

# Diseño de un Procedimiento para el cálculo y la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario

## *Design of a procedure to assess and calculate the level of airport handling services*

MSc. Gretell Hartman-Romero<sup>1</sup>, [gretell.hartman@uo.edu.cu](mailto:gretell.hartman@uo.edu.cu);  
Lic. Yosvanis Hernández-Fernández<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Oriente, Santiago de Cuba; <sup>11</sup>Empresa Estatal Socialista de Fibrocemento de  
Cemento, Santiago de Cuba, Cuba

### Resumen

La presente investigación aborda temáticas relacionadas con la determinación de las capacidades en empresas del sector terciario y el nivel de servicio. Su objetivo es diseñar un procedimiento para la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario. El procedimiento propuesto permite evaluar el nivel de servicios de *handling* aeroportuario desde una mirada cuantitativa y cualitativa, a partir del uso de técnicas econométricas (alisamiento exponencial) para la estimación de la demanda de servicios de *handling*, la Encuesta de FISHER para clientes internos y el Cuestionario SERVQUAL para clientes externos. El análisis cuantitativo consiste en el cálculo de las capacidades aeroportuarias y su relación con la demanda, mientras que el análisis cualitativo se fundamenta en la valoración de los clientes internos y externos respecto a los servicios de *handling*.

**Palabras clave:** nivel de servicio, *handling* aeroportuario, capacidades aeroportuarias.

### Abstract

This research addresses issues related to determining the capabilities of companies of the tertiary sector and the service level. The goal of this research is: to design a procedure to assess the level of airport handling services. The procedure proposed allows assessing the level of airport handling services from a quantitative and qualitative perspective, starting from the use of econometric techniques (exponential isolation) to estimate the demand of handling services, the FISHER Survey for internal clients and the SERVQUAL Questionnaire for external clients. The quantitative analysis consists on calculating the airport capacities and their relation to demand; while, the qualitative analysis is based on the assessment of internal and external clients with regards to handling services.

**Keywords:** service level, airport handling, airport capacities

## Introducción

La evaluación de los niveles de servicios es una temática de gran importancia y vigencia en los tiempos actuales para las organizaciones, dada su estrecha relación con la calidad del servicio, la satisfacción del cliente y la determinación de las capacidades para hacer frente a la demanda. En el sector del transporte aéreo adquiere una relevancia superior debido a que con los años la demanda para dicho sector ha crecido considerablemente; según datos del Banco Mundial referentes a la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI), la cantidad personas de transportadas vía aérea creció de manera sostenida de 310 441 392 pasajeros en 1970 hasta 4 233 000 000 pasajeros en 2018.

Muchas han sido las herramientas para el cálculo y la evaluación del nivel de servicios que se aplican en diversas áreas, operaciones y servicios de la actividad aeroportuaria. Entre las que destacan: Modelo de cálculo de capacidad de Sectores de Control de Tráfico Aéreo (ATC por sus siglas en idioma inglés), Modelos para el cálculo de la capacidad de pista en aeropuertos, Modelo para el cálculo de capacidad teórica de estacionamientos, y Modelos para la determinación de los niveles de servicios aeroportuarios a pasajeros, todos ellos se caracterizan por su alto grado de complejidad y tecnicismo.

Lo anterior justifica que el objetivo del presente artículo sea: Diseñar un procedimiento para la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario, que, con el uso de herramientas novedosas y científicamente abaladas, contribuya a mejorar la toma de decisiones en los aeropuertos.

## Fundamentación teórica

En la actualidad las empresas no se preparan para producir y luego vender, sino para producir lo que los clientes demandan. Así pues, su capacidad de producción, que no es más que el máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva o de servicios dada, debe adaptarse a esa condición de satisfacer las necesidades del cliente y de su empresa de forma simultánea, a fin de no sufrir con los excedentes.

Existen diferentes medidas de capacidad productiva y conceptos asociados que permiten analizar si una organización es o no capaz de satisfacer la demanda. La capacidad de diseño es la máxima producción teórica que una organización puede alcanzar, también conocida como capacidad deseada; mientras que la capacidad real o efectiva es la cantidad real de producción o de servicios realizados en un período dado. La utilización de la capacidad sugiere qué tanto se está aprovechando la capacidad de diseño de la empresa, y la eficiencia hace referencia al cómo se están utilizando los recursos productivos, financieros y otros, a fin de satisfacer las necesidades de la organización. A menudo la capacidad efectiva es inferior a la de diseño.

