

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE INDICADORES DE CALIDAD EN TERMINALES DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE PASAJEROS

Gabriela Acosta Hernández

Marcelo Herz

Maestría en Ciencias de la Ingeniería, Mención Transporte
FCEFyN, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

RESUMEN

Esta investigación identifica y selecciona indicadores de calidad para Terminales de Transporte Automotor de Pasajeros y propone una metodología para evaluarlos tomando como base la lógica fuzzy y cuestionarios aplicados a usuarios de terminales de transporte. La metodología incluye la caracterización de la operación de las terminales en función de los accesos, salas de embarque y desembarque de los pasajeros, servicios comerciales y servicios de información y atención al cliente, con un Índice de Calidad Global (ICG). También propone Gráficos de Conformidad Versus Importancia con el objetivo de utilizar los indicadores para priorizar acciones en los rubros sensibles declarados por los usuarios. Se incluyen casos de estudio que consisten en la aplicación de la metodología a cuatro terminales de transporte ubicadas en regiones geográficamente distintas de la República Oriental del Uruguay con el objetivo de validar la metodología empleada.

ABSTRACT

This research identifies and selects Bus Station Terminal performance indicators and develops a methodology based on questionnaires applied to users and fuzzy logic.

The methodology includes the operating characteristics of the Bus Station Terminal in terms of access, arrival and departure stands, commercial, information and customer services. A Global Quality Index and Satisfaction-Importance Charts are proposed to identify the level of service of the Terminal and those indicators needing urgent attention to upgrade user's satisfaction.

Study cases were conducted in four bus terminals located in different regions of the Republic of Uruguay in order to validate the methodology proposed.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de desempeño de Terminales de Transporte Automotor de Pasajeros cuenta en la ingeniería de transporte con metodologías que relacionan el número de dársenas con la demanda de servicios de ómnibus, pero no existen criterios de similar desarrollo para el diseño y evaluación de desempeño de las instalaciones de apoyo tales como accesos, salas de embarque y desembarque de los pasajeros, servicios comerciales y servicios de información y atención al cliente.

Las principales dificultades la constituyen la captación del componente cultural local que refleja las expectativas de los pasajeros, y la integración de una medición de la calidad que contemple los diversos atributos percibidos por los pasajeros en los procesos de embarques y desembarques. Las deficiencias percibidas en las Terminales penalizan la calidad del viaje en desmedro del servicio que el ómnibus y las carreteras puedan estar brindando, por lo que es importante medir de alguna forma estas situaciones ya que lo que no se puede medir no se puede mejorar.

Los Indicadores de Calidad son herramientas que permiten medir la calidad en un sistema, posibilitando la percepción de una condición de modo simplificado, comprensible y comparable. El presente trabajo propone una metodología basada en indicadores de calidad utilizados internacionalmente en sistemas de gestión de terminales de pasajeros terrestres y aéreas, que se valoran en importancia y grado de conformidad a través de encuestas a usuarios, con técnicas de lógica fuzzy.

2. INDICADORES DE CALIDAD PARA TERMINALES DE TRANSPORTE AUTOMOTOR DE PASAJEROS (TTAP)

Se puede conceptualizar la calidad a partir de la definición de Jurán (1974, citado por Reinhold 1996), donde, “calidad es la adecuación al uso, esto es, el nivel de satisfacción alcanzado por un producto en atención a los objetivos del usuario, durante su uso”. La motivación para integrar la calidad en el sector transporte está asociada a los mismos fenómenos inductores que para las demás industrias, entre otros se pueden mencionar: competencia entre las empresas concurrentes en el mercado y la presión ejercida por los clientes al sector.

Para Takashina (1996, citado por De Camargo 2000) los indicadores son esenciales en el planeamiento y el control de los procesos de las organizaciones. Son esenciales en el planeamiento porque posibilitan el establecimiento de metas cuantificadas y el desdoblamiento de las mismas asegurando que las mejoras que se generen en cada unidad contribuyen al propósito global; son esenciales en el control porque la presentación de resultados a través de indicadores son fundamentales para el análisis crítico del desempeño de la organización.

