd</sub> = Tiempo medio de procesamiento por pasajero en control de migraciones (s).  
 MQT = Máximo tiempo de espera en cola (min).  
 PD = Número total de puestos de control de migraciones (uds).  
 C<sub>f</sub> = Factor de corrección por variabilidad de la demanda (Tabla 4-15).

El número aproximado de puestos de control viene dado por el tiempo de procesamiento y el máximo tiempo de espera. El tiempo medio de procesamiento en esta instalación se considera igual a 60 segundos e inicialmente se adopta MQT = 5 minutos, con estos valores se determina que el número aproximado de puestos es un poco más de 3 uds, y al multiplicar por el factor de corrección por variabilidad de la demanda, se tiene un total de 4 puestos de control requeridos.

Actualmente se dispone de un total de 12 puestos para el control de migraciones que son habilitados en función de la demanda. En este caso con 3 puestos operativos es suficiente para lograr que el máximo tiempo de espera se mantenga menor a 10 minutos y por lo tanto, tener un nivel de servicio "Optimum". El siguiente cuadro resumen los cálculos realizados y resultados obtenidos.

Tabla 4-23. Datos migraciones en salidas. Tiempo de espera.

	Internacional
SEC (uds) =	1
PTsec (s) =	15
Pk.30min (pax) =	120
PTpd (s) =	60
MQT (min) =	5
PDi (uds) =	3,43
Cf =	1,15
PD (uds) =	4
PDreal (uds) =	3
MQT.calculado (min) =	10
LoS =	Optimum

### Máximo número de pasajeros

Como siguiente punto para evaluar el nivel de servicio en base al espacio por pasajero, se calcula el número máximo de pasajeros en espera.

$$Q_{m\acute{a}x} = Q_f * P_{k.30min} \quad (\text{Ec. 18})$$

Donde:

- Q<sub>máx</sub> = Número máximo de pasajeros en espera (pax).
- Q<sub>f</sub> = Factor de corrección para máximo número de pasajeros.

Como se estableció antes, la demanda pico en periodo de 30 minutos que ingresa a la instalación de control de migraciones es de 120 pasajeros, conocido el MQT = 10 min se utiliza un factor de corrección Q<sub>f</sub> = 0,289 y con estos datos se determina que el máximo número de pasajeros en espera es Q<sub>máx</sub> = 35 pasajeros.

Tabla 4-24. Datos migraciones en salidas. Espacio por pasajero.

	Internacional
MQT (min) =	10
Q <sub>f</sub> =	0,289
Q <sub>máx</sub> (pax) =	35
A.espera (m <sup>2</sup> ) =	112
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	3,23
LoS =	Over-Design

Se conoce que el área disponible para la espera en la instalación estudiada es de 112 m<sup>2</sup>, por lo que el área disponible por pasajero es SP = 3,23 m<sup>2</sup>/pax y por lo tanto el nivel de servicio se califica como "Over-Design".

El Diagrama Espacio-Tiempo de Nivel de Servicio (Tabla 2-11), califica al control de migraciones en salidas como "Optimum".

#### 4.3.4. Salas de embarque

El aeropuerto en estudio cuenta con salas de embarque segregadas por tipo de vuelo, no se permite que los pasajeros nacionales se mezclen con los pasajeros internacionales. Además, dispone de una terminal lineal, donde las aeronaves se estacionan únicamente a un lado.

El manual de referencia establece el cálculo de capacidad considerando puertas de embarque en modo abierto, es decir, los pasajeros tienen la flexibilidad de ocupar cualquier lugar de las salas así sea más lejos del área de embarque, ya que buscan mayor espacio para su comodidad.

El ADRM10 presenta directrices para evaluar el nivel de servicio enfocadas en el espacio por pasajero sentado y pasajero de pie, y en la cantidad de espacio y asientos ocupados en las salas.

Debido a la característica de puertas de embarque en modo abierto, la evaluación de nivel de servicio se realiza para toda el área de embarque internacional (2 puertas) y el área de embarque nacional (5 puertas). Primero se determina el número de pasajeros por aeronave en la hora pico, conocida el área en las salas de embarque se procede a calcular la capacidad para alojar pasajeros sentados y pasajeros de pie con los estándares de espacio recomendados. Luego se establece el total de pasajeros sentados y parados, y el espacio disponible por pasajero.

En el caso de la sala de embarque nacional ofrece 637 asientos, suficientes para los pasajeros que esperan por abordar su vuelo en hora pico, por lo tanto, se tiene que los 488 pasajeros en hora pico esperan sentados por abordar su vuelo. Mientras que en la sala de embarque internacional se tienen 296 asientos y 308 pasajeros, de los cuales 12 pax esperan parados.

Tabla 4-25. Datos salas de embarque. Espacio por pasajero.

	Nacional	Internacional
PHP.sal (pax) =	488	308
A.real.sentado (m2) =	955,55	444,20
A.real.parados (m2) =	162,18	84,20
C.sentado (pax) =	637	296
C.parado (pax) =	162	84
Pax.sentado =	488	296
Pax.parado =	0	12
SP.sentado (m2/pax) =	1,96	1,50
SP.parado (m2/pax) =	-	7,10
LoS.sentado =	Over-Design	Optimum
LoS.parado =	Over-Design	Over-Design

El nivel de servicio según la proporción de espacio y asientos ocupados se determina en función de la máxima capacidad (C) ofrecida en las salas. Para determinar la

capacidad se adoptaron los mínimos requisitos de espacio con los que se consigue el nivel de servicio adecuado, es decir 1,50 m<sup>2</sup>/pax para pasajeros que esperan sentados y 1,00 m<sup>2</sup>/pax para pasajeros que esperan de pie. De esta manera se establece que la sala de embarque internacional tiene capacidad para acoger a 296 pasajeros sentados y 84 pasajeros de pie, y la sala de embarque de cabotaje 637 pasajeros sentados y 174 pasajeros parados.

Tabla 4-26. Datos salas de embarque. Ocupación.

	Nacional	Internacional
C.sentado (pax) =	637	296
C.parado (pax) =	162	84
%occ.sentado =	77%	100%
%occ.parado =	0%	14%
LoS.sentados =	Sub-Optimum	Sub-Optimum
LoS.parados =	Over-Design	Over-Design

Conocidos los pasajeros en hora pico que esperan en cada sala de embarque, se calculan los porcentajes de ocupación (%Occ) y según las directrices de LoS (Tabla 2-12) el nivel de servicio en ambas salas es “*Sub-Optimum*” para pasajeros sentados, mientras que “*Over-Design*” para pasajeros parados.

La calificación general de nivel de servicio en las salas de embarque está condicionada por la ocupación de las mismas. En este caso, aunque el espacio por pasajero fue calificado con un LoS superior, el nivel de servicio general tiene las mismas calificaciones según el espacio ocupado. Es decir, para ambas salas de embarque el LoS general es “*Sub-Optimum*” ya que el porcentaje de ocupación de pasajeros sentados es mayor al recomendado (70%).

#### 4.3.5. Migraciones en arribos

Por esta instalación pasan únicamente los pasajeros que arriban en vuelos internacionales. Al igual que en el control de partidas se va determinar los puestos de control necesarios para atender a la demanda, el máximo tiempo de espera en cola y el espacio disponible por pasajero.

#### ***Puestos de control de migraciones***

Lo primero que se calcula es el número de puestos requeridos para el control con la siguiente expresión:

$$PC_i = PHP_{leg} * PK * \frac{PT}{30 + MQT} \quad (\text{Ec. 19})$$

$$PC = PC_i * C_f \quad (\text{Ec. 20})$$

Donde:

- PCi = Número aproximado de puestos de control de migraciones (uds).
- PC = Número total de puestos de control de migraciones (uds).
- PHP = Pasajeros que arriban en hora pico (pax).
- PK = Factor de demanda pico en periodo de 30 minutos (% PHP).
- PT = Tiempo de procesamiento por pasajero en control de migraciones.
- MQT = Máximo tiempo de espera (min).

En la hora pico estudiada arriban 1406 pasajeros de los cuales 532 son pasajeros de vuelos internacionales. Inicialmente se calcula el número aproximado de puestos de control tomando los datos ya conocidos y un MQT = 10 minutos. Luego se corrige este resultado con el factor por variabilidad de la demanda (Cf) y se obtiene el número total recomendado para el control de pasaportes.

De esta manera se tiene que el número de puestos de control necesarios es PC = 8 uds. Sin embargo, para mantener un nivel de servicio adecuado basta trabajar con 7 puestos de control, así se calcula un máximo tiempo de espera MQT = 9,90 min. Los resultados se presentan en el cuadro siguiente:

Tabla 4-27. Datos migraciones en arribos. Tiempo de espera.

	Internacional
PHPIleg.int (pax) =	532
PT (s) =	45
PK (%) =	70%
MQT (min) =	10
PCi (uds) =	6,98
Cf =	1,06
PC (uds) =	8
PCreal (uds) =	7
MQTcalculado (min) =	9,90
LoS =	Optimum

Según la Tabla 2-12 que presenta las directrices de nivel de servicio, en migraciones de arribos cuando el máximo tiempo de espera se mantiene entre 5 y 10 minutos, el nivel de servicio se califica como “*Optimum*”.

### **Máximo número de pasajeros**

El siguiente paso es determinar el número de pasajeros que esperan en área de formación de cola, en función de la demanda punta en el periodo de 30 minutos y el factor de corrección de Q<sub>máx</sub> de la Tabla 4-16.

$$Q_{máx} = Q_f * PHP_{Ileg} * PK \quad (Ec. 21)$$

Conocido que el MQT = 9,90 minutos, el factor de corrección Qf es igual a 0,289. Para un factor de demanda del 70% se tiene 372 pasajeros en periodo punta de 30 minutos y por lo tanto un Qmáx de 108 pasajeros.

Tabla 4-28. Datos migraciones en arribos. Espacio por pasajero.

	Internacional
MQT (min) =	9,90
Qf =	0,289
Pk.30min (pax) =	372
Qmáx (pax) =	108
A.espera (m2) =	150
SP (m2/pax) =	1,39
LoS =	Over-Design

El área disponible destinada a la espera es 150 m<sup>2</sup> y cuenta con al menos 40 m<sup>2</sup> para amortiguamiento. Sin embargo, considerando únicamente el área de espera de 150 m<sup>2</sup> se obtiene que el espacio disponible por pasajero es SP = 1,39 m<sup>2</sup>/pax y por lo tanto el nivel de servicio se define como “Over-Design”.

Según el Diagrama Espacio-Tiempo de Nivel de Servicio (Tabla 2-11), la instalación de control de migraciones en arribos es calificada de manera general con nivel de servicio “Optimum”.

#### 4.3.6. Recolección de equipaje

La evaluación de nivel de servicio con respecto al máximo tiempo de espera para la recolección de equipaje, está definida por el tiempo entre el primer pasajero que llega a la cinta de recolección y el primer equipaje que llega a la cinta. En caso de que los equipajes sean enviados a la cinta de recolección antes de que los pasajeros lleguen a la cinta asignada, el manual de referencia lo considera como un diseño sobredimensionado.

La cercanía de la plataforma donde desembarcan las aeronaves con las instalaciones de recolección de equipaje hace que la entrega sea inmediata. El tiempo de espera en las cintas de recolección es menor a 15 minutos después de la llegada del primer pasajero, solo el tiempo que el equipaje tarda en llegar a la cinta es menor a 11 minutos en promedio desde el block-on (calzos colocados). Por lo tanto, en términos de máximo tiempo de espera, el nivel de servicio en la instalación corresponde a un LoS “Óptimo”. A continuación, se determina el nivel de servicio con respecto al espacio por pasajero. Para esto primero se calcula el número de cintas de recolección de equipaje con las expresiones según el tipo de aeronave:

$$BC_{NB} = \frac{PHP_{lleg} * P_{NB} * OT_{NB}}{60 * Pax_{NB}} \quad (Ec. 22)$$

$$BC_{WB} = \frac{PHP_{lleg} * P_{WB} * OT_{WB}}{60 * Pax_{WB}} \quad (Ec. 23)$$

Donde:

$BC_{(NB/WB)}$  = Número cintas de recolección de equipaje para aeronaves de fuselaje estrecho/ancho (uds).

PHP = Pasajeros en hora pico (pax).

$P_{(NB/WB)}$  = Proporción de pasajeros de arribo en aeronaves de fuselaje estrecho/ancho (%).

$OT_{(NB/WB)}$  = Tiempo promedio de ocupación de la cinta de recolección de equipaje para aeronave de fuselaje estrecho/ancho (min).

$Pax_{(NB/WB)}$  = Número de pasajeros en la aeronave de fuselaje estrecho/ancho.

PR = Tasa de pasajeros recogiendo equipaje (50%).

Algunas de las variables han sido previamente definidas, otras como el tiempo de ocupación y la proporción de pasajeros para cada tipo de aeronave fue establecida a partir de la programación de vuelos en la hora pico. El tiempo de ocupación de las cintas queda definido con 15 minutos para aeronaves de fuselaje estrecho y 25 minutos para fuselaje ancho. El siguiente cuadro resume los datos utilizados para la evaluación de nivel de servicio:

Tabla 4-29. Datos recolección de equipaje. Espacio por pasajero.

	Nacional	Internacional
PHP <sub>leg</sub> (pax) =	874	532
<b>Fuselaje ancho</b>		
PWB (%) =		42%
OT.wb (min) =		25
Pax(wb) =		224
BC.wb (uds) =		1,00
BC.real.(wb) (uds) =		1
Q <sub>máx.</sub> (wb) (pax) =		112
A.conjunta.(wb) (m <sup>2</sup> ) =		218
SP.wb (m <sup>2</sup> /pax) =		1,95
LoS =		Over-Design
<b>Fuselaje estrecho</b>		
PNB (%) =	100%	58%
OT.nb (min) =	15	15
Pax(nb) =	152	154
BC.nb (uds) =	2	1
BC.real.(nb) (uds) =	2	1
Q <sub>máx.</sub> (nb) (pax) =	152	77
A.conjunta.(nb) (m <sup>2</sup> ) =	294	112
SP.nb (m <sup>2</sup> /pax) =	1,93	1,45
LoS =	Over-Design	Sub-Optimum

En la evaluación de la cinta de recolección para vuelos internacionales se tiene que el 42% de pasajeros que arriban en hora pico lo hacen en una aeronave de fuselaje ancho, esto representa 224 pasajeros. Con estos datos se calcula el número de cintas de recolección requeridas y al redondear al entero superior se tiene que es necesaria 1

cinta para fuselaje ancho, la misma cantidad que se encuentra disponible en la terminal aeroportuaria. Luego se determina el máximo número de pasajeros esperando dentro del área conjunta mediante la tasa de pasajeros en recolección  $PR = 50\%$ , dando un total de 112 pasajeros. Finalmente se establece el espacio por pasajero (SP) y se califica el nivel de servicio, en este caso el espacio es mayor a  $1,70 \text{ m}^2/\text{pax}$  y se define como LoS “*Over-Design*”.

El 58% restante de los pasajeros de vuelos internacionales arriba en aeronaves de fuselaje estrecho, esto es aproximadamente 308 pasajeros repartidos en dos aeronaves, 154 pasajeros en cada una. El número calculado de cintas de recolección es  $BC = 1$  uds, igual cantidad que la disponible actualmente. El número máximo de pasajeros esperando alrededor de la cinta en este caso es menor  $Q_{\text{máx}} = 77$  pasajeros, sin embargo, el área conjunta no es suficiente para brindar un nivel de servicio adecuado, el espacio por pasajero es menor a  $1,50 \text{ m}^2/\text{pax}$ , límite inferior del rango óptimo, por lo tanto, el LoS se califica como “*Sub-Optimum*”.

En cuanto a vuelos de cabotaje, todos son realizados en aeronaves de fuselaje estrecho por lo que  $P_{nb} = 100\%$ . El número de pasajeros por aeronave varía entre 92 y 152 pasajeros, para el fin de evaluar la instalación se adopta el número máximo de pasajeros por aeronave y se calcula que son necesarias 2 cintas de recolección, nuevamente la misma cantidad de cintas disponibles en la instalación. Ambas cintas tienen las mismas características, dimensiones y espacio alrededor, por esta razón se realiza la evaluación de ambas cintas de manera simultánea. El número máximo de pasajeros esperando alrededor de las cintas es de 152 pasajeros, 76 pasajeros en cada cinta. Finalmente, el espacio por pasajero es  $SP = 1,93 \text{ m}^2/\text{pax}$ , y según la Tabla 2-12 pertenece al LoS “*Over-Design*”.

La instalación de recolección de equipaje en la evaluación general presenta un nivel de servicio “*Optimum*” para vuelos de cabotaje, mientras que en la instalación para vuelos internacionales el nivel de servicio es “*Sub-Optimum*”.

#### **4.3.7. Control de aduanas**

El control de aduanas se realiza únicamente a los pasajeros provenientes de vuelos internacionales, ya que sus equipajes tanto el facturado como el equipaje de mano deben ser inspeccionados por las autoridades aduaneras. Por esto se considera la misma cantidad de pasajeros en hora punta utilizada en los procesos de control de migraciones.

##### ***Puestos de control de aduanas***

Inicialmente se calcula el número de puestos necesarios para el control en función de los pasajeros de vuelos internacionales que arriban en hora pico, el factor de demanda pico, tiempo de procesamiento en el control y el máximo tiempo de espera con la siguiente expresión:

$$PI = \frac{PHP_{ileg} * PK * \frac{PT_{pi}}{60} * C_f}{30 + MQT} \quad (\text{Ec. 24})$$

Donde:

- PI = Número de puestos de control (uds).
- PK = Factor de demanda pico en periodo de 30 minutos (% PHP).
- PT<sub>pi</sub> = Tiempo de procesamiento en inspección (sec).
- MQT = Máximo tiempo de espera (min).

La cantidad de pasajeros de vuelos internacionales que arriban en hora punta es de 532 pax y se considera el 70% como factor de demanda pico. Además, se adopta un tiempo promedio para procesamiento de 15 segundos recomendado por el manual. Se determina que son necesarios 4 equipos para el control de aduanas, que es la misma cantidad disponible en esta instalación.

Tabla 4-30. Datos control de aduanas. Tiempo de espera.

	Internacional
PHPIleg.int (pax) =	532
PT (s) =	15
PK (%) =	70%
MQT (min) =	3
Cf =	1,22
P (uds) =	4
P.real (uds) =	4
MQT.calculado (min) =	<1
LoS =	Over-Design

El máximo tiempo de espera fue calculado con el número de equipos disponibles en la instalación y se obtuvo que el MQT es menor a 1 minuto, por tanto, corresponde a un nivel de servicio “Over-Design” según lo indica la Tabla 2-12.

### **Máximo número de pasajeros**

El número máximo de pasajeros en cola se determina mediante el producto del pico de pasajeros en un periodo de 30 minutos y el factor de corrección Q<sub>f</sub> (Tabla 4-16). Se obtiene que el número máximo de pasajeros es Q<sub>máx</sub> = 21 pax. El área disponible para la formación de cola dentro de esta instalación es igual a 1,68 m<sup>2</sup>, espacio suficiente para permitir un nivel de servicio “Over-Design”.

Tabla 4-31. Datos control de aduanas. Espacio por pasajero.

	Internacional
Q <sub>f</sub> =	0,055
Pk.30min (pax) =	372
Q <sub>máx</sub> (pax) =	21
A.espera (m2) =	1,68
SP (m2/pax) =	8,00
LoS =	Over-Design

De acuerdo con el Diagrama Espacio-Tiempo de Nivel de Servicio, se establece que el nivel de servicio general en el control de aduanas es “Over-Design”.

#### 4.3.8. Vestíbulo de arribos

En el vestíbulo de llegada se puede establecer el nivel de servicio con respecto al espacio por pasajero y mediante la ocupación de asientos. Para esto lo primero es calcular el número de personas presentes en el vestíbulo de llegadas, incluidos pasajeros y acompañantes.

$$P = \left( \frac{T_p * PHP_{lleg}}{60} \right) + \left( \frac{VR * PHP_{lleg} * T_v}{60} \right) \quad (\text{Ec. 25})$$

Donde:

- P = Pasajeros y acompañantes en vestíbulo de llegadas (pax).
- T<sub>p</sub> = Tiempo de ocupación para pasajeros (min).
- VR = Acompañantes por pasajero (pax).
- T<sub>v</sub> = Tiempo de ocupación por acompañante (min).

Como fue indicado en la sección anterior, el tiempo medio de ocupación adoptado fue de 5 minutos para pasajeros y de 20 minutos para los acompañantes. Además, se considera que la relación de acompañantes por pasajero ronda el 10%. El número total de personas calculado entre pasajeros y acompañantes es P = 164 personas. Adicionalmente, se considera que el 90% de las personas se encuentran de pie, mientras que el 10% espera sentado.

Tabla 4-32. Datos vestíbulo de arribos. Espacio por pasajero.

T <sub>p</sub> (min) =	5
T <sub>v</sub> (min) =	20
PHP.lleg (pax) =	1406
VR (%) =	10%
P (pax) =	164
P.parados (pax) =	148
A.parados (m <sup>2</sup> ) =	544,3
SP.parado (m <sup>2</sup> /pax) =	3,69
LoS =	Over-Design

La superficie asignada para el vestíbulo de llegadas es aproximadamente 650 m<sup>2</sup>, de los cuales 104.90 m<sup>2</sup> son destinados para la espera en asientos y los 544,30 m<sup>2</sup> restantes para los pasajeros que esperan y se mueven por el vestíbulo de llegadas. Con esta última área, el espacio por pasajero calculado es de 3,69 m<sup>2</sup>/pax correspondiente al LoS “Over-Design”.

En cuanto a la ocupación de asientos, se determina la cantidad de personas sentadas y la máxima cantidad de asientos que pueden ser ofrecidos para garantizar un nivel de servicio adecuado, así se tiene que la capacidad de asientos es de 70 uds y para un total de 16 pasajeros sentados la ocupación es de 23%, mayor al 20% recomendado

por el manual, calificándolo como “*Sub-Optimum*” y obteniendo la misma calificación de LoS para la instalación en general.

Tabla 4-33. Datos vestíbulo de arribos. Ocupación.

Pax.sentados (m2) =	16
A.sentados (m2) =	104,9
C.sentados (pax) =	70
% ocupación sentados =	23%
LoS =	Sub-Optimum

#### 4.4. RESULTADOS PARA CONTROL DE GESTIÓN

La Tabla 4-34 presenta en resumen todas las calificaciones de nivel de servicio obtenidas con la metodología antes comentada y para los datos actuales de movimiento de pasajeros.

Tabla 4-34. Calificaciones de nivel de servicio con demanda actual.

SALIDAS		Tiempo de espera	Espacio por pasajero	Tasa de ocupación	LoS
Autoservicio		Over-Design	Over-Design	-	Over-Design
Check-in tradicional	N	Optimum	Sub-Optimum	-	Sub-Optimum
	I	Optimum	Optimum	-	Optimum
Control de seguridad	N	Over-Design	Over-Design	-	Over-Design
	I	Over-Design	Over-Design	-	Over-Design
Migraciones		Optimum	Over-Design	-	Optimum
Sala de embarque	N	S	-	Over-Design	Sub-Optimum
		P	-	Over-Design	Over-Design
	I	S	-	Optimum	Sub-Optimum
		P	-	Over-Design	Over-Design
ARRIBOS		Tiempo de espera	Espacio por pasajero	Tasa de ocupación	LoS
Migraciones		Optimum	Over-Design	-	Optimum
Recolección de equipaje	N	Optimum	Over-Design	-	Optimum
	I	Optimum	Sub-Optimum	-	Sub-Optimum
Aduanas		Over-Design	Over-Design	-	Over-Design
Vestíbulo arribos		-	Over-Design	Sub-Optimum	Sub-Optimum

N: Nacional, I: Internacional; S: Pasajeros sentados, P: Pasajeros de pie.

El nivel de servicio Sub-Optimum indica que la demanda actual está operando en capacidad los siguientes componentes:

- Check in de salidas nacionales.
- Sala de embarque de salidas nacionales e internacionales.
- Recolección de equipajes de vuelos internacionales.
- Vestíbulo de arribos.

## **CAPITULO 5: EVALUACIÓN DE LA TERMINAL CON METODOLOGIA CUALITATIVA**

### **5.1. IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS CLAVE DE NIVEL DE SERVICIO**

En el presente estudio se resolvió tomar como base los indicadores propuestos en la ASQ Survey y junto con indicadores de otros estudios, presentar una encuesta de calidad de servicio que refleje de mejor manera las características del aeropuerto de interés.

#### **5.1.1. Metodología ACI (ASQ Survey)**

Las encuestas ASQ Survey (ACI, 2010), son la base de la industria transporte aéreo para medir la satisfacción del pasajero con su experiencia dentro de la terminal del aeropuerto.

La evaluación se realiza para las distintas instalaciones del aeropuerto, la ASQ Survey evalúa la experiencia completa del aeropuerto. Son 34 aspectos en total los que son evaluados por el pasajero. Los atributos evaluados se presentan en la Tabla 5-1.

#### **5.1.2. Factores más influyentes de calidad de servicio**

Debido a la complejidad y variabilidad del ambiente en las terminales de aeropuertos, y la cantidad de atributos de nivel de servicio que se puede encontrar dentro de las mismas, resulta una tarea compleja el seleccionar un conjunto de atributos clave que sean determinantes en la calidad de servicio general del aeropuerto.

La identificación de los atributos se realiza partiendo de lo expuesto por Seneviratne y Martel (1991), quienes indican que en el sector de transporte los atributos de desempeño deben ser definidos y cuantificados de manera simple, sin ser necesaria una recopilación de datos extensa y costosa.

En este estudio los atributos más importantes de calidad de servicio se han obtenido mediante una revisión de literatura, siendo ésta la técnica más usada en las investigaciones revisadas junto con encuestas piloto y encuestas de opinión a expertos.

Se toman como referencia los estudios de calidad de servicio de aeropuertos presentados en el Capítulo 2, adoptando como los atributos más influyentes los seleccionados por Adikariwattage (2015). La Tabla 5-2 muestra los factores en salidas que son 27 atributos y la Tabla 5-3 muestra los factores en arribos que son 20 atributos.

Tabla 5-1. Aspectos evaluados por ASQ Survey.

Acceso	Transporte terrestre hacia/desde el aeropuerto Disponibilidad de estacionamientos Costo del servicio de estacionamiento Disponibilidad de carros portaequipaje
Check-in	Tiempo de espera en la cola Eficiencia del personal de check-in Cortesía y amabilidad del personal de check-in
Control de pasaporte	Tiempo de espera en inspección de pasaporte/identificación Cortesía y amabilidad del personal de inspección
Seguridad	Cortesía y amabilidad del personal de seguridad Minuciosidad de la inspección de seguridad Tiempo de espera en la inspección de seguridad Sensación de seguridad
Orientación	Facilidad de encontrar el camino a través del aeropuerto Pantallas de información de vuelo Distancia caminada dentro de la terminal Facilidad de hacer conexiones con otros vuelos
Instalaciones del aeropuerto	Cortesía y amabilidad del personal del aeropuerto Restaurantes/instalaciones para comer Costos en restaurantes/instalaciones para comer Disponibilidad bancos/cajeros automáticos/casas de cambio Tiendas de compras Costos en tiendas de compras Acceso a Internet/Wi-fi Sala de negocios/Sala ejecutiva Disponibilidad de baños/servicios higiénicos Limpieza de baños/servicios higiénicos Comodidad de las áreas de espera/áreas de la puerta
Servicios de arribos	Inspección de pasaporte/identificación personal Velocidad de servicio de entrega de equipaje Inspección de aduana
Entorno aeroportuario	Limpieza de la terminal del aeropuerto Ambiente del aeropuerto
Satisfacción general con el aeropuerto	

Fuente: ASQ Survey (ACI, 2010).

Tabla 5-2. Factores más influyentes de calidad de servicio en salidas.

<b>Sección</b>	<b>Atributo</b>
Patio de salidas (Acceso al aeropuerto)	Espacio por pasajero
	Plazas de estacionamiento
	Distancia y tiempo a check-in
	Protección contra el clima
	Carros portaequipaje
Check-in	Tiempo de procesamiento
	Espacio por pasajero
	Asistencia del personal (número de mostradores)
	Quioscos de autoservicio
	Señalización dinámica y estática
Control seguridad	Tiempo de procesamiento
Instalaciones comunes	Cajeros automáticos
	Pantallas de información de vuelo
	Puestos de información
	Servicios higiénicos
	Estaciones de hidratación
Instalaciones de espera	Disponibilidad de asientos
	Espacio por pasajero
	Variedad en tiendas de venta al por menor
	Variedad en restaurantes
	Estaciones de carga de dispositivos móviles
	Salas de negocio/trabajo
	Conectividad a Internet
Circulación	Señalización para circulación
	Información de tiempo y distancias de caminata
	Disponibilidad de elevadores y escaleras mecánicas
	Disponibilidad de carros eléctricos

Fuente: Adikariwattage, 2015.

Tabla 5-3. Factores más influyentes de calidad de servicio en arribos.

<b>Sección</b>	<b>Atributo</b>
Recolección de equipaje	Pantallas de información
	Tiempo de espera para la entrega
	Distancias hasta la cinta de recolección
	Espacio por pasajero
	Carros portaequipaje
Vestíbulo de arribos (salida del aeropuerto)	Señalización
	Protección contra el clima
	Espacio para la carga de equipaje y pasajeros
	Plazas de estacionamiento
	Cajeros automáticos
Circulación	Señalización para circulación
	Disponibilidad de elevadores y escaleras mecánicas
	Distancias de caminata
	Disponibilidad de carros eléctricos
	Información de tiempo y distancias de caminata
Instalaciones comunes	Variedad en restaurantes
	Puestos de información
	Servicios higiénicos
	Estaciones de hidratación
	Conectividad a Internet

Fuente: Adikariwattage (2015).

### 5.1.3. Selección de atributos a evaluar por pasajero en Aeropuerto Córdoba

De la lista de atributos considerados se seleccionaron los que se pueden ser evaluados en la terminal del aeropuerto en estudio fijando un número máximo de atributos para mantener una razonable duración de la encuesta.

A continuación, se presentan los atributos seleccionados para la evaluación de LoS de la terminal aeroportuaria. La Tabla 5-4 presenta 35 atributos para los pasajeros de salidas y una pregunta de satisfacción general, y la Tabla 5-5 presenta 23 atributos para los pasajeros de arribos y la pregunta de satisfacción general.

Tabla 5-4. Atributos de calidad de servicio para pasajeros de salidas.

<b>Sección</b>	<b>Atributo</b>
Transporte y accesibilidad	Frecuencia del servicio diferencial "Aerobús"
	Espacio disponible en el patio de salidas
	Disponibilidad de estacionamiento
	Disponibilidad de carros portaequipaje
Orientación	Pantallas de información de vuelo
	Puestos de información
	Señalización de orientación
Sala de espera	Instalaciones de comida y compras
	Espacio disponible por pasajero
	Disponibilidad de Internet/Wi-Fi
	Disponibilidad y limpieza de SSHH
	Disponibilidad de cajeros automáticos
	Disponibilidad de asientos
Check-in	Espacio disponible por pasajero
	Tiempo de espera en cola
	Mostradores de check-in automático
	Señalización en check-in
	Cortesía y amabilidad del personal
Control de seguridad	Espacio disponible por pasajero
	Tiempo de espera en cola
	Prolijidad de la inspección
	Cortesía y amabilidad del personal
Migraciones	Espacio disponible por pasajero
	Tiempo de espera en cola
	Apertura anticipada del control
	Cortesía y amabilidad del personal
Sala de embarque	Espacio disponible por pasajero
	Pantallas de información de vuelo
	Disponibilidad de asientos
	Confort térmico y acústico
Servicios comunes	Estaciones de carga para dispositivos móviles
	Disponibilidad de Internet/Wi-Fi
	Instalaciones de comida y compras
	Disponibilidad y limpieza de SSHH
	Salas de negocio o trabajo
Terminal aeroportuaria	Calidad de servicio general

Tabla 5-5. Atributos de calidad de servicio para pasajeros de arribos.

<b>Instalación</b>	<b>Atributo</b>
Migraciones	Espacio disponible por pasajero
	Tiempo de espera en cola
	Cortesía y amabilidad del personal
Recolección de equipaje	Disponibilidad de carros portaequipaje
	Tiempo de espera para la recolección de equipaje
	Disponibilidad pantallas de información de equipaje
	Espacio disponible por pasajero
Control de aduanas	Espacio disponible por pasajero
	Tiempo de espera en cola
	Cortesía y amabilidad del personal
Servicios comunes	Disponibilidad de asientos
	Disponibilidad y limpieza de SSHH
	Instalaciones de comida y compras
	Señalización de orientación
	Disponibilidad de Internet/Wi-Fi
Vestíbulo de arribos	Disponibilidad de puestos de información
	Estaciones de carga para dispositivos móviles
	Espacio disponible por pasajero
	Disponibilidad de cajeros automáticos
	Protección contra el clima
Transporte	Frecuencia del servicio diferencial "Aerobús"
	Espacio disponible para espera y carga de equipaje
	Señalización e información de medios de transporte
Terminal aeroportuaria	Calidad de servicio general

## 5.2. CRITERIOS PARA PONDERAR EL NIVEL DE SERVICIO GLOBAL

En esta sección se presentan los enfoques para establecer la calidad de servicio global del aeropuerto y el enfoque adoptado para la evaluación de cada una de las instalaciones de la terminal.