En el ámbito de la actividad aeroportuaria, el nivel de servicio se centra en la calidad del sistema desde la mirada del usuario, quien lo utiliza. En consecuencia, el nivel de servicio se encarga de medir las condiciones operativas dentro de un determinado sistema aeroportuario, así como las percepciones de las mismas en los clientes. Relacionada a esta idea se encuentra el término capacidad aeroportuaria, que puede entenderse como el nivel de servicios prestado por un aeropuerto por unidad de tiempo (horas, días o años).

Tras la revisión de bibliografía especializada, Arca (2009), Chávez (2016), Roldán (2017) y Ramírez (2018), se analizan, para la presente investigación, varios modelos y metodologías relacionados con el cálculo de la capacidad o del nivel de servicios en aeropuertos. Los mismos aportan experiencias y resultados prácticos en diversas áreas, operaciones y servicios de la actividad aeroportuaria. Entre los modelos y metodologías revisados destacan los siguientes:

1. Modelo de cálculo de capacidad de Sectores ATC empleado por Brasil. Consiste en la obtención de un valor, se calcula a través de fórmulas matemáticas. En la misma se observan y cronometran las acciones del controlador y su disponibilidad para supervisar los tránsitos del sector de control en un momento de elevado movimiento.
2. Modelos para el cálculo de la capacidad de pista en los aeropuertos. Entendiéndose esta como la demanda máxima de operaciones aéreas que el aeropuerto pueda ofrecer en un intervalo de tiempo. Entre los modelos revisados se encuentran: el modelo para el cálculo de la capacidad de pista aplicado en Brasil, el modelo aplicado por la *Federal Aviation Administration* (FAA) y el modelo utilizado en Colombia, cada uno de ellos con sus particularidades.
3. Modelo para el cálculo de capacidad teórica de estacionamientos. Se basa en el número de estacionamientos disponibles y en el promedio de tiempo de ocupación de puesto según el mix de aeronaves que solicitan el servicio, teniendo en cuenta las restricciones de uso de cada estacionamiento. Existen dos variantes de modelos: sin restricciones y con restricciones.
4. Modelos para la determinación de los niveles de servicio aeroportuarios a pasajeros. Se basan en que la métrica de los niveles de servicio representa valores de referencia en términos de la cantidad de espacio por pasajero, medido en metros cuadrados, y tiempos de espera o de procesamiento en las diferentes instalaciones. Las referencias de los niveles de servicio son las establecidas por la Asociación de Transporte Aéreo Internacional en su Manual de Referencia de Diseño y Planificación de Aeropuertos (ADRM), bajo el principio de que cuanto mayor sea la cantidad de espacio ofrecida a los pasajeros o cuanto menor sea el tiempo de espera, mejor valorado será el nivel de servicio prestado.

Respecto a los modelos antes expuestos, los autores consideran que tienen un alto grado de complejidad y tecnicismo. Requieren para su aplicación un gran conocimiento sobre la actividad aeroportuaria, sus operaciones, servicios y particularidades. Además, a pesar de

constituir referentes teóricos de la investigación, no se enfocan directamente en los servicios de *handling* aeroportuario, ni en las formas de evaluarlo. Los Modelos para la determinación de los niveles de servicio aeroportuarios a pasajeros se fundamentan en el servicio de facturación.

El procedimiento que se propone permite evaluar el nivel de servicios de *handling* aeroportuario<sup>1</sup> de forma cuantitativa a través del cálculo de las capacidades aeroportuarias para la prestación de dichos servicios y su relación con la demanda. Y, por otro lado, se hace un análisis cualitativo a través de la medición de la calidad, la satisfacción del cliente externo y la opinión de los trabajadores respecto a la prestación de servicios de asistencia en tierra.

Austí (2013) define el *handling* como “el conjunto de actividades y servicios que tienen lugar en los aeropuertos, y que tienen como finalidad, llevar a cabo de manera eficiente la carga y descarga de las aeronaves”. Con respecto a este concepto es necesario destacar que solo hace referencia al *handling* de rampa, pues de forma explícita reconoce como cliente final de estos servicios a las aeronaves. No se tiene en cuenta que la finalidad de los mismos es más abarcadora pues también los pasajeros son consumidores finales de los servicios de *handling* aeroportuario.

Una definición más completa es la que hace al respecto Mariano Domingo Calvo en “*Descubrir el handling aeroportuario*” (2005, p.11), y referenciada en Austí (2013): El *handling* es la prestación de un conjunto determinado de servicios aeroportuarios a las aeronaves, pasajeros, equipajes y mercancías en un aeropuerto y que son necesarios para el intercambio del modo de transporte aéreo al terrestre y viceversa, así como del aéreo al aéreo.

## Métodos utilizados

Para el diseño de la propuesta de procedimiento para el cálculo y la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario, se realizó una amplia revisión bibliográfica del estado del arte correspondiente a la temática y se analizaron, en lo fundamental, casos de estudio referenciados de la práctica internacional.