Dada la similitud existente entre la función y operación entre una Terminal aeroportuaria y una Terminal de transporte automotor de pasajeros por carretera es posible optar y adaptar los indicadores propuestos por la ACI, Airports Council Internacional para una TTAP. Las TTAP presentan como características básicas para el desarrollo de las actividades inherentes a su funcionamiento, un área principal destinada a salas de espera, áreas de circulación, terminales de embarque y desembarque, instalaciones administrativas y operacionales y áreas de estacionamiento.

Morlok (1978, citado por Soares, 2006) destaca que si bien las terminales de ómnibus son diferentes a las aeroportuarias, algunos de sus componentes son similares, a tal punto de que algunos de ellos exhiben propiedades de niveles de servicio y capacidad similar. Agrega que si los períodos de espera para el usuario son grandes, el suministro de comodidades es necesario, en ese sentido las terminales tanto aeroportuarias como las de ómnibus incorporan numerosas comodidades dirigidas al confort del pasajero, entre las que se incluye cómodas salas de espera, restaurantes, locales de entretenimiento y servicios comerciales. En ese sentido el pasajero es la principal referencia en cuanto a la calidad del servicio prestado.

Los indicadores de calidad adoptados en el presente trabajo son 36 indicadores que recibieron el mayor concepto en la investigación llevada a cabo por la ACI (2000, citado por Magri Jr. 2003) y que luego se adaptaron para posterior aplicación a Terminales de Transporte Automotor de Pasajeros.

La propuesta de los 36 indicadores de calidad a ser evaluados y conceptualizados por los usuarios de una TTAP se clasifican en 4 grandes grupos:

- a. Grupo accesos; Indicadores de Calidad 1 a 4
- b. Sala de embarque y desembarque de pasajeros; Indicadores de Calidad 5 a 26
- c. Servicios Comerciales; Indicadores de Calidad 27 a 30
- d. Servicios de información y atención al cliente; Indicadores de Calidad 28 a 36

- **En relación al acceso al Terminal**

1. Señalización general;
2. Número de sitios y disponibilidad en el estacionamiento;
3. Integración con el transporte (transporte local; taxis; otros modos de transporte)
4. Accesos para personas con capacidades diferentes;

- **En relación a la sala de embarque y desembarque de pasajeros**

5. Áreas disponibles;
6. Distancia entre instalaciones/componentes;
7. Disponibilidad de ascensores/escaleras mecánicas;
8. Disponibilidad de carros para portar equipaje;
9. Confort térmico;
10. Confort acústico;
11. Sensación visual (estética);
12. Disponibilidad/confort de los asientos/butacas;
13. Disponibilidad/eficiencia de señalización;
14. Disponibilidad/limpieza de los sanitarios;
15. Seguridad general;
16. Limpieza general;
17. Depósito de equipaje;
18. Guarda de objetos extraviados;
19. Tecnologías de comunicación/Conexión Internet
20. Puesto de Teléfonos Públicos;
21. Correo;
22. Servicio de encomiendas
23. Cajeros Automáticos
24. Servicios de Urgencia y Emergencia Médica;
25. Instalaciones para personas con discapacidades físicas
26. Satisfacción general por los servicios prestados/calidad del servicio.

- **En relación a los servicios comerciales esenciales**

27. Precios practicados;
28. Áreas disponibles;
29. Calidad en la atención al público;
30. Variedad en el tipo de instalaciones;

- **En relación a los servicios de información y atención al cliente**

31. Disponibilidad de los servicios Información anticipada sobre el movimiento del Terminal y de las vías de acceso;
32. Disponibilidad de Paneles con horarios de partidas, llegadas/anuncios
33. Pasajes adquiridos de forma anticipada o directamente en los mostradores de las empresas transportadoras, con énfasis en la tecnología de emisión de pasajes y distinción de equipaje acompañado.
34. Tiempo de procesamiento en la adquisición de pasajes;
35. Área Disponible
36. Cordialidad en la atención

3. EVALUACIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD CON LÓGICA FUZZY

Los 36 indicadores de calidad se someten a valoración de los usuarios de la TTAP a través de encuestas utilizando técnicas de lógica fuzzy para conceptualizar los términos lingüísticos. Los cuestionarios indagan sobre la importancia y el grado de conformidad que encuentran en la Terminal consultada para cada uno de los indicadores, a partir de los cuáles se obtienen calificaciones ordenadas y se calcula un Índice de Calidad Global (ICG), que integra los Índices de Calidad (IC) para los cuatro grupos en los sectores de instalaciones y operaciones: Grupo accesos, Sala de embarque y desembarque de pasajeros, Servicios Comerciales, Servicios de información y atención al cliente. La Figura 1 muestra parcialmente el tipo de preguntas de los cuestionarios para los 36 indicadores y para obtener las notas fuzzy de los términos lingüísticos. (Acosta Hernández, 2009)

CUESTIONARIO N° 1 DIRIGIDO A USUARIOS	CUESTIONARIO N° 2 DIRIGIDO A USUARIOS																								
EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD EN SERVICIOS DE TERMINALES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS POR CARRETERAS	EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD EN SERVICIOS DE TERMINALES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS POR CARRETERAS																								
Cuestionario N° Terminal de Transporte de Pasajeros Día/ hora	Cuestionario N° Terminal de Transporte de Pasajeros Día/ hora																								
1. Sírvase identificar con una con una X (dentro del paréntesis), el grado de importancia que tiene para Usted, cada uno de los siguientes aspectos cuando empela una Terminal de Transporte de Pasajeros por Carretera (TTPC).	1. Sírvase identificar con una con una X (dentro del paréntesis), el grado de conformidad que reviste para Usted, cada uno de los siguientes aspectos cuando empela la Terminal de Transporte de Pasajeros "....."																								
Con relación al acceso al Terminal	Con relación al acceso al Terminal																								
1. Señalización general <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Total	1. Señalización general <input type="checkbox"/> Muy Desconforme <input type="checkbox"/> Desconforme <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Muy Conforme																								
2. Número de sitios y disponibilidad en el estacionamiento <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Total	2. Número de sitios y disponibilidad en el estacionamiento <input type="checkbox"/> Muy Desconforme <input type="checkbox"/> Desconforme <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Muy Conforme																								
3. Integración con el transporte (transporte local; taxis; otros modos de transporte) <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Total	3. Integración con el transporte (transporte local; taxis; otros modos de transporte) <input type="checkbox"/> Muy Desconforme <input type="checkbox"/> Desconforme <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Muy Conforme																								
Con relación a la sala de embarque y desembarque de pasajeros	Con relación a la sala de embarque y desembarque de pasajeros																								
1. Dimensiones de las áreas disponibles <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Total	4. Dimensiones de las áreas disponibles <input type="checkbox"/> Muy Desconforme <input type="checkbox"/> Desconforme <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Muy Conforme																								
2. Distancia entre las distintas instalaciones <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Total	5. Distancia entre las distintas instalaciones <input type="checkbox"/> Muy Desconforme <input type="checkbox"/> Desconforme <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Muy Conforme																								
3. Disponibilidad de ascensores/escaleras mecánicas <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Total																									
4. Disponibilidad de carros para portar equipaje <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Total																									
5. Confort térmico <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Total																									
6. Confort acústico <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Total																									
2. El siguiente cuadro describe los grados de importancia que tienen para Usted los indicadores de calidad antes mencionados.	2. El siguiente cuadro describe los grados conformidad que tiene para Usted la prestación de los servicios antes mencionados.																								
En una escala de 0 a 10, atribuya una nota mínima a cada uno de los grados de importancia abajo descritos, partiendo del valor 0 para Ninguna Importancia, y aumentando la nota para los subsiguientes.	En una escala de 0 a 10, atribuya una nota mínima a cada uno de los grados de conformidad abajo descritos, partiendo del valor 0 para Muy en Desacuerdo, y aumentando la nota para los subsiguientes.																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Grado de Importancia</th> <th>Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) Ninguna Importancia - NI</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>(2) Baja Importancia - BI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(3) Media Importancia - MI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4) Alta Importancia - AI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(5) Total Importancia - TI</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Grado de Importancia	Nota	(1) Ninguna Importancia - NI	0	(2) Baja Importancia - BI		(3) Media Importancia - MI		(4) Alta Importancia - AI		(5) Total Importancia - TI		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Grado de Conformidad</th> <th>Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) Muy Desconforme - MD</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>(2) Desconforme - D</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(3) Neutral - N</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4) Conforme - C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(5) Muy Conforme - MC</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Grado de Conformidad	Nota	(1) Muy Desconforme - MD	0	(2) Desconforme - D		(3) Neutral - N		(4) Conforme - C		(5) Muy Conforme - MC	
Grado de Importancia	Nota																								
(1) Ninguna Importancia - NI	0																								
(2) Baja Importancia - BI																									
(3) Media Importancia - MI																									
(4) Alta Importancia - AI																									
(5) Total Importancia - TI																									
Grado de Conformidad	Nota																								
(1) Muy Desconforme - MD	0																								
(2) Desconforme - D																									
(3) Neutral - N																									
(4) Conforme - C																									
(5) Muy Conforme - MC																									