Inicialmente se discuten los enfoques para la medición de LoS global, los mismos que servirán después para proponer un enfoque que permita integrar la calidad de servicio individual de cada uno de los atributos que pertenecen a una instalación funcional o componente de estudio, y con esto formar una medida de LoS parcial. De esta manera

los resultados podrán ser comparados con los obtenidos en la evaluación con enfoque objetivo.

Correia et al. (2008a) discute tres hipótesis en las que pueden basarse las metodologías para establecer el nivel de servicio global. Estas son: promedio ponderado, valor máximo y valor mínimo, y medidas estadísticas.

### **5.2.1. Promedio ponderado**

Con este enfoque los pasajeros además de evaluar su experiencia en los diferentes atributos de la terminal, deben calificar la importancia de cada uno de ellos. En este método es importante determinar los pesos asociados a los diferentes atributos, es por eso que se presenta la necesidad de conocer la importancia relativa que los pasajeros asignan a cada atributo. La principal desventaja de este enfoque es que requiere una mayor cantidad de datos.

### **5.2.2. Valor máximo y valor mínimo**

Son dos enfoques que pueden ser empleados para determinar el LoS global del aeropuerto. Se basan en la suposición que los pasajeros evalúan el LoS global de la terminal conforme al máximo o al mínimo LoS experimentado en los diferentes atributos. Por ejemplo, si un pasajero experimenta LoS A en el atributo "xi" y LoS C para todos los componentes restantes, el LoS global corresponde a LoS A. Caso contrario, con el enfoque de valor mínimo el LoS global viene dado por la peor experiencia del pasajero. Por ejemplo, si el pasajero experimenta LoS A en todos los componentes a excepción de "xi" donde experimenta un LoS D, la experiencia general en la terminal se valora como LoS D. Estas dos hipótesis son muy simplistas y son presentadas como alternativa al enfoque de promedio ponderado, que demanda datos difíciles de recopilar (Correia et al., 2008a).

### **5.2.3. Medidas estadísticas**

Los mismos autores discuten la inclusión de medidas estadísticas como la moda, la mediana y la media, para mejorar los enfoques de LoS máximo y mínimo. Para explicar mejor se presenta un ejemplo que consiste en la evaluación de LoS de una terminal de pasajeros, donde se estudian ocho componentes representados por el vector Z.

$$Z = (A, B, D, A, A, B, B, A)$$

Según el empleo de medidas estadísticas, la moda representa el valor con mayor frecuencia del vector, en este caso con cuatro calificaciones es LoS A. La calificación que se ubica en la posición central del vector, con los datos ordenados, está entre LoS A y LoS B. Finalmente, la media puede ser determinada asignando valores numéricos a los niveles de servicio, por ejemplo, si establecemos un valor de cinco (5) puntos para el LoS A repartidos hasta un (1) punto para el LoS E, tenemos como resultado que la media es 4.25 y se ubica entre el LoS A y LoS B.

Con la aplicación de estas medidas estadísticas la calificación global de LoS es mejor distribuida y más equitativa. Caso contrario al empleo del enfoque de valor mínimo donde sería una injusticia calificar con LoS D a la terminal y cuando está muy lejos de la moda, media y mediana, y se trata de solo un componente con esa calificación. El problema se acentúa si este componente no es muy importante según la percepción del usuario y de la misma manera la moda, mediana y media no pueden ser representativas en caso de incluir los pesos relativos de cada componente evaluado.

#### 5.2.4. Criterio empleado

Por lo comentado en los enfoques que se han presentado, se prefiere el uso del promedio ponderado; si bien este criterio presenta dificultades para la obtención de datos, permite una evaluación más equilibrada y conveniente de LoS global. Por esta razón se presenta la necesidad de conocer no solo la evaluación de LoS de los atributos de la terminal, sino también la importancia relativa de los mismos.

Se distinguen tres métodos para obtener los pesos o importancia relativa en cada atributo: el enfoque aditivo, la comparación por pares y el análisis de regresión.

El enfoque aditivo requiere conocer el peso y el nivel de servicio de cada uno de los atributos estudiados, es el más conocido en las funciones de atributos múltiples y el más empleado por su simplicidad y relevancia. El esquema de comparación por pares conocido también como proceso de jerarquía analítica (AHP), requiere mayor cantidad de datos. Un análisis de regresión puede ser ajustado para establecer los pesos o importancia de cada atributo sin preguntar directamente a los pasajeros, se requiere conocer las calificaciones de LoS para cada uno de los atributos y un LoS general, los pesos son parámetros de la ecuación de regresión y se determinan mediante mínimos cuadrados.

La metodología utilizada para obtener la importancia de los atributos fue el enfoque aditivo. Por esta razón en el diseño de la encuesta, se incluyó tanto la evaluación de la experiencia como la importancia relativa de cada uno de los atributos de la terminal por parte del usuario. De esta forma se determinan los pesos asociados a cada uno de los atributos evaluados que servirán después para determinar la calidad de servicio por instalación.

El nivel de servicio para cada instalación de la terminal de pasajeros del aeropuerto se determina siguiendo la ecuación (Ec. 26):

$$LoS_j = \sum w_{ij} * LoS(X_{ij}) \quad (Ec. 26)$$

Donde:

$w_{ij}$  = Valor de importancia relativa del atributo  $i$  en la instalación  $j$ .  
 $LoS(X_{ij})$  = Nivel de servicio del atributo  $i$  en la instalación  $j$ .

LoS(j) = Nivel de servicio en la instalación  $j$ .

### 5.3. PLANIFICACIÓN DE ENCUESTAS

Para recopilar información sobre la calidad de servicio desde el punto de vista del usuario se decidió realizar encuestas en persona y encuestas en línea.

En los siguientes apartados se muestra detalladamente las etapas para el diseño de la encuesta, la planificación del relevamiento de datos, el procesamiento y el análisis de resultados. El objetivo de las encuestas a los usuarios del Aeropuerto de Córdoba, es establecer la calidad de servicio en las instalaciones funcionales de la terminal, mediante la percepción de calidad y el valor de importancia que los usuarios otorgan a los distintos atributos de la terminal.

#### 5.3.1. Variables a relevar

La encuesta se divide en dos partes, la primera para obtener información específica del usuario como el grupo de edad a la que pertenece, el propósito del viaje, el día y franja horaria del viaje y, el movimiento y tipo de vuelo. En este último aspecto radica la segunda parte de la encuesta, donde el encuestado da su opinión sobre la percepción de calidad de servicio según su experiencia en las instalaciones del aeropuerto, ya sea para: arribo nacional, arribo internacional, partida nacional o partida internacional.

La información que se busca obtener mediante la encuesta es la siguiente:

- Grupo de edad: menor a 20 años, 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 59, 60 o más.
- Propósito del viaje: trabajo u otro.
- Día del viaje: lunes a viernes hábil u otro.
- Horario del vuelo: diurno o nocturno.
- Medio de transporte para llegar/salir del aeropuerto: colectivo aerobús, taxi/remis o auto particular
- Tipo de movimiento/vuelo: salida nacional/internacional o arribo nacional/internacional.
- Opinión del usuario: calidad de servicio e importancia de los atributos del aeropuerto.

Los atributos de nivel de servicio de la terminal, serán evaluados según su disponibilidad, cantidad de prestación y rendimiento del servicio. Como se mencionó anteriormente, la medición de estos atributos se basa en la percepción del usuario, se utiliza una escala categórica que define el nivel de servicio de los atributos. La escala de nivel de servicio (LoS) utilizada es similar a la propuesta por el ADRM 9, cuenta con 5 categorías ordenadas desde “Excelente” hasta “Ineducada”. De igual manera la escala de importancia se divide en 5 categorías que van desde “Máxima” hasta “Sin importancia”.

Tabla 5-6. Escalas de nivel de servicio e importancia.

Calidad de servicio	Excelente +++	Alta ++	Adecuada +	Dudosa 0	Inadecuada -
Importancia	Máxima 10	Alta 8	Media 5	Baja 3	Sin importancia 0

### 5.3.2. Tamaño de la muestra

Se empleó el método de muestreo aleatorio estratificado para asegurar la obtención de proporciones correctas en cada estrato de la muestra. La población es subdividida en estratos, de acuerdo al tipo de movimiento, en pasajeros de partida y pasajeros de arribo.

La aplicación de encuestas tiene por objetivo obtener datos sobre las instalaciones de la terminal aeroportuaria y la percepción de calidad en dichas instalaciones por parte de los usuarios. Debido a esto se establece que la variable que va a determinar la población muestral es usuarios del aeropuerto.

En la Tabla 5-7 se transcriben los datos de pasajeros totales según el tipo de vuelo de los años 2013 hasta abril 2019 en el Aeropuerto Internacional de Córdoba. Los pasajeros del año 2018 representan la población de estudio para el cálculo del tamaño de la muestra.

Tabla 5-7. Proporción de pasajeros según el tipo de vuelo.

Año	Cabotaje	Internacional	Total
2013	1.058.356	494.612	1.552.968
	68,2%	31,8%	
2014	1.165.357	486.869	1.652.226
	70,5%	29,5%	
2015	1.368.377	546.012	1.914.389
	71,5%	28,5%	
2016	1.511.229	652.570	2.163.799
	69,8%	30,2%	
2017	1.976.443	925.248	2.901.691
	68,1%	31,9%	
2018	2.422.285	964.838	3.387.123
	71,5%	28,5%	
2019 (Ene-Abr)	919.810	301.613	1.221.423
	75,3%	24,7%	
Promedio	70,5%	29,5%	

Fuente: ANAC, 2018.

A partir de esta información se determina que en promedio el 70.1% de los usuarios pertenece a pasajeros de vuelos de cabotaje, y el 29.9% restante a los pasajeros de vuelos internacionales. Cabe señalar que estos datos incluyen a los pasajeros que

comienzan o terminan su viaje y los pasajeros de transferencia (escala con cambio de línea aérea y/o número de vuelo), mientras que los pasajeros en tránsito (escala doméstica sin cambio de aeronave, pasajeros no descienden del avión) no son incluidos.

Si bien cada movimiento, partida o arribo, puede subdividirse según el tipo de vuelo (cabotaje e internacional), estos comparten los mismos servicios y la mayor parte de las instalaciones funcionales. Por esta razón, el tipo de vuelo no fue considerado para la estratificación de la muestra.

Es importante señalar que el tamaño muestral no solo depende de la precisión o calidad estadística esperada, sino también de otros factores como el costo y tiempo para realizar el relevamiento.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se adopta un intervalo de confianza de 95% que corresponde a  $z = 1,96$  y un error admisible de  $e = 0,10$ . El valor de la proporción de pasajeros ( $p$ ) para ambos estratos se asume igual a 50%, que a su vez conduce al máximo valor exigible de tamaño muestral "n".

Especificadas las características que debe tener la muestra, se procede con el cálculo del tamaño muestral para cada tipo de movimiento mediante la ecuación Ec. 24.

$$n_i = \frac{N_i * Z^2 * p_i * (1 - p_i)}{e^2 * (N_i - 1) + Z^2 * p_i * (1 - p_i)} \quad (\text{Ec. 27})$$

En donde:

- Ni: Cantidad de pasajeros por tipo de movimiento "i" (año 2018).
- z: Valor de la función de distribución normal estándar para un intervalo de confianza de 95%.
- pi: Proporción de pasajeros de transporte aéreo para cada tipo de movimiento.
- e: Error admisible.
- ni: Cantidad de pasajeros de transporte aéreo a relevar.

Tabla 5-8. Tamaño de la muestra

Tipo de movimiento	Proporción de pasajeros adoptada (p)	Cantidad de pasajeros por estrato (N)	Tamaño de la muestra calculado (ni)	Tamaño de la muestra adoptado (n)
Salida	0,5	1.693.561	96,04	97
Arribo	0,5	1.693.561	96,03	97
		3.387.123		194

Como se indica en la Tabla 5-8, la cantidad total de encuestas a realizar dado por el tamaño de la muestra es 194, distribuidas en partes iguales para los dos tipos de movimientos. Adicionalmente, en función de las proporciones de pasajeros para cada tipo de vuelo, comentado al inicio de esta sección, se subdividen los estratos quedando distribuidos como se presenta en la Tabla 5-9.

Tabla 5-9. Tamaño y distribución de la muestra.

Tipo de pasajero	Proporción	Total de encuestas
Salida nacional	0.35	68
Salida internacional	0.15	29
Arribo nacional	0.35	68
Arribo internacional	0.15	29
		194

De esta manera queda determinada la distribución y tamaño de la muestra para cada tipo de pasajero segregado según el tipo de movimiento y tipo vuelo.

### 5.3.3. Diseño de la encuesta

Una encuesta como técnica de recolección de datos es una metodología que consta en una serie de preguntas desarrolladas para obtener determinados datos, explicar las variables estudiadas y su frecuencia. La investigación por encuesta está enfocada en el estudio de una población a través del análisis de una muestra representativa de la misma.

Un cuestionario es un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir (Hernández et al., 2010). Se refiere a una herramienta específica o instrumento para la recolección de datos en una encuesta (Adikariwattage, 2015).

El diseño del cuestionario en su totalidad presenta preguntas cerradas, donde se muestra las posibilidades de respuesta al encuestado. Como se mencionó anteriormente, la primera parte de la encuesta trata de recolectar información específica del usuario, en esta sección se utilizan preguntas cerradas con múltiple posibilidad de respuesta, donde el encuestado puede seleccionar sólo una opción en cada pregunta. La segunda parte de la encuesta evalúa la calidad de servicio y la importancia relativa que el usuario atribuye a cada variable, al tratarse de variables subjetivas se utilizó la escala de Likert, donde el usuario califica cada atributo en cinco niveles (Tabla 5-6). Además, cada instalación evaluada presenta una modalidad de cuestionamiento múltiple que sirve para facilitar la comprensión del encuestado, reducir el espacio en el cuestionario y facilita la obtención de una calificación total.

Las preguntas deben ser de fácil comprensión para el encuestado, las preguntas deben ser redactadas de manera que facilite la interpretación y reduzca la variabilidad de las respuestas. Algunas de las características que deben cubrirse al plantear una pregunta giran alrededor del encuestado, por ejemplo:

- Evitar preguntas confusas o de doble sentido, las preguntas deben ser claras y entendibles para el encuestado. Aquí es importante delimitar cuándo fue la última vez que el usuario realizó un viaje.

- Brevedad en las preguntas, caso contrario resulta tedioso y puede provocar distracción en el encuestado, además incrementan el tiempo necesario para responder la encuesta. Se recomienda evitar una pregunta larga convirtiéndola en varias preguntas cortas.
- Evitar el vocabulario técnico, es importante formular cada pregunta con palabras simples y familiares para los participantes.
- Formular preguntas que eviten alguna tendencia o induzcan a elegir un tipo de respuesta. De esta forma, prevenir que el encuestado se vea presionado o incómodo.
- En preguntas con varias categorías de respuesta y una sola de elección, se debe garantizar un adecuado balance entre las opciones desfavorables y las favorables, además de la congruencia entre las preguntas y las opciones de respuesta. Por ejemplo, en el caso de calificación de importancia, tenemos como escala: sin importancia, baja, media, alta, y máxima.

El cuestionario está formado básicamente por seis partes: portada, introducción, instrucciones insertas, preguntas, respuestas y agradecimiento final (Hernández et al., 2010).

- Portada: está formada por una carátula que incluye la fecha y lugar donde se realiza la encuesta, el número de la misma, título del cuestionario y logotipo de la Universidad y Facultad.
- Introducción: aquí se presenta brevemente el propósito general del estudio y se recalca la importancia de la participación del encuestado.
- Instrucciones insertas: el único caso donde se incluyen estas instrucciones es en el apartado de Transporte, donde el encuestado debe responder según el medio de transporte que usó para llegar o salir del Aeropuerto.
- Las primeras preguntas del cuestionario buscan caracterizar la muestra según la edad, el propósito del viaje, el día y horario del viaje, el tipo de movimiento realizado y el tipo de vuelo. En la Figura 5-1 se muestra la primera parte de la encuesta, su presentación, y formato de preguntas y respuestas.
- Como se mencionó anteriormente, en la segunda parte de la encuesta el participante evalúa los atributos de calidad y califica la importancia de cada uno en las distintas instalaciones estudiadas, antes de responder la encuesta se muestra una breve indicación del modo de evaluación y calificación. Para facilitar la comprensión al encuestado, las preguntas están organizadas en la misma secuencia en la que el pasajero recorre la terminal aeroportuaria para los diferentes tipos de movimiento y vuelo. En la Figura 5-2 y Figura 5-3 se presentan las encuestas utilizadas para el relevamiento de datos.



**ENCUESTA DE CALIDAD DE SERVICIO  
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA**

Planilla N°: ..... Fecha: .....

Estimado Pasajero: la presente encuesta se realiza con el fin de evaluar la calidad de servicio del aeropuerto en sus distintas áreas funcionales, según la percepción en el o los viajes reportados.

<b>Instrucciones:</b>					
Responda el/los cuestionario/s correspondiente/s según el tipo de movimiento.					
Movimiento	Salida Nacional/Internacional		Arribo Nacional/Internacional		
<b>CUESTIONARIO</b>	<b>A</b>		<b>B</b>		
Para los distintos atributos del Aeropuerto se solicita asignar por categoría el grado de importancia atribuido y la percepción de la calidad de servicio. Las categorías se presentan en la siguiente tabla:					
<b>CALIDAD DE SERVICIO</b>	+++ Excelente	++ Alta	+ Adecuada	0 Dudosa	- Inadecuada
<b>IMPORTANCIA</b>	0 Sin importancia	3 Baja	5 Media	8 Alta	10 Máxima
<b>Nota:</b> Deje la fila en blanco en caso de no haber hecho uso de alguna instalación o servicio del Aeropuerto.					

Por favor, marque con una X según sea su respuesta:

- ¿Cuál es el grupo de edad al que pertenece?  
 menor a 20     20 a 29     30 a 39     40 a 49     50 a 59     60 o más
- Seleccione el/los movimiento/s que desee reportar:  
 Salida Nacional/Internacional                       Arribo Nacional/Internacional

Figura 5-1. Primera parte de la encuesta de calidad de servicio.





Universidad  
Nacional  
de Córdoba



Facultad de  
Ciencias Exactas  
Físicas y Naturales

SALA DE EMBARQUE	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Espacio disponible por pasajero										
Pantallas de información de vuelo										
Disponibilidad de asientos										
Confort térmico y acústico										
<b>SERVICIOS COMUNES</b>										
Estaciones de carga para dispositivos móviles										
Disponibilidad de Internet/Wi-Fi										
Instalaciones de comida y compras										
Disponibilidad y limpieza de servicios higiénicos										
Salas de negocio o trabajo										

Evalúe la calidad de servicio general del Aeropuerto, desde su ingreso hasta el embarque.

Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
( )	( )	( )	( )	( )

Los datos de esta encuesta se utilizarán únicamente con fines estadísticos.

Figura 5-2. Cuestionario de salidas. Encuesta de calidad de servicio.



## 5.4. EJECUCIÓN DE ENCUESTAS

En este apartado de ejecución de las encuestas se describe la técnica de recolección de datos, el método de entrega de las encuestas y el relevamiento.

### 5.4.1. Recolección de datos

Una vez definidas las variables a relevar, el tamaño de la muestra y de acuerdo con el objetivo de la investigación, la siguiente etapa es la recolección de datos.

El cuestionario se diseñó de manera que pueda ser contestado directamente por el participante y sin intermediarios, es decir, autoadministrado. De esta forma se distinguen dos contextos: individual y por envío (página web).

En el caso de autoadministración individual, el cuestionario fue entregado al participante para que éste lo responda. Se decidió entregar el cuestionario en las salas de espera de la Terminal de Ómnibus y en los patios de Ciudad Universitaria, identificando previamente los participantes de interés, en otras palabras, las personas que utilizaron el Aeropuerto de Córdoba durante el último año. En el segundo caso, autoadministración por envío, el cuestionario fue enviado al participante mediante correo electrónico y redes sociales, asimismo identificando con anticipación aquellos participantes de interés. Se envió un mensaje solicitando ingresar a una dirección para responderlo, la misma lleva al participante al portal web donde se encuentra cargado el cuestionario.

El contexto de encuesta mediante cuestionario, está específicamente relacionado al método de entrega al encuestado (Adikariwattage, 2015). Como se comentó antes, para este estudio se optó por realizar encuestas en persona y encuestas en línea.

Las encuestas en persona tienen la ventaja de poder interactuar con el encuestado en el mismo momento mientras se responde el cuestionario, lo cual ayuda a garantizar el entendimiento y una mejor calidad de los resultados obtenidos. Este método de entrega también tiene sus desventajas, el hecho de entregar las encuestas e interactuar con los participantes demanda más tiempo e incrementa los costos, por lo tanto, puede limitar la capacidad para llegar a un mayor número de personas.

A diferencia de lo anterior, las encuestas en línea permiten llegar a una porción más grande de encuestados minimizando los recursos utilizados. Sin embargo, su desventaja radica en la nula interacción con el encuestado, y en la disposición de éste para responder el cuestionario. Por estos motivos, el participante puede interpretar mal las preguntas proporcionando respuestas incorrectas o simplemente no responder. Lo primero se puede evitar en cierta medida con una adecuada redacción y estructura, donde el cuestionario se explique por sí mismo.

En particular para este estudio, a las encuestas en persona y en línea, se suma una desventaja más ya que la encuesta está dirigida a aquellas personas quienes hayan hecho uso del Aeropuerto de Córdoba y su último viaje no haya sido hace más de doce

meses. Por esta razón, el primer paso para la entrega de encuestas es identificar a la población de interés.

#### 5.4.2. Relevamiento y problemas presentados

El relevamiento fue programado para el verano de 2019, meses donde se registra el mayor movimiento de pasajeros. Dado que se trata de un estudio enfocado directamente al usuario del Aeropuerto de Córdoba, lo ideal es realizar las encuestas dentro de la terminal y en horas de demanda pico, como se discutió antes, tramitar un permiso para acceder al predio se torna difícil debido a la concesión del aeropuerto. Debido a esto, el reto es encontrar personas que hayan usado el aeropuerto durante los últimos meses.

Las encuestas en persona fueron realizadas en varios días durante la mañana y tarde tanto en la Terminal de Ómnibus como en la Ciudad Universitaria. Cabe recordar que en la nueva Terminal de Ómnibus se encuentra el inicio y fin del recorrido del Aerobús. No obstante, el rendimiento diario no fue el esperado por la razón principal que no todas las personas entrevistadas pertenecen a la población de interés.

Las encuestas en línea fueron enviadas mediante redes sociales, si bien éstas permiten distinguir a la población de interés, la relación entre las encuestas respondidas y encuestas enviadas no fue satisfactoria. También se entregó la dirección URL que permite ingresar a la encuesta a los usuarios del Aerobús mediante volantes, y de igual manera la relación entre respuestas y volantes entregados no cumplió las expectativas.

En total se obtuvieron respuestas de 232 encuestas, correspondientes a 125 a salidas y 107 arribos.

#### 5.5. PROCESAMIENTO DE DATOS

Las respuestas obtenidas en las encuestas fueron ingresadas en una hoja de cálculo, manualmente una a una de acuerdo con el orden en que fueron realizadas, y clasificadas según el tipo de movimiento (arribos y partidas). Se estableció una planilla tipo para ingresar el total de los resultados de las encuestas personales y encuestas en línea, de manera que ambos tipos de encuestas se puedan unir fácilmente. Las planillas mantienen el mismo orden de los atributos, tal como se presentó en la Figura 5-2 y Figura 5-3. La primera parte de la planilla incluye el grupo de edad de los encuestados y, el tipo de movimiento y vuelo tal como se muestra en la Tabla 5-10.

Tabla 5-10. Resultados totales de grupos de edad, movimiento y tipo de vuelo.

Grupo de edad	< 20	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	60 o más	<b>Total</b>
	31	106	59	23	12	1	232
Movimiento y tipo vuelo	Sal. Nac.	Sal. Int.	Arr. Nac.	Arr. Int.			<b>Total</b>
	55	70	42	65			232

Como se comentó anteriormente, los pasajeros comparten algunas de las instalaciones independientemente del tipo de vuelo, como los patios exteriores a la terminal, vestíbulos de partidas y arribos, check-in, etc., en estas instalaciones las calificaciones

de los pasajeros de cabotaje e internacionales sobre el nivel de servicio y la importancia son adicionadas. En el caso particular de las instalaciones de control de seguridad y recolección de equipaje, las respuestas se separan por tipo de vuelo (cabotaje o internacional) ya que son instalaciones diferentes. Sin embargo, en el apartado de Análisis de resultados algunas calificaciones se separan por tipo de vuelo, especialmente cuando presentan diferencias significativas entre ellas.

Las siguientes tablas muestran el total de respuestas obtenidas por propósito de viaje, horario, día y medio de transporte utilizado por el pasajero.

Tabla 5-11. Distribución de respuestas en salidas nacionales e internacionales.

Propósito de viaje	Trabajo	Otro	Horario	Diurno	Nocturno	
	13	111		70	25	
Día	Lun a Vie	Otro	Medio de transporte	Colectivo	Taxi/Remis	Auto part.
	74	21		37	40	48

Tabla 5-12. Distribución de respuestas en arribos nacionales e internacionales

Propósito de viaje	Trabajo	Otro	Horario	Diurno	Nocturno	
	8	92		48	29	
Día	Lun a Vie	Otro	Medio de transporte	Colectivo	Taxi/Remis	Auto part.
	59	17		37	23	45

La planilla que refleja el total de respuestas de LoS e importancia para cada atributo, sigue el mismo orden de las escalas de calificación presentadas en las encuestas (Figura 5-1). Por atributo se tienen dos filas, la primera de color verde que muestra la "calidad de servicio" y la segunda fila de color azul indica la "importancia". La primera fila ordena las calificaciones de mayor a menor y lo contrario en la segunda fila.

Tabla 5-13. Configuración de calificaciones.

+++	++	+	0	-
0	3	5	8	10

Las respuestas por atributo y las respectivas calificaciones de LoS e importancia se muestran a continuación. En la Tabla 5-14 las respuestas correspondientes al movimiento de salida y en la Tabla 5-15 los movimientos de arribo.

Tabla 5-14. Total de respuestas para salidas nacionales e internacionales.

<b>TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b>						<b>Total</b>
Frecuencia del servicio "aerobús"	7	19	13	14	4	57
	2	1	15	24	25	67
Espacio en patio de partidas	16	30	27	14	2	89
	2	2	24	40	19	87
Disponibilidad de estacionamiento	15	25	23	11	3	77
	3	4	11	36	32	86
Disponibilidad de carros portaequipaje	16	29	41	17	5	108
	4	9	25	48	22	108

<b>ORIENTACIÓN</b>						<b>Total</b>
Pantallas de información de vuelo	51	53	16	5	0	125
	1	0	8	30	87	126
Cabinas de información.	15	35	56	12	1	119
	0	1	27	41	54	123
Señalización de orientación	30	50	37	6	1	124
	0	1	11	44	68	124
<b>SALA DE ESPERA</b>						<b>Total</b>
Instalaciones de comida y compras	8	34	51	17	8	118
	1	10	42	51	18	122
Espacio disponible por pasajero	22	56	28	11	7	124
	0	4	15	58	47	124
Disponibilidad de Internet / Wi-fi	25	25	40	13	12	115
	1	2	28	31	57	119
Disponibilidad y limpieza de servicios higiénicos	55	35	21	10	0	121
	1	2	8	28	82	121
Disponibilidad de cajeros automáticos	8	24	41	23	3	99
	4	5	30	38	35	112
Disponibilidad de asientos	29	36	31	16	10	122
	0	4	12	33	73	122
<b>CHECK-IN</b>						<b>Total</b>
Espacio disponible por pasajero	19	48	43	11	2	123
	1	7	22	56	34	120
Tiempo de espera en cola	13	45	46	16	4	124
	2	6	21	49	45	123
Señalización en Check-in	24	50	34	7	2	117
	1	2	18	53	44	118
Mostradores de Check-in automático	20	38	37	13	5	113
	1	4	32	39	39	115
Cortesía y amabilidad del personal	39	38	38	8	2	125
	0	0	11	37	76	124
<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>						<b>Total</b>
Espacio disponible por pasajero	23	47	46	6	1	123
	2	2	26	47	46	123
Tiempo de espera en cola	23	36	44	18	2	123
	0	3	30	50	40	123
Prolijidad de la inspección	24	37	41	16	4	122
	0	5	17	51	48	121
Cortesía y amabilidad del personal	34	39	37	8	5	123
	0	0	10	38	73	121
<b>Cabotaje</b>						<b>Total</b>
Espacio disponible por pasajero	11	20	20	0	1	52
	1	1	13	17	21	53
Tiempo de espera en cola	11	15	20	5	1	52
	0	1	16	18	18	53
Prolijidad de la inspección	12	17	13	9	1	52
	0	1	10	23	18	52

Cortesía y amabilidad del personal	17	18	14	3	1	53
	0	0	7	16	30	53
<b>Internacional</b>						<b>Total</b>
Espacio disponible por pasajero	11	26	26	6	0	69
	1	1	13	29	24	68
Tiempo de espera en cola	11	21	23	13	1	69
	0	2	13	31	22	68
Prolijidad de la inspección	11	20	28	7	2	68
	0	4	7	28	29	68
Cortesía y amabilidad del personal	17	19	23	5	4	68
	0	0	3	20	43	66
<b>MIGRACIONES</b>						<b>Total</b>
Espacio disponible por pasajero	20	25	25	2	0	72
	1	2	18	26	26	73
Tiempo de espera en cola	15	23	26	6	1	71
	1	3	11	28	29	72
Apertura anticipada del control	12	19	26	7	2	66
	2	3	19	23	21	68
Cortesía y amabilidad del personal	19	26	18	6	2	71
	1	1	6	22	42	72
<b>SALA DE EMBARQUE</b>						<b>Total</b>
Espacio disponible por pasajero	39	55	28	3	1	126
	2	2	19	51	51	125
Pantallas de información de vuelo	57	41	22	6	0	126
	1	0	6	32	86	125
Disponibilidad de asientos	39	46	31	7	1	124
	1	0	12	40	70	123
<b>SERVICIOS COMUNES</b>						<b>Total</b>
Confort térmico y acústico	27	41	39	10	6	123
	1	3	17	49	53	123
Estaciones de carga para dispositivos móviles	28	26	36	17	9	116
	2	5	20	34	56	117
Disponibilidad de Internet/Wi-Fi	21	27	47	11	8	114
	1	0	22	38	57	118
Instalaciones de comida y compras	11	31	53	14	8	117
	3	9	32	50	27	121
Disponibilidad y limpieza de servicios higiénicos	38	42	30	9	2	121
	0	1	7	32	81	121
Puestos de trabajo o negocio	4	31	24	12	13	84
	9	18	29	32	15	103
<b>TERMINAL AEROPORTUARIA</b>						<b>Total</b>
Satisfacción general	13	54	50	7	0	124

Tabla 5-15. Total de respuestas para arribos nacionales e internacionales.

<b>MIGRACIONES</b>						<b>Total</b>
Espacio disponible por pasajero	14	33	25	1	0	73
	1	1	18	32	20	72
Tiempo de espera en cola	9	30	21	9	3	72
	0	3	16	22	30	71
Cortesía y amabilidad del personal	26	22	14	7	2	71
	0	0	8	23	39	70
<b>RECOLECCIÓN DE EQUIPAJE</b>						<b>Total</b>
Disponibilidad de carros portaequipaje	21	33	28	8	4	94
	2	2	23	37	34	98
Tiempo de espera para recolección de equipaje	14	43	27	12	3	99
	1	2	14	38	43	98
Disponibilidad de pantallas de información de equipaje	36	28	28	5	2	99
	1	2	16	28	50	97
Espacio disponible por pasajero	19	41	31	5	2	98
	0	3	29	38	28	98
<b>Cabotaje</b>						<b>Total</b>
Disponibilidad de carros portaequipaje	7	10	14	3	1	35
	0	0	7	17	14	38
Tiempo de espera para recolección de equipaje	6	16	11	4	1	38
	0	1	4	19	14	38
Disponibilidad de pantallas de información de equipaje	14	11	13	0	0	38
	0	0	7	11	20	38
Espacio disponible por pasajero	4	16	12	4	1	37
	0	1	12	15	10	38
<b>Internacionales</b>						<b>Total</b>
Disponibilidad de carros portaequipaje	13	23	14	5	3	58
	2	2	17	19	19	59
Tiempo de espera para recolección de equipaje	8	27	15	8	2	60
	1	1	10	18	29	59
Disponibilidad de pantallas de información de equipaje	22	16	16	4	2	60
	1	1	9	17	30	58
Espacio disponible por pasajero	15	24	20	0	1	60
	0	2	18	21	18	59
<b>CONTROL DE ADUANAS</b>						<b>Total</b>
Espacio disponible por pasajero	11	22	28	4	0	65
	0	3	14	25	22	64
Tiempo de espera en cola	11	22	22	6	3	64
	0	1	12	25	25	63
Cortesía y amabilidad del personal	21	18	13	8	2	62
	0	1	5	19	38	63
<b>SERVICIOS COMUNES</b>						<b>Total</b>
Disponibilidad y limpieza de servicios higiénicos	42	40	14	6	0	102
	0	1	5	29	66	101
Instalaciones de comida y compras	10	30	35	14	6	95
	3	12	28	37	19	99

Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	17	21	36	14	6	94
	2	4	19	37	37	99
Estaciones de carga para dispositivos móviles	23	33	21	8	4	89
	1	3	13	35	47	99
Disponibilidad de cajeros automáticos	7	24	37	11	5	84
	1	4	22	36	28	91
<b>VESTIBULO DE ARRIBOS</b>						<b>Total</b>
Espacio disponible por pasajero	25	44	27	5	1	102
	0	2	19	47	32	100
Disponibilidad de asientos	24	35	25	10	5	99
	3	5	27	37	29	101
Señalización de orientación	27	44	24	4	1	100
	0	3	11	41	46	101
Disponibilidad de puestos de información	16	33	30	9	0	88
	1	6	18	32	43	100
<b>TRANSPORTE</b>						<b>Total</b>
Frecuencia del servicio "aerobús"	5	19	15	6	4	49
	0	1	7	21	27	56
Espacio disponible para espera y carga de equipaje	14	30	18	7	0	69
	1	1	12	28	27	69
Señalización sobre medios de transporte	5	13	34	17	4	73
	2	5	12	22	35	76
Protección contra el clima	25	41	28	7	0	101
	0	0	15	42	42	99
<b>TERMINAL AEROPORTUARIA</b>						<b>Total</b>
Satisfacción general	12	39	53	2	0	106

Luego de tabular las respuestas obtenidas por atributo se procede a calcular un promedio ponderado del nivel de servicio y de la importancia. La puntuación asociada a la escala de calificación de nivel de servicio va desde 1 a 5 para la categoría "inadecuada" hasta "excelente" respectivamente. En el caso de la importancia se mantiene la misma puntuación por categoría, es decir, 0, 3, 5, 8 y 10 ordenado desde "sin importancia" hasta "máxima importancia".

$$LoS_{ij} = \frac{\sum(p_k * r_{ik})}{\sum R_i} \quad (\text{Ec. 28})$$

Donde:

- LoS<sub>ij</sub>: nivel de servicio del atributo *i* en la instalación *j*.
- pk: puntuación por categoría *k*.
- rik: respuestas por categoría *k* en el atributo *i*.
- R<sub>i</sub>: respuestas asociadas a nivel de servicio por atributo *i*.