El método análisis-síntesis se empleó en la compilación de la información, los fundamentos e ideas esenciales que caracterizan el fenómeno objeto de estudio. El método de lo general a lo particular permitió diseñar el procedimiento propuesto. Se sustenta en herramientas para la determinación de las capacidades productivas en empresas de servicios y en modelos para el cálculo de la capacidad y niveles de servicios aeroportuarios, en correspondencia con los requerimientos para los servicios de *handling*, su cálculo y su evaluación desde la teoría y la práctica.

Las adecuaciones fundamentales que contiene el procedimiento se refieren al cálculo de las diferentes medidas de capacidades de producción en un aeropuerto. También se relacionan

---

<sup>1</sup> Servicios de asistencia en tierra a aeronaves y pasajeros.

con el uso de técnicas econométricas como el alisamiento exponencial para la estimación de la demanda de servicios de *handling*, la Encuesta de FISHER para clientes internos y el Cuestionario SERVQUAL para clientes externos. Se realiza un análisis cuantitativo que consiste en el cálculo de las capacidades aeroportuarias y su relación con la demanda, y un análisis cualitativo que se fundamenta en la valoración de los clientes internos y externos respecto a los servicios de *handling*. Ambos análisis permitirán identificar el banco de problemas existente y realizar una propuesta de acciones de mejora, que a su vez, contribuirá a la mejora en la toma de decisiones respecto a este particular.

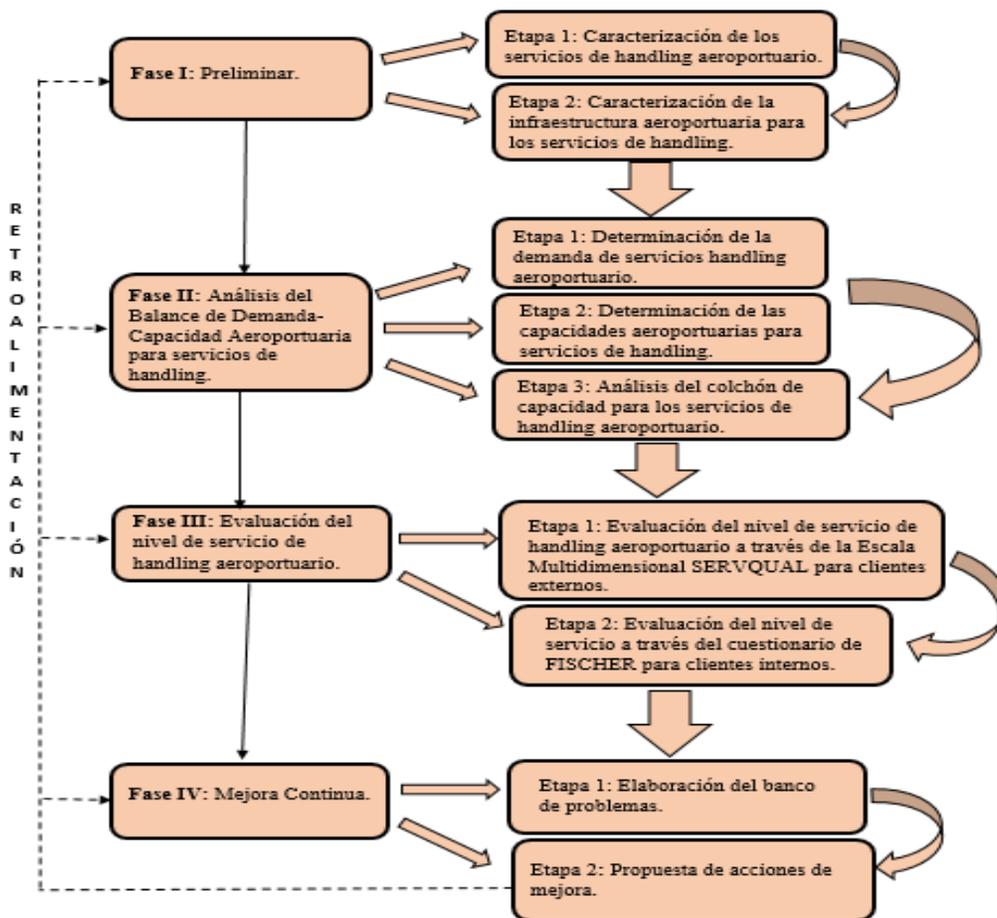
## **Resultados y Discusión**

**Nombre:** Procedimiento para el cálculo y la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario.

**Objetivo:** El objetivo del presente procedimiento es calcular y evaluar el nivel de servicios de *handling* aeroportuario en un aeropuerto seleccionado.