Figura 1 Vista parcial de los Cuestionarios N°1 y N°2.

El Cuestionario N° 1 indaga sobre la importancia que encuentran los usuarios en la Terminal consultada para cada uno de los indicadores y el cuestionario N°2 indaga sobre el grado de conformidad con cada uno.

El término fuzzy imaginado por Zadeh (1965, citado por Santos 2004) tenía por objetivo asignar un efecto de flexibilidad a la lógica. Tal es así que muchos textos traducen este término como oscuro, nebuloso, difuso o no claramente definido y se refiere al hecho de que no siempre conocemos al sistema que estamos analizando. Para Zadeh la matemática fuzzy comprende los valores que no pueden ser descritos en términos de distribución de probabilidad. La incertidumbre respecto a una afirmación se expresa por medio de un número que, en vez de probabilidad, refiere a la posibilidad de que la afirmación sea correcta. Rabuske (1995, citado por Santos 2004).

La lógica fuzzy ha sido frecuentemente empleada en el análisis de opciones donde los parámetros cualitativos y cuantitativos deben ser considerados. La lógica fuzzy por su simplicidad y facilidad de tratar la información imprecisa y vaga posibilita atender el desarrollo de una metodología para la formulación y solución de problemas complejos o mal formulados desde el punto de vista de las técnicas convencionales. El aspecto más destacado del empleo de esta herramienta es la posibilidad de tratar de modo aproximado a partir del conocimiento de las personas la subjetividad encontrada en el ser humano.

Los términos lingüísticos que le atribuyen un significado semi - cuantitativo a “*Importancia*” son: “*Ninguna, Baja, Media, Alta y Total*”. Esta variable lingüística imprecisa del problema planteada en términos de conceptos cualitativos en vez de cuantitativos, expresa dentro de un dominio de valores, el Grado de Importancia que cada pasajero le asigna a un indicador y lo identifica a través de una escala de valores de 1 a 5, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1 Grados de Importancia empleados en el Cuestionario N° 1

Escala Valores	Grado de Importancia	Denominación
1	Ninguna Importancia	NI
2	Baja Importancia	BI
3	Media Importancia	MI
4	Alta Importancia	AI
5	Total Importancia	TI

Realizando una consulta a los usuarios de las TTAP por la vía del Cuestionario N° 2, sobre la conformidad de servicio que el usuario asigna a cada indicador propuesto, la variable lingüística empleada es el Grado de Conformidad donde cada pasajero le asigna a un indicador una escala de valores de 1 a 5, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2 Grados de Importancia empleados en el Cuestionario N° 2