De esta manera se obtiene un valor representativo de nivel de servicio e importancia por atributo. Finalmente, se determina el nivel de servicio correspondiente a cada sección/instalación de la terminal aeroportuaria.

$$LoS_j = \sum W_{ij} * LoS(X_{ij}) \quad (\text{Ec. 29})$$

Donde:

- Wij: valor de importancia relativa del atributo *i* en la instalación *j*.  
 LoSij: calidad de servicio del atributo *i* en la instalación *j*.  
 LoSj: nivel de servicio de la instalación *j*.

El nivel de servicio por atributo y la importancia que el usuario da a cada uno de ellos se detalla en la Tabla 5-16 y Tabla 5-17, con estos dos valores se calcula el nivel de servicio por instalación o sección estudiada.

Tabla 5-16. Nivel de servicio por sección/instalación de salidas.

<b>TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>				
Frecuencia del servicio "aerobús"	3,19	7,76				
Espacio en patio de partidas	3,49	7,31				
Disponibilidad de estacionamiento	3,49	7,85				
Disponibilidad de carros portaequipaje	3,31	7,00				
<b>LoS =</b>	3,37					
<b>ORIENTACIÓN</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>				
Pantallas de información de vuelo	4,20	9,13				
Cabinas de información.	3,43	8,18				
Señalización de orientación	3,82	8,79				
<b>LoS =</b>	3,83					
<b>SALA DE ESPERA</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>				
Instalaciones de comida y compras	3,14	6,79				
Espacio disponible por pasajero	3,60	8,23				
Disponibilidad de internet / Wi-fi	3,33	8,10				
Disponibilidad limpieza de SSHH	4,12	9,01				
Disponibilidad de cajeros automáticos	3,11	7,31				
Disponibilidad de asientos	3,48	8,74				
<b>LoS =</b>	3,49					
<b>CHECK-IN</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>				
Espacio disponible por pasajero	3,58	7,66				
Tiempo de espera en cola	3,38	7,85				
Señalización en Check-in	3,74	8,14				
Mostradores de Check-in automático	3,49	7,60				
Cortesía y amabilidad del personal	3,83	8,96				
<b>LoS =</b>	3,61					
<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>	<b>Instalación</b>		<b>Cabotaje</b>		<b>Internacional</b>	
	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>
Espacio disponible por pasajero	3,69	7,90	3,77	7,81	3,61	7,94
Tiempo de espera en cola	3,49	7,80	3,58	7,68	3,41	7,93
Prolijidad de la inspección	3,50	8,17	3,58	8,02	3,46	8,25
Cortesía y amabilidad del personal	3,72	8,96	3,89	8,74	3,59	9,17
<b>LoS =</b>	3,60		3,71		3,52	

<b>MIGRACIONES</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>
Espacio disponible por pasajero	3,88	7,73
Tiempo de espera en cola	3,63	8,03
Apertura anticipada del control	3,48	7,32
Cortesía y amabilidad del personal	3,76	8,74
<b>LoS =</b>	3,69	
<b>SALA DE EMBARQUE</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>
Espacio disponible por pasajero	4,02	8,15
Pantallas de información de vuelo	4,18	9,17
Disponibilidad de asientos	3,93	8,78
<b>LoS =</b>	4,04	
<b>SERVICIOS COMUNES</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>
Confort térmico y acústico	3,59	8,26
Estaciones de carga dispositivos móviles	3,41	8,09
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	3,37	8,34
Instalaciones de comida y compras	3,20	7,08
Disponibilidad limpieza de SSHH	3,87	9,12
<b>LoS =</b>	3,50	
<b>TERMINAL AEROPORTUARIA</b>	<b>LoS</b>	
Satisfacción general	3,59	

Tabla 5-17. Nivel de servicio por sección/instalación de arribos.

<b>MIGRACIONES</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>				
Espacio disponible por pasajero	3,82	7,63				
Tiempo de espera en cola	3,46	7,96				
Cortesía y amabilidad del personal	3,89	8,77				
<b>LoS =</b>	3,73					
<b>RECOLECCIÓN DE EQUIPAJE</b>	<b>Instalación</b>		<b>Cabotaje</b>		<b>Internacional</b>	
	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>
Disponibilidad de carros portaequipaje	3,63	7,72	3,54	8,18	3,66	7,34
Tiempo de espera recolección de equipaje	3,54	8,27	3,58	8,29	3,52	8,25
Disponibilidad de pantallas de información	3,92	8,35	4,03	8,50	3,87	8,34
Espacio disponible por pasajero	3,71	7,53	3,49	7,45	3,87	7,53
<b>LoS =</b>	3,70		3,67		3,73	
<b>CONTROL DE ADUANAS</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>				
Espacio disponible por pasajero	3,62	7,80				
Tiempo de espera en cola	3,50	8,14				
Cortesía y amabilidad del personal	3,77	8,89				
<b>LoS =</b>	3,63					
<b>SERVICIOS COMUNES</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>				
Disponibilidad limpieza de SSHH	4,16	9,11				
Instalaciones de comida y compras	3,25	6,69				
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	3,31	7,81				
Estaciones de carga dispositivos móviles	3,71	8,32				
Disponibilidad de cajeros automáticos	3,20	7,58				
<b>LoS =</b>	3,56					

<b>VESTIBULO DE ARRIBOS</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>
Espacio disponible por pasajero	3,94	7,97
Disponibilidad de asientos	3,64	7,29
Señalización de orientación	3,92	8,44
Disponibilidad de puestos de información	3,64	7,94
<b>LoS =</b>	3,79	
<b>TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b>	<b>LoS</b>	<b>Imp</b>
Frecuencia del servicio "aerobus"	3,31	8,50
Espacio para espera y carga de equipaje	3,74	8,07
Señalización sobre medios de transporte	2,97	7,91
Protección contra el clima	3,83	8,39
<b>LoS =</b>	3,47	
<b>TERMINAL AEROPORTUARIA</b>	<b>LoS</b>	
Satisfacción general	3,58	

De esta manera queda representado el nivel de servicio de la terminal aeroportuaria mediante el enfoque cualitativo. La tabla a continuación presenta un resumen con las calificaciones de LoS en la escala indicada (1: Inaceptable, 5: Excelente).

Tabla 5-18. Nivel de servicio en la terminal aeroportuaria. Enfoque cualitativo.

<b>Salidas nacionales/internacionales</b>	<b>LoS</b>
Transporte y accesibilidad	3,37
Orientación	3,84
Sala de espera	3,49
Check-in	3,61
Control de seguridad	3,71 / 3,52
Migraciones	3,69
Sala de embarque	4,04
Servicios comunes	3,50
Terminal aeroportuaria	3,59
<b>Arribos nacionales/internacionales</b>	<b>LoS</b>
Migraciones	3,73
Recolección de equipaje	3,67 / 3,73
Control de aduanas	3,63
Servicios comunes	3,56
Vestíbulo de arribos	3,79
Transporte y accesibilidad	3,47
Terminal aeroportuaria	3,58

A cada puntuación de LoS se asigna una categoría de acuerdo con lo presentado en los manuales de referencia estudiados, como se mostró en la Tabla 2-3 y Tabla 2-10 para la novena y décima edición del manual ADRM respectivamente, según muestra la Tabla 5-19.

Tabla 5-19. Nivel de servicio. Relación ADRM 9, ADRM 10, escala de 5 puntos.

LoS	ADRM 9	ADRM 10	Encuesta	Puntos	Puntuación
Excelente	A	Over-Design	+++	5	> 4,50
Alto	B	Optimum	++	4	4,00- 4,50
Bueno	C	Optimum	++/+		3,50-3,99
Adecuado	D	Optimum	+	3	3,00-3,49
Inadecuado	E	Sub-Optimum	0	2	2,00-2,99
Inaceptable	F	Under-Provided	-	1	1,00-1,99

En todos los servicios e instalaciones de la terminal se obtuvo el nivel de servicio “C” a excepción de sala de embarque que recibió nivel de servicio “B”, lo que en todos los casos corresponde a óptimo.

## 5.6. RESULTADOS PARA CONTROL DE GESTIÓN

En este apartado se analizan los resultados referidos a la aplicación de la metodología propuesta basada en encuestas de satisfacción del tipo ASQ Survey. Inicialmente se presenta el perfil de los pasajeros encuestados y la distribución de las respuestas por movimiento y tipo de vuelo, posteriormente se detallan los resultados obtenidos en cada una de las instalaciones y servicios de la terminal.

### 5.6.1. Perfil de los pasajeros y distribución de respuestas

De acuerdo con la Tabla 5-10 se tiene que el 46% (106 casos) de los encuestados pertenecen al grupo de edad de 20 a 29 años, el 25% (59 casos) al grupo de edad de 30 a 39 años, el 13% (31 casos) de los encuestados son menores de 20 años, solo un 10% (23 casos) pertenecen al grupo de 40 a 49 años, el 5% (12 casos) al grupo de 50 a 59 años, y finalmente el 1% (1 caso) para mayores de 60 años.

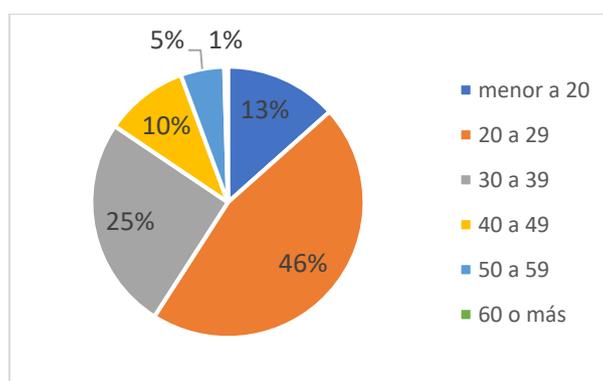


Figura 5-4. Grupo de edad.

Debido a que algunas de las encuestas personales se realizaron en ciudad universitaria donde el público en su mayoría son estudiantes, y adicionalmente la predisposición que muestran para responder las encuestas personales y en línea, hacen que más del 50% de las respuestas obtenidas para el estudio provengan de personas con edades entre los 18 y 30 años. Sumando los tres primeros grupos se tiene que el 84% de los encuestados se encuentran en un rango de edad de 18 a 39 años.

La distribución por movimiento y tipo de vuelo se muestra en la Figura 5-5. Se registra que el 54% de los encuestados contestó sobre movimientos de salidas, de los cuales 30% (70 casos) pertenecen a salidas internacionales y 24% (55 casos) a salidas nacionales. El 46% restante de los encuestados, contestó sobre movimientos de arribos y se reparte en 28% (65 casos) para arribos internacionales y 18% (42 casos) para arribos nacionales.

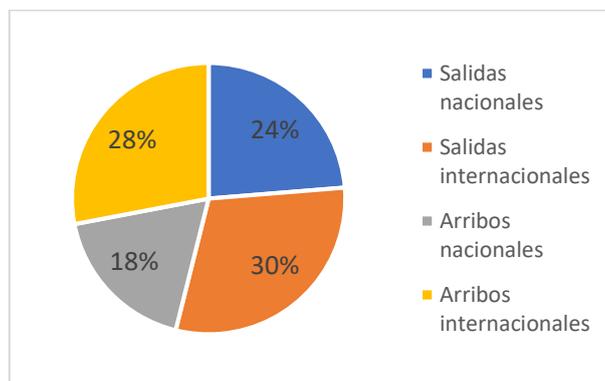


Figura 5-5. Movimiento y tipo de vuelo.

Del total de encuestas realizadas, 75 corresponden a la modalidad encuestas en línea, mientras que 157 fueron encuestas personales. Se tiene que el total de encuestas asciende a 232, con lo que se supera el tamaño de la muestra planteado en el apartado 0, que es de 194 encuestas. De igual manera, por tipo de movimiento se proyectaron 97 encuestas tanto para salidas como para arribos, y se obtuvo 125 encuestas para movimiento de salidas y 107 para movimiento de partidas.

De acuerdo con la Tabla 5-11, en movimientos de salidas gran parte de los encuestados viajaron por otros motivos fuera de trabajo, siendo el 90% "otros" y el 10% con motivo de trabajo. Los viajes los realizaron en días hábiles entre semana el 78% (74 casos) de los encuestados y el restante en otro día. En cuanto al horario del viaje el 74% (70 casos) corresponde al horario diurno, mientras que el restante 26% (25 casos) al horario nocturno. Finalmente, el medio de transporte que los encuestados utilizaron para llegar al aeropuerto fue el auto particular (38%), el taxi/remis (30%) y el colectivo aerobús (30%) tal como se indica en la Figura 5-6.

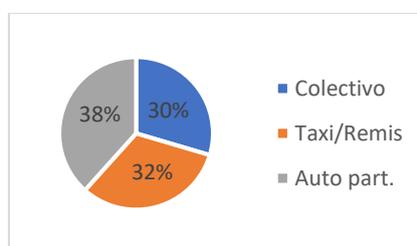


Figura 5-6. Medio de transporte de pasajeros de salidas.

En movimiento de arribos, según lo indicado en la Tabla 5-12, el 92% (92 casos) de los encuestados viajaron por otros motivos y el 8% (8 casos) lo hicieron por trabajo. El horario del viaje de los encuestados se divide en 62% (48 casos) diurno y 38% (29

casos) nocturno. En cuanto al día en que se realizaron los viajes el 78% (59 casos) de los encuestados lo hizo en días hábiles entre semana y el 22% (17 casos) lo hizo en otros días. El medio de transporte utilizado por los encuestados al salir del aeropuerto se distribuye en 43% (45 casos) para auto particular, 35% (37 casos) para colectivo aerobús y 22% (23 casos) para taxi/remis.

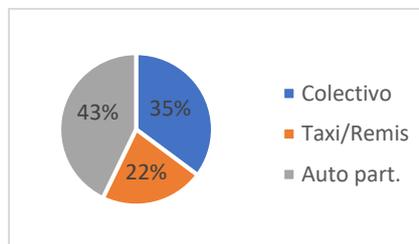


Figura 5-7. Medio de transporte de pasajeros de arribos.

### 5.6.2. Nivel de servicio en salidas

En esta sección se analiza cada uno de los atributos estudiados en las diferentes instalaciones y servicios de la terminal. Se muestra la distribución de respuestas de los encuestados con respecto al nivel de servicio y la importancia de cada atributo, a partir de la cual se determina la calificación por atributo y por instalación.

#### ***Transporte y accesibilidad***

En cuanto a transporte y accesibilidad al aeropuerto fueron evaluadas cuatro atributos, los tres primeros se derivan del medio de transporte usado para llegar al aeropuerto y el cuarto atributo es evaluado por todos los pasajeros. Los siguientes gráficos de columnas representan la distribución de las respuestas con respecto al nivel de servicio y la importancia de los atributos evaluados.

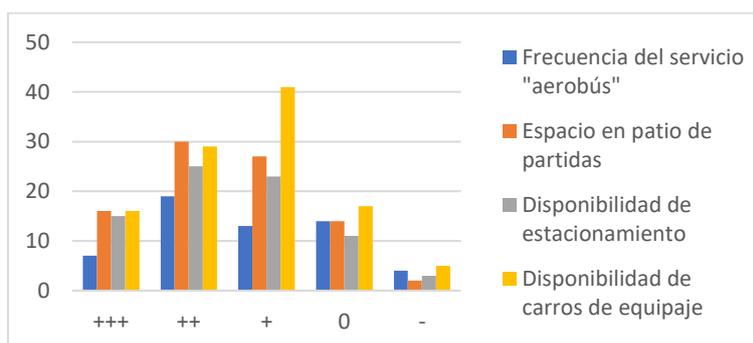


Figura 5-8. Nivel de servicio: Transporte y accesibilidad.

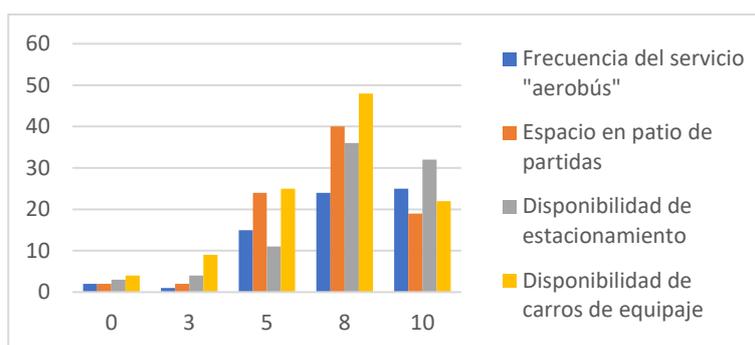


Figura 5-9. Importancia: Transporte y accesibilidad.

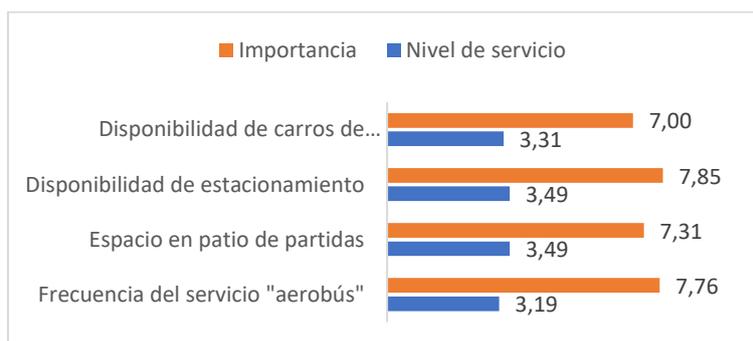


Figura 5-10. Calificación por atributo: Transporte y accesibilidad.

El nivel de servicio general en el grupo de transporte y accesibilidad es de 3,36 en una escala de 5 puntos (Tabla 5-18), corresponde al nivel de servicio "D" según el manual ADRM 9 o según el ADRM 10 nivel de servicio "Óptimo". Asimismo, cada atributo recibió una calificación que oscila entre 3,10 y 3,51 que corresponde a niveles de servicio "D" y "C" u "Optimum".

De acuerdo con la metodología propuesta se tiene que el menor LoS dentro del grupo de transporte y accesibilidad pertenece a la frecuencia del servicio diferencial "aerobús". Si bien la frecuencia del mismo es de dos unidades por hora, o un intervalo de 30 minutos, el pasajero puede percibir un tiempo de espera mayor al que experimenta o bien el servicio requiere aumentar la frecuencia al especialmente en horarios de mayor demanda. La evaluación de este atributo estuvo destinada únicamente para los usuarios del aerobús.

Como se comentó anteriormente, el patio de salidas se refiere al tramo de calle y estacionamiento que está conectado directamente con la terminal, por esta razón quienes dieron su opinión sobre este atributo fueron los usuarios de taxi/remis y aquellos usuarios del auto particular que no usaron los patios de estacionamiento. Al igual que los demás atributos, refleja un nivel de servicio óptimo.

La disponibilidad de estacionamientos es uno de los atributos mejor puntuados en cuanto a nivel de servicio y el de mayor importancia para los usuarios. Si bien la importancia de los demás atributos se encuentra entre 7,00 y 7,34 para el caso de estacionamientos su puntuación muestra una marcada diferencia al llegar a 7,82.

Al comparar con la importancia del resto de atributos, la disponibilidad de carros portaequipaje tiene la más baja puntuación, ocurre lo contrario si comparamos la puntuación que los pasajeros de arribos asignan al mismo atributo donde se registra una marcada diferencia, como se comenta más adelante. A partir de esto se puede deducir que para los pasajeros de arribos es más importante contar con carros portaequipaje debido a que deben circular mayores distancias dentro de la terminal que los pasajeros de salidas los cuales depositan su equipaje al realizar el check-in y además pueden estar acompañados.

### Orientación

En lo que se refiere a orientación se evaluaron tres atributos clave en la experiencia del usuario como señalización dinámica y estática, señalización de orientación y cabinas de información al pasajero. Las figuras que se muestran a continuación indican como se distribuyen las respuestas de los encuestados en cuanto a nivel de servicio e importancia de los atributos.

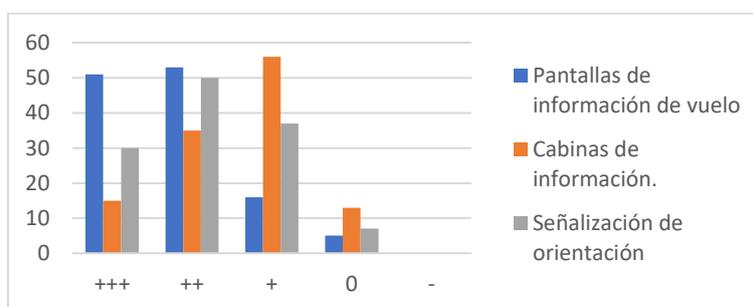


Figura 5-11. Nivel de servicio: Orientación.

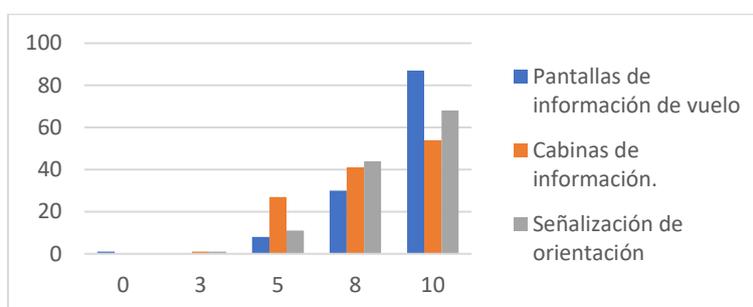


Figura 5-12. Importancia: Orientación.

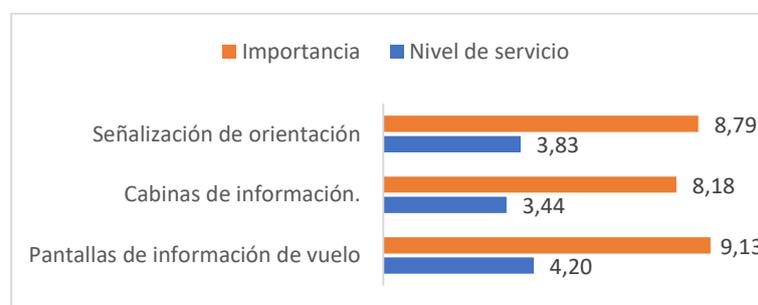


Figura 5-13. Calificación por atributo: Orientación.

El nivel de servicio en este grupo referente a la orientación cuenta con la puntuación más alta (3,83) comparándola con las demás, sin embargo, en las categorías presentadas por el manual de referencia, se califica como LoS “C” u “Óptimo”.

Las pantallas de información de vuelos (FID) son indispensable en toda terminal aeroportuaria y esto se refleja en la importancia que los pasajeros le dan a este atributo (9,13).

En el grupo de orientación, las cabinas de información tienen la menor calificación en importancia y nivel de servicio. Este atributo puede ser más importante para pasajeros extranjeros que no están familiarizados con el aeropuerto.

La señalización forma parte importante en la orientación del pasajero, si bien se trata de una terminal pequeña, los encuestados dieron una importancia alta y nivel de servicio óptimo.

### **Sala de espera**

En esta área se evaluaron seis atributos relacionados con el equipamiento en las salas de espera. La disponibilidad y limpieza de servicios higiénicos, y la disponibilidad de asientos fueron los atributos más importantes, caso contrario con las instalaciones de comidas y compras que son lo menos importante de acuerdo con los pasajeros.

El nivel de servicio en para el grupo de atributos evaluados en sala de espera es de 3,49 que corresponde a LoS “D” u “Óptimo”.

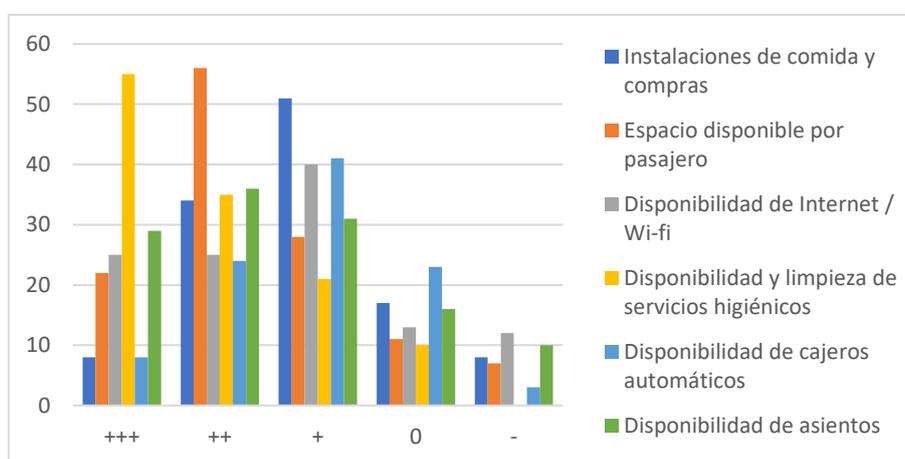


Figura 5-14. Nivel de servicio: Sala de espera.

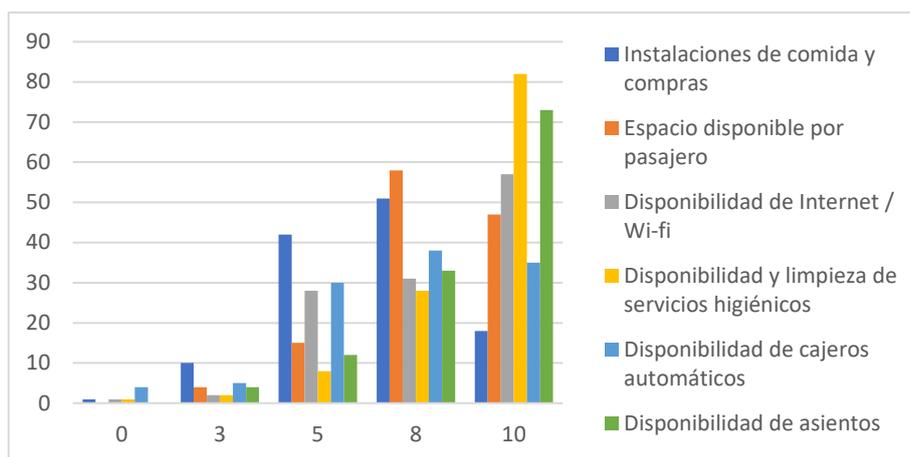


Figura 5-15. Importancia: Sala de espera.

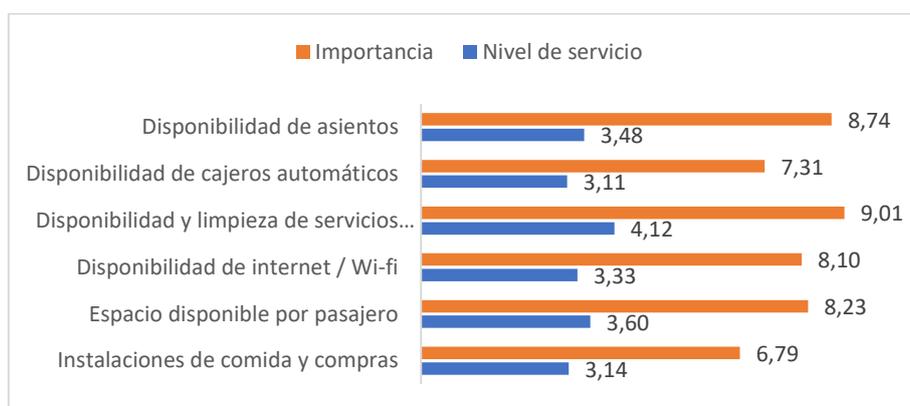


Figura 5-16. Calificación por atributo: Sala de espera.

El atributo de instalaciones de comida y compras obtuvo la calificación de importancia más baja (6,79) y un nivel de servicio adecuado (3,14). Una razón para que la importancia de este atributo se encuentre baja respecto a las demás, se considera inicialmente puede ser el tipo vuelo que realiza el pasajero (cabotaje o internacional) ya que los requerimientos de cada uno pueden ser diferentes, se desglosan pasajeros de vuelos de cabotaje y pasajeros de vuelos internacionales y se tiene la tabla siguiente donde se puede comprobar que para ambos tipos de pasajeros la importancia del atributo es baja en comparación con los demás.

Tabla 5-20. Instalaciones de comida y compras en sala de espera.

Cabotaje		Internacional	
LoS	Imp	LoS	Imp
3,39	6,97	3,31	6,50

El espacio disponible por pasajero es otro de los atributos mejor puntuados en cuanto a importancia y nivel de servicio. Al igual que en el atributo anterior se segregó las respuestas de pasajeros de cabotaje e internacionales, ya que en principio se podría pensar que quienes viajan a un destino internacional requieren mayor espacio por la cantidad de equipaje, sin embargo, no se presentaron diferencias significativas.

La disponibilidad de Internet presenta una cantidad significativa de importancia (8,10) y un adecuado nivel de servicio. Existen diferencias por tipo de pasajero, en la Tabla 5-21 se presenta la calificación separada por tipo de vuelo, donde los pasajeros de vuelos internacionales tienen una mayor valoración por la importancia. Además, la disponibilidad de Internet en salas de embarque es aún más importante para los pasajeros.

Tabla 5-21. Disponibilidad de Internet / Wi-Fi en sala de espera

Cabotaje		Internacional	
LoS	Imp	LoS	Imp
3,43	7,57	3,37	8,29

La disponibilidad y limpieza de servicios higiénicos obtuvo un nivel de servicio “B” y es el de mayor importancia en el grupo de sala de espera. En un recorrido por la terminal se puede comprobar que se cuenta con la cantidad necesaria de servicios higiénicos y constantemente.

El atributo correspondiente a la disponibilidad de cajeros automáticos presenta diferencias significativas si se compara las opiniones de pasajeros de cabotaje e internacionales. En la Tabla 5-22 se indica como el nivel de servicio cae a 2,77 LoS “E”, subóptimo mientras que para pasajeros de cabotaje se mantiene en LoS “C” con 3,60.

Tabla 5-22. Disponibilidad de cajeros automáticos en sala de espera

Cabotaje		Internacional	
LoS	Imp	LoS	Imp
3,60	7,39	2,77	7,03

La disponibilidad de asientos es un atributo clave en las salas de espera de terminales aeroportuarias, en el caso del aeropuerto en estudio en la planta alta donde se realiza el procesamiento de pasajeros no existe suficiente espacio para la espera de pasajeros por lo que una parte se encuentra en la planta baja. El valor de la importancia es significativo en este atributo y para el grupo de sala de espera, siendo el segundo atributo más importante con un LoS “C” u “óptimo”.

### **Check-in**

La instalación de check-in se evalúa considerando la señalización para el procesamiento de pasajeros, los mostradores de check-in automático, la atención del personal, el espacio disponible por pasajero y el tiempo de espera en cola. Los dos últimos también son en la evaluación cuantitativa de nivel de servicio.

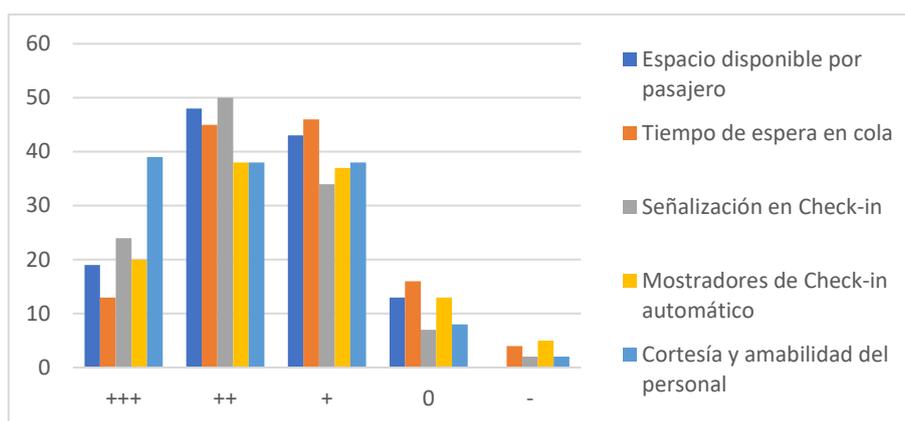


Figura 5-17. Nivel de servicio: Check-in.