**Alcance:** Es aplicable a todo tipo de aeropuertos nacionales y extranjeros, de categorías nacional o internacional.

**Esquema de la propuesta del procedimiento:**



**Figura 1: Esquema del procedimiento para el cálculo y la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario.**

Fuente: Elaboración propia.

### *Premisas y supuestos para el diseño y aplicación del procedimiento*

Para el diseño del procedimiento se tomaron como base los referentes teóricos expuestos con anterioridad. Es un procedimiento que responde a los requerimientos de los servicios de *handling* y puede ser aplicado en aeropuertos de categorías nacional o internacional, cubanos y extranjeros. También permite hacerse extensivo a otros servicios u operaciones aeroportuarias. Establece entre cada una de sus fases y etapas una efectiva retroalimentación que garantiza la mejora continua de los procesos, la calidad en los servicios y la satisfacción de los clientes. Su aplicación requiere que el ejecutor cuente al menos con los conocimientos básicos respecto a los servicios de *handling* de rampa y pasajeros, sus procederes, la infraestructura requerida y las normas y regulaciones de seguridad aeroportuaria establecidas internacionalmente.

El período de tiempo necesario para la aplicación del procedimiento diseñado y obtención de resultados puede variar en dependencia de las características del aeródromo, su

infraestructura. El estado actual de los servicios de asistencia en tierra ofrecidos, y de la retroalimentación existente entre las fases y etapas del procedimiento.

### *Descripción de las fases y etapas del procedimiento*

Fase I: Preliminar.

Etapas I: Caracterización de los Servicios de *handling* aeroportuario.

En esta etapa los autores caracterizan los servicios de *handling* aeroportuario sobre la base de la revisión bibliográfica realizada. Estos pueden clasificarse en dos grandes grupos atendiendo al tipo de cliente al cual se dirigen: el *handling* para aeronaves y el *handling* para pasajeros.

Servicios de *handling* a aeronaves.

Los servicios a la aeronave son todos aquellos cuya realización no percibe directamente el pasajero, sin embargo, son fundamentales para mantener al avión en condiciones óptimas para llevar a cabo el transporte aéreo de manera segura y eficiente.

1. Carga y descarga del equipaje y demás mercancías: El personal de *handling* (rampa) es el encargado de cargar y descargar el equipaje del avión, la manera de hacerlo puede verse condicionada según el tipo de aeronave, de fuselaje ancho o de fuselaje estrecho.

2. Servicio de limpieza y mantenimiento: Este tipo de asistencia puede abarcar todos los servicios de limpieza, tanto del interior como del exterior de la aeronave: a) limpieza general del interior (limpieza de la cabina de pasajeros, la retirada de la basura, y otras actividades), b) cambio de agua potable, c) recogida de aguas residuales, d) mantenimiento 360° (consiste en la comprobación del estado de la aeronave a 360 grados, se comprueba el estado de los neumáticos, las alas y el fuselaje con el fin de hallar cualquier imperfección que pueda poner en riesgo la seguridad de la operativa y repararla), y e) proceso de deshielo (es un servicio que suele utilizarse en determinadas épocas del año y en determinados aeropuertos, donde es frecuente que en las alas de los aviones se concentre nieve que impida a la aeronave volar).

3. *Catering*: El servicio de *catering* suele desarrollarlo una empresa distinta del resto del *handling*, que además de encargarse del transporte, carga y descarga de alimentos y bebidas, también se encarga de proveer de prensa, auriculares, material desechable (platos y vasos) e incluso, del material que la compañía comercializa a bordo.

4. Suministro de combustible: Este proceso de *handling* es uno de los más críticos y peligrosos, por lo que se extreman las precauciones con el fin de evitar incendios. El agente de *handling* encargado de suministrar el combustible, es un agente que se dedica exclusivamente a ello, y por tanto, sus controles de calidad y seguridad son extremos. Existen dos maneras de suministrar el combustible en los aeropuertos. Una es a través de camiones cisternas que llevan a cabo el proceso mediante mangueras de suministro conectadas al ala

del avión, y la segunda es a través de una red de suministro, compuesta por una serie de tuberías y válvulas, ubicadas debajo de la plataforma de estacionamiento.

5. Suministro de energía: Una vez la aeronave ha permanecido con los equipos apagados durante el tiempo de escala, es necesario suministrarle potencia eléctrica para que pueda arrancar y ponerse en movimiento una vez más. Para ello, existen tres maneras de suministrar la energía: mediante una unidad auxiliar de potencia del propio avión, conocida como APU (*Auxiliary Power Unit*); mediante un equipo móvil que lo provee el agente de *handling* y que se conoce como GPU (*Ground Power Unit*), y finalmente, mediante un equipo fijo del aeropuerto, que se encuentra, normalmente, adjunto a las pasarelas.