Escala Valores	Grado de Conformidad	Denominación
1	Muy Desconforme	MD
2	Desconforme	D
3	Neutral	N
4	Conforme	C
5	Muy Conforme	MC

Luego de la etapa de Recolección de los Datos del Cuestionario a Usuarios, se realiza el Desarrollo de los Conjuntos Fuzzy, la Defuzzyficación de la Muestra y la Conceptualización

de los Indicadores por su Término Lingüístico con el objeto de obtener los Indicadores ordenados por su orden de importancia. La Figura 2 muestra un ejemplo del proceso de obtención de las notas fuzzy para los términos lingüísticos.

Menor valor asignado Mayor valor asignado

Pasajeros Encuestados	Notas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	NI	NI	BI	MI	MI	MI	MI	MI	AI	AI	TI
2	NI	NI	BI	MI	MI	MI	MI	MI	AI	AI	TI
3	NI	NI	BI	MI	MI	MI	MI	AI	AI	AI	TI
4	NI	BI	MI	MI	MI	AI	AI	AI	AI	TI	TI
5	NI	BI	MI	MI	MI	AI	AI	AI	AI	TI	TI
6	NI	NI	BI	MI	MI	MI	MI	MI	AI	AI	TI
7	NI	NI	BI	MI	MI	MI	MI	MI	AI	AI	TI
8	NI	BI	MI	MI	MI	MI	AI	AI	AI	TI	TI
9	NI	NI	BI	MI	MI	MI	MI	MI	AI	AI	TI
10	NI	NI	BI	MI	MI	MI	MI	AI	AI	AI	TI

(a) Notas asignadas por los encuestados

Menor valor del término lingüístico subsiguiente

Términos lingüísticos	Notas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NI	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BI	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	0	0	3	10	10	8	7	5	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	2	3	5	10	7	0
TI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10

(b) Cuadro de frecuencias absolutas

Términos lingüísticos	Notas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NI	1	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BI	0	0,4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MI	0	0	0,3	1	1	0,8	0,7	0,5	0	0	0
AI	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0,5	1	0,7	0
TI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1

(c) Cuadro de frecuencias normalizadas

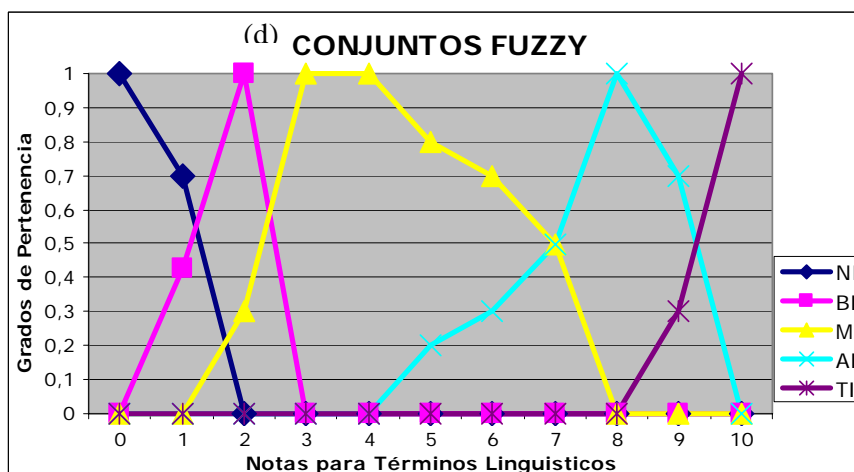


Figura 2 Ejemplo de obtención de conjuntos fuzzy para los términos lingüísticos

4. NIVEL DE SERVICIO BASADO EN INDICADORES DE CALIDAD

Se propone caracterizar la operación de las terminales de TTAP en función de los accesos, sala de embarque y desembarque de los pasajeros, servicios comerciales y servicios de información y atención al cliente con un Índice de Calidad Global (ICG). (Acosta Hernández, 2009)

$$ICG = \frac{\sum_1^i NIF_i * GCF_i}{\sum_1^i NIF_i} \quad (1)$$

El Índice de Calidad Global resulta de los IC que componen el grupo calificados según el Grado Conformidad Fuzzy (GCF) y ponderados con la Nota de Importancia Fuzzy (NIF), siendo GCF el Grado de Conformidad Fuzzy según el término lingüístico, como muestra la Tabla 3