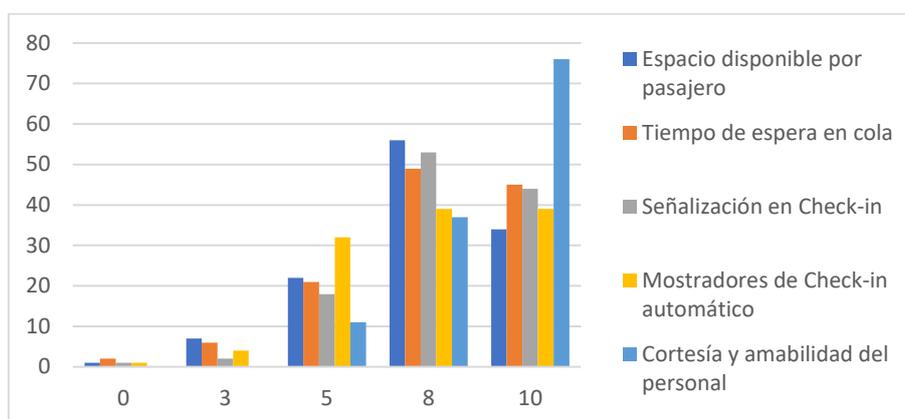


Figura 5-18. Importancia: Check-in.

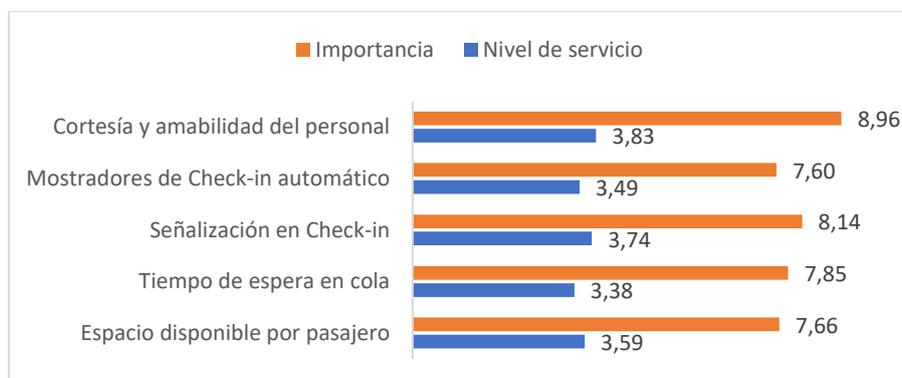


Figura 5-19. Calificación por atributo: Check-in.

La instalación recibió una calificación adecuada en nivel de servicio, es decir LoS “C” u “óptima”. Según los resultados obtenidos el atributo más importante para los pasajeros fue la atención recibida por el personal “cortesía y amabilidad”, y como fue comentado anteriormente, es uno de los atributos evaluados en la ASQ Survey del ACI. Lo menos importante para los pasajeros fue la presencia de mostradores de check-in automático, vale recordar que los quioscos automáticos disponibles en la terminal sirven unicamente para obtener la tarjeta de embarque, lo mismo que puede realizarse de manera remota antes de llegar al aeropuerto.

Todos los atributos evaluados en esta instalación se mantienen en un nivel de servicio óptimo, el tiempo de espera en cola fue el más bajo calificado (3,38) mientras que la cortesía y amabilidad del personal fue el atributo con mayor calificación (3,83).

El área destinada para la espera y formación de cola en el proceso de check-in puede ser variable en función de la demanda, en horas pico o cuando la demanda incrementa el área de colas se extiende. Las filas conservan un ancho adecuado para la circulación de pasajeros con carros portaequipaje quienes requieren mayor espacio.

En cuanto a tiempo de espera en cola, si bien obtuvo la menor calificación del grupo de atributos se mantiene en un nivel de servicio óptimo. En función del horario de vuelo no se presentan diferencias significativas entre vuelos diurnos o nocturnos. Existe una diferencia considerable tanto en la importancia como en el nivel de servicio que los pasajeros atribuyen, principalmente según el tipo de vuelo que realizan. Los pasajeros con destino internacional califican con menor LoS que los pasajeros con destino nacional, lo mismo ocurre con la importancia del atributo y en este caso se puede interpretar que la menor importancia se debe al tiempo de anticipación con que el pasajero se presenta en la terminal.

Tabla 5-23. Tiempo de espera en cola. Check-in

Diurno		Nocturno		Cabotaje		Internacional	
LoS	Imp	LoS	Imp	LoS	Imp	LoS	Imp
3,51	8,00	3,56	8,24	3,80	8,57	3,33	7,69

La señalización en las instalaciones de check-in fue calificada con importancia alta y nivel de servicio adecuado. El diseño de la terminal brinda las mejores condiciones de visibilidad, no presenta obstrucciones de manera que facilita al pasajero encontrar su puesto de procesamiento correspondiente.

Finalmente, la cortesía y amabilidad del personal que atiende a los pasajeros tiene la mas alta importancia y la mas alta calificación en el proceso de check-in.

### **Control de seguridad**

En esta instalación se evaluaron cuatro atributos, de los cuales el tiempo de espera en el control, la prolijidad de la inspección y cortesía del personal fueron adoptados de la ASQ Survey, además se añadió el espacio disponible por pasajero para guardar relación con el enfoque cuantitativo.

El estudio del proceso de control de seguridad se separa por tipo de vuelo, ya que existen instalaciones diferentes para pasajeros que tienen destino nacional y pasajeros con destino internacional. El nivel de servicio en el control de seguridad es menor en el área de pasajeros de vuelos internacionales (3,52) comparándola con el control para los pasajeros de vuelos de cabotaje (3,71).

El control de seguridad en vuelos de cabotaje es la última instalación que el pasajero debe atravesar para llegar a la sala de embarque. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el mencionado grupo de pasajeros.

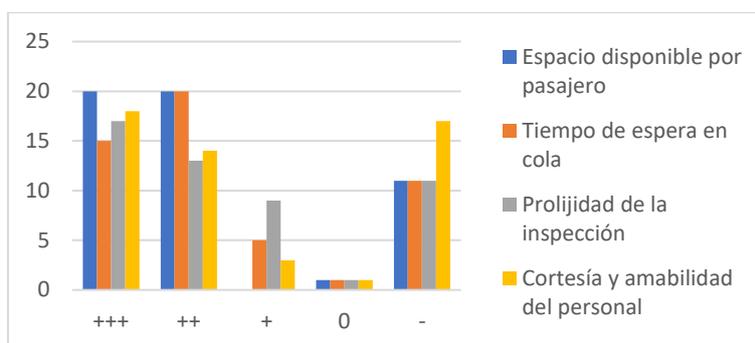


Figura 5-20. Nivel de servicio: Control de seguridad (cabotaje).

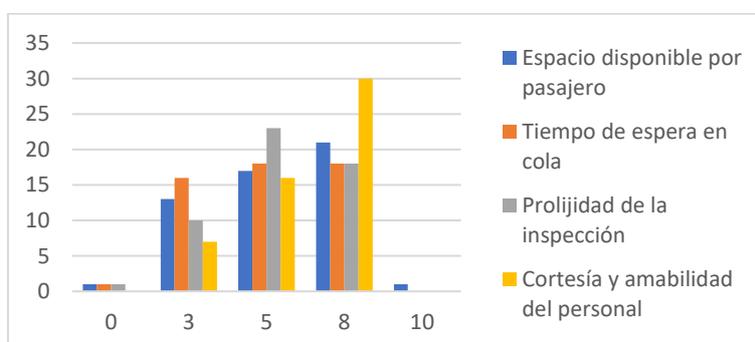


Figura 5-21. Importancia: Control de seguridad (cabotaje).

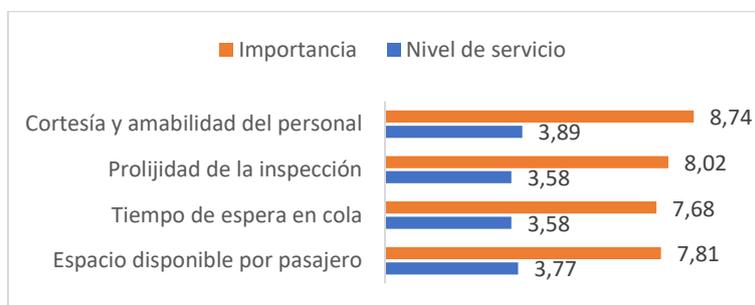


Figura 5-22. Calificación por atributo: Control de seguridad (cabotaje).

La cortesía y amabilidad del personal fue calificada por los pasajeros como el atributo más importante en el control de seguridad, mientras que el tiempo de espera en cola obtuvo la menor importancia comparándola con los atributos del control de seguridad. En cuanto a nivel de servicio todos los atributos se encuentran en un nivel adecuado u óptimo, la cortesía y amabilidad del personal es la más alta calificada (3,89) mientras que la prolijidad de la inspección y el tiempo de espera tienen la menor calificación (3,58) sin embargo, la diferencia no es abultada.

Las instalaciones de control de seguridad para pasajeros con vuelos internaciones fueron evaluadas con los mismos atributos. Es importante recordar que esta clase de pasajeros tienen que atravesar un control más antes de llegar a la sala de embarque.

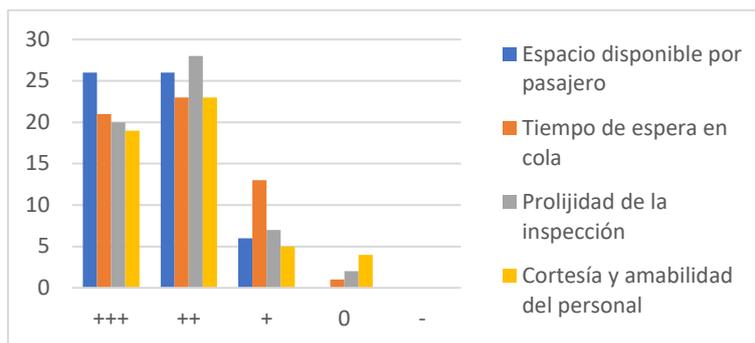


Figura 5-23. Nivel de servicio: Control de seguridad (internacional).

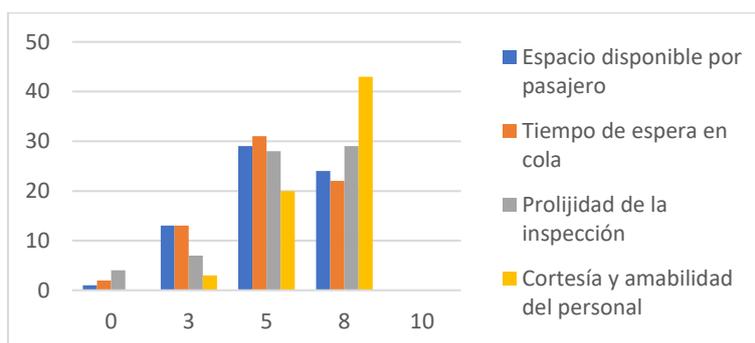


Figura 5-24. Importancia: Control de seguridad (internacional).

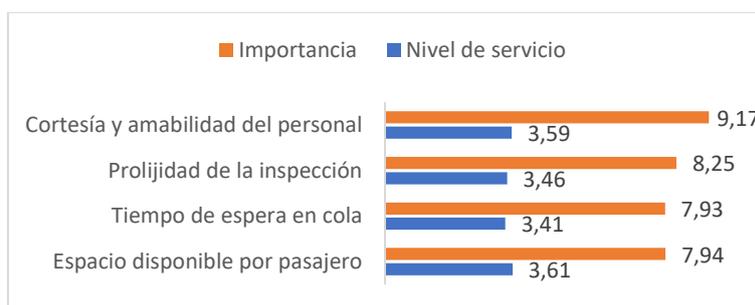


Figura 5-25. Calificación por atributo: Control de seguridad (internacional).

En general este grupo de pasajeros otorgan mayor importancia y menor nivel de servicio a todos los atributos respecto al caso anterior. El atributo más importante sigue siendo la atención del personal y el menos importante el tiempo de espera en cola. El menor nivel de servicio es para el tiempo de espera (3,41) mientras que el espacio por pasajero obtiene la mayor puntuación (3,61).

Pese a las diferencias entre puntuaciones de nivel de servicio e importancia, tanto el control de seguridad en vuelos de cabotaje como en vuelos internacionales, mantienen el LoS óptimo o adecuado.

### Migraciones

En el proceso de migraciones se evalúan cuatro atributos, de los cuales dos han venido siendo estudiados en cada instalación, estos son el tiempo de espera en cola y, la

cortesía y amabilidad del personal. Además, se agrega el espacio disponible por pasajero.

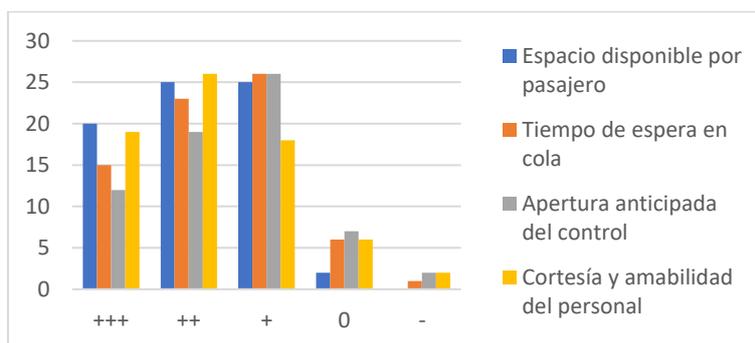


Figura 5-26. Nivel de servicio: Migraciones.

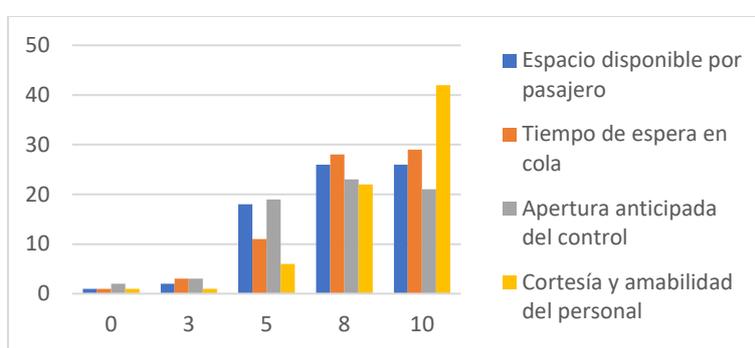


Figura 5-27. Importancia: Migraciones.

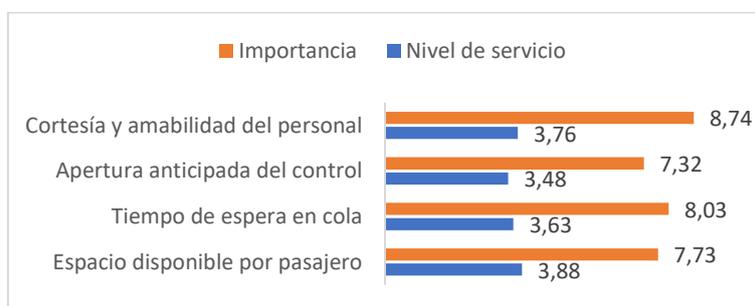


Figura 5-28. Calificación por atributo: Migraciones.

El nivel de servicio del proceso de migraciones tiene una puntuación de 3,76 correspondiente a un nivel de servicio óptimo o adecuado. El espacio disponible cuenta con la mayor calificación de nivel de servicio (3,88), lo contrario pasa con el tiempo de espera (3,48), cabe recordar que, si bien existe cantidad suficiente de puestos de control, no todos son utilizados lo que puede generar que el pasajero perciba una menor calidad del servicio. En cuanto a importancia la atención del personal sigue siendo lo más importante para el pasajero.

### Sala de embarque

En la evaluación de la sala de embarque se incluyen tres atributos, dos relacionados con las variables utilizadas en el enfoque cuantitativo, estos son el espacio disponible

por pasajero y la disponibilidad de asientos; además se añade la disponibilidad de pantallas de información de vuelos.

Inicialmente se presentan los resultados obtenidos de los pasajeros con vuelos de cabotaje y vuelos internacionales. Las siguientes figuras muestran el total de las respuestas recibidas, luego se discuten los resultados separando el tipo de vuelo.

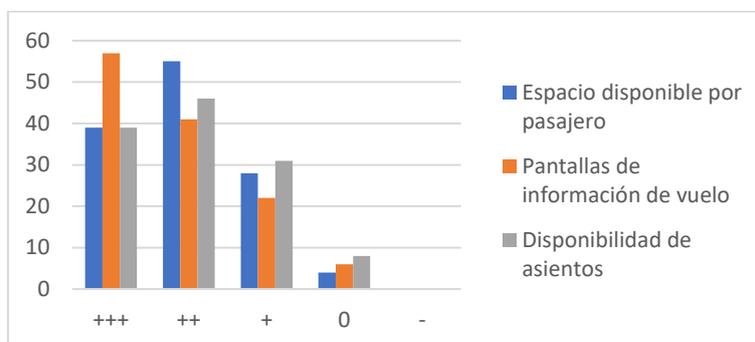


Figura 5-29. Nivel de servicio: Sala de embarque.

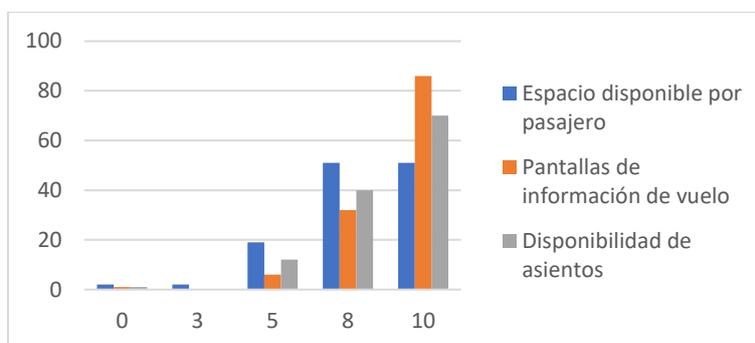


Figura 5-30. Importancia: Sala de embarque.



Figura 5-31. Calificación por atributo: Sala de embarque.

La sala de embarque obtuvo una puntuación de nivel de servicio superior a 4,00 y menor a 4,50 que corresponde a LoS "B" óptimo, de acuerdo con el ADRM 10. Lo mismo ocurre al separar los pasajeros según el tipo de vuelo, en ambos casos se tiene un LoS óptimo como se muestra en la Tabla 5-24.

Tabla 5-24. Sala de embarque. Niveles de servicio.

SALA DE EMBARQUE	Cabotaje		Internacional	
	LoS	Imp	LoS	Imp
Espacio disponible por pasajero	4,09	7,81	3,94	8,29
Pantallas de información de vuelo	4,22	9,09	4,27	9,35
Disponibilidad de asientos	4,10	8,77	3,85	8,83
<b>LoS =</b>	<b>4,14</b>		<b>4,03</b>	

Los tres atributos tienen mayor importancia para los pasajeros de vuelos internacionales. La disponibilidad de pantallas de información de vuelo es indispensable en salas de embarque y el atributo más importante según los pasajeros.

### Servicios comunes

Los servicios considerados en esta sección son cinco en total y fueron tomados de estudios anteriormente citados sobre los atributos más importantes en terminales aeroportuarias. A diferencia de una de las secciones anteriores llamada “sala de espera” en la cual se presentan servicios similares (instalaciones de compra y comida, Internet, servicios higiénicos, etc.), los atributos considerados en esta sección van enfocados a la evaluación de los servicios comunes en la terminal de uso restringida del aeropuerto, específicamente en salas de embarque y sus alrededores.

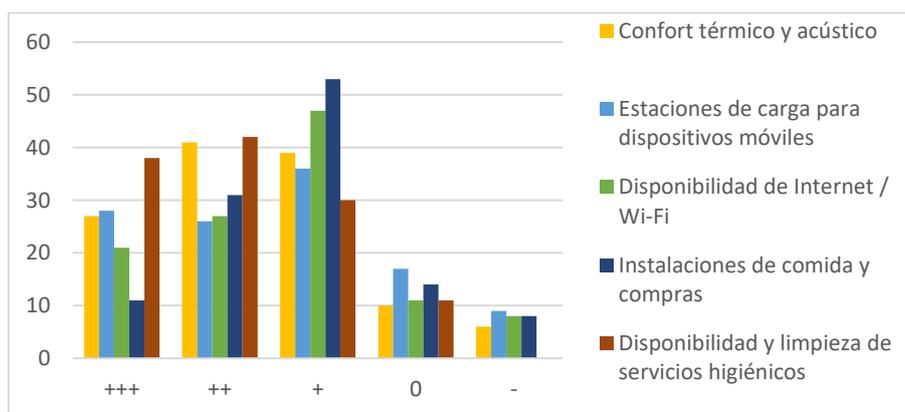


Figura 5-32. Nivel de servicio: Servicios comunes.

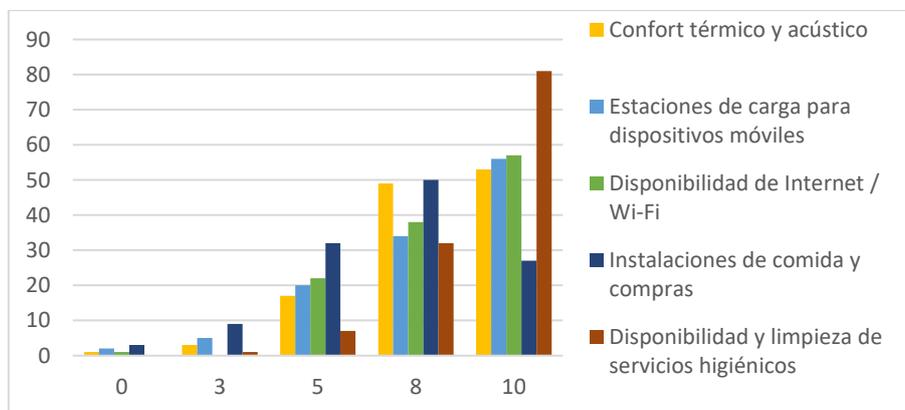


Figura 5-33. Importancia: Servicios comunes.

El nivel de servicio de la instalación es superior a 3,70 que corresponde a LoS óptimo. Los servicios con las más bajas puntuaciones son Internet / Wi-Fi y las instalaciones de comida y compras con 3,37 y 3,20 respectivamente. Si comparamos las puntuaciones de estos dos servicios en la evaluación de sala de espera, se obtuvieron cantidades similares, en Internet / Wi-Fi 3,33 y en instalaciones de comida y compras 3,14. Es decir, 0.04 y 0.06 puntos de diferencia respectivamente.

De igual manera que en sala de espera, el servicio de instalaciones de comida y compras fue calificado no solo con la menor importancia sino con una de las puntuaciones más bajas de todos los atributos evaluados en las instalaciones de salidas.

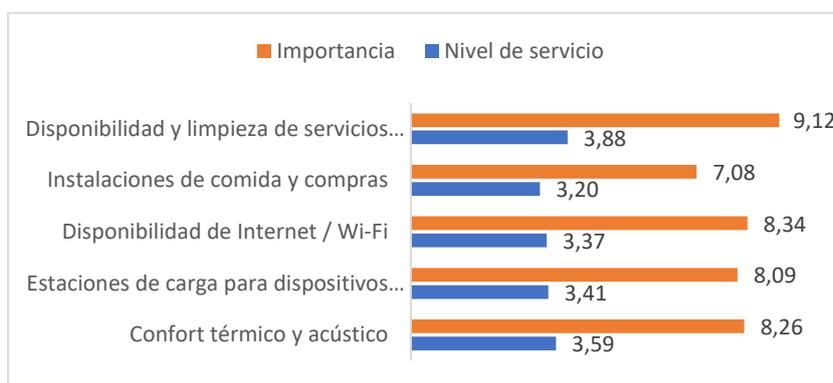


Figura 5-34. Calificación por atributo: Servicios comunes.

La disponibilidad y limpieza de servicios higiénicos es indudablemente el servicio más importante en terminales de pasajeros, en el caso del aeropuerto este atributo obtuvo el mejor nivel de servicio y la mayor importancia. Lo contrario ocurre con las instalaciones de comida y compras, ya sea la poca variedad o los precios en las tiendas lo que derive en una baja puntuación de nivel de servicio, no es un servicio indispensable para el pasajero.

### 5.6.3. Nivel de servicio en arribos

Esta sección presenta los atributos estudiados en las instalaciones y servicios para pasajeros de arribos. En cada atributo se muestra la importancia y nivel de servicio asignado por los pasajeros, y las calificaciones por instalación.

En las instalaciones para procesamiento de pasajeros de arribos todas fueron calificadas con un nivel de servicio óptimo o adecuado. Las puntuaciones de LoS en las diferentes instalaciones varían desde los 3,30 hasta 3,77 puntos, y se mantiene en todos los casos el nivel de servicio.

### ***Migraciones***

La instalación para el proceso de migraciones fue evaluada con tres atributos. De la misma manera que en las instalaciones anteriores, se incluye el espacio por pasajero y

tiempo de espera en cola que están ligados a la evaluación cuantitativa, y la cortesía y amabilidad del personal que sugiere la ASQ Survey.

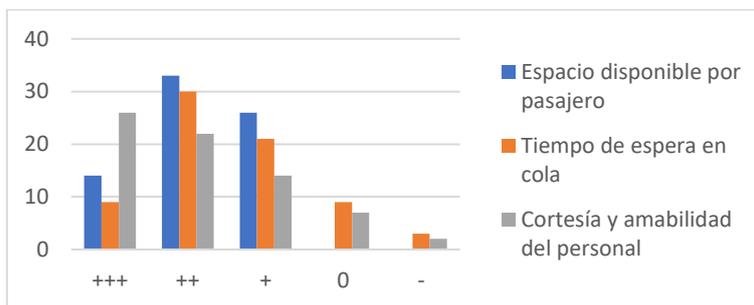


Figura 5-35. Nivel de servicio: Migraciones.

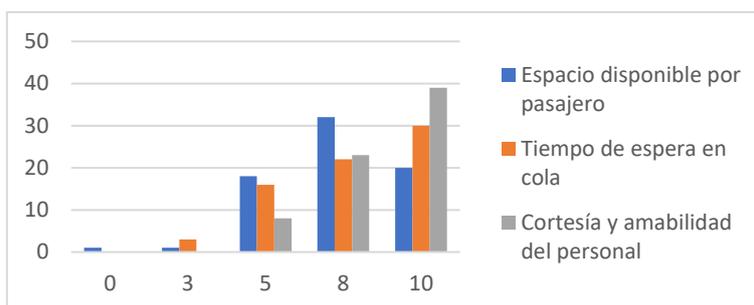


Figura 5-36. Importancia: Migraciones.

Como se muestra en las figuras los tres atributos evaluados se encuentran entre un nivel de servicio alto y adecuado. En cuanto a importancia la atención del personal y el tiempo de espera tiende a un nivel máximo, mientras que el espacio disponible por pasajero a un nivel alto de importancia.



Figura 5-37. Calificación por atributo: Migraciones.

La cortesía y amabilidad del personal tiene un gran peso en el nivel de servicio de la instalación de migraciones, ya que no solo tiene la mejor puntuación en LoS sino también en importancia. Seguido se tiene el espacio disponible por pasajero con un nivel de servicio adecuado, aunque con importancia baja en comparación con los demás atributos. El tiempo de espera en cola tiene la menor calificación de nivel de servicio sin embargo se mantiene en LoS óptimo.

### Recolección de equipaje

El nivel de servicio en las instalaciones de reclamo de equipaje se determinó mediante cuatro atributos. Del enfoque cuantitativo se adoptan dos atributos que son el tiempo de espera para la recolección de equipaje y el espacio disponible por pasajero; adicionalmente se incluye la disponibilidad de carros portaequipaje y pantallas de información.

#### Cabotaje

El reclamo de equipaje en el área de cabotaje obtuvo una calificación de nivel de servicio de 3,67 correspondiente a LoS óptimo. Las pantallas que informan a los pasajeros su respectiva cinta de recolección obtuvieron la más alta importancia y nivel de servicio, y de igual manera en la sala internacional.

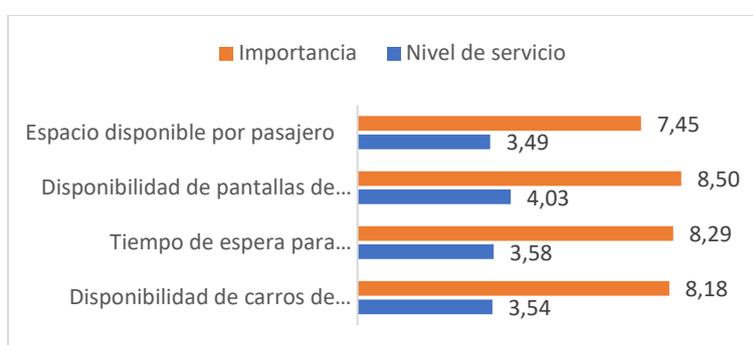


Figura 5-38. Calificación por atributo: Recolección de equipaje (nacional).

#### Internacional

El nivel de servicio en el reclamo de equipaje de vuelos internacionales fue calificado una mayor puntuación (3,73) respecto del área de cabotaje, pero se mantiene en LoS óptimo. El tiempo de espera para la recolección es el atributo con menor LoS y el segundo más importante.



Figura 5-39. Calificación por atributo: Recolección de equipaje (internacional).

Si comparamos cuantitativamente el espacio disponible por pasajero en la instalación de recolección internacional y la instalación de cabotaje, observamos que el espacio disponible en cabotaje es menor que el espacio en internacional y guarda relación con

el nivel de servicio obtenido cualitativamente, donde se tiene 3,87 para la sala internacional y 3,49 para la sala de cabotaje.

La disponibilidad de carros portaequipaje es otro atributo que obtuvo mayor nivel de servicio comparándolo con los resultados de cabotaje. A pesar de ello, fue el atributo de menor importancia para los pasajeros de vuelos internacionales.

La única diferencia importante entre el área de cabotaje e internacional es el espacio por pasajero, el área internacional tiene un mejor nivel de servicio y está a 0,38 puntos arriba que el área de cabotaje, mientras que en importancia ambos casos tienen puntuaciones similares.

Otro atributo que llama la atención es la marcada diferencia entre la importancia que dan los pasajeros de cabotaje a la disponibilidad de carros portaequipaje, ya que se encuentra 0,85 puntos arriba de la misma medida para pasajeros internacionales.

### Control de aduanas

Como toda instalación donde el pasajero interactúa con personal del aeropuerto, uno de los atributos evaluados es la cortesía y amabilidad del personal. Además, el espacio por pasajero y tiempo de espera también son incluidos.

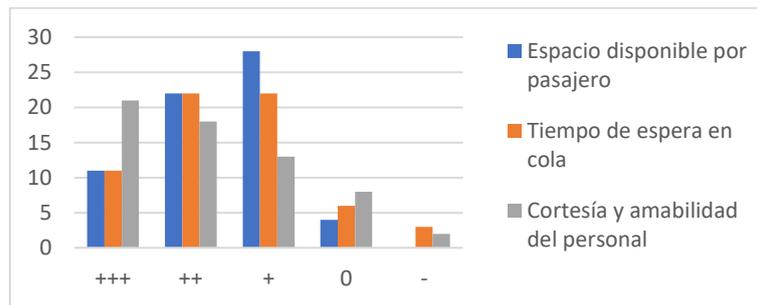


Figura 5-40. Nivel de servicio: Control de aduanas.

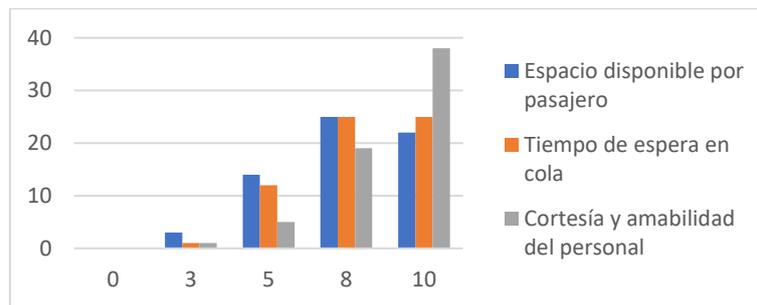


Figura 5-41. Importancia: Control de aduanas.



Figura 5-42. Calificación por atributo: Control de aduanas.

El nivel de servicio obtenido en la instalación tiene una puntuación de 3.63 que corresponde a LoS óptimo. La atención del personal sigue siendo la mejor puntuada en las instalaciones de arribos, mientras que el tiempo de espera se lleva la menor puntuación, aunque todos los atributos se encuentran en un nivel adecuado.

Se puede evidenciar nuevamente que la cortesía y amabilidad del personal es el atributo más importante para los pasajeros y, que tiempo de espera tiene mayor importancia sobre el espacio por pasajero, al igual que ocurre en el proceso de migraciones y recolección de equipaje. También se debe tomar en cuenta que en el control de aduanas los pasajeros circulan con su equipaje y algunos usan carros portaequipaje, lo que demanda mayor espacio por pasajero y pese a esto sigue obteniendo la menor importancia.

### Servicios comunes

En esta sección fueron evaluados los servicios que la terminal brinda a los pasajeros de arribos especialmente después de haber pasado por los controles de migración, recolección de equipaje y control de aduanas, y antes de salir al patio exterior. Es decir, los servicios evaluados se encuentran en el vestíbulo de arribos o sala de llegadas.