6. Desplazamiento de la aeronave: Una vez la aeronave está lista para salir de la zona de estacionamiento y la pasarela o escalera haya sido retirada, se da lugar al proceso conocido como *push-back*, que consiste en empujar el avión hacia atrás. Dicho empuje lo hace un tractor de gran potencia que se conecta a las ruedas delanteras de la aeronave y comienza a empujar hacia atrás, mediante barras de remolque o levantando las ruedas del tren delantero.

Servicios de *handling* al pasajero.

Los servicios al pasajero son todos aquellos que percibe directamente la persona que va a viajar.

1. Facturación: El proceso de *check-in* es el primer punto de contacto entre el pasajero y la aerolínea en los aeropuertos. Tiene lugar en los mostradores que se encuentran previos a los controles de seguridad del aeropuerto, y son imprescindibles para que el pasajero pueda pasar de la zona tierra a la zona aire, que es donde tienen lugar los embarques. El proceso consiste básicamente en: control de documentación, verificación del peso del equipaje a facturar y de mano, asignación de asientos, facturación del equipaje en sí e impresión de las tarjetas de embarque y, por último, el pasajero recibe información con respecto al estado del vuelo y la zona de embarque. La forma en cómo se desarrolle este proceso dependerá del destino, de las políticas de la compañía que opera el vuelo y de las clases (primera clase, *Business*, turista, otras).

Las aerolíneas también ofrecen la posibilidad de realizar el *check-in* de manera *on-line* a través de la página web o a través de máquinas automáticas que se encuentran en los aeropuertos. De esta manera, se intenta reducir los tiempos de espera en los mostradores de facturación para el que se habilita mostradores especiales para facturar únicamente el equipaje. La facturación suele cerrarse unos 40 minutos antes de la salida de la aeronave.

2. Filtros de seguridad: Los filtros de seguridad separan la denominada zona tierra del aeropuerto (mostradores de facturación, oficinas de ventas de billetes, llegadas de pasajeros, y otras) de la zona aire (zona de embarque, oficinas de tránsito, recogida de equipaje).

Este es un proceso fundamental para garantizar la seguridad aérea a nivel de pasajeros. Su función consiste en verificar el equipaje de mano de los viajeros, a través de detector de metales y rayos X. Solo se les permite el acceso a las personas que dispongan de una tarjeta de embarque o a los empleados que tengan su debida acreditación.

3. Asistencia PMR: Es el servicio encargado de la asistencia de personas con movilidad reducida (PMR) en los aeropuertos, consiste básicamente en el transporte y acompañamiento de dichas personas, desde los mostradores de facturación hasta el propio avión.

4. Desembarque/Embarque: El personal de *handling* (pasajeros) es el encargado de revisar los billetes de los pasajeros y dirigirlos para hacer el embarque y/o desembarque de la aeronave. El desembarque de una aeronave se realiza inmediatamente después de ponerle los calzos a las ruedas y posicionar correctamente el *finger*, o en caso de encontrarse el avión en remoto, las escaleras correspondientes para efectuar la salida de los pasajeros. Por un lado, se desembarca el pasaje, y de manera separada se lleva a cabo la descarga del equipaje en bodega.

Por otro lado, el embarque no comienza hasta que no se haya realizado toda una serie de servicios como mantenimiento, catering, abastecimiento de combustible, entre otros. El tiempo del embarque puede variar dependiendo de las políticas de embarque de la propia aerolínea, del número de pasajeros a embarcar y de los posibles contratiempos que puedan surgir.

5. Otras asistencias: Están directamente relacionadas con los pasajeros, son aquellas que se ofrecen a los pasajeros que se encuentran de tránsito en un determinado aeropuerto (impresión de nuevas tarjetas de embarque e información referente al estado de los vuelos y localización de puertas de embarque).

Etapas 2: Caracterización de la infraestructura aeroportuaria para los servicios de *handling*.

#### 1. Pista de Aterrizaje:

Para caracterizar la pista de aterrizaje de un aeropuerto se deben tener en cuenta los siguientes criterios: las condiciones de control de tráfico aéreo y de aproximación y despegue, la longitud, orientación y número de pistas existentes, la forma en que se utiliza el sistema de pistas para las operaciones, el número, situación y características de las calles de salida de la pista, el número y características de las calles de rodadura y apartaderos de espera para acceso a las cabeceras de pista para el despegue, la mezcla de aeronaves usuarias del aeropuerto y sus características, las condiciones climatológicas y el estado de la superficie de las pistas, el tipo de ayudas visuales, el procedimiento de aproximación, especialmente si existen restricciones (por ejemplo: medioambientales), las interferencias en el espacio aéreo con aeropuertos próximos o bases aéreas militares, y otros.