Tabla 3 Grados de Conformidad Fuzzy

Escala Valores	Grado de Conformidad	Denominación
1	Muy Desconforme	MD
2	Desconforme	D
3	Neutral	N
4	Conforme	C
5	Muy Conforme	MC

NIF es la Nota de Importancia Fuzzy asociada a los valores máximos del cuadro de frecuencias normalizadas de notas fuzzy obtenidas de las respuestas de los pasajeros encuestados, como ser los ejemplificados en la Tabla 4 .

Tabla 4 Frecuencia normalizada

Términos lingüísticos	Notas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NI	1	0,82	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0	0
BI	0	0,23	0,7	1	0,95	0,3	0	0	0	0	0
MI	0	0	0	0,1	0,3	0,8	1	0,7	0,1	0	0
AI	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	1	0,8	0
TI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1

Por ejemplo, para el cálculo del ICG correspondiente a los accesos de una Terminal dada: El IC 1 tiene alta importancia NIF 8, el IC 2 tiene media importancia NIF 6, el IC 3 tiene alta importancia NIF 8, el IC 4 tiene baja importancia NIF 3.

El grado de conformidad obtenido para dichos indicadores es: IC1 Término lingüístico C Conforme GCF 4, IC 2 Término lingüístico N Neutro GCF 3, IC3 Término lingüístico C Conforme GCF 4, IC 4 Término lingüístico D Desconforme GCF 2
Aplicando la ecuación (1) el ICG resulta 3,5.

El ICG que resulta de los IC calificados según el Grado Conformidad Fuzzy y ponderados con la nota de Importancia, es asociable con Niveles de Servicio A, B, C, D, E y F

tradicionales del Highway Capacity Manual (2000). Se propone clasificar la operación de la TTAP en seis niveles de servicio según se detalla en la Tabla 5

Tabla 5 Nivel de Servicio en función del Índice de Calidad Global

Nivel de Servicio	Índice de Calidad Global ICG	Característica del servicio
A	>4.5	Premium
B	>4-4.5	Muy bueno
C	>3-4	Normal, adecuado
D	>2.5-3	Tolerable estable
E	2-2.5	Tolerable inestable
F	<2	Intolerable

El nivel de servicio para el grupo accesos de la TTAP del ejemplo califica como “C”, Normal, Adecuado.

5. PRIORIDAD DE MEJORAS BASADA EN INDICADORES DE CALIDAD

Se propone utilizar gráficos Conformidad-Importancia basados en una adaptación del método Desempeño, Importancia y Disconformidad de usuarios para medir satisfacción en modos de transporte (Stradling et al.,2006). Los gráficos de conformidad versus importancia son el resultado de ubicar cada indicador en las escalas de grado de conformidad e importancia asignada por el usuario, como muestra la Figura 3.