Los atributos evaluados fueron los mismos que en vuelos de salidas y se incluyó la disponibilidad de cajeros automáticos. Las siguientes figuras muestran la distribución de las respuestas obtenidas tanto para nivel de servicio como importancia.

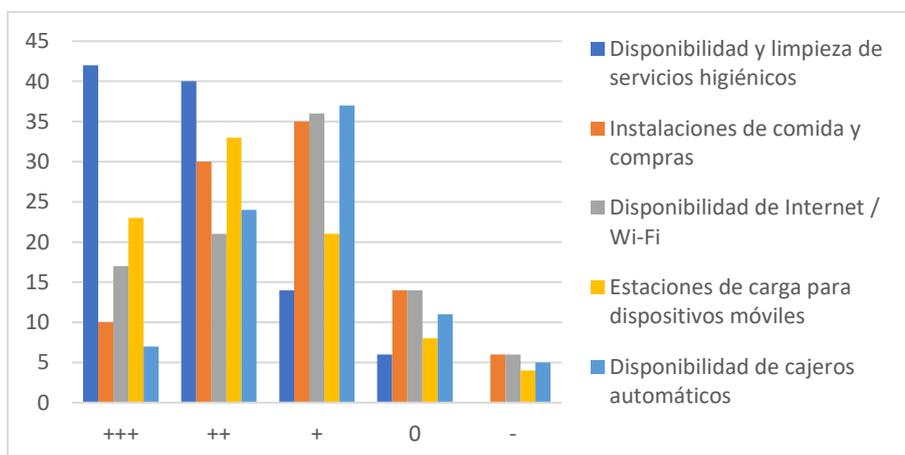


Figura 5-43. Nivel de servicio: Servicios comunes.

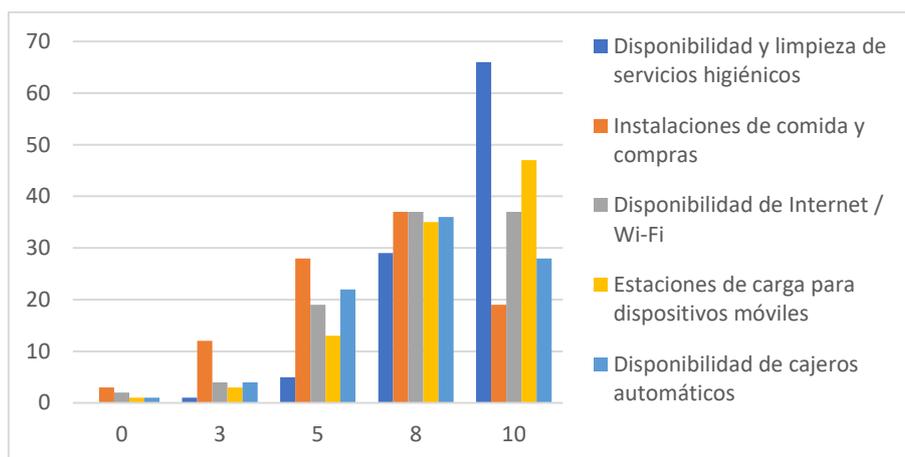


Figura 5-44. Importancia: Servicios comunes.

El nivel de servicio para este grupo de atributos fue de 3,56 equivalente a LoS óptimo. El atributo relacionado a servicios higiénicos obtuvo el mayor nivel de servicio (4,16) mientras que las instalaciones de comida y compras junto con la disponibilidad de cajeros automáticos obtuvieron las puntuaciones más bajas de nivel de servicio, caso parecido a los resultados en movimientos de salidas.

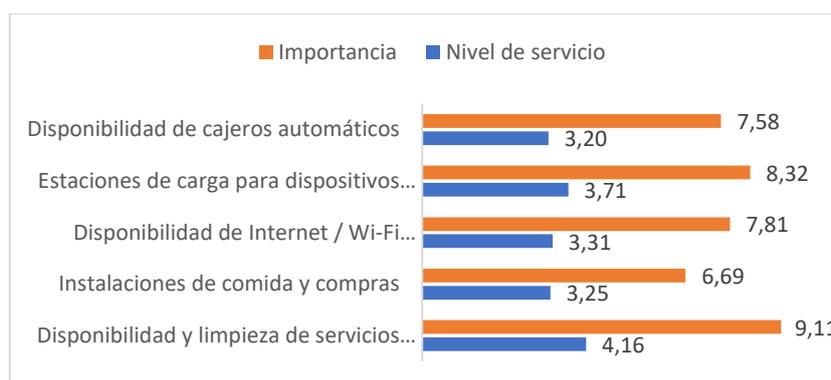


Figura 5-45. Calificación por atributo: Servicios comunes.

El atributo que tiene mayor peso es la disponibilidad y limpieza de servicios higiénicos, de igual manera que en el movimiento de salidas. Las puntuaciones de importancia de este atributo son muy parecidas, se obtuvo 9,12 para movimientos de salidas y 9,11 para movimientos de arribos. Con una importancia mucho más baja se encuentran las instalaciones de comidas y compras, que obtuvieron la menor puntuación al igual que en los movimientos de salidas.

Las estaciones de carga para dispositivos móviles muestran una significativa importancia para los usuarios y cumplen con un adecuado nivel de servicio, en ambos casos son el segundo atributo mejor puntuado.

### Vestíbulo de arribos

Para evaluar el vestíbulo de arribos se estudiaron cuatro atributos vinculados a la circulación y espera de los pasajeros de arribos. En esta área los pasajeros circulan con su equipaje de bodega y algunos con carros portaequipaje por lo que requieren mayor espacio para la circulación, este fue uno de los atributos evaluados junto con la disponibilidad de puestos de información y señalización de orientación, mientras que para la espera de pasajeros se incluyó la disponibilidad de asientos.

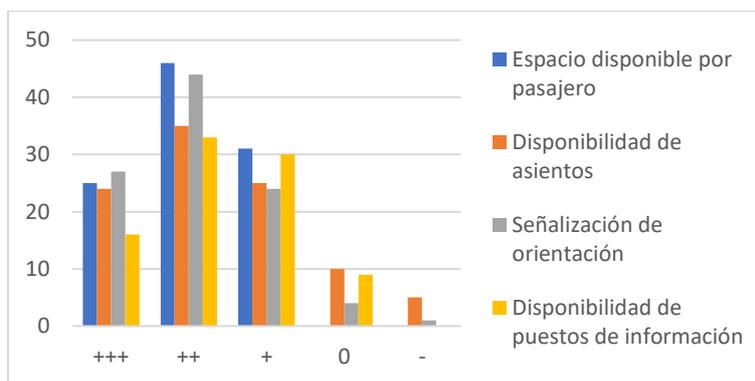


Figura 5-46. Nivel de servicio: Vestíbulo de arribos.

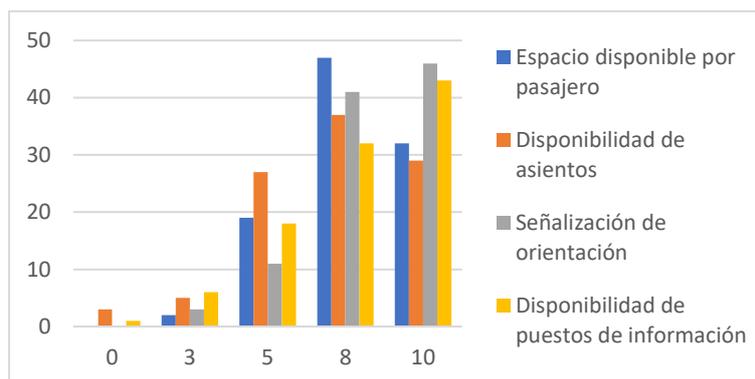


Figura 5-47. Importancia: Vestíbulo de arribos.

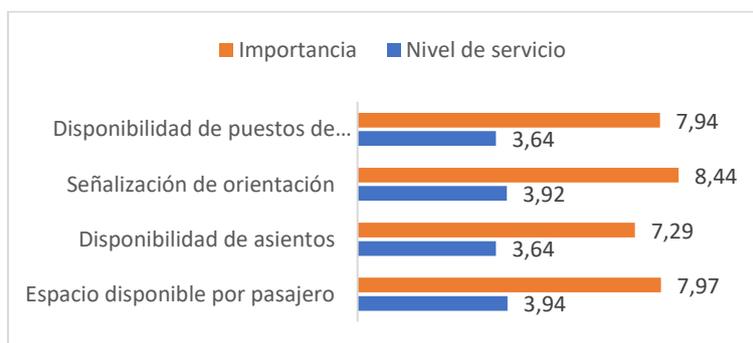


Figura 5-48. Calificación por atributo: Vestíbulo de arribos.

El vestíbulo de arribos presenta nivel de servicio óptimo, obtuvo la mayor puntuación por grupo de atributos con 3,77 puntos. En comparación con el grupo de atributos evaluados la señalización de orientación tiene la mayor importancia seguida del espacio

disponible por pasajero. La disponibilidad de asientos tiene la menor importancia para el pasajero, sin embargo, no solo sirven a los pasajeros sino también a los visitantes, amigos o familiares de los pasajeros que arriban.

La señalización de orientación tiene la mejor puntuación de nivel de servicio, el área de la sala de llegadas es pequeña lo que facilita la orientación del pasajero. El nivel de servicio de los demás atributos se encuentra por abajo sin diferencias significativas en puntuaciones, manteniéndose todos en adecuado nivel de servicio.

### Transporte

El último grupo de atributos evaluados competen al transporte y al patio externo de arribos. Para el primero se incluye la señalización e información sobre medios de transporte disponibles, así como la frecuencia del servicio diferencial aerobús. En cuanto al patio externo los atributos fueron espacio disponible para la espera y carga de equipaje, y la protección contra el clima.

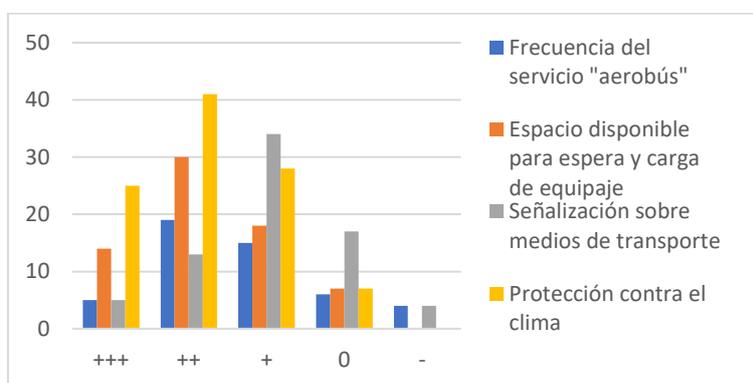


Figura 5-49. Nivel de servicio: Transporte.

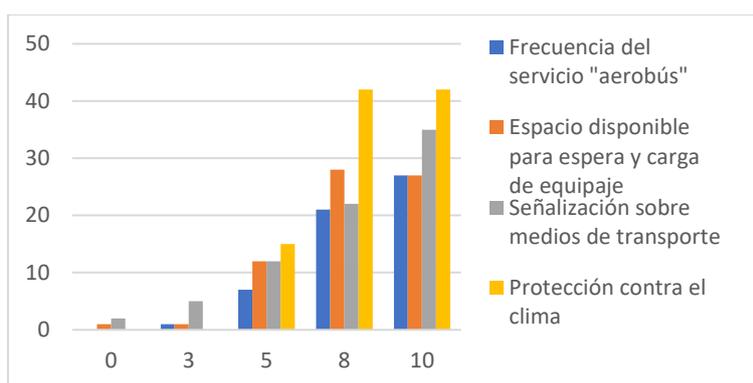


Figura 5-50. Importancia: Transporte.

El nivel de servicio derivado de este grupo de atributos fue el menor registrado en todas las instalaciones y servicios comentados anteriormente, pese a esto se encuentra en nivel de servicio óptimo con una puntuación de 3,43.



Figura 5-51. Calificación por atributo: Transporte.

La mayor importancia la tiene el atributo correspondiente a la frecuencia del servicio aerobús con 8,46 puntos, y es aún mayor a la importancia que dan los pasajeros en movimientos de salida que la calificaron con 7,34 puntos. Además, su nivel de servicio es un poco superior al obtenido de los movimientos de salidas 3,18 y 3,09 respectivamente.

El atributo menos importante fue la señalización sobre medios de transporte, la razón comentada anteriormente en el caso de señalización en vestíbulo de arribo también tiene que ver en este caso, es una terminal en la que son pocas las opciones que tiene el pasajero para salir del aeropuerto. Además, sería necesario conocer a mayor detalle el perfil de los pasajeros, quienes sean viajeros frecuentes tendrán una visión diferente que aquellos viajeros que arriban por primera vez a la terminal.

#### 5.6.4. Resumen de resultados

La Tabla 5-25 presenta un resumen de las calificaciones de nivel de servicio que fueron obtenidas con la encuesta ASQ Modificada aplicada en el Aeropuerto de Córdoba. La tabla incluye las calificaciones de LoS para instalaciones y servicios de arribos y salidas, nacionales e internacionales. Además, su correspondiente categoría de acuerdo al ADRM 9 basándose en la escala presentada anteriormente en la Tabla 5-19. Con el manual ADRM 10 en todos los casos se tiene niveles de servicio "Optimum".

Los resultados indican que en todas las instalaciones y servicios evaluados el nivel de servicio se encuentra entre "B", "C" y "D" que corresponden al nivel "Optimum" del ADRM 10.

Tabla 5-25. Resumen calificaciones de LoS

Salidas nacionales/internacionales	LoS		ADRM 9	
	Nac.	Int.	Nac.	Int.
Transporte y accesibilidad	3,37		D	
Orientación	3,84		C	
Sala de espera	3,49		D	
Check-in	3,54	3,65	C	C
Control de seguridad	3,71	3,52	C	C
Migraciones	-	3,69	-	C
Sala de embarque	4,14	4,03	B	B
Servicios comunes	3,51		C	
Terminal aeroportuaria	3,59		C	
Arribos nacionales/internacionales	Nac.	Int.	Nac.	Int.
Migraciones	-	3,73	-	C
Recolección de equipaje	3,67	3,74	C	C
Control de aduanas	-	3,63	-	C
Servicios comunes	3,56		C	
Vestíbulo de arribos	3,79		C	
Transporte y accesibilidad	3,47		D	
Terminal aeroportuaria	3,58		C	

## CAPITULO 6: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA EL CONTROL DE GESTIÓN

En este capítulo se presenta la evaluación de las metodologías cuantitativas y cualitativas para la estimación del nivel de servicio, de manera agregada y desagregada. La forma agregada corresponde a la evaluación general de las metodologías, y la forma desagregada evalúa cada una de las instalaciones.

### 6.1. EVALUACIÓN DESAGREGADA

En este apartado se desarrolla la evaluación desagregada de las metodologías estudiadas. Primero se presentan dos secciones en donde se calcula bajo otros criterios el nivel de servicio en las instalaciones del aeropuerto con la metodología cuantitativa y cualitativa.

En la parte cuantitativa realiza una evaluación con la segunda hora pico del mes estudiado, y en la parte cualitativa se determina el nivel de servicio con diferentes enfoques de valoración. Esto servirá después para desarrollar la evaluación de ambas metodologías que se expone en el punto 6.1.3.

#### 6.1.1. Metodología cualitativa con diferentes enfoques

En esta sección se desarrolla la evaluación cualitativa de calidad de servicio en la terminal, considerando otros criterios que fueron discutidos en el Capítulo 5, entre ellos el valor máximo y valor mínimo, y las medidas estadísticas de moda, media y mediana. La evaluación cualitativa desarrollada en el capítulo anterior, se realizó bajo el enfoque de promedio ponderado de LoS e importancia.

Es necesario recordar que las escalas de calificación van en orden ascendente de 1 a 5, donde 1 es igual a inaceptable (LoS "F") y 5: excelente (LoS "A"). Las demás categorías y su explicación se describieron en la Tabla 5-19.

La Tabla 6-1 y Tabla 6-2 muestran en las filas los atributos evaluados y una calificación por instalación. En las columnas se presentan los niveles de servicio que se obtienen para cada criterio de evaluación en el siguiente orden: valor mínimo, valor máximo, moda, mediana, media y promedio ponderado.

Tabla 6-1. Distintos criterios de nivel de servicio en movimiento de salidas.

Instalaciones / servicios	Enfoque de evaluación					
	Min	Max	Moda	Mediana	Media	P.Pond.
<b>Transporte y accesibilidad</b>						
Frecuencia del servicio "aerobús"	1	5	4	3	3,19	
Espacio en patio de partidas	1	5	4	4	3,49	
Disponibilidad de estacionamiento	1	5	4	4	3,49	
Disponibilidad carros portaequipaje	1	5	3	3	3,31	
<b>LoS =</b>	1	5	3,75	3,5	3,37	3,37

<b>Orientación</b>						
Pantallas de información de vuelo	2	5	4	4	4,20	
Cabinas de información.	2	5	3	3	3,44	
Señalización de orientación	2	5	4	4	3,83	
<b>LoS =</b>	2,00	5,00	3,67	3,67	3,82	3,84
<b>Sala de espera</b>						
Instalaciones de comida y compras	1	5	3	3	3,14	
Espacio disponible por pasajero	1	5	4	4	3,60	
Disponibilidad de internet / Wi-fi	1	5	3	3	3,33	
Disponibilidad y limpieza de SSHH	2	5	5	4	4,12	
Disponibilidad cajeros automáticos	1	5	3	3	3,11	
Disponibilidad de asientos	1	5	4	4	3,48	
<b>LoS =</b>	1,17	5,00	3,67	3,50	3,46	3,49
<b>Check-in</b>						
Espacio disponible por pasajero	2	5	4	4	3,59	
Tiempo de espera en cola	1	5	3	3	3,38	
Señalización en Check-in	1	5	4	4	3,74	
Mostradores automáticos	1	5	4	4	3,49	
Cortesía y amabilidad del personal	1	5	5	4	3,83	
<b>LoS =</b>	1,20	5,00	4,00	3,80	3,61	3,61
<b>Control de seguridad</b>						
Espacio disponible por pasajero	1	5	4	4	3,69	
Tiempo de espera en cola	1	5	3	3	3,49	
Prolijidad de la inspección	1	5	3	3	3,50	
Cortesía y amabilidad del personal	1	5	4	4	3,72	
<b>LoS =</b>	1,00	5,00	3,50	3,50	3,60	3,60
<b>Migraciones</b>						
Espacio disponible por pasajero	2	5	4	4	3,88	
Tiempo de espera en cola	1	5	3	3	3,63	
Apertura anticipada del control	1	5	3	3	3,48	
Cortesía y amabilidad del personal	1	5	4	4	3,76	
<b>LoS =</b>	1,25	5,00	3,50	3,50	3,69	3,69
<b>Sala de embarque</b>						
Espacio disponible por pasajero	2	5	4	4	4,02	
Pantallas de información de vuelo	2	5	5	4	4,18	
Disponibilidad de asientos	2	5	4	4	3,94	
<b>LoS =</b>	2,00	5,00	4,33	4,00	4,05	4,05
<b>Servicios comunes</b>						
Confort térmico y acústico	1	5	4	4	3,59	
Estaciones carga dispositivos móviles	1	5	3	3	3,41	
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	1	5	3	3	3,37	
Instalaciones de comida y compras	1	5	3	3	3,20	
Disponibilidad y limpieza de SSHH	2	5	4	4	3,88	
<b>LoS =</b>	1,20	5,00	3,40	3,40	3,49	3,51
<b>Terminal aeroportuaria</b>						
Satisfacción general	2	5	4	4	3,59	3,65

Capacidad y nivel de servicio en terminales aeroportuarias. Evaluación de metodologías cuantitativas y cualitativas. Caso Aeropuerto Internacional de Córdoba.  
 Juan C. Palacios O.

Tabla 6-2. Distintos criterios de nivel de servicio en movimiento de arribo.

Instalaciones / servicios	Enfoque de evaluación					
	Min	Max	Moda	Mediana	Media	P.Pond.
<b>Migraciones</b>						
Espacio disponible por pasajero	3	5	4	4	3,84	
Tiempo de espera en cola	1	5	4	4	3,46	
Cortesía y amabilidad del personal	1	5	5	4	3,89	
<b>LoS =</b>	1,67	5,00	4,33	4,00	3,73	3,73
<b>Recolección de equipaje</b>						
Disponibilidad carros portaequipaje	1	5	4	4	3,63	
Tiempo de espera para recolección	1	5	4	4	3,54	
Disponibilidad de pantallas de información de equipaje	1	5	5	4	3,92	
Espacio disponible por pasajero	1	5	4	4	3,71	
<b>LoS =</b>	1,00	5,00	4,25	4,00	3,70	3,70
<b>Control de aduanas</b>						
Espacio disponible por pasajero	2	5	3	4	3,62	
Tiempo de espera en cola	1	5	4	4	3,50	
Cortesía y amabilidad del personal	1	5	5	4	3,77	
<b>LoS =</b>	1,33	5,00	4,00	4,00	3,63	3,63
<b>Servicios comunes</b>						
Disponibilidad y limpieza de SSHH	2	5	5	4	4,16	
Instalaciones de comida y compras	1	5	3	3	3,25	
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	1	5	3	3	3,31	
Estaciones carga dispositivos móviles	1	5	4	4	3,71	
Disponibilidad cajeros automáticos	1	5	3	3	3,20	
<b>LoS =</b>	1,20	5,00	3,60	3,40	3,53	3,56
<b>Vestíbulo de arribos</b>						
Espacio disponible por pasajero	3	5	4	4	3,94	
Disponibilidad de asientos	1	5	4	4	3,64	
Señalización de orientación	1	5	4	4	3,92	
Disponibilidad puestos de información	2	5	4	4	3,64	
<b>LoS =</b>	1,75	5,00	4,00	4,00	3,78	3,79
<b>Transporte</b>						
Frecuencia del servicio "aerobus"	1	5	4	3	3,31	
Espacio disponible espera y carga	2	5	4	4	3,74	
Señalización medios de transporte	1	5	3	3	2,97	
Protección contra el clima	2	5	4	4	3,83	
<b>LoS =</b>	1,50	5,00	3,75	3,50	3,46	3,47
<b>Terminal aeroportuaria</b>						
Satisfacción general	2	5	3	3	3,58	3,65

El valor numérico del nivel de servicio es transformado a su correspondiente categoría y el resumen de resultados se indican en la Tabla 6-3.

Tabla 6-3. Calificaciones de nivel de servicio para distintos criterios.

	Min	Max	Moda	Mediana	Media	P.Pond.
<b>SALIDAS</b>						
Transporte accesibilidad	F	A	C	C	D	D
Orientación	E	A	C	C	C	C
Sala de espera	F	A	C	C	D	C
Check-in (autoservicio)	F (F)	A (A)	B (B)	C (B)	C (C)	C
Control de seguridad	F	A	C	C	C	C
Control de migraciones	F	A	C	C	C	C
Sala de embarque	E	A	B	B	B	B
Servicios comunes	F	A	D	D	D	C
<b>ARRIBOS</b>						
Control de migraciones	F	A	B	B	C	C
Recolección de equipaje	F	A	B	B	C	C
Control de aduanas	F	A	B	B	C	C
Servicios comunes	F	A	C	D	C	C
Vestíbulo de arribos	F	A	B	B	C	C
Transporte	F	A	C	C	D	D

#### *Valor mínimo y valor máximo*

Bajo el criterio de valor mínimo el nivel de servicio en la mayoría de instalaciones y servicios de la terminal se califica como inaceptable “F”. La sala de embarque y el servicio de orientación están un nivel arriba con LoS “E”. Todo lo contrario ocurre con el enfoque de valor máximo que califica como LoS “A” en todos los casos.

El enfoque de valor mínimo refleja que entre los encuestados hubo quienes experimentaron un nivel de servicio inaceptable en una o varias instalaciones y/o servicios de la terminal, sin embargo, estos representan un poco más del 3% del total de pasajeros y se puede tratar de casos particulares o bien de la experiencia del pasajero en una hora pico.

Si bien el enfoque de valor máximo indica un nivel de servicio excelente “A” en todas las instalaciones, representa el 22% del total de pasajeros.

#### *Criterios estadísticos*

En la mayoría de las instalaciones y servicios, los criterios estadísticos moda, mediana y media mantienen niveles de servicio similares y guardan relación con el enfoque de promedio ponderado.

En las instalaciones y servicios en salidas, con los tres criterios predomina el nivel de servicio es LoS “C” a excepción de la sala de embarque donde se tiene un nivel de servicio superior LoS “B”, y en la instalación de check-in que de acuerdo con la moda se tiene LoS “B” mientras que LoS “C” con la media y la mediana.

En arribos las calificaciones de nivel de servicio son idénticas con los tres criterios. El nivel de servicio “B” y “C” predominan sobre el LoS “D” que se presenta únicamente en servicios comunes y servicio de transporte hacia la ciudad.

### 6.1.2. Metodología cuantitativa con segunda hora pico del día promedio.

En esta sección se desarrolla la evaluación de nivel de servicio con la metodología ADRM 10, para la situación actual con la segunda hora pico del mes estudiado.

De acuerdo con la Tabla 4-10 el segundo día con mayor cantidad de movimientos es el viernes de la semana 1 con 86 movimientos por día. A partir de la programación de vuelos se eligió las horas con mayor movimiento. En arribos se cuentan 8 movimientos, 6 de cabotaje y 2 internacionales. Mientras que en salidas, 3 vuelos de cabotaje y 1 internacional. La programación de vuelos se muestra a continuación.

Tabla 6-4. Movimiento de arribos.

Arribo	Cía.	Nº vuelo	Origen	Tipo de Vuelo	ACFT	Pasajeros	
						(C)	(I)
10:00	AR	1502	AEP	C	B738	152	
10:14	LA	492	SCL	I	A320		154
10:15	AU	2560	RES	C	E190	92	
10:25	AR	1586	TUC	C	B738	152	
10:30	UX	023	MAD-ASU	I	A330		224
10:35	AU	2595	MDZ	C	E190	92	
10:50	AU	2768	PSS	C	E190	92	
10:55	AR	1818	SLA	C	B738	152	
<b>Total</b>						<b>732</b>	<b>378</b>

Tabla 6-5. Movimiento de salidas.

Salida	Cía.	Nº vuelo	Destino	Tipo de Vuelo	ACFT	Pasajeros	
						(C)	(I)
18:10	AU	2563	RES	C	E190	92	
18:20	DN	6024	AEP	C	B738	152	
18:30	JJ	8106	GRU	I	A320		154
18:50	AR	1514	AEP	C	B738	152	
<b>Total</b>						<b>396</b>	<b>154</b>

El total de pasajeros que se mueven en la segunda hora pico se presenta en la Tabla 6-6 y son los datos de entrada para la evaluación de nivel de servicio.

Tabla 6-6. Pasajeros en hora pico del día promedio (Pico 2).

Movimiento	Cabotaje (pax)	Internacional (pax)	Total (pax)
Salida	396	154	550
Arribo	732	378	1110

### Autoservicio

En la segunda hora pico el nivel de servicio se mantiene en “Over-Design”. El número de mostradores de autoservicio requeridos (SS) disminuye con respecto a la hora pico y sigue siendo inferior al número disponible. El tiempo de espera se mantiene menor a 1 minuto y el espacio disponible es abundante para los pocos pasajeros que esperan en caso de formarse cola.

Tabla 6-7. Autoservicio. LoS en primera y segunda hora pico.

<b>Tiempo de espera por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>	<b>Pico 2</b>
PHP (pax) =	796	550
SScalc (uds) =	5	4
SSreal (uds) =	4	3
MQT (min) =	<1	<1
LoS =	Over-Design	Over-Design
<b>Espacio por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>	<b>Pico 2</b>
Peak30 (pax) =	56	39
Qmáx (pax) =	4	3
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	7,70	7,70
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	1,93	2,57
LoS =	Over-Design	Over-Design

### Check-in tradicional

El nivel de servicio obtenido en esta instalación es el mismo que en la primera hora pico. Como se comentó antes, se busca optimizar los recursos disponibles por tal razón, se mantiene un nivel de servicio adecuado y a diferencia de la primera hora pico se requiere de una menor cantidad de mostradores check-in.

En la segunda hora pico se requieren de 17 mostradores en total para garantizar un nivel de servicio adecuado en cuanto a tiempo de espera. Para la clase económica que viaja en vuelos nacionales e internacionales el nivel de servicio es “Optimum”, y para la clase ejecutiva debido a la característica de indivisibilidad el nivel de servicio es “Over-Design”.

Respecto al espacio por pasajero, al tener una menor demanda el número máximo de pasajeros esperando a ser atendidos es menor y, por lo tanto, el espacio disponible por pasajero es calificado como “Over-Design”.

Tabla 6-8. Check-in tradicional. LoS en primera y segunda hora pico.

<b>Tiempo de espera por pasajero</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>		<b>Pico 2</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
PHP (pax) =	488	308	396	154
CDy.calc =	12	12	12	8
CDj.calc =		1		1
CDy.real =	12	11	10	6
CDj.real =		1		1
MQTy (min) =	12,70	18,90	11,58	14,08
MQTj (min) =		1,00		1,00
LoS.y =	Optimum	Optimum	Optimum	Optimum
LoS.j =		Over-Design		Over-Design
<b>Espacio por pasajero</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>		<b>Pico 2</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
Peak.30y (pax) =	342	198	277	99
Qmáx.y (pax) =	116	81	90	37
Peak.30j (pax) =		17		9
Qmáx.j (pax) =		1		1
Qmáx.total =	116	82	90	38
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	144,45	144,45	144,57	108,42
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	1,25	1,76	1,61	2,85
LoS =	Sub-Optimum	Optimum	Optimum	Over-Design

Cabe señalar que en la primera hora pico se utilizó el área total en la instalación, es decir, el área para formación de cola y el área para amortiguamiento de cola, de esta manera se obtuvo los niveles de servicio indicados. En la segunda hora pico no se utilizó más que el área destinada a la formación de cola para conseguir niveles de servicio adecuados.

### **Control de seguridad**

El check-in trabaja con un total de 17 mostradores, 7 mostradores menos que en la primera hora pico, esto indica que la tasa de arribos al control de seguridad es menor al igual que la longitud de la cola. En el desarrollo de la evaluación se muestra que al igual que en el caso anterior, con 2 puestos de control para pasajeros de cabotaje y 1 puesto para pasajeros de vuelos internacionales, el nivel de servicio es "Over-Design" tanto para el tiempo de espera como para el espacio por pasajero.

Tabla 6-9. Control de seguridad. LoS en primera y segunda hora pico.

<b>Tiempo de espera por pasajero</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>		<b>Pico 2</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
CD (uds) =	12	12	10	7
P.30 (pax) =	240	135	200	79
SEC.calc =	2	2	2	1
SEC.real =	2	1	2	1
MQT (min) =	1,00	3,75	1,00	1,00
LoS =	Over-Design	Over-Design	Over-Design	Over-Design
<b>Espacio por pasajero</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>		<b>Pico 2</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
Qmáx (pax) =	13	20	11	4
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	49,14	40,32	49,14	40,32
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	3,73	1,98	4,47	9,32
LoS =	Over-Design	Over-Design	Over-Design	Over-Design

### **Control de migraciones en salidas**

En la instalación anterior (control de seguridad) la tasa de servicio es la misma que en la primera hora pico ya que se trabaja con 1 puesto de control, por lo tanto, la tasa de llegadas a migraciones es similar en ambos casos y también el nivel de servicio ofrecido en tiempo y espacio por pasajero.

Tabla 6-10. Migraciones en salidas. LoS en primera y segunda hora pico.

<b>Tiempo de espera por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Pico</b>	<b>Pico 2</b>
SEC (uds) =	1	1
P.30 (pax) =	120	120
PD.calc =	4	4
PD.real =	3	3
MQT (min) =	10	10
LoS =	Optimum	Optimum
<b>Espacio por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Pico</b>	<b>Pico 2</b>
Qmáx (pax) =	35	35
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	112	112
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	3,23	3,23
LoS =	Over-Design	Over-Design

En la instalación de migraciones se tiene un total de 12 puestos para el control que de estar trabajando resultan en un nivel sobredimensionado. Se establece que con 3 mostradores de control se consigue el nivel de servicio "Optimum" en tiempo de espera por pasajero. Si bien esta medida de trabajar solo con tres mostradores hace que el tiempo de espera sea mayor y que el número de pasajeros esperando en cola se

incrementalmente, el espacio disponible en la instalación es suficiente para mantener el nivel de servicio “*Over-Design*”.

### **Sala de embarque**

En las salas de embarque se dispone de espacio suficiente para acoger a los pasajeros que esperan para abordar su vuelo. En la evaluación de la primera hora pico el nivel de servicio que se obtuvo fue sobredimensionado para los pasajeros que esperan de parados y se espera lo mismo con la segunda hora pico donde la demanda es menor y se tiene mayor espacio disponible por pasajero.

Respecto al espacio ocupado se tienen mejores niveles de servicio comparados con el caso anterior. La menor demanda en la segunda hora pico hace que el espacio ocupado en las salas de embarque por pasajeros sentados y pasajeros de pie sea menor, y por lo tanto la tasa de ocupación sea inferior al rango óptimo recomendado por el manual. De acuerdo con el espacio por pasajero, en ambas salas de embarque y para ambos tipos de pasajeros, el nivel de servicio es “*Over-Design*”, y según el espacio ocupado “*Optimum*” para pasajeros sentados. No se registran pasajeros que esperan parados en ambas salas de embarque, por lo que el nivel de servicio siempre califica como “*Over-Design*”.

Tabla 6-11. Salas de embarque. LoS en primera y segunda hora pico.