#### 2. Plataforma de estacionamiento de aeronaves:

La plataforma de estacionamiento es el área definida de un aeródromo donde se realizan los servicios de asistencia en tierra. Para su caracterización deberá tenerse en cuenta, primeramente, el tamaño de las aeronaves, su capacidad y envergadura, debido a que los estacionamientos están diseñados en función de ello. Segundo, es importante conocer el tipo de maniobras utilizadas por la aeronave para la entrada y salida del puesto de estacionamiento, ello condiciona, en gran medida, las dimensiones y los espacios requeridos en los estacionamientos.

### 3. Edificio Terminal o Área Terminal:

Compuesta por la terminal de pasajeros, edificio que sirve de enlace entre el transporte aéreo y el terrestre. Incluye un sistema de tratamiento de pasajeros y manejo de equipajes, puertas de embarque, instalaciones para las compañías aéreas, zonas de prestación de servicios, aéreas comerciales y salas de espera. Consta de tres zonas diferenciadas: zona pública o de libre acceso, zona de pasajeros donde no se permite el paso a acompañantes o público en general y la zona privada (de acceso restringido al personal de la entidad gestora del aeropuerto, compañías aéreas y organismos oficiales).

La terminal de carga, generalmente disponen de una terminal independiente o de un centro de carga los aeropuertos con un elevado volumen de carga. Y otros edificios, donde se encuentran la torre de control, la terminal de aviación general y los bloques técnicos y administrativos.

### 4. Equipamiento especial y tecnológico:

En la etapa anterior en la medida en que se describen los diferentes servicios de *handling* aeroportuario tanto para aeronaves como para pasajeros, se hizo mención del equipamiento especial y tecnológico fundamental utilizado en cada uno de ellos. Además de los ya mencionados existe otros como los siguientes: cintas para equipajes, máquinas de facturación, carros portacontenedores, carros portaequipajes, tractores de remolque de equipos auxiliares, plataformas elevadores de carga, cintas transportadores, escaleras, autobuses o vehículos para el transporte de pasajeros (jardineras), tractores remolque de aviones, equipos de deshielo de aeronave, depósitos de agua residuales, cisterna de agua potable, camión cisterna de combustible, dispensadores de combustible, camión elevador *Catering*, elevadores y vehículos de transporte para pasajeros con movilidad reducida, soporte estabilizador de aeronave, entre otros.

### 5. Personal:

En el ámbito del personal, para la prestación de los servicios de *handling* aeroportuario a pasajeros, se requiere de personas con un alto nivel de inglés y del idioma del país. Como mínimo debe haber una persona por mostrador de facturación y dos personas por puerta de embarque, además de disponer de personal en los mostradores de tránsito, en las oficinas de *lost and found*, en los filtros de seguridad y para asistencias PMR. El personal que ofrece los

servicios de *handling* aeroportuario a aeronaves son fundamentalmente técnicos de aviación y operadores de *handling* de rampa. También deben tener conocimientos de idiomas.

6. Otros recursos materiales.

En lo referente a recursos materiales, es imprescindible el uso de escáneres y de arcos de detección de metales, además de un sistema de información y de megafonía, y disponer de material de asistencia PMR, de etiquetado de maletas, tarjetas de embarque y demás documentación, como hojas de reclamación, entre otros. Finalmente, en el caso que la aeronave se encuentre en remoto, es decir, que se encuentra estacionada lejos de la terminal de pasajeros, el encargado del *handling* debe disponer del autobús para efectuar el transporte de los pasajeros hasta la aeronave y de la escalera para poder acceder a ella.

### ***Fase II: Análisis del Balance de Demanda-Capacidad Aeroportuaria para servicios de handling***

En esta fase se realiza un análisis puramente cuantitativo del nivel de servicios de *handling* aeroportuario a partir del cálculo de las capacidades y su relación con la demanda.

**Etapa 1:** Determinación de la demanda de servicios de *handling* aeroportuario.

La demanda de servicios de *handling* aeroportuario dependerá de la naturaleza del cliente o consumidor final: aerolíneas (aeronave) o pasajeros; del tipo de cliente: nacional o extranjero; del tipo de aeropuerto: internacional o nacional y su categoría (1ra, 2da, 3ra o 4ta); del tipo de aeronave (según su tamaño y peso); del precio de los servicios (tasas aeroportuarias y tarifas públicas de asistencia en tierra), entre otros elementos.