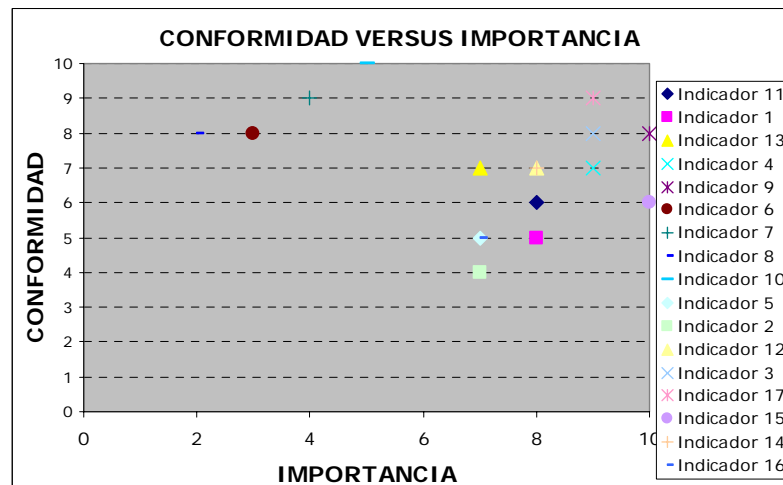


Figura 3 Conformidad del usuario- importancia del indicador

El gráfico se divide en cuatro zonas ubicando el centro de gravedad de los indicadores mediante las fórmulas 2 y 3 y trazando rectas paralelas al eje x y al eje y, como se muestra en la Figura 4 :

$$X_i = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_i * y_i}{\sum_{i=1}^{i=n} y_i} \quad (2)$$

$$Y_i = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_i * y_i}{\sum_{i=1}^{i=n} x_i} \quad (3)$$

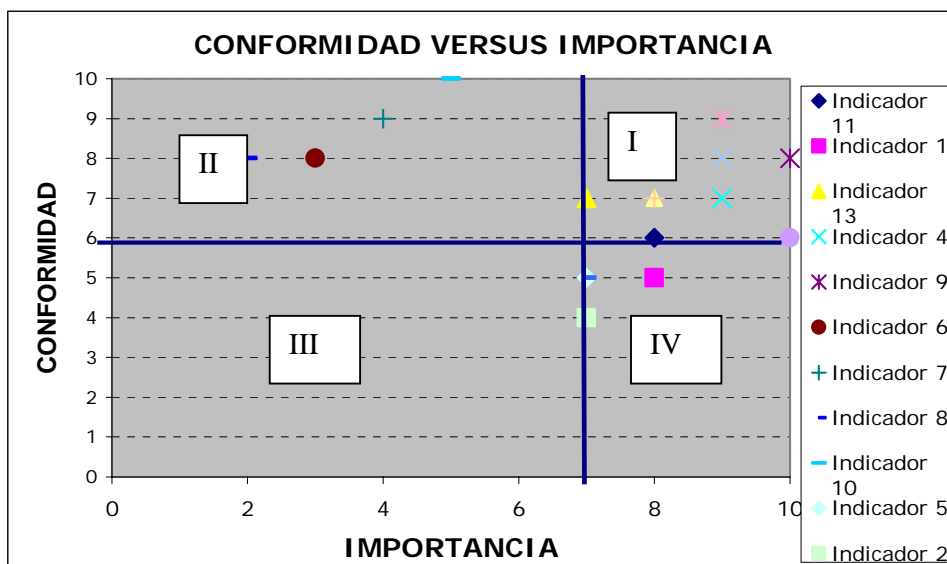


Figura 4 Conformidad del usuario versus importancia indicando las 4 zonas

Se define la zona I como aquella de alta importancia y alta conformidad, zona II alta conformidad y baja importancia, zona III baja importancia y baja conformidad y la zona 4 de alta importancia y baja conformidad.

Las acciones que debieran preverse en cada zona son las siguientes:

Zona I: los indicadores ubicados en esta zona indican características del servicio adecuado, bueno, muy bueno o premium por lo que la acción recomendada es la de monitorear estos indicadores a fin de que no descienda el nivel de servicio.

Zona II: los indicadores ubicados en esta zona señalan características del servicio adecuado o mejor. La acción recomendada es la de monitorear estos indicadores a fin de que no descienda el nivel de servicio, pero eventualmente se podrían reasignar recursos para mejorar los indicadores de Zona IV.

Zona III: los indicadores ubicados en esta zona advierten sobre características del servicio inadecuado pero que serían tolerables ya que el porcentaje de importancia asignado por el usuario es bajo. Sólo justifica destinar recursos para los indicadores de esta zona después de haber remediado los indicadores de Zona IV.

Zona IV: los indicadores ubicados en esta zona exhortan sobre características del servicio intolerables y la necesidad de destinar fondos para urgentes medidas de remediación

Para este ejemplo los indicadores 1, 2, 5 y 10 están en Zona IV porque presentan para los usuarios alta importancia y son apreciados con baja conformidad.