<b>Espacio por pasajero</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>		<b>Pico 2</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
PHP (pax) =	488	308	396	154
A.sent (m <sup>2</sup> ) =	955,55	444,20	955,55	444,20
A.pie (m <sup>2</sup> ) =	162,18	84,20	162,18	84,20
C.sent (pax) =	637	296	637	296
C.par (pax) =	162	84	162	84
Pax.sent =	488	296	396	154
Pax.pie =	0	12	0	0
SP.s (m <sup>2</sup> /pax) =	1,96	1,50	2,41	2,88
SP.p (m <sup>2</sup> /pax) =	-	7,10	-	-
LoS.sent =	Over-Design	Optimum	Over-Design	Over-Design
LoS.pie =	Over-Design	Over-Design	Over-Design	Over-Design
<b>Espacio ocupado</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>		<b>Pico 2</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
%occ.sent =	77%	100%	62%	52%
%occ.pie =	0%	14%	0%	0%
LoS.sent =	Sub-Optimum	Sub-Optimum	Optimum	Optimum
LoS.pie =	Over-Design	Over-Design	Over-Design	Over-Design

### Control de migraciones en arribos

La cantidad de pasajeros que arriban es menor que en el día pico, por lo que el número de puestos de control requeridos es inferior. Si bien los puestos de control calculados son 6 uds, están influenciados por el coeficiente por variabilidad de la demanda. De acuerdo con la evaluación 5 puestos de control son suficientes para brindar un nivel de servicio “*Optimum*”. En cuanto al espacio por pasajero, el nivel de servicio se mantiene en “*Over-Design*” sin necesidad de usar el área de amortiguamiento.

Tabla 6-12. Migraciones en arribos. LoS en primera y segunda hora pico.

<b>Tiempo de espera por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>	<b>Pico 2</b>
PHP (pax) =	532	378
PC.calc =	8	6
PC.real =	7	5
MQT (min) =	9,90	9,70
LoS =	Optimum	Optimum
<b>Espacio por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>	<b>Pico 2</b>
Pk.30 (pax) =	372	265
Qmáx (pax) =	108	77
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	150	150
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	1,39	1,95
LoS =	Over-Design	Over-Design

### Recolección de equipaje

El nivel de servicio en la recolección de equipaje se basa en estudiar el comportamiento de la instalación por cada vuelo que arriba. Inicialmente, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 6-4, se tienen 6 arribos de cabotaje y 2 arribos internacionales, con esta cantidad de arribos se garantiza que las cintas de recolección tengan tiempo de ocupación suficiente para que los pasajeros recuperen su equipaje. Además, al tener menor cantidad de movimientos de arribo se puede cumplir con los tiempos de espera adecuados (<15 min) desde el arribo del primer pasajero a la sala de recolección, por lo tanto, el nivel de servicio respecto al tiempo de espera es “*Optimum*”.

Tanto para vuelos nacionales como internacionales, se tienen 2 cintas de recolección (BC), dos cintas tipo U para arribos nacionales, mientras que en arribos internacionales una tipo U y otra tipo L. La proporción de pasajeros que viajan por tipo de aeronave es diferente en cada hora pico debido a la programación de vuelos, esta proporción de pasajeros sirve para calcular el número de cintas de recolección requeridas. En ambos casos el número de cintas calculado es igual al número de cintas disponible.

Para determinar el espacio por pasajero se toma en cuenta los pasajeros por aeronave (Pax). Por cada aeronave que arriba se tiene el mismo número de pasajeros en ambas horas evaluadas, por lo que el espacio disponible es el mismo en cada instalación. Es

decir, “*Over-Design*” para vuelos nacionales y “*Sub-Optimum*” para vuelos internacionales.

Tabla 6-13. Recolección de equipaje (Espacio por pasajero). LoS en primera y segunda hora pico.

Demanda	Pico 1	Pico 2	Pico 1		Pico 2	
			Nacional	Internac.	Nacional	Internac.
Vuelo	Internacional		Nacional	Internac.	Nacional	Internac.
Fuselaje ancho			Fuselaje estrecho			
PHP (pax) =	532	378	874	532	732	378
Pwb/nb (%) =	42%	59%	100%	58%	100%	41%
Pax =	224	224	152	154	152	154
BC.cal =	1	1	2	1	2	1
BC.real =	1	1	2	1	2	1
Qmáx (pax) =	112	112	152	77	152	77
A.conj (m <sup>2</sup> ) =	218	218	294	112	294	112
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	1,95	1,95	1,93	1,45	1,93	1,45
LoS =	Over-Design	Over-Design	Over-Design	Sub-Optimum	Over-Design	Sub-Optimum

### Control de aduanas

En esta instalación para la segunda hora pico se puede reducir el número de puestos de control a P = 3 uds y mantener un nivel de servicio “*Over-Design*”. El mismo LoS se consigue de acuerdo al espacio por pasajero, sin necesidad de usar el área para amortiguamiento de cola.

Tabla 6-14. Control de aduanas. LoS en primera y segunda hora pico.

Tiempo de espera por pasajero		
Demanda	Pico 1	Pico 2
PHP (pax) =	532	378
P.calc =	4	3
P =	4	3
MQT (min) =	<1	<1
LoS =	Over-Design	Over-Design
Espacio por pasajero		
Demanda	Pico 1	Pico 2
Pk.30 (pax) =	372	265
Qmáx (pax) =	21	15
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	168	168
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	8,00	11,20
LoS =	Over-Design	Over-Design

### Vestíbulo de arribos

Finalmente, al tener un menor flujo de pasajeros en el vestíbulo de arribos, el espacio disponible por pasajero es aún mayor y el nivel de servicio sigue siendo “*Over-Design*”, mientras que el espacio ocupado disminuye y el LoS escala a “*Optimum*”.

Tabla 6-15. Vestíbulo de arribos. LoS en primera y segunda hora pico.

<b>Espacio por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>	<b>Pico 2</b>
PHP (pax) =	1406	1110
P (pax) =	164	130
P.pie (pax) =	148	117
A.pie (m <sup>2</sup> ) =	544,3	544,3
SP.pie (m <sup>2</sup> /pax) =	3,69	4,67
LoS =	Over-Design	Over-Design
<b>Espacio ocupado</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Pico 1</b>	<b>Pico 2</b>
P.sent (pax) =	16	13
A.sent (m <sup>2</sup> ) =	104,9	104,9
C.sent (pax) =	70	70
%occ.sent =	23%	19%
LoS =	Sub-Optimum	Optimum

### Resumen

En la Tabla 6-16 se muestra en resumen las calificaciones obtenidas de nivel de servicio para el caso estudiado.

Tabla 6-16. Calificaciones de nivel de servicio en segunda hora.

<b>SALIDAS</b>		<b>Tiempo de espera</b>	<b>Espacio por pasajero</b>	<b>Tasa de ocupación</b>	<b>LoS</b>	
Autoservicio		Over-Design	Over-Design	-	Over-Design	
Check-in tradicional	N	Optimum	Optimum	-	Optimum	
	I	Optimum	Over-Design	-	Optimum	
Control de seguridad	N	Over-Design	Over-Design	-	Over-Design	
	I	Over-Design	Over-Design	-	Over-Design	
Migraciones		Optimum	Over-Design	-	Optimum	
Sala de embarque	N	S	-	Over-Design	Over-Design	
		P	-	Over-Design	Over-Design	
	I	S	-	Over-Design	Over-Design	Over-Design
		P	-	Over-Design	Over-Design	Over-Design
<b>ARRIBOS</b>		<b>Tiempo de espera</b>	<b>Espacio por pasajero</b>	<b>Tasa de ocupación</b>	<b>LoS</b>	
Migraciones		Optimum	Over-Design	-	Optimum	
Recolección de equipaje	N	Optimum	Over-Design	-	Optimum	
	I	Optimum	Sub-Optimum	-	Sub-Optimum	
Aduanas		Over-Design	Over-Design	-	Over-Design	
Vestíbulo arribos		-	Over-Design	Optimum	Optimum	

N: Nacional, I: Internacional; S: Pasajeros sentados, P: Pasajeros de pie.

A diferencia de la primera hora pico, los niveles de servicio por instalación son mejores como era de esperarse. Sin embargo, se mantiene nivel de servicio “Sub-Optimum” en la recolección de equipajes de vuelos internacionales.

### 6.1.3. Evaluación de metodologías

A continuación, se desarrolla la evaluación desagregada de las metodologías estudiadas. Se utiliza los niveles de servicio obtenidos con la metodología cuantitativa con la primera y segunda hora pico, y la metodología cualitativa con sus diferentes criterios de evaluación.

#### *Check-in*

La evaluación del autoservicio de check-in con la metodología cuantitativa entregó un nivel de servicio “Over-Design” para ambos horarios pico. Cualitativamente su nivel de servicio se estudió como un atributo más en la instalación, por esta razón el criterio de promedio ponderado no aplica en este caso. En la Tabla 6-3 se indica que, de acuerdo con los criterios de evaluación estadísticos, el nivel de servicio del autoservicio de check-in es alto “B”, y mantiene relación con la metodología cuantitativa. Además, los pasajeros que calificaron este atributo con nivel de servicio “A” y “B” representan más del 50%.

En el check-in tradicional el nivel de servicio fue calificado como “Optimum” a excepción en el procesamiento de pasajeros de salidas nacionales en la primera hora pico donde el nivel de servicio fue inferior. La percepción del pasajero en general refleja una situación aceptable con buenos niveles de confort, si bien con el valor mínimo se tiene LoS “F”, este representa únicamente al 2% de los pasajeros.

De acuerdo con los resultados de la metodología cualitativa, los pasajeros califican el nivel de servicio con “C” según el promedio ponderado, la media y mediana. Individualmente los atributos de espacio por pasajero y tiempo de espera también tienen el mismo nivel de servicio según promedio ponderado y los criterios estadísticos.

Tabla 6-17. Check-in. LoS cuantitativo y cualitativo.

<b>Demanda</b>	<b>LoS cuantitativo</b>	<b>Criterio cualitativo</b>	<b>LoS cualitativo</b>
Hora pico 1	N: Sub-Optimum I: Optimum	Promedio ponderado, media, mediana	N: C I: C
Hora pico 2	N: Optimum I: Optimum		

#### *Control de seguridad*

En el control de seguridad de pasajeros de vuelos nacionales e internacionales se tiene nivel de servicio “Over-Design”. Como se comentó en el desarrollo de la evaluación cuantitativa, en la instalación anterior (check-in) se produce un cuello de botella de

manera tal que la cantidad de pasajeros que ingresan al control de seguridad es limitada y el espacio por pasajero llega a ser excesivo. Además, el tiempo de espera por pasajero resulta sobredimensionado por la condición de indivisibilidad de los equipos de control.

Desde la perspectiva del pasajero el nivel de servicio es aceptable para pasajeros de vuelos de cabotaje y vuelos internacionales. Además, no existen diferencias en el nivel de servicio de la instalación si se evalúa únicamente el espacio disponible y el tiempo de espera del pasajero, excluyendo la atención del personal y la prolijidad de la atención. Los pasajeros que calificaron el servicio de la instalación como inadecuado LoS “E” representan el 2% del total.

Tabla 6-18. Control de seguridad. LoS cuantitativo y cualitativo.

<b>Demanda</b>	<b>LoS cuantitativo</b>	<b>Criterio cualitativo</b>	<b>LoS cualitativo</b>
Hora pico 1	N: Over-Design	Promedio ponderado, estadísticos	N: C
Hora pico 2	I: Over-Design		I: C

#### *Control de migraciones en salidas*

Cuantitativa y cualitativamente los resultados de nivel de servicio que se obtiene en esta instalación se corresponden entre sí, siendo “Optimum” y LoS “C” respectivamente.

En la instalación es evidente la excesiva dotación de espacio para la poca demanda que se presenta aún en hora pico, esto es comprobado objetivamente y la percepción del pasajero también refleja un nivel de servicio superior (LoS “B”) para este atributo en particular, por encima del tiempo de espera y atención del personal.

Tabla 6-19. Control de migraciones. LoS cuantitativo y cualitativo.

<b>Demanda</b>	<b>LoS cuantitativo</b>	<b>Criterio cualitativo</b>	<b>LoS cualitativo</b>
Hora pico 1	Optimum	Promedio ponderado, estadísticos	C
Hora pico 2	Optimum		

#### *Salas de embarque*

La sala de embarque presenta diferencias en el nivel de servicio con ambas metodologías. Inicialmente bajo el enfoque cuantitativo y la primera hora pico, el nivel de servicio “Sub-Optimum” se presenta en ambas salas de embarque y en el caso de la sala internacional cuando existen dos vuelos internacionales por hora, cosa que ocurre con poca frecuencia, por lo que no representa lo que un pasajero promedio experimenta; ocurre lo contrario en la segunda hora pico donde el nivel de servicio es “Over-Design” en la misma sala de embarque. En la segunda hora pico se presenta un nivel “Over-Design” en ambas salas de embarque.

Se destaca que en el estudio por tipo de vuelo (cabotaje e internacional), las puntuaciones que se obtienen de los pasajeros en ambas salas de embarque son

similares, presentan diferencias pequeñas que no alteran el nivel de servicio de la instalación con ninguno de los criterios cualitativos.

El nivel de servicio determinado con la metodología cualitativa, bajo el promedio ponderado y los criterios estadísticos es LoS "B". Al estudiar únicamente los atributos de espacio por pasajero y disponibilidad de asientos, la calificación de LoS se mantiene en "B" para el enfoque de moda y mediana, mientras que LoS "C" bajo el enfoque de media y promedio ponderado, lo que corresponde a un nivel de servicio "Optimum".

Utilizando el nivel de servicio cualitativo respecto al espacio por pasajero y disponibilidad de asientos se mantiene relación con las calificaciones del modelo cuantitativo en ambas salas de embarque, pero con la segunda hora pico.

En la sala internacional debido al reducido número de vuelos que se realizan en hora pico, hacen más sensible a cambios el nivel de servicio final calculado objetivamente, por ejemplo, en la primera hora pico con dos vuelos internacionales se tiene LoS Sub-Optimum, mientras que en la segunda hora pico con un vuelo internacional se tiene LoS Over-Design. Por esto la calificación más representativa para la instalación es la obtenida en la segunda hora pico, y de esta manera se puede establecer cierta relación con la percepción del pasajero que alrededor del 70% calificó el servicio con LoS "A" y "B".

Tabla 6-20. Sala de embarque. LoS cuantitativo y cualitativo.

<b>Demanda</b>	<b>LoS cuantitativo</b>	<b>Criterio cualitativo</b>	<b>LoS cualitativo</b>
Hora pico 1	N: Sub-Optimum I: Sub-Optimum	Promedio ponderado, enfoques estadísticos	N: B I: B
Hora pico 2	N: Over-Design I: Over-Design		

#### *Control de migraciones en arribos*

En esta instalación ocurre lo mismo que en el control de salidas. Se obtiene nivel de servicio aceptable (Optimum) tanto con la metodología cuantitativa como cualitativa. Los atributos de estudio que comparten ambas metodologías son de igual manera que en casos anteriores, el tiempo de espera y espacio por pasajero.

Tabla 6-21. Control de migraciones en arribos. LoS cuantitativo y cualitativo.

<b>Demanda</b>	<b>LoS cuantitativo</b>	<b>Criterio cualitativo</b>	<b>LoS cualitativo</b>
Hora pico 1	Optimum	Promedio ponderado, enfoques estadísticos	C
Hora pico 2	Optimum		

Además, cuantitativamente el espacio por pasajero resulta excesivo con ambas horas pico, cosa que se ve reflejada también en la percepción del pasajero que en el 64% de

las encuestas calificó con LoS “A” y LoS “B” este atributo, y en ningún caso se calificó con nivel de inferior a “C”.

### *Recolección de equipaje*

Las instalaciones de recolección fueron evaluadas por separado según del tipo de vuelo en la metodología cuantitativa. Lo mismo se realizó con el enfoque cualitativo sin obtener diferencias significativas en las puntuaciones de nivel de servicio que hagan contraste entre pasajeros de vuelos nacionales e internacionales.

El nivel de servicio de la instalación según la metodología cuantitativa es “Optimum” para las instalaciones de vuelos de cabotaje y Sub-Optimum para las instalaciones de vuelos internacionales, no existen diferencias entre horarios pico ya que la evaluación se realiza por aeronave que arriba y en ambos casos las aeronaves tienen capacidades similares. Sin embargo, estas diferencias entre instalaciones no se presentan en la metodología cualitativa donde el nivel de servicio percibido por el pasajero es LoS “C”.

Se debe tener en cuenta que el nivel “Sub-Optimum” se obtiene en el caso particular de la cinta de recolección tipo L (3 tipo “U” y 1 tipo “L”) que es la que tiene las dimensiones más reducidas de las cintas disponibles, mientras que la otra cinta de recolección de vuelos internacionales es tipo “U” y el nivel de servicio es Over-Design.

La instalación para arribos de cabotaje cuenta con cintas idénticas y de mayor longitud, lo que provoca que el nivel de servicio proporcionado sea superior que en la sala internacional. Y al menos en este caso sea clara la relación entre calificaciones de LoS obtenidas con ambas metodologías evaluadas.

Tabla 6-22. Recolección de equipaje. LoS cuantitativo y cualitativo.

<b>Demanda</b>	<b>LoS cuantitativo</b>	<b>Criterio cualitativo</b>	<b>LoS cualitativo</b>
Hora pico 1	N: Optimum	Promedio ponderado, media	N: C
Hora pico 2	I: Sub-Optimum		I: C

### *Control de aduanas*

Cuantitativamente se determinó que tanto en el espacio por pasajero y el tiempo de espera existe dotación excesiva de recursos. El espacio es excesivo para la cantidad de pasajeros que arriban en ambas horas pico y por cuestiones de indivisibilidad el tiempo de espera obtenido también es calificado como “Over-Design”. Además, el nivel de servicio conforme al espacio por pasajero es mayor al del tiempo de espera, y cualitativamente se confirma. Según los pasajeros, el espacio por pasajero cuenta con mayor nivel de servicio que el tiempo de espera, y en ambos casos el 17% de los pasajeros calificaron a la instalación con LoS “A” y 34% con LoS “B”.

Tabla 6-23. Control de aduanas. LoS cuantitativo y cualitativo.

<b>Demanda</b>	<b>LoS cuantitativo</b>	<b>Criterio cualitativo</b>	<b>LoS cualitativo</b>
Hora pico 1	Over-Design	Valor máximo, moda y media	C
Hora pico 2	Over-Design		

### *Vestíbulo de arribos*

En el vestíbulo de arribos se evalúa con ambas metodologías los atributos de espacio disponible por pasajero y la disponibilidad de asientos. De manera general existen diferencias entre las calificaciones de nivel de servicio obtenidas con ambas metodologías.

Estudiando individualmente cada atributo, el espacio por pasajero en la primera y segunda hora pico resulta en “Over-Design”, nivel de servicio equivalente al percibido por el pasajero, en donde el LoS “A” y “B” suman el 70% de las calificaciones del atributo, y no se registró ningún pasajero que califique el servicio con niveles inferiores a LoS “C”.

En cuanto a la disponibilidad de asientos el manual sugiere un pequeño margen donde la ocupación es óptima, sin embargo, el nivel de servicio obtenido en la primera hora pico es “Sub-Optimum” y en la segunda hora pico asciende a “Optimum”. De acuerdo con los pasajeros el nivel de servicio perteneciente al rango adecuado (LoS Optimum) acapara el 48% de las respuestas y solo el 10% calificó como Sub-Optimum (LoS “E”).

Tabla 6-24. Vestíbulo de arribos. LoS cuantitativo y cualitativo.

<b>Demanda</b>	<b>LoS cuantitativo</b>	<b>Criterio cualitativo</b>	<b>LoS cualitativo</b>
Hora pico 1	Sub-Optimum	Promedio ponderado, media	C
Hora pico 2	Optimum		

## **6.2. EVALUACIÓN AGREGADA**

La metodología cuantitativa estudiada permite únicamente estimar el nivel de servicio en cada instalación de la terminal según el espacio por pasajero y el tiempo de espera en instalaciones de procesamiento. No se incluye un procedimiento para estimar el nivel de servicio general de la terminal aeroportuaria.

El tiempo de espera y espacio por pasajero son atributos que mantienen en común ambas metodologías. En la mayoría de las instalaciones y casos particulares se evidencia una correspondencia entre lo medido objetiva y subjetivamente. Se encuentra una importante diferencia en las instalaciones donde el espacio proporcionado para la espera es excesivo, el análisis cuantitativo lo define como “Over-Design” mientras que de acuerdo a la percepción del usuario el nivel de servicio oscila entre LoS “C” y “B”.

Para establecer una comparación se propuso una escala de 1 a 5 puntos, ordenadas de menor a mayor donde 1 representa “Under-Provided”, 2: “Sub-Optimum”, 3,5:

“Optimum”, 5: “Over-Design”. Se realiza un promedio de las calificaciones obtenidas en los atributos con el enfoque cuantitativo asignando el correspondiente valor numérico a cada categoría y se tiene que el nivel de servicio general en la primera hora pico se acerca al LoS “Optimum” con 3,6 puntos, y en la segunda hora pico se encuentra entre el nivel “Over-Design” y “Optimum” con 4,2 puntos. Esto puede indicar que a manera general el aeropuerto trabaja con niveles de servicio óptimos en horas pico, sin embargo, no es una medida representativa ya que se puede dar el caso que en una sola instalación el nivel de servicio sea “Under-Provided” y genere un cuello de botella, de esta manera las siguientes instalaciones se califican como “Over-Design” y en promedio la terminal puede obtener un nivel “Optimum”. Por esta razón es importante centrarse en el nivel de servicio de cada instalación.

En la Tabla 6-25 se presentan los resultados de la encuesta ASQ modificada y los resultados del ADRM para la segunda hora pico. Las calificaciones del ADRM se pasaron a su correspondiente LoS de acuerdo con la Tabla 5-19. Se aprecia que en general las calificaciones de nivel de servicio son compatibles, existen diferencias en el control de seguridad y control de aduanas dado por lo comentado en la evaluación desagregada de estas instalaciones, principalmente la excesiva dotación de recursos es la razón para que cuantitativamente el nivel de servicio sea LoS “A”.

Tabla 6-25. Resultados ASQModificado y ADRM.

Salidas	ASQModificado		ADRM	
	Nac.	Int.	Nac.	Int.
Autoservicio	C		A	
Check-in	C	C	C	C
Control de seguridad	C	C	A	A
Migraciones	-	C	-	C
Sala de embarque	B	B	A	A
<b>Arribos</b>	<b>Nac.</b>	<b>Int.</b>	<b>Nac.</b>	<b>Int.</b>
Migraciones	-	C	-	C
Recolección de equipaje	C	C	C	C
Control de aduanas	-	C	-	A
Vestíbulo de arribos	C		C	

De acuerdo con la percepción del pasajero el nivel de servicio ofrecido en todas las instalaciones es adecuado LoS “C” en todos los atributos evaluados, mientras que cuantitativamente según las directrices establecidas por el manual, el nivel de servicio varía entre Optimum y Over-Design manteniendo la mayoría de calificaciones en el LoS Optimum.

Mediante la metodología cualitativa se puede estimar el nivel de servicio general del aeropuerto para el movimiento de arribos o salidas. Una manera es por medio del enfoque de promedio ponderado ya que se conoce el nivel de servicio e importancia de todos los atributos de la terminal. Y otro modo es consultar directamente al usuario sobre su percepción de calidad.

Además, cualitativamente no solo son evaluadas las instalaciones de procesamiento sino también los servicios que ofrece la terminal. Por ejemplo, el transporte desde y hacia el aeropuerto, señalización de información y orientación, instalaciones de comida y compras, servicios higiénicos, Internet, cajeros automáticos, entre otros.

Mediante el enfoque de promedio ponderado el nivel de servicio del aeropuerto se define como adecuado LoS "C" para ambos tipos de movimientos. Las instalaciones y servicios de salidas fueron calificadas con una puntuación de 3,61 correspondiente al LoS "C", mientras que en arribos la puntuación apenas incrementa a 3,63 LoS "C". Si se evalúa solamente las instalaciones, los resultados de nivel de servicio son idénticos, sin embargo, en la puntuación del enfoque se tiene 3,72 y 3,74 para salidas y arribos respectivamente. Si bien con las puntuaciones obtenidas el nivel de servicio es óptimo, si se compara con las puntuaciones de nivel de servicio en terminales aeroportuarias del programa ASQ, este se encuentra por debajo de los resultados que se manejan en Latino América donde la satisfacción general con la terminal se encuentra en 4,10 puntos y 4,28 puntos para aeropuertos de 2 a 5 millones de pasajeros por año (<https://aci.aero/customer-experience-asq>).

En la encuesta de calidad de servicio se incluyó una pregunta donde el pasajero califica su satisfacción general con la terminal aeroportuaria y los resultados confirman lo obtenido con el enfoque anterior. En las instalaciones y servicio de salidas la media del nivel de servicio es 3,59 equivalente a LoS "C", mientras que en arribos la media es 3,58 LoS "C".

De acuerdo con los demás enfoques de evaluación, para ambos tipos de movimientos el nivel de servicio según el enfoque de valor mínimo es "E" y el máximo "A". Con la moda y mediana se tienen diferencias, para el movimiento de salidas el nivel de servicio es LoS "B", mientras que en arribos LoS "C". Sin embargo, la distribución general de las calificaciones de nivel de servicio se divide de la siguiente manera: 22% LoS "A", 23% LoS "B", 32% LoS "C", 10% LoS "D", 10% LoS "E" y 3% LoS "F".

De manera general, según la satisfacción de los pasajeros con el servicio en la terminal y con el nivel de servicio y peso de cada uno de los atributos evaluados, el nivel de servicio del aeropuerto es adecuado LoS "C" según la escala utilizada en este estudio y aceptable "Optimum" con la escala del manual.

## **CAPITULO 7: APLICACIÓN DE METODOLOGÍA CUANTITATIVA PARA PLANIFICACIÓN**

En este capítulo se presenta la evaluación de nivel de servicio de las instalaciones aeroportuarias con una demanda proyectada a diez años. Primero se indica el pronóstico de demanda, luego se desarrolla el estudio de nivel de servicio manteniendo las características de operación actuales. Finalmente, se evalúa el comportamiento de las instalaciones con la demanda proyectada.

### **7.1. PRONÓSTICO DE DEMANDA**

La proyección de la demanda se realiza en base al crecimiento que experimenta el Aeroparque Jorge Newbery y el Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini, que son los principales aeropuertos de vuelos de cabotaje y vuelos internacional respectivamente.

Se conoce que a partir de 2015 entró en marcha el Plan de Revolución de los Aviones que busca mejorar la infraestructura aeroportuaria en el país. Las diversas obras que se realizan en los aeropuertos tienen el fin de incrementar la capacidad de los mismos e incorporar nuevas líneas aéreas para brindar mayores alternativas de conexión.

Desde 2015 se realizaron obras en gran parte de los aeropuertos del país incluido el aeropuerto de Córdoba. Además, el Aeropuerto Internacional Ambrosio Taravella pasó a trabajar como Hub de aerolíneas como Aerolíneas Argentinas y Norwegian. La creación del Hub aéreo Córdoba, la incorporación de aerolíneas de bajo costo y el crecimiento de la aviación a nivel nacional, son motivo para que el aeropuerto haya experimentado grandes tasas de crecimiento en los últimos años.

En 2017 el aeropuerto de Córdoba experimentó un crecimiento anual de más del 30%. Al siguiente año, la tasa descendió a 19% y si comparamos el crecimiento de los primeros tres meses de 2018 y 2019 la tasa es de 9%, lo que hace pensar que el crecimiento anual se va estabilizando y asemejando al crecimiento que experimentan los aeropuertos antes mencionados.

La Figura 7-1 presenta el incremento de pasajeros en el Aeropuerto de Córdoba desde 2015. En los último tres años el número de pasajeros totales se incrementó en 177%. Las tasas de crecimiento durante este periodo y tasa de crecimiento anual se indican en la Tabla 7-1.

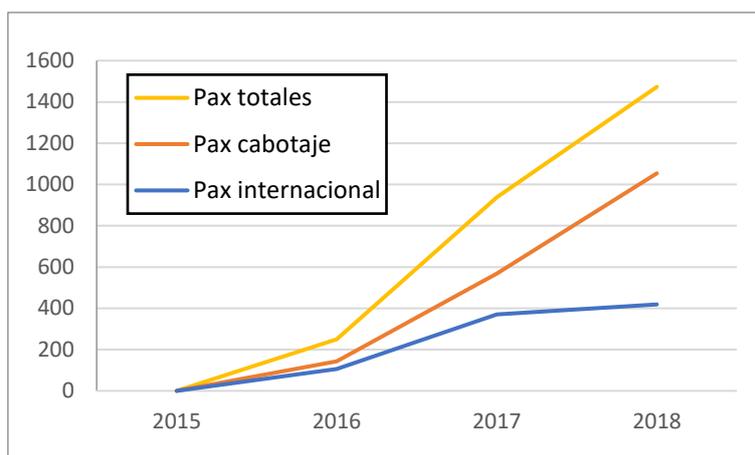


Figura 7-1. Incremento de pasajeros en el Aeropuerto Internacional de Córdoba

La siguiente tabla muestra el total de pasajeros anuales a partir de 2015 para los principales aeropuertos del país, la tasa de crecimiento entre 2015 y 2018, y la tasa de crecimiento anual.

Tabla 7-1. Pasajeros en los principales aeropuertos del país entre 2015 y 2018.

<b>Pax totales</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Tasa 3 años</b>	<b>Tasa anual</b>
Aeroparque	10.960.251	11.612.950	13.769.916	13.370.385	1,22	6,8%
Ezeiza	9.398.259	10.052.152	10.309.592	11.225.874	1,19	6,1%
Córdoba	1.915.122	2.164.713	2.854.000	3.388.159	1,77	20,9%
<b>Pax cabotaje</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Tasa 3 años</b>	<b>Tasa anual</b>
Aeroparque	8.934.500	9.210.476	10.570.477	11.027.106	1,23	7,3%
Ezeiza	676.920	865.580	857.404	920.640	1,36	10,8%
Córdoba	1.369.110	1.512.128	1.937.288	2.423.225	1,77	21,0%
<b>Pax internacional</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Tasa 3 años</b>	<b>Tasa anual</b>
Aeroparque	2.025.751	2.402.474	3.199.439	2.343.279	1,16	5,0%
Ezeiza	8.721.339	9.186.572	9.452.188	10.305.234	1,18	5,7%
Córdoba	546.012	652.585	916.712	964.934	1,77	20,9%

Para el aeropuerto de Córdoba se tiene una tasa de crecimiento anual de 21%. Sin embargo, por lo comentado anteriormente, para estimar la demanda futura en cabotaje se toma la tasa de crecimiento anual de Aeroparque (7,27%) y para la demanda futura en vuelos internacionales se toma la tasa del Aeropuerto de Ezeiza (5,72%).

En vuelos de cabotaje se tiene 2.423.225 pasajeros en 2018, se proyecta para 10 años con tasa anual de 7,27% y se obtiene 4.886.887 pasajeros. En el caso de pasajeros internacionales a fin de 2018 se tuvo 964.934 pax y para 10 años con la tasa de crecimiento anual de 5,72% se obtiene 1.682.984 pasajeros. De esta manera, el total estimado para 2028 es de 6.569.861 pasajeros, de los cuales el 74,4% corresponde a pasajeros de cabotaje mientras que el 26,6% para pasajeros internacionales.

Con base en la programación de vuelos de la hora pico actual se proyectan los pasajeros de arribos y salidas para la situación futura, con las tasas de crecimiento indicadas. Los datos iniciales del movimiento de pasajeros quedan definidos como se indica en la Tabla 7-2.

Tabla 7-2. Pasajeros proyectados en hora pico.

Movimiento	Cabotaje (pax)	Internacional (pax)	Total (pax)
Salida	985	538	1523
Arribo	1764	928	2692

Antes de realizar la evaluación de nivel de servicio es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se toma como aeronave tipo el B738 (Aerolíneas Argentinas) y el A330 (Air Europa), ambas operando a su máxima capacidad con 189 pax y 319 pax respectivamente.
- Se tiene en total 24 movimientos en hora pico, 9 salidas y 15 arribos.
- El aeropuerto tiene dos pistas y en cada una se pueden realizar 12 movimientos con un intervalo de 5 minutos. Cada 2,50 minutos (150 segundos) se presenta un movimiento en el aeropuerto.

En esta evaluación se mantienen las características de capacidad dinámica, es decir, tiempos de espera y número de servidores. En la capacidad estática se adiciona el total del área de amortiguamiento al área destinada a la formación de cola, en todas las instalaciones.

## 7.2. MOVIMIENTO DE SALIDAS

En la evaluación con demanda futura se deduce que el nivel de servicio debe ser inferior en comparación con la situación actual. Si se mantienen las características de operación actuales, mientras más cantidad de pasajeros se tiene, el máximo tiempo de espera y los pasajeros en cola tiende a incrementarse, y a su vez disminuye el espacio disponible por pasajero. En esta sección son evaluadas las instalaciones de procesamiento de pasajeros de salida con la hora pico futura, los niveles de servicio son inferiores a los obtenidos con la hora pico actual, a excepción del control de seguridad y migraciones que se explicará más adelante.

### **Autoservicio**

En el autoservicio de check-in se incrementa el máximo tiempo de espera en cola, el MQT es mayor a 2 minutos lo que deriva en el nivel de servicio “*Sub-Optimum*”. Además, el número de pasajeros que esperan en cola se incrementa, lo cual reduce el espacio disponible por pasajero al punto de ser insuficiente y el nivel de servicio lo refleja calificándolo como “*Sub-Optimum*”.