Para el pronóstico de la demanda se proponen utilizar como indicadores el movimiento de aeronaves y el movimiento de pasajeros mensuales, debido a que son los indicadores por excelencia que miden el nivel de operaciones aeroportuarias, y como herramienta el análisis de series temporales (alisamiento exponencial). El suavizamiento exponencial recibe este nombre porque los pesos o ponderaciones que se asignan a períodos anteriores para formar el pronóstico disminuyen en forma exponencial. Este método genera pronósticos acertados para muchas variables de series de tiempo y reconoce el impacto de períodos cada vez más lejanos en el pasado, permite suavizar los datos reduciendo el grado de variación de estos, y dar mayor importancia a casi todas las cifras recientes. El mismo se realizará a través del paquete computacional estadístico SPSS versión 22.

**Etapa 2:** Determinación de las capacidades aeroportuarias para servicios de *handling*.

En esta etapa se calcularán las diferentes medidas de capacidad:

1. Capacidad de diseño, por lo general está normada. Para el caso de un aeropuerto es el número de aeronaves y de pasajeros que puede atender en un día, mes o año.

2. La capacidad efectiva es el porcentaje de la capacidad de diseño del aeropuerto que realmente se utiliza. Es la cantidad de aeronaves y de pasajeros que atiende en un día, mes o año.

3. La utilización de la capacidad se expresa en porcentaje y se calcula de la forma siguiente:

Fórmula 1: Utilización de la capacidad =  $(\text{Capacidad Efectiva} / \text{Capacidad de diseño}) * 100$

4. La eficiencia se expresa en porcentaje y se calcula de la forma siguiente:

Fórmula 2: Eficiencia =  $(\text{Capacidad Efectiva} / \text{Plan de Producción}) * 100$

5. La tasa de capacidad es el indicador que se utiliza para conocer si se puede cubrir una demanda específica de mercado. Se calcula de la forma siguiente:

Fórmula 3: Tasa de capacidad =  $\text{Capacidad de diseño} * \text{Utilización} * \text{Eficiencia}$

**Etapa 3:** Análisis del colchón de capacidad.

Como el colchón de capacidad se expresa en relación con el nivel promedio de la demanda, un colchón positivo significa un exceso de capacidad sobre la demanda promedio; y un colchón negativo significa que la demanda promedio excederá de la capacidad. Evidentemente, lo ideal sería no utilizar colchón de capacidad, lo cual es imposible al enfrentar una demanda fluctuante. Se calcula a través de la siguiente fórmula:

Fórmula 4: Colchón de Capacidad =  $\text{Tasa de Capacidad} - \text{Demanda Promedio}$ .

### *Fase III: Evaluación del nivel de servicios de handling aeroportuario*

En esta fase los autores proponen realizar una evaluación, en principio, cualitativa del nivel de servicio de *handling* aeroportuario a partir de la medición de la calidad en el servicio, los parámetros fundamentales a tener en cuenta serán la satisfacción del cliente externo y la valoración del cliente interno (empleados) respecto al servicio que se ofrece.

**Etapa 1:** Evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario a través de la Escala Multidimensional SERVQUAL para clientes externos.

Generalmente, en los aeropuertos los pasajeros y las aerolíneas necesitan tener un nivel alto de seguridad, así como un alto nivel de servicio. En la actualidad, todos los estudios están enfocados a desarrollar el nivel de servicio según como los percibe el pasajero (cliente). Es por ello que reducir la brecha entre el servicio brindado y el percibido es un objetivo esencial, medir esta brecha es posible a través de la Escala Multidimensional SERVQUAL.

La Escala Multidimensional SERVQUAL es una herramienta para la medición de la calidad del servicio desarrollada por Valerie A. Zeithaml, A. Parasuraman y Leonard L. Berry, con el auspicio del *Marketing Science Institute* en 1988. Se sustenta en la idea de que la comparación entre las expectativas generales de los usuarios y sus percepciones respecto al servicio recibido, puede constituir una medida de calidad del servicio, y la brecha existente

entre ambas se mide teniendo en cuenta 5 dimensiones: elementos tangibles (responde a la apariencia de las instalaciones físicas, equipos, empleados y materiales de comunicación), fiabilidad (es la habilidad de prestar el servicio prometido de forma precisa), capacidad de respuesta (es el deseo de ayudar a los clientes y de servirles de forma rápida), seguridad (es el conocimiento del servicio prestado y cortesía de los empleados, así como su habilidad para transmitir confianza al cliente) y empatía (es la capacidad de brindar cuidado y atención individualizada al cliente).