Tabla 7-3. Autoservicio Check-in. Nivel de servicio demanda actual y futura.

<b>Tiempo de espera por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>	<b>Futura</b>
PHP (pax) =	796	1523
SScalc =	5	10
SSreal =	4	7
MQT (min) =	<1	3,00
LoS =	Over-Design	Sub-Optimum
<b>Espacio por pasajero</b>		
	<b>Actual</b>	<b>Futura</b>
Pk30 (pax) =	56	107
Qmáx (pax) =	4	13
A.real (m <sup>2</sup> ) =	7,70	7,70
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	1,93	0,59
LoS =	Over-Design	Sub-Optimum

### **Check-in tradicional**

El check-in tradicional con demanda pico actual ya presenta un nivel “*Sub-Optimum*” respecto al espacio disponible, por lo que es indudable que en una situación futura si no se realizan ampliaciones o cambios de tecnología, el nivel de confort será inaceptable, y se podría evidenciar una falla del sistema.

En la Tabla 7-4 se indica el nivel de servicio para el check-in tradicional con demanda futura. El nivel de servicio general para esta instalación es “*Under-provided*”, se tienen tiempos de espera superiores a 50 minutos y espacio por pasajero inferior a 0,80 m<sup>2</sup>/pax lo que refleja condiciones inaceptables para los pasajeros.

El principal problema en esta instalación es el número de mostradores para realizar el check-in, como vemos en la Tabla 7-4 el número requerido casi duplica el número de mostradores disponibles actualmente.

Tabla 7-4. Check-in tradicional. Nivel de servicio demanda actual y futura.

<b>Tiempo de espera por pasajero</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>		<b>Futura</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
PHP (pax)=	488	308	985	538
CDy.calc =	12	12	21	19
CDj.calc =	-	1	-	2
CDy.real =	12	11	12	11
CDj.real =	-	1	-	1
MQTy (min) =	12,70	18,09	56,19	53,99
MQTj (min) =	-	<1,00	-	15,19
LoS.y =	Optimum	Optimum	Sub-Optimum	Sub-Optimum
LoS.j =	-	Over-Design	-	Sub-Optimum
<b>Espacio por pasajero</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>		<b>Futura</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
Pk.30y (pax) =	342	198	690	349
Qmáx.y (pax) =	116	81	342	172
Pk.30j (pax) =	-	17	-	30
Qmáx.j (pax) =	-	1	-	12
Qmáx (pax) =	116	82	342	184
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	126,60	126,60	126,60	126,60
A.esp+am =	144,45	144,45	144,45	144,45
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	1,25	1,76	0,42	0,79
LoS =	Sub-Optimum	Optimum	Sub-Optimum	Sub-Optimum

### **Control de seguridad y migraciones en salidas**

Las instalaciones de control de seguridad no sufren cambios en el nivel de servicio ofrecido, ya que la demanda en las mismas viene dada por la tasa de servicio en la instalación anterior, el proceso de check-in limita el número de pasajeros que pueden continuar a la siguiente instalación. Además, en hora pico actual el check-in trabaja con el total de los mostradores de procesamiento, por lo que la tasa de servicio es igual para la hora pico futura.

El control de seguridad recibe el mismo número de pasajeros que provienen del check-in en ambos casos de estudio, por lo tanto, en vuelos internacionales la cantidad de pasajeros que acceden al control de migraciones sigue siendo igual que en el caso de hora pico actual.

El nivel de servicio en estas instalaciones es “*Over-Design*” con respecto al espacio por pasajero y “*Optimum*” de acuerdo al máximo tiempo de espera.

### Sala de embarque

En las salas de embarque existen cambios en el nivel de servicio. El espacio por pasajero se ve reducido en todos los casos, para pasajeros que esperan sentados y aquellos que esperan de pie, en sala de embarque nacional e internacional. Asimismo, el espacio ocupado es mayor al óptimo establecido por el manual, por lo que en ambos casos el nivel de servicio es “*Sub-Optimum*” y de manera general las salas de embarque se califican como “*Under-Provided*”.

Tabla 7-5. Espera y embarque. Nivel de servicio demanda actual y futura.

<b>Espacio por pasajero</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>		<b>Futura</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
PHP (pax) =	488	308	985	538
A.sent (m <sup>2</sup> ) =	955,55	444,20	955,55	444,20
A.pie (m <sup>2</sup> ) =	162,18	84,20	162,18	84,20
C.sent (pax) =	637	296	637	296
C.par (pax) =	162	84	162	84
Pax.sent =	488	296	637	296
Pax.pie =	0	12	348	242
SP.s (m <sup>2</sup> /pax) =	1,96	1,50	1,50	1,50
SP.p (m <sup>2</sup> /pax) =	-	7,10	0,47	0,35
LoS.sent =	Over-Design	Optimum	Optimum	Optimum
LoS.pie =	Over-Design	Over-Design	Sub-Optimum	Sub-Optimum
<b>Espacio ocupado</b>				
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>		<b>Futura</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>
%occ.sent =	77%	100%	100%	100%
%occ.pie =	0%	14%	215%	287%
LoS.sent =	Sub-Optimum	Sub-Optimum	Sub-Optimum	Sub-Optimum
LoS.pie =	Over-Design	Over-Design	Sub-Optimum	Sub-Optimum

### 7.3. MOVIMIENTO DE ARRIBOS

En las instalaciones para procesamiento de pasajeros de arribos, el nivel de servicio desciende igualmente en todos los casos. La evaluación se realiza con la máxima capacidad ofrecida por la terminal, sin embargo, el número de servidores disponibles no es suficiente para servir a la demanda, lo que genera incrementos en el tiempo de espera y reducción del espacio disponible en todas las instalaciones.

#### *Migraciones en arribos*

En el control de migraciones el número requerido de puestos de control (PC) es mayor al número de puestos disponibles. El tiempo de espera para los pasajeros se duplica en comparación con la situación actual y el número de pasajeros que esperan en cola se incrementa a tal punto que el espacio disponible por pasajero es inaceptable. El nivel de

servicio general de la instalación es *“Under-provided”*, el espacio por pasajero indica que el nivel de confort es inaceptable pese a utilizar el área de amortiguamiento de cola.

Tabla 7-6. Migraciones en arribos. Nivel de servicio demanda actual y futura.

<b>Tiempo de espera por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>	<b>Futura</b>
PHP (pax) =	532	928
PC.calc =	8	13
PC.real =	7	10
MQT (min) =	9,90	18,70
LoS =	Optimum	Sub-Optimum
<b>Espacio por pasajero</b>		
Pk.30 (pax) =	372	650
Qmáx (pax) =	108	264
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	150	196
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	1,39	0,74
LoS =	Over-Design	Sub-Optimum

### **Recolección de equipaje**

En las instalaciones de recolección de equipaje se considera que las aeronaves de fuselaje ancho y estrecho trabajan a su máxima capacidad, esto es 319 pax y 189 pax respectivamente. Para la demanda pronosticada, los vuelos de arribos nacionales en hora pico se acercan a los 10 movimientos por hora, mientras que los vuelos internacionales oscilan en 5 movimientos, en total son 15 los movimientos por hora.

Se requiere de una cinta de recolección para cada arribo y cumplir con un tiempo de asignación adecuado en cada cinta, 15 minutos para aeronaves de fuselaje estrecho y 25 minutos para fuselaje ancho. Para esto es necesario contar con una cinta de recolección adicional, en total 5 cintas, repartidas 2 para vuelos internacionales y 3 para vuelos de cabotaje.

La evaluación de nivel de servicio estudia el espacio disponible por pasajero considerando el número de pasajeros que arriban en cada vuelo. Es decir, la evaluación se centra en los pasajeros promedio por aeronave y el área conjunta disponible por cinta. En cuanto al tiempo de espera por pasajero, en vuelos nacionales dada la cantidad de arribos y el insuficiente número de cintas de recolección, el tiempo que espera el pasajero por su equipaje es mayor a 15 minutos por lo tanto se define como un nivel de servicio *“Sub-Optimum”*.

En la Tabla 7-7 se muestran los resultados obtenidos. El número de cintas requeridas en la recolección de equipaje de cabotaje (BC) es mayor al disponible como se había comentado antes. El nivel de servicio en la situación futura es *“Sub-Optimum”* para todos los casos y de manera general en la recolección de equipaje internacional. La recolección de equipaje de cabotaje se califica de manera general como *“Under-Provided”* principalmente por la falta de cintas.

Tabla 7-7. Recolección de equipaje. Nivel de servicio demanda actual y futura.

<b>Espacio por pasajero</b>						
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>	<b>Futura</b>	<b>Actual</b>		<b>Futura</b>	
<b>Vuelo</b>	<b>Internacional</b>		<b>Nacional</b>	<b>Internac.</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internac.</b>
Fuselaje ancho			Fuselaje estrecho			
PHP (pax) =	532	928	874	532	1764	928
Pwb/nb (%) =	42%	34%	100%	58%	100%	66%
Pax =	224	319	152	154	189	189
BC.cal =	1	1	2	1	3	1
BC.real =	1	1	2	1	2	1
Qmáx (pax) =	112	160	152	77	284	95
A.conj (m <sup>2</sup> ) =	218	218	294	112	294	112
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	1,95	1,37	1,93	1,45	1,04	1,19
LoS =	Over-Design	Sub-Optimum	Over-Design	Sub-Optimum	Sub-Optimum	Sub-Optimum

### **Control de aduanas**

El control de aduanas con demanda pico futura reduce su nivel de servicio a “*Sub-Optimum*”, tanto en tiempo de espera como en espacio por pasajero, lo que indica que las condiciones de operación son inaceptables para el pasajero “*Under-Provided*”. El número calculado de puestos de control (P) por poco duplica al disponible actualmente, el tiempo de espera se incrementa notablemente con relación a la situación actual al igual que los pasajeros que esperan en cola, disminuyendo el espacio por pasajero (SP).

La Tabla 7-8 muestra los resultados obtenidos en el control de aduanas. En la situación futura se realiza el cálculo de tiempo de espera con la máxima cantidad de puestos de control disponible actualmente, y en el espacio por pasajero se utiliza el área de formación de cola más el área de amortiguamiento.

Tabla 7-8. Control de aduanas. Nivel de servicio demanda actual y futura.

<b>Tiempo de espera por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>	<b>Futura</b>
PHP (pax) =	532	928
P.calc =	4	7
P =	4	4
MQT (min) =	<1	20
LoS =	Over-Design	Sub-Optimum
<b>Espacio por pasajero</b>		
Pk.30 (pax) =	372	650
Qmáx (pax) =	21	271
A.esp (m <sup>2</sup> ) =	168	201
SP (m <sup>2</sup> /pax) =	8,00	0,74
LoS =	Over-Design	Sub-Optimum

### Vestíbulo de arribos

En el vestíbulo de arribos se registra un incremento de 150 de pasajeros y acompañantes (P), en total 314 personas son las que se encuentran en el vestíbulo de llegadas en hora pico. Este incremento de pasajeros deriva en un nivel de servicio “*Sub-Optimum*” respecto al espacio por pasajero. En cuanto a la tasa de ocupación de asientos, esta duplica la situación actual por lo que se mantiene y recalca un nivel de servicio “*Sub-Optimum*”.

Tabla 7-9. Vestíbulo de arribos. Nivel de servicio demanda actual y futura.

<b>Espacio por pasajero</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>	<b>Futura</b>
PHP (pax) =	1406	2692
P (pax) =	164	314
P.pie (pax) =	148	283
A.pie (m <sup>2</sup> ) =	544,3	544,3
SP.pie (m <sup>2</sup> /pax) =	3,69	1,93
LoS =	Over-Design	Sub-Optimum
<b>Espacio ocupado</b>		
<b>Demanda</b>	<b>Actual</b>	<b>Futura</b>
P.sent (pax) =	16	31
A.sent (m <sup>2</sup> ) =	104,9	104,9
C.sent (pax) =	70	70
%occ.sent =	23%	45%
LoS =	Sub-Optimum	Sub-Optimum

En general el vestíbulo de arribos presenta con la situación futura un nivel de servicio “*Under-Provided*” donde el espacio por pasajero es insuficiente considerando que los pasajeros se mueven con equipaje de mano y de bodega, y la proporción de asientos ocupados es muy superior al límite óptimo recomendado.

#### 7.4. RESULTADOS DE NIVEL DE SERVICIO

De igual manera que en la sección anterior, se presenta un cuadro resumen de las calificaciones de nivel de servicio obtenidas para la demanda futura (Tabla 7-10).

Una gran parte de las instalaciones presentan nivel de servicio “*Under-Provided*”, a excepción del control de seguridad y migraciones en salidas por las razones comentadas anteriormente. Cabe recordar que el nivel *Under-Provided* indica la posibilidad de un fallo en el sistema, retrasos y nivel de confort inaceptable. Además, indica que pueden ser necesarias grandes mejoras o la reconfiguración de la instalación.

Tabla 7-10. Calificaciones de nivel de servicio con demanda futura.

<b>SALIDAS</b>		<b>Tiempo de espera</b>	<b>Espacio por pasajero</b>	<b>Tasa de ocupación</b>	<b>LoS</b>
Autoservicio		Sub-Optimum	Sub-Optimum	-	Under-provided
Check-in tradicional	N	Sub-Optimum	Sub-Optimum	-	Under-provided
	I	Sub-Optimum	Sub-Optimum	-	Under-provided
Control de seguridad	N	Over-Design	Over-Design	-	Over-Design
	I	Over-Design	Over-Design	-	Over-Design
Migraciones		Optimum	Over-Design	-	Optimum
Sala de embarque	N	S	-	Optimum	Sub-Optimum
		P	-	Sub-Optimum	Sub-Optimum
	I	S	-	Optimum	Sub-Optimum
		P	-	Sub-Optimum	Sub-Optimum
<b>ARRIBOS</b>		<b>Tiempo de espera</b>	<b>Espacio por pasajero</b>	<b>Tasa de ocupación</b>	<b>LoS</b>
Migraciones		Sub-Optimum	Sub-Optimum	-	Under-provided
Recolección de equipaje	N	Sub-Optimum	Sub-Optimum	-	Under-provided
	I	Optimum	Sub-Optimum	-	Sub-Optimum
Aduanas		Sub-Optimum	Sub-Optimum	-	Under-provided
Vestíbulo arribos		-	Sub-Optimum	Sub-Optimum	Under-provided

## CAPITULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1. CONCLUSIONES

Mediante este trabajo se ha logrado establecer el nivel de servicio en las instalaciones del Aeropuerto de Córdoba con la metodología cuantitativa del ADRM y metodología cualitativa apoyada en las consideraciones del programa ASQ. Las medidas obtenidas permiten conocer la capacidad de la terminal y el nivel de servicio ofrecido a los pasajeros desde una perspectiva que incluye atributos tangibles e intangibles, y se complementan para mostrar un panorama más completo de la situación actual del aeropuerto. Asimismo, las medidas obtenidas brindan una mayor comprensión de lo que esperan los pasajeros y, pueden ser utilizadas para mejorar la gestión de operaciones y planificación de capacidad de la terminal aeroportuaria.

Las conclusiones de este trabajo se presentan en tres partes. La primera comenta sobre el nivel de servicio del aeropuerto. En la segunda parte se presentan las conclusiones de la evaluación por instalación y en la tercera parte las conclusiones generales de las metodologías empleadas.

#### *Nivel de servicio del aeropuerto*

Las instalaciones de la terminal de pasajeros fueron estudiadas cuantitativamente con la primera y segunda hora pico. En la primera hora pico se identificaron algunas instalaciones que operan en capacidad, como el check-in, salas de embarque, vestíbulo de arribos y la recolección de equipaje de vuelos internacionales. Mientras que en la segunda hora pico los niveles de servicio de manera general se puede decir que son adecuados (Optimum) en todas las instalaciones.

La aplicación de la metodología cuantitativa para la planificación, resultó en niveles de servicio "Under-Provided" que indican la posibilidad de un fallo en el sistema, problemas de congestión, retrasos y niveles de confort inaceptables.

Con la evaluación de la hora pico actual y futura es evidente que la terminal requiere de mejoras importantes en los servicios comunes y todas las instalaciones de procesamiento, circulación y retención. Por lo que se justifican las obras de ampliación que actualmente se desarrollan en el aeropuerto.

Mediante la metodología ASQ Modificada se pudo determinar el nivel de servicio de la terminal según la percepción del pasajero. El nivel de servicio de las instalaciones y servicios del aeropuerto fue definido como "C" correspondiente a "Optimum" tanto en arribos como salidas. El mismo nivel de servicio se obtuvo en las preguntas sobre la satisfacción general con el aeropuerto en ambos movimientos, sin embargo, estos se encuentran por debajo de los puntajes que se manejan a nivel global y regional para terminales de su tamaño. Además, la distribución de las respuestas muestra que el 22% de los pasajeros calificaron al aeropuerto con LoS "A" y el 13% se reparte entre el LoS

“D” y “E”, lo que indica heterogeneidad en la percepción de calidad del pasajero ya que no todas las encuestas corresponden a horas pico.

### *Evaluación por instalación*

La metodología cuantitativa evalúa las instalaciones en función del espacio disponible por pasajero y el máximo tiempo de espera, ambas variables fueron incluidas como atributos en la evaluación cualitativa y permitieron realizar la comparación entre lo medido objetivamente y lo percibido por el pasajero. Se determinó que en la evaluación por instalación existe cierta correlación entre ambas metodologías en el nivel de servicio obtenido fuera de la primera hora pico, aunque esta correlación no es tan marcada cuando el nivel de servicio es excelente (A) o inaceptable (F).

En algunas instalaciones la dotación de recursos es excesiva, especialmente de espacio destinado a la espera y formación de colas. El nivel de servicio respecto a este atributo se ve reflejado por la metodología cuantitativa que atribuye calificaciones altas (Over-Design) mientras que según la percepción del pasajero esto no ocurre, el pasajero tiende a experimentar un nivel de servicio LoS “C” y en algunos casos LoS “B” que representan niveles de servicio óptimos (Optimum). En una superficie excesiva para una poca cantidad de pasajeros se espera niveles de servicio superiores a LoS “C”, sin embargo, los pasajeros no usan toda la superficie destinada a la formación de cola y se ubican de manera que se mantenga una distancia adecuada con el próximo pasajero conservando un nivel de servicio “C”.

Asimismo, existe dotación excesiva de recursos en algunas instalaciones con el número de puestos de control, por ejemplo, el caso de los puestos de control de migraciones tanto en salidas como en arribos donde el número requerido no supera la mitad de los puestos disponibles. En la operación se busca siempre mantener un nivel de servicio óptimo, el número de puestos de control habilitados es el principal factor que determina el tiempo de espera de los pasajeros y, si bien puede ser regulado según la demanda para mantener tiempos de espera óptimos, también puede influir en la percepción de calidad del pasajero ya que observa puestos de control inhabilitados.

De los atributos que se evaluaron en la encuesta de satisfacción la gran parte obtuvo calificaciones de importancia alta, a excepción en las áreas de concesiones donde las instalaciones de comidas y compras obtuvieron la menor importancia entre todos los atributos evaluados.

Los atributos más importantes que definen el nivel de servicio en la terminal de pasajeros son: la atención del personal en instalaciones de procesamiento, la disponibilidad de asientos y pantallas de información de vuelos en las instalaciones de retención, la disponibilidad y limpieza de servicios higiénicos y, la señalización dinámica y estática como servicios comunes. En el transporte y accesibilidad al aeropuerto los atributos que mayor influencia tienen en la calidad de servicio son la frecuencia del servicio de transporte público y la disponibilidad de estacionamiento.

### *Evaluación general de metodologías*

La metodología cuantitativa presenta la ventaja de ser simple, rápida, requiere menor cantidad de información y mínimos costos para su aplicación. Una vez que se conoce la capacidad estática y capacidad dinámica de la terminal se puede medir objetivamente el nivel de servicio para cualquier demanda. La metodología permite conocer el comportamiento de la terminal en la operación diaria para la dotación de recursos humanos y equipamiento de ser el caso; y al largo plazo en la planificación de terminales para determinar mejoras, ampliaciones o reconfiguraciones. Sin embargo, esta metodología permite únicamente valorar la capacidad y nivel de servicio en instalaciones de procesamiento, retención y circulación.

La metodología cualitativa tiene la ventaja de mostrar la calificación de los servicios según la percepción del pasajero en forma directa. Sin embargo, su principal desventaja es el relevamiento de información mediante encuestas que implica un costo importante. Las encuestas deben ser realizadas en campo a una muestra representativa en horas pico, teniendo en cuenta los distintos tipos de pasajeros ya que las preferencias y la percepción de calidad puede ser muy diferente (viajero frecuente o primerizo, viajero de negocios o de placer, viajero extranjero o nacional, etc.). Además, la metodología sirve únicamente para reflejar la situación actual de la terminal, no es posible utilizar esta información para futuras mejoras.

Según los resultados obtenidos cuantitativa y cualitativamente muestran que de manera general existe cierta concordancia entre ambas metodologías con pequeñas desviaciones dadas principalmente por la excesiva dotación de recursos como se comentó anteriormente. Si bien estas metodologías tienen enfoques diferentes, en una evaluación de la situación actual no dejan de ser importantes ya que se complementan para conocer en una perspectiva más completa el nivel ofrecido en la terminal de pasajeros.

Las metodologías estudiadas y los indicadores de calidad propuestos en este estudio pueden ser utilizados para generar un tablero de control que facilite, tanto al regulador y al operador de la terminal de pasajeros, la evaluación del desempeño de la terminal y el nivel de servicio ofrecido a los usuarios, para tomar decisiones en la gestión de operaciones y planificación de la capacidad.

## **8.2. RECOMENDACIONES**

Las encuestas de calidad de servicio idealmente deben ser realizadas dentro del aeropuerto, en las horas de mayor demanda, específicamente en la sala de embarque donde los pasajeros esperan que llegue la hora de embarcar y disponen de tiempo suficiente para responder la encuesta. Los pasajeros deben evaluar las instalaciones de procesamiento de salidas que acaban de utilizar y las instalaciones de arribos en caso que hayan realizado anteriormente este movimiento en el mismo aeropuerto. Caso contrario para determinar el nivel de servicio de las instalaciones de arribos resulta compleja la realización de encuestas ya que muy pocos pasajeros utilizan instalaciones

de retención al llegar al aeropuerto y, la cantidad de pasajeros que están predispuestos a responder una encuesta es aún menor, por más breve que sea.

Como se ha comentado la metodología cuantitativa y cualitativa comparten atributos que evalúan el nivel de servicio respecto al tiempo de espera y el espacio disponible por pasajero. Al evaluar ambas metodologías existe una correspondencia en el nivel de servicio obtenido, sin embargo, estos dos atributos son más significativos si son medidos objetivamente. Por lo tanto, pueden ser reemplazados por atributos intangibles que tengan mayor importancia para el pasajero o bien reducir el número total de atributos evaluados para disminuir el tiempo de duración de la encuesta.

La estimación de la calidad de servicio ofrecida en el aeropuerto debe estar conformada por una evaluación cuantitativa y cualitativa para mostrar resultados representativos. Ambas metodologías deben ser aplicadas cada vez que se supere los picos de pasajeros por hora registrados en días o semanas anteriores.

Para trabajos futuros se recomienda desarrollar modelos de simulación que además del procesamiento de pasajeros en la terminal también incluyan el procesamiento del equipaje y el tráfico en los patios exteriores del aeropuerto. Además estudiar la capacidad de la terminal si se reemplazan las instalaciones de procesamiento tradicional por instalaciones de autoservicio, por ejemplo mostradores de autoservicio en check-in, mostradores para depósito de equipaje (baggage drop facilities), control de migraciones express, etc.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- AA2000. (2017). *Reporte de Sustentabilidad*. Recuperado de [https://www.aa2000.com.ar/pdf/AA2000\\_Reporte\\_Sustentabilidad\\_2017\\_es.pdf](https://www.aa2000.com.ar/pdf/AA2000_Reporte_Sustentabilidad_2017_es.pdf)
- ACI. (2013). *Manual Measurement of Passenger Service Process Time and KPI's*. Recuperado de <https://aci.aero/Media/About%20ACI/Priorities/Facilitation/Manual-Measurement-of-Passenger-Service-Process-Time-and-KPIs.pdf>
- ACI. (2010). *ASQ Survey. Benchmarking the global airport industry*. Recuperado de <https://aci.aero/customer-experience-asq/>
- Adikariwattage, V. (2015). *Service Quality Benchmarking Methodology for Airport Passenger Terminals Based on Level of Facility Provision* (Tesis Doctoral, University of Calgary, Canadá). Recuperado de <https://prism.ucalgary.ca/handle/11023/2632>
- ANAC. (2018). *Anuario Estadístico*. Recuperado de <https://datos.anac.gob.ar/estadisticas/>
- ANAC. (2019). *Informes mensuales*. Recuperado de <https://datos.anac.gob.ar/estadisticas/>
- AGN. (2013). *Calidad de servicio en los aeropuertos*. Auditoría General de la Nación. Recuperado de <https://agnprensa.wordpress.com/2013/02/05/calidad-de-servicio-en-los-aeropuertos/>
- Bandeira, M., Correia, A., & Wirasinghe C. (2007). Degree of importance of airport Passenger terminal components and their attributes. *Airlines Magazine*. 1-4.
- Bezerra, G. C. L., & Gomes, C. F. (2016). Measuring airport service quality: A multidimensional approach. *Journal of Air Transport Management*, 53, 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.02.001>
- Correia, A. R., & Wirasinghe, S. (2007). Development of level of service standards for airport facilities: Application to São Paulo International Airport. *Journal of Air Transport Management*, 13(2), 97–103. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2006.10.002>
- Correia, A. R., Wirasinghe, S. C., & De Barros, A. G. (2008a). A global index for level of service evaluation at airport passenger terminals. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(4), 607–620. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2007.05.009>

- Correia, A. R., Wirasinghe, S., & De Barros, A. G. (2008b). Overall level of service measures for airport passenger terminals. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(2), 330–346. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2007.10.009>
- De Barros, A. G., Somasundaraswaran, A., & Wirasinghe, S. (2007). Evaluation of level of service for transfer passengers at airports. *Journal of Air Transport Management*, 13(5), 293–298. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2007.04.004>
- De Rus, G., Campos, J., y Nombela, G. (2003). *Economía del transporte*. Barcelona, España: Antoni Bosch.
- Fodness, D., & Murray, B. (2007). Passengers' expectations of airport service quality. *Journal of Services Marketing*, 21(7), 492–506. <https://doi.org/10.1108/08876040710824852>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. *Selección de la muestra* (5ª ed., pp. 170–195). México D. F., México: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- IATA. (2004). *Airport Development Reference Manual* (9ª ed.). Montreal - Geneva: International Air Transport Association.
- IATA. (2015). *Improving and optimising the LoS of an airport*. Recuperado de <https://www.iata.org/services/consulting/Documents/cons-apcs-los-article-IAR-2015.pdf>
- IATA. (2016). *Airport Development Reference Manual* (10ª ed.). Montreal - Geneva: International Air Transport Association.
- IATA. (2018). *Global Passenger Survey*. Recuperado de <https://www.iata.org/publications/store/Documents/GPS-2018%20Highlights.pdf>
- Li, Xiong & Chen, X. (2018). Airport Simulation Technology in Airport Planning, Design and Operating Management. *Applied and Computational Mathematics*, 7(3), 130. <https://doi.org/10.11648/j.acm.20180703.18>
- Lubbe, B., Douglas, A., & Zambellis, J. (2011). An application of the airport service quality model in South Africa. *Journal of Air Transport Management*, 17(4), 224–227. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2010.08.001>
- Manataki, Ioanna & Zografos, Konstantinos. (2009). Development and Demonstration of a Modeling Framework for Airport Terminal Planning and Performance Evaluation. *Transportation Research Record*. 2106. 66-75. 10.3141/2106-08.
- Martel, N., & Seneviratne, P. N. (1990). Analysis of factors influencing quality of service in Passenger terminal buildings. *Transportation Research Record* 1273, 1–10.

- Müller, C., & Gosling, G. (1991). A framework for evaluating level of service for airport terminals. *Transportation Planning and Technology*, 16, 45–61.
- ORSNA. (2013). *Informe de Impacto Económico-Territorial*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/iet-cor-2013.pdf>
- Pabedinskaitė, A., & Akstinaitė, V. (2014). Evaluation of the Airport Service Quality. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110, 398–409. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.884>
- Rhoades, D. L., Waguespack, B., & Young, S. (2000). Developing a quality index for US airports. *Managing Service Quality: An International Journal*, 10(4), 257–262. <https://doi.org/10.1108/09604520010373136>
- Seneviratne, P. N., & Martel, N. (1991). Variables influencing performance of air terminal buildings. *Transportation Planning and Technology*, 16(1), 3–28. <https://doi.org/10.1080/03081069108717468>
- Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. (2017). *Plan Estratégico Territorial Estación Juárez Celman*. Recuperado de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan\\_estrategico\\_territorial\\_estacion\\_juarez\\_celman.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_estrategico_territorial_estacion_juarez_celman.pdf)
- Truyols Mateu, S., & Alcubilla de la Fuente, F. (2013). *Transporte aéreo e ingeniería aeroportuaria* (7ª ed.). Madrid, España: DELTA.
- Vanoli, L., Longo, J., Flachek, S., Movsesián, L., & Alaniz, E. (2018). *Implementación de herramientas de predicción acústica al Aeropuerto Internacional "Ing. A. Taravella" para la planificación integrada del territorio* (5º Congreso Argentino de Ingeniería Aeronáutica).
- Yeh, C., & Kuo, Y. (2003). Evaluating passenger services of Asia-Pacific international airports. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 39(1), 35–48. [https://doi.org/10.1016/s1366-5545\(02\)00017-0](https://doi.org/10.1016/s1366-5545(02)00017-0)
- Yen, J.R., Teng, C.-H., & Chen, P. (2001). Measuring the Level of Services at Airport Passenger Terminals: Comparison of Perceived and Observed Time. *Transportation Research Record*, 1744, 17-33.
- Zidarova, E. D., & Zografos, K. G. (2011). Measuring Quality of Service in Airport Passenger Terminals. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2214(1), 69–76. <https://doi.org/10.3141/2214-09>

ANEXOS.

ANEXO 1. MODELO DE ENCUESTA ASQ-ACI



Dear Passenger

You have been randomly selected to take part in a survey which is part of this airport's continuing commitment to provide the highest levels of service. This survey is an ACI (Airports Council International) initiative; it helps airports understand how you, the customer, judge their performance and helps the airport improve services to meet your needs more effectively.

Your opinion of your airport experience today is essential to us. Please take a few minutes to complete this questionnaire and hand it back to the interviewer before your departure.

Write in Your Response or Place an 'X' in the Box Where Applicable

- Airline:
- Flight Number:  Letters  Numbers  
 Departure Date:   2012   M M  
 Departure Time:  :   
(24 hours e.g. 19:30)
- Have you just made a connection/transfer at THIS Airport? Yes  No
- Which airport are you flying to on the flight that you are about to board?
- What is/was your MAIN reason for this air trip?  
 Business  Leisure  Other
- Which section of the aircraft are you travelling in?  
 First Class  Business/Upper Class  Economy/Tourist
- Including this trip, how many return trips by air have you made in the last 12 months?  
(A departing and arriving flight counts as one trip)  
 1-2  3-5  6-10  11-20  21 or more

Write in Your Response or Place an 'X' in the Box Where Applicable

		7 Did not notice/use	5 Excellent	4 Very Good	3 Good	2 Fair	1 Poor
<b>AIRPORT FACILITIES</b>							
U. Availability of bank/ATM facilities/ money changers	<input type="checkbox"/>						
V. Shopping facilities	<input type="checkbox"/>						
W. Value for money of shopping facilities	<input type="checkbox"/>						
X. Internet access/Wi-Fi	<input type="checkbox"/>						
Y. Business/Executive lounges	<input type="checkbox"/>						
Z. Availability of washrooms/toilets	<input type="checkbox"/>						
AA. Cleanliness of washrooms/toilets	<input type="checkbox"/>						
BB. Comfort of waiting/gate areas	<input type="checkbox"/>						
<b>AIRPORT ENVIRONMENT</b>							
CC. Cleanliness of airport terminal	<input type="checkbox"/>						
DD. Ambience of the airport	<input type="checkbox"/>						
Overall satisfaction with the airport	<input type="checkbox"/>						

- Which of the items listed in Question 7 are MOST IMPORTANT to you at THIS airport?  
(Please use the letters in front of the items for your rating)  
 1st:  (e.g. F)    2nd:  (e.g. K)    3rd:  (e.g. V)
- What was your BEST and WORST experience at THIS airport today?  
 Best:   
 Worst:
- Arrivals services at this airport:  
(Based on previous experience in last 3 months)

		7 Did not notice/use	5 Excellent	4 Very Good	3 Good	2 Fair	1 Poor
A. Passport/Personal ID inspection	<input type="checkbox"/>						
B. Speed of baggage delivery service	<input type="checkbox"/>						
C. Customs inspection	<input type="checkbox"/>						

- Based on your experience today, please rate THIS airport on each service item:

		7 Did not notice/use	5 Excellent	4 Very Good	3 Good	2 Fair	1 Poor
<b>ACCESS</b>							
A. Ground transportation to/from airport	<input type="checkbox"/>						
B. Parking facilities	<input type="checkbox"/>						
C. Value for money of parking facilities	<input type="checkbox"/>						
D. Availability of baggage carts/trolleys	<input type="checkbox"/>						
<b>CHECK-IN (at this airport)</b>							
E. Waiting time in check-in queue/line	<input type="checkbox"/>						
F. Efficiency of check-in staff	<input type="checkbox"/>						
G. Courtesy and helpfulness of check-in staff	<input type="checkbox"/>						
<b>PASSPORT/PERSONAL ID CONTROL</b>							
H. Waiting time at passport/personal ID inspection	<input type="checkbox"/>						
I. Courtesy and helpfulness of inspection staff	<input type="checkbox"/>						
<b>SECURITY</b>							
J. Courtesy and helpfulness of security staff	<input type="checkbox"/>						
K. Thoroughness of security inspection	<input type="checkbox"/>						
L. Waiting time at security inspection	<input type="checkbox"/>						
M. Feeling of being safe and secure	<input type="checkbox"/>						
<b>FINDING YOUR WAY</b>							
N. Ease of finding your way through airport	<input type="checkbox"/>						
O. Flight information screens	<input type="checkbox"/>						
P. Walking distance inside the terminal	<input type="checkbox"/>						
Q. Ease of making connections with other flights	<input type="checkbox"/>						
<b>AIRPORT FACILITIES</b>							
R. Courtesy and helpfulness of airport staff (excluding check-in, passport control and security)	<input type="checkbox"/>						
S. Restaurant/Eating facilities	<input type="checkbox"/>						
T. Value for money of restaurant/eating facilities	<input type="checkbox"/>						

Private/Company Car     Bus/Shuttle     Taxi/Limo   
 Rail/Subway     Rental Car     Other

- How long before the scheduled departure time of your flight did you arrive at the airport?  
 Less than 30 mins     30 - 45 mins     45 - 60 mins     1hr - 1hr 15 mins   
 1hr 15 mins - 1hr 30 mins     1hr 30 mins - 2 hours     More than 2 hrs
- When you checked in at this airport, did you use a: (more than one answer possible)  
 Self-service kiosk     Check-in desk     Internet check-in   
 Phone check-in     Bag drop-off desk     Other
- What is your nationality/country of citizenship?
- What is your country of residence? (if different from above)
- Postal/Zip Code (residence):
- Are you ... Male  Female
- What is your age group?  
 16-21     22-25     26-34     35-44   
 45-54     55-64     65-75     76 & over

Additional Comments:

Thank you for completing this questionnaire. Please hand it back to the interviewer before boarding your flight.

Questionnaire No	Airport	I or D	Terminal	Gate No.	Interviewer No.
------------------	---------	--------	----------	----------	-----------------

English 2012

**ANEXO 2. MODELO DE ENCUESTAS PERSONALES**

**UNC** Universidad Nacional de Córdoba **FCEfYN** Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

**ENCUESTA DE CALIDAD DE SERVICIO**  
**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA**

Planilla N°: 2015/15 Fecha: 15/05/2015

Estimado Pasajero: la presente encuesta se realiza con el fin de evaluar la calidad de servicio del aeropuerto en sus distintas áreas funcionales, según la percepción en el o los viajes reportados.

**Por favor, marque con una X según sea su respuesta:**

1. ¿Cuál es el grupo de edad al que pertenece?  
 menor a 20    20 a 29    30 a 39    40 a 49    50 a 59    60 o más

2. Seleccione el/los movimiento/s que dese reportar:  
 Salida Nacional/Internacional    Arribo Nacional/Internacional

**Responda el/los cuestionario/s correspondiente/s según el tipo de movimiento.**

Movimiento	Salida Nacional/Internacional	Arribo Nacional/Internacional
<b>CUESTIONARIO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>

Para los distintos atributos del Aeropuerto se solicita asignar por categoría el grado de importancia atribuido y la percepción de la calidad de servicio. Las categorías se presentan en la siguiente tabla:

<b>CALIDAD DE SERVICIO</b>	+++ Excelente	++ Alta	+ Adecuada	0 Dudosa	- Inadecuada
<b>IMPORTANCIA</b>	0 Sin importancia	3 Baja	5 Media	8 Alta	10 Máxima

**Nota:** Deje la fila en blanco en caso de no haber hecho uso de alguna instalación o servicio del Aeropuerto.

**CUESTIONARIO "A" - SALIDA NACIONAL/INTERNACIONAL**

Por favor, responda sobre los atributos del Aeropuerto según su experiencia en el último viaje.

Propósito del viaje:  Trabajo    Otro  
 Día:  Lunes a Viernes hábil    Otro  
 Horario:  Diurno    Nocturno  
 Medio de transporte usado para llegar al aeropuerto:  
 Colectivo Aerobús\*    Taxi/Remis\*\*    Auto particular\*\*\*

**Evalúe la calidad de servicio y califique la importancia de los siguientes atributos:**

<b>TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b>	<b>Calidad de servicio</b>					<b>Importancia</b>				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *										
Espacio en vestíbulo de partidas **										
Disponibilidad de estacionamiento ***										
Disponibilidad de carros de equipaje										

**UNC** Universidad Nacional de Córdoba **FCEfYN** Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

**ENCUESTA DE CALIDAD DE SERVICIO**  
**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA**

Planilla N°: 2015/15 Fecha: 15/05/2015

Estimado Pasajero: la presente encuesta se realiza con el fin de evaluar la calidad de servicio del aeropuerto en sus distintas áreas funcionales, según la percepción en el o los viajes reportados.

**Por favor, marque con una X según sea su respuesta:**

1. ¿Cuál es el grupo de edad al que pertenece?  
 menor a 20    20 a 29    30 a 39    40 a 49    50 a 59    60 o más

2. Seleccione el/los movimiento/s que dese reportar:  
 Salida Nacional/Internacional    Arribo Nacional/Internacional

**Responda el/los cuestionario/s correspondiente/s según el tipo de movimiento.**

Movimiento	Salida Nacional/Internacional	Arribo Nacional/Internacional
<b>CUESTIONARIO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>

Para los distintos atributos del Aeropuerto se solicita asignar por categoría el grado de importancia atribuido y la percepción de la calidad de servicio. Las categorías se presentan en la siguiente tabla:

<b>IMPORTANCIA</b>	0 Sin importancia	3 Baja	5 Media	8 Alta	10 Máxima
<b>CALIDAD DE SERVICIO</b>	+++ Excelente	++ Alta	+ Adecuada	0 Dudosa	- Inadecuada

**Nota:** Deje la fila en blanco en caso de no haber hecho uso de alguna instalación o servicio del Aeropuerto.

**ENCUESTA DE CALIDAD DE SERVICIO GENERAL DEL AEROPUERTO, desde su ingreso hasta el embarque.**

Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
( )	( )	<input checked="" type="checkbox"/>	( )	( )

**UNC** Universidad Nacional de Córdoba **FCEfYN** Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

**CUESTIONARIO "B" - ARRIBO NACIONAL/INTERNACIONAL**

Por favor, responda sobre los atributos del Aeropuerto según su experiencia en el último viaje.

Propósito del viaje:  Trabajo    Otro  
 Día:  Lunes a Viernes hábil    Otro  
 Horario:  Diurno    Nocturno

**Evalúe la calidad de servicio y califique la importancia de los siguientes atributos:**

<b>CONTROL DE PASAPORTE (pasajeros de vuelos internacionales)</b>	<b>Calidad de servicio</b>					<b>Importancia</b>				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>RECLAMO DE EQUIPAJE</b>										
Disponibilidad de carros de equipaje										
Tiempo de espera para recolección de equipaje										
Disponibilidad pantallas de información de equipaje										
Espacio disponible por pasajero										
<b>CONTROL DE ADUANAS (pasajeros de vuelos internacionales)</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>SERVICIOS COMUNES</b>										
Disponibilidad de asientos										
Disponibilidad y limpieza de sanitarios										
Instalaciones de comida y compras										
Señalización de orientación										
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi										
<b>VESTIBULO DE ARRIBOS</b>										
Disponibilidad de puestos de información										
Estaciones de carga para dispositivos móviles										
Espacio disponible por pasajero										
Disponibilidad de cajeros automáticos										
Protección contra el clima										

**¿Qué medio de transporte usó para salir del Aeropuerto en su último viaje?**  
 Colectivo Aerobús\*    Taxi/Remis\*\*    Auto particular\*\*\*

**Evalúe la calidad de servicio y califique la importancia de los siguientes atributos:**

<b>TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b>	<b>Calidad de servicio</b>					<b>Importancia</b>				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *										
Espacio disponible en vestíbulo de arribos para espera y carga de equipaje **										
Señalización e información sobre medios de transporte hacia la ciudad										

**Evalúe la calidad de servicio general, desde su arribo hasta la salida del Aeropuerto.**

Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
( )	( )	<input checked="" type="checkbox"/>	( )	( )

**UNC** Universidad Nacional de Córdoba **FCEfYN** Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

**ENCUESTA DE CALIDAD DE SERVICIO**  
**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA**

Planilla N°: 2015/15 Fecha: 15/05/2015

Estimado Pasajero: la presente encuesta se realiza con el fin de evaluar la calidad de servicio del aeropuerto en sus distintas áreas funcionales, según la percepción en el o los viajes reportados.

**Por favor, marque con una X según sea su respuesta:**

1. ¿Cuál es el grupo de edad al que pertenece?  
 menor a 20    20 a 29    30 a 39    40 a 49    50 a 59    60 o más

2. Seleccione el/los movimiento/s que dese reportar:  
 Salida Nacional/Internacional    Arribo Nacional/Internacional

**Responda el/los cuestionario/s correspondiente/s según el tipo de movimiento.**

Movimiento	Salida Nacional/Internacional	Arribo Nacional/Internacional
<b>CUESTIONARIO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>

Para los distintos atributos del Aeropuerto se solicita asignar por categoría el grado de importancia atribuido y la percepción de la calidad de servicio. Las categorías se presentan en la siguiente tabla:

<b>IMPORTANCIA</b>	0 Sin importancia	3 Baja	5 Media	8 Alta	10 Máxima
<b>CALIDAD DE SERVICIO</b>	+++ Excelente	++ Alta	+ Adecuada	0 Dudosa	- Inadecuada

**Nota:** Deje la fila en blanco en caso de no haber hecho uso de alguna instalación o servicio del Aeropuerto.

**CUESTIONARIO "A" - SALIDA NACIONAL/INTERNACIONAL**

Por favor, responda sobre los atributos del Aeropuerto según su experiencia en el último viaje.

Propósito del viaje:  Trabajo    Otro  
 Día:  Lunes a Viernes hábil    Otro  
 Horario:  Diurno    Nocturno  
 Medio de transporte usado para llegar al aeropuerto:  
 Colectivo Aerobús\*    Taxi/Remis\*\*    Auto particular\*\*\*

**Evalúe la calidad de servicio y califique la importancia de los siguientes atributos:**

<b>TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b>	<b>Calidad de servicio</b>					<b>Importancia</b>				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *										
Espacio en vestíbulo de partidas **										
Disponibilidad de estacionamiento ***										
Disponibilidad de carros de equipaje										

Capacidad y nivel de servicio en terminales aeroportuarias. Evaluación de metodologías cuantitativas y cualitativas. Caso Aeropuerto Internacional de Córdoba.  
 Juan C. Palacios O.

ORIENTACION	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Pantallas de información de vuelo										
Cabinas o puestos de información										
Señalización de orientación										
<b>SALA DE ESPERA</b>										
Variedad de instalaciones de comida y compras										
Espacio disponible por pasajero										
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi										
Disponibilidad y limpieza de sanitarios										
Disponibilidad de cajeros automáticos										
Disponibilidad de asientos										
<b>CHECK-IN</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Señalización en Check-in										
Mostradores de Check-in automático										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Prolijidad de la inspección										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>CONTROL DE PASAPORTE (pasajeros de vuelos internacionales)</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Apertura anticipada del control										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>SERVICIOS COMUNES</b>										
Estaciones de carga para dispositivos móviles										
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi										
Variedad de instalaciones de comida y compras										
Disponibilidad y limpieza de sanitarios										
Salas de negocio o trabajo										
<b>SALA DE EMBARQUE</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Pantallas de información de vuelo										
Disponibilidad de asientos										
Confort térmico y acústico										

Evalúe la calidad de servicio general del Aeropuerto, desde su ingreso hasta el embarque.

Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
( )	( )	( )	( )	( )

ORIENTACION	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Pantallas de información de vuelo										
Cabinas o puestos de información										
Señalización de orientación										
<b>SALA DE ESPERA</b>										
Instalaciones de comida y compras										
Espacio disponible por pasajero										
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi										
Disponibilidad y limpieza de sanitarios										
Disponibilidad de cajeros automáticos										
Disponibilidad de asientos										
<b>CHECK-IN</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Señalización en Check-in										
Mostradores de Check-in automático										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Prolijidad de la inspección										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>CONTROL DE PASAPORTE (pasajeros de vuelos internacionales)</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Apertura anticipada del control										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>SERVICIOS COMUNES</b>										
Estaciones de carga para dispositivos móviles										
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi										
Instalaciones de comida y compras										
Disponibilidad y limpieza de sanitarios										
Salas de negocio o trabajo										
<b>SALA DE EMBARQUE</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Pantallas de información de vuelo										
Disponibilidad de asientos										
Confort térmico y acústico										

Evalúe la calidad de servicio general del Aeropuerto, desde su ingreso hasta el embarque.

Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
( )	( )	( )	( )	( )

ENCUESTA DE CALIDAD DE SERVICIO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA	Planilla Nº: _____		Fecha: _____	

Estimado Pasajero: la presente encuesta se realiza con el fin de evaluar la calidad de servicio del aeropuerto en sus distintas áreas funcionales, según la percepción en el o los viajes reportados.

**Instrucciones:**  
 Responda el/los cuestionario/s correspondiente/s según el tipo de movimiento.

Movimiento	Salida		Arribo	
	Nacional/Internacional	Nacional/Internacional	Nacional/Internacional	Nacional/Internacional
CUESTIONARIO	A		B	

Para los distintos atributos del Aeropuerto se solicita asignar por categoría el grado de importancia atribuido y la percepción de la calidad de servicio. Las categorías se presentan en la siguiente tabla:

CALIDAD DE SERVICIO	+++	++	+	0	-
Excelente					
Alta					
Adecuada					
Dudosa					
Inadecuada					
IMPORTANCIA	0	3	5	8	10
Sin importancia					
Baja					
Media					
Alta					
Máxima					

Nota: Deje la fila en blanco en caso de no haber hecho uso de alguna instalación o servicio del Aeropuerto.

- Por favor, marque con una X según sea su respuesta:
- ¿Cuál es el grupo de edad al que pertenece?
   
( ) menor a 20 ( ) 20 a 29 ( ) 30 a 39 (X) 40 a 49 ( ) 50 a 59 ( ) 60 o más
  - Seleccione el/los movimiento/s que desea reportar:
   
(X) Salida Nacional/Internacional (X) Arribo Nacional/Internacional

**CUESTIONARIO "A" - SALIDA NACIONAL/INTERNACIONAL**

Por favor, responda sobre los atributos del Aeropuerto según su experiencia en el último viaje.

Propósito del viaje: (X) Trabajo ( ) Otro  
 Día: (X) Lunes a Viernes hábil ( ) Otro  
 Horario: ( ) Diurno (X) Nocturno  
 Medio de transporte usado para llegar al aeropuerto:  
 ( ) Colectivo Aerobús\* ( ) Taxi/Remis\*\* (X) Auto particular\*\*\*

Evalúe la calidad de servicio y califique la importancia de los siguientes atributos:

TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *										
Espacio en vestíbulo de partidas **										
Disponibilidad de estacionamiento ***										
Disponibilidad de carros de equipaje										

ENCUESTA DE CALIDAD DE SERVICIO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA	Planilla Nº: _____		Fecha: _____	

**CUESTIONARIO "B" - ARRIBO NACIONAL/INTERNACIONAL**

Por favor, responda sobre los atributos del Aeropuerto según su experiencia en el último viaje.

Propósito del viaje: (X) Trabajo ( ) Otro  
 Día: (X) Lunes a Viernes hábil ( ) Otro  
 Horario: ( ) Diurno (X) Nocturno

Evalúe la calidad de servicio y califique la importancia de los siguientes atributos:

CONTROL DE PASAPORTE (pasajeros de vuelos internacionales)	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>RECLAMO DE EQUIPAJE</b>										
Disponibilidad de carros de equipaje										
Tiempo de espera para recolección de equipaje										
Disponibilidad pantallas de información de equipaje										
Espacio disponible por pasajero										
<b>CONTROL DE ADUANAS (pasajeros de vuelos internacionales)</b>										
Espacio disponible por pasajero										
Tiempo de espera en cola										
Cortesía y amabilidad del personal										
<b>SERVICIOS COMUNES</b>										
Disponibilidad de asientos										
Disponibilidad y limpieza de sanitarios										
Instalaciones de comida y compras										
Señalización de orientación										
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi										
<b>VESTIBULO DE ARRIBOS</b>										
Disponibilidad de puestos de información										
Estaciones de carga para dispositivos móviles										
Espacio disponible por pasajero										
Disponibilidad de cajeros automáticos										
Protección contra el clima										

¿Qué medio de transporte usó para salir del Aeropuerto en su último viaje?  
 ( ) Colectivo Aerobús\* ( ) Taxi/Remis\*\* (X) Auto particular\*\*\*

TRANSPORTE	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *										
Espacio disponible en vestíbulo de arribos para espera y carga de equipaje										
Señalización e información sobre medios de transporte hacia la ciudad										

Evalúe la calidad de servicio general, desde su arribo hasta la salida del Aeropuerto.

Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
( )	( )	( )	( )	( )

**UNC** Universidad Nacional de Córdoba **FCEfyn** Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

### ENCUESTA DE CALIDAD DE SERVICIO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA

Planilla N°: 107/2018 Fecha: .....

Estimado Pasajero: la presente encuesta se realiza con el fin de evaluar la calidad de servicio del aeropuerto en sus distintas áreas funcionales, según la percepción en el o los viajes reportados.

Por favor, marque con una X según sea su respuesta:

- ¿Cuál es el grupo de edad al que pertenece?  
( ) menor a 20 ( ) 20 a 29 (x) 30 a 39 ( ) 40 a 49 ( ) 50 a 59 ( ) 60 o más
- Seleccione el/los movimiento/s que desee reportar:  
(x) Salida Nacional/Internacional (-) Arribo Nacional/Internacional

Responda el/los cuestionario/s correspondiente/s según el tipo de movimiento.

Movimiento	Salida Nacional/Internacional	Arribo Nacional/Internacional
<b>CUESTIONARIO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>

Para los distintos atributos del Aeropuerto se solicita asignar por categoría el grado de importancia atribuido y la percepción de la calidad de servicio. Las categorías se presentan en la siguiente tabla:

<b>CALIDAD DE SERVICIO</b>	+++ Excelente	++ Alta	+ Adecuada	0 Dudosa	- Inadecuada
<b>IMPORTANCIA</b>	0 Sin importancia	3 Baja	5 Media	8 Alta	10 Máxima

Nota: Deje la fila en blanco en caso de no haber hecho uso de alguna instalación o servicio del Aeropuerto.

#### CUESTIONARIO "A" - SALIDA NACIONAL/INTERNACIONAL

Por favor, responda sobre los atributos del Aeropuerto según su experiencia en el último viaje.

**Propósito del viaje:** ( ) Trabajo (x) Otro  
**Día:** (x) Lunes a Viernes hábil ( ) Otro  
**Horario:** (x) Diurno ( ) Nocturno

**Medio de transporte usado para llegar al aeropuerto:**  
 (-) Colectivo Aerobús\* ( ) Taxi/Remis\*\* ( ) Auto particular\*\*\*

Evalúe la calidad de servicio y califique la importancia de los siguientes atributos:

<b>TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b>	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *		x								x
Espacio en vestíbulo de partidas **										x
Disponibilidad de estacionamiento ***										x
Disponibilidad de carros de equipaje										x

**UNC** Universidad Nacional de Córdoba **FCEfyn** Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

### ENCUESTA DE CALIDAD DE SERVICIO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA

Planilla N°: 107/2018 Fecha: .....

Estimado Pasajero: la presente encuesta se realiza con el fin de evaluar la calidad de servicio del aeropuerto en sus distintas áreas funcionales, según la percepción en el o los viajes reportados.

Por favor, marque con una X según sea su respuesta:

- ¿Cuál es el grupo de edad al que pertenece?  
( ) menor a 20 ( ) 20 a 29 (x) 30 a 39 ( ) 40 a 49 ( ) 50 a 59 ( ) 60 o más
- Seleccione el/los movimiento/s que desee reportar:  
(x) Salida Nacional/Internacional (x) Arribo Nacional/Internacional

Responda el/los cuestionario/s correspondiente/s según el tipo de movimiento.

Movimiento	Salida Nacional/Internacional	Arribo Nacional/Internacional
<b>CUESTIONARIO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>

Para los distintos atributos del Aeropuerto se solicita asignar por categoría el grado de importancia atribuido y la percepción de la calidad de servicio. Las categorías se presentan en la siguiente tabla:

<b>CALIDAD DE SERVICIO</b>	+++ Excelente	++ Alta	+ Adecuada	0 Dudosa	- Inadecuada
<b>IMPORTANCIA</b>	0 Sin importancia	3 Baja	5 Media	8 Alta	10 Máxima

Nota: Deje la fila en blanco en caso de no haber hecho uso de alguna instalación o servicio del Aeropuerto.

#### CUESTIONARIO "A" - SALIDA NACIONAL/INTERNACIONAL

Por favor, responda sobre los atributos del Aeropuerto según su experiencia en el último viaje.

**Propósito del viaje:** ( ) Trabajo (x) Otro  
**Día:** (x) Lunes a Viernes hábil ( ) Otro  
**Horario:** ( ) Diurno (x) Nocturno

**Medio de transporte usado para llegar al aeropuerto:**  
 ( ) Colectivo Aerobús\* (x) Taxi/Remis\*\* ( ) Auto particular\*\*\*

Evalúe la calidad de servicio y califique la importancia de los siguientes atributos:

<b>TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD</b>	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *										x
Espacio en vestíbulo de partidas **										x
Disponibilidad de estacionamiento ***										x
Disponibilidad de carros de equipaje										x

**UNC** Universidad Nacional de Córdoba **FCEfyn** Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

<b>ORIENTACION</b>	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Pantallas de información de vuelo		x								x
Cabinas o puestos de información			x							x
Señalización de orientación				x						x
<b>SALA DE ESPERA</b>										
Instalaciones de comida y compras			x					x		
Espacio disponible por pasajero		x								x
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi			x							x
Disponibilidad y limpieza de sanitarios		x								x
Disponibilidad de cajeros automáticos				x						x
Disponibilidad de asientos				x						x
<b>CHECK-IN</b>										
Espacio disponible por pasajero		x								x
Tiempo de espera en cola			x							x
Señalización en Check-in			x							x
Mostradores de Check-in automático				x						x
Cortesía y amabilidad del personal				x						x
<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>										
Espacio disponible por pasajero		x								x
Tiempo de espera en cola			x							x
Prolijidad de la inspección		x								x
Cortesía y amabilidad del personal			x							x
<b>CONTROL DE PASAPORTE (pasajeros de vuelos internacionales)</b>										
Espacio disponible por pasajero			x							x
Tiempo de espera en cola			x							x
Apertura anticipada del control			x							x
Cortesía y amabilidad del personal			x							x
<b>SERVICIOS COMUNES</b>										
Estaciones de carga para dispositivos móviles										x
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi			x							x
Instalaciones de comida y compras								x		
Disponibilidad y limpieza de sanitarios		x								x
Salas de negocio o trabajo										x
<b>SALA DE EMBARQUE</b>										
Espacio disponible por pasajero		x								x
Pantallas de información de vuelo		x								x
Disponibilidad de asientos			x							x
Confort térmico y acústico			x							x

Evalúe la calidad de servicio general del Aeropuerto, desde su ingreso hasta el embarque.

Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
( )	( )	(x)	( )	( )

**UNC** Universidad Nacional de Córdoba **FCEfyn** Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

<b>ORIENTACION</b>	Calidad de servicio					Importancia				
	+++	++	+	0	-	0	3	5	8	10
Pantallas de información de vuelo		x								x
Cabinas o puestos de información			x							x
Señalización de orientación				x						x
<b>SALA DE ESPERA</b>										
Instalaciones de comida y compras								x		
Espacio disponible por pasajero		x								x
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi			x							x
Disponibilidad y limpieza de sanitarios		x								x
Disponibilidad de cajeros automáticos				x						x
Disponibilidad de asientos				x						x
<b>CHECK-IN</b>										
Espacio disponible por pasajero		x								x
Tiempo de espera en cola			x							x
Señalización en Check-in			x							x
Mostradores de Check-in automático				x						x
Cortesía y amabilidad del personal				x						x
<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>										
Espacio disponible por pasajero		x								x
Tiempo de espera en cola			x							x
Prolijidad de la inspección		x								x
Cortesía y amabilidad del personal			x							x
<b>CONTROL DE PASAPORTE (pasajeros de vuelos internacionales)</b>										
Espacio disponible por pasajero			x							x
Tiempo de espera en cola			x							x
Apertura anticipada del control			x							x
Cortesía y amabilidad del personal			x							x
<b>SERVICIOS COMUNES</b>										
Estaciones de carga para dispositivos móviles		x								x
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi			x							x
Instalaciones de comida y compras								x		
Disponibilidad y limpieza de sanitarios		x								x
Salas de negocio o trabajo										x
<b>SALA DE EMBARQUE</b>										
Espacio disponible por pasajero		x								x
Pantallas de información de vuelo		x								x
Disponibilidad de asientos			x							x
Confort térmico y acústico			x							x

Evalúe la calidad de servicio general del Aeropuerto, desde su ingreso hasta el embarque.

Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
( )	( )	( )	(x)	( )

### ANEXO 3. MODELO DE ENCUESTAS EN LINEA

#### CALIDAD DE SERVICIO - AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA

Estimado Pasajero: la presente encuesta se realiza con el fin de evaluar la calidad de servicio del aeropuerto en sus distintas áreas funcionales, según la percepción en el o los viajes reportados. Por favor, marque con una X según sea su respuesta:

\*Obligatorio

1. ¿Cuál es el grupo de edad al que pertenece?

- menor a 20
- 20 a 29
- 30 a 39
- 40 a 49
- 50 a 59
- 60 o más

2. Movimiento y tipo de vuelo: \*

Seleccione el tipo de vuelo que desea reportar:

- Salida Nacional / Internacional
- Arribo Nacional / Internacional

SIGUIENTE

#### CALIDAD DE SERVICIO - AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CÓRDOBA

##### SALIDAS NACIONALES/INTERNACIONALES

Por favor, responda sobre los atributos del Aeropuerto según su experiencia en el último viaje. En caso de no haber hecho uso de algún servicio del aeropuerto, deje en blanco la fila.

1. Propósito del viaje:

- Trabajo
- Otro

2. Día del viaje:

- Lunes a Viernes (hábil)
- Otro

3. Horario:

- Diurno
- Nocturno

##### TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD

¿Qué medio de transporte usó para llegar al aeropuerto en su último viaje?

- Colectivo Aerobús\*
- Taxi/Remis\*\*
- Auto particular\*\*\*

Según su experiencia, evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *	<input type="radio"/>				
Espacio en vestíbulo de partidas **	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de estacionamiento ***	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de carros de equipaje	<input type="radio"/>				

Califique la importancia de los siguientes atributos:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *	<input type="radio"/>				
Espacio en vestíbulo de partidas **	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de estacionamiento ***	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de carros de equipaje	<input type="radio"/>				

### ORIENTACIÓN

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Pantallas de información de vuelo	<input type="radio"/>				
Cabinas o puestos de información	<input type="radio"/>				
Señalización de orientación	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Señalización de orientación	<input type="radio"/>				
Cabinas o puestos de información	<input type="radio"/>				
Pantallas de información de vuelo	<input type="radio"/>				

### SALA DE ESPERA

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Variedad de instalaciones de comida y compras	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de asientos	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Disponibilidad y limpieza de sanitarios	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de cajeros automáticos	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Disponibilidad de cajeros automáticos	<input type="radio"/>				
Variedad de instalaciones de comida y compras	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de asientos	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	<input type="radio"/>				
Disponibilidad y limpieza de sanitarios	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				

**CHECK-IN**

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				
Mostradores de Check-in automático	<input type="radio"/>				
Señalización en Check-in	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				
Mostradores de Check-in automático	<input type="radio"/>				
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				
Señalización en Check-in	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				

**CONTROL DE SEGURIDAD**

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Prolijidad de la inspección	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Prolijidad de la inspección	<input type="radio"/>				
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				

**CONTROL DE PASAPORTE**

\*Sólo pasajeros de vuelos internacionales.

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Apertura anticipada del control	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Apertura anticipada del control	<input type="radio"/>				
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				

**SERVICIOS COMUNES**

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Salas de negocio o trabajo	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	<input type="radio"/>				
Variedad de instalaciones de comida y compras	<input type="radio"/>				
Estaciones de carga para dispositivos móviles	<input type="radio"/>				
Disponibilidad y limpieza de sanitarios	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Variedad de instalaciones de comida y compras	<input type="radio"/>				
Estaciones de carga para dispositivos móviles	<input type="radio"/>				
Disponibilidad y limpieza de sanitarios	<input type="radio"/>				
Salas de negocio o trabajo	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	<input type="radio"/>				

**SALA DE EMBARQUE**

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de asientos	<input type="radio"/>				
Confort térmico y acústico	<input type="radio"/>				
Pantallas de información de vuelo	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Pantallas de información de vuelo	<input type="radio"/>				
Confort térmico y acústico	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de asientos	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				

**TERMINAL AEROPORTUARIA**

Califique según su experiencia desde el ingreso al Aeropuerto hasta el embarque:

Evalúe la calidad de servicio general de la terminal aeroportuaria

	1	2	3	4	5	
Inadecuada	<input type="radio"/>	Excelente				

**¡Gracias!**

¿Desea responder el cuestionario sobre ARRIBOS?

- SI
- NO (Enviar encuesta)

**ATRÁS**   **SIGUIENTE**

**CALIDAD DE SERVICIO -  
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE  
CÓRDOBA**

**ARRIBOS NACIONALES/INTERNACIONALES**

Por favor, responda sobre los atributos del Aeropuerto según su experiencia en el último viaje. En caso de no haber hecho uso de algún servicio del aeropuerto, deje en blanco la fila

1. Propósito del viaje:

- Trabajo
- Otro

2. Día del viaje:

- Lunes a Viernes (hábil)
- Otro

3. Horario:

- Diurno
- Nocturno

**CONTROL DE PASAPORTE**

\*Sólo pasajeros de vuelos internacionales.

Según su experiencia, evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				

Califique la importancia de los siguientes atributos:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				

**RECLAMO DE EQUIPAJE**

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Disponibilidad de pantallas de información de equipaje	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de carros de equipaje	<input type="radio"/>				
Tiempo de espera para recolección de equipaje	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Disponibilidad de pantallas de información de equipaje	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de carros de equipaje	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Tiempo de espera para recolección de equipaje	<input type="radio"/>				

**CONTROL DE ADUANAS**

\*Sólo pasajeros de vuelos internacionales.

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuado	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Tiempo de espera en cola	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Cortesía y amabilidad del personal	<input type="radio"/>				

**SERVICIOS COMUNES**

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Disponibilidad de asientos	<input type="radio"/>				
Señalización de orientación	<input type="radio"/>				
Disponibilidad y limpieza de sanitarios	<input type="radio"/>				
Variedad de instalaciones de comida y compras	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Señalización de orientación	<input type="radio"/>				
Disponibilidad y limpieza de sanitarios	<input type="radio"/>				
Variedad de instalaciones de comida y compras	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de Internet / Wi-Fi	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de asientos	<input type="radio"/>				

**VESTÍBULO DE ARRIBOS**

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Estaciones de carga para dispositivos móviles	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de puestos de información	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de cajeros automáticos	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Protección contra el clima	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Estaciones de carga para dispositivos móviles	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de puestos de información	<input type="radio"/>				
Disponibilidad de cajeros automáticos	<input type="radio"/>				
Espacio disponible por pasajero	<input type="radio"/>				
Protección contra el clima	<input type="radio"/>				

**TRANSPORTE**

¿Qué medio de transporte usó para salir del Aeropuerto en su último viaje?

- Colectivo Aerobús\*
- Taxi/Remis\*\*
- Auto particular\*\*\*

Evalúe la calidad de servicio:

	Inadecuada	Dudosa	Adecuada	Alta	Excelente
Espacio disponible en vestíbulo de arribos para espera y carga de equipaje **	<input type="radio"/>				
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *	<input type="radio"/>				
Señalización e información sobre medios de transporte hacia la ciudad	<input type="radio"/>				

Califique la importancia:

	Sin importancia	Baja	Media	Alta	Máxima
Señalización e información sobre medios de transporte hacia la ciudad	<input type="radio"/>				
Frecuencia del servicio diferencial "aerobús" *	<input type="radio"/>				
Espacio disponible en vestíbulo de arribos para espera y carga de equipaje **	<input type="radio"/>				

**TERMINAL AEROPORTUARIA**

Califique según su experiencia desde su arribo hasta su salida del Aeropuerto:

Evalúe la calidad de servicio general de la terminal aeroportuaria

	1	2	3	4	5	
Inadecuada	<input type="radio"/>	Excelente				

**¡Gracias!**

¿Desea responder el cuestionario sobre SALIDAS?

- SI
- NO (Enviar encuesta)

[ATRÁS](#) [SIGUIENTE](#)

**CALIDAD DE SERVICIO -  
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE  
CÓRDOBA**

Haz clic en Enviar para terminar.

[ATRÁS](#) [ENVIAR](#)