Cada uno de los ítems, que caracterizan las dimensiones, es medido a través de una escala numérica que va desde una calificación 1 (percepción o expectativa muy baja para el servicio) hasta una calificación 7 (percepción o expectativa muy elevada del mismo servicio).

Por percepción del cliente se entiende cómo éste estima que la organización está cumpliendo con la entrega del servicio, de acuerdo a cómo él valora lo que recibe. Mientras que las expectativas del cliente hacen referencia a lo que el usuario espera sea el servicio que entrega la organización. Esta expectativa se forma básicamente por sus experiencias pasadas, sus necesidades conscientes, deseos y preferencias, información externa, entre otras razones.

Una vez que el cliente emite juicios de valor respecto al servicio recibido, puede existir una útil retroalimentación usuario – organización que contribuya a mejorar la calidad del servicio y a elevar la satisfacción de quien lo recibe.

**Etapa 2:** Evaluación del nivel de servicio a través del cuestionario de FISCHER para clientes internos.

También es imprescindible evaluar el nivel de servicio a través de la opinión del cliente interno, los empleados, dando respuesta a la pregunta siguiente ¿cómo los trabajadores de la empresa perciben el servicio que ofrecen?, para ello los autores proponen utilizar como herramienta la Matriz de Fischer, la misma permite medir la calidad en los servicios en base a dos dimensiones: Operacional y Relacional.

#### *Fase IV: Mejora Continua*

**Etapa 1:** Elaboración de banco de problemas.

**Etapa 2:** Propuesta de acciones de mejora.

Una vez evaluado el nivel de servicio desde una mirada cuantitativa a partir del cálculo de las capacidades aeroportuarias en relación con la demanda, y posteriormente, desde una óptica cualitativa a través de la determinación del índice de satisfacción del cliente y de la valoración realizada por los trabajadores respecto al servicio, se procede a la fase de mejora continua.

Esta fase consta de dos etapas, en la etapa 1 se elabora un banco de problemas una vez identificadas las deficiencias existentes en cada una de las fases anteriores respecto a la

infraestructura aeroportuaria necesaria para garantizar la prestación de los servicios de *handling*, al análisis del balance de demanda-capacidad, a la satisfacción del cliente y a la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario. En la etapa 2 se realiza una propuesta de acciones de mejora en respuesta a los problemas identificados.

## Conclusiones

1. *La revisión bibliográfica realizada demostró la necesidad de diseñar un procedimiento para la evaluación cuantitativa y cualitativa del nivel de servicios de handling aeroportuario.*
2. *La descripción de cada una de las fases y etapas del procedimiento propuesto dota a los gestores aeroportuarios de herramientas novedosas y científicamente avaladas que les permitirán calcular y evaluar el nivel de servicios de handling y tomar decisiones.*
3. *El procedimiento propuesto describe cómo evaluar aspectos relacionados con el uso de la infraestructura y capacidades aeroportuarias, la satisfacción de los clientes que reciben los servicios de handling y la valoración de los trabajadores en correspondencia con el servicio.*

## Referencias bibliográficas

1. Agustí, A. (2013). *Gestión de recursos de handling en aeropuertos congestionados*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2013/112825/AgustiChavezAlejandro-TFGAa2012-13.pdf>
2. Arca, R. (2009). *Guía para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuerto y sectores ATC para la Región SAM*. Proyecto Regional: OACI RLA/06/901. Versión 1.0. Lima, Perú.
3. Chávez, L. (2016). *Análisis de capacidad de la plataforma de estacionamientos del Aeropuerto Arturo Merino Benítez*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, Escuela de Ingeniería. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2016/169740/ChavezGarciaLaura-TFGAa2015-16.pdf>
4. Corominas, A., Lusa, A. y Muñoz, N. (2005). *Cálculo de la capacidad necesaria para obtener un nivel de servicio predeterminado*. Gijón: IX Congreso de Ingeniería de Organización. Recuperado de [https://adingsres.sserver.es/congresos/web/uploads/cio/cio2005/metodos\\_cuantitativos/81.pdf](https://adingsres.sserver.es/congresos/web/uploads/cio/cio2005/metodos_cuantitativos/81.pdf)
5. Duque, E. J. (2008). *Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v15n25/v15n25a04.pdf>
6. Ramírez, C. A. (2018). *Cálculo de capacidad de pista del Aeropuerto Internacional El Dorado*. Bogotá: Universidad Santo Tomás. Recuperado de

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13061/2018camiloramirez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7. Roldán, I. A. (2017). *El Nivel de Servicio en aeropuertos. Análisis del Aeropuerto de Sevilla bajo el antiguo y nuevo estándar*. (Trabajo fin de grado). Universidad de Sevilla, Sevilla, España. Recuperado de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91292/fichero/TFGFinal.pdf>