6. APLICACIÓN

Con la finalidad de probar la aplicación de la metodología propuesta se desarrollaron cuatro casos de estudio de terminales de transporte en la República Oriental del Uruguay. Los estudios de campo se realizaron en las Terminales de Tres Cruces, Salto, Paysandú y Terminal A ubicada a 100 km de la ciudad de Montevideo. Las Terminales seleccionadas se localizan en diferentes regiones geográficas del país, Región Sur, Región Norte y Región Noroeste, ello posibilitó la obtención de variada información proveniente de los usuarios de las TTAP tanto por su localización, tamaño de la Terminal, Origen- Destino de los viajes y

perfil de los usuarios. La Terminal Tres Cruces sirve a la ciudad de Montevideo con una población de 1.300.000 habitantes, Salto Shopping y Terminal ubicada en la ciudad de Salto, ciudad capital de dicho Departamento con una población de 100.000 habitantes, Terminal Paysandú ubicada en la ciudad de Paysandú con una población de 84.000 habitantes y Terminal A sirve a su ciudad de 36.000 habitantes.

Los cuatro ejemplos seleccionados en esta investigación significaron entrevistar y aplicar los cuestionarios N° 1 y N° 2 a un total de 375 usuarios, 229 de ellos en la Terminal Tres Cruces, 58 en Salto Shopping y Terminal, 56 en la Terminal de la ciudad de Paysandú y 32 en la Terminal A.

Los indicadores propuestos resultaron ser evaluados por los usuarios de las TTAP como de Alta Importancia o Media Importancia por lo que es posible concluir que todos los indicadores propuestos son relevantes para todas las terminales evaluadas.

El Índice de Calidad Global para cada uno de los grupos en las terminales dónde se realizaron las encuestas se muestra en la Tabla 6

Tabla 6 Índice de Calidad Global (ICG)

ICG	TERMINAL			
	TRES CRUCES	SALTO	PAYSANDÚ	A
ICG1	3,3	3,6	3,0	3,3
ICG2	3,1	3,4	2,9	3,0
ICG3	3,0	3,3	3,0	3,0
ICG4	3,0	3,4	3,8	3,0

Los resultados indican preliminarmente que la aplicación de la metodología propuesta para evaluar la calidad de servicio de sectores de instalaciones y operaciones a través del ICG y de gráficos conformidad-importancia, basados en indicadores de calidad calificados por los usuarios, permitiría identificar las prioridades de mejoras en la gestión de operaciones de Terminales de Ómnibus Interurbanos en Uruguay

7. CONCLUSIONES

A partir de la propuesta de indicadores de calidad para Terminales de Transporte Automotor de Pasajeros, de la posibilidad de aplicar la técnica de lógica fuzzy como herramienta para la selección y evaluación de los indicadores propuestos, y de la aplicación del método para seleccionar y evaluar indicadores de calidad, se ha presentado una metodología de evaluación de indicadores que reflejan la percepción de los usuarios para el caso de cuatro terminales de transporte en ciudades de la República Oriental del Uruguay, demostrando la utilidad y consistencia del método.

De las diferentes opiniones recogidas en el documento de los distintos indicadores de calidad, y de las diferencias de enfoque en las definiciones de calidad existe un elemento común en todas ellas y es que para que la actividad empresarial pueda mejorar su productividad resulta necesario mejorar la calidad de la misma.

La metodología propuesta contribuye en un aspecto esencial cuál es la identificación de indicadores de calidad con clasificación de importancia jerarquizada según la opinión de los usuarios, aspecto este que contempla el paradigma fundamental de orientación al cliente.

El empleo de la teoría de los conjuntos fuzzy es aconsejable en virtud de sus características para el tratamiento de datos cualitativos, posibilitando representar de manera formal los mismos, herramienta esta que permite resolver problemas de difícil modelación matemática o de gran subjetividad. La técnica propuesta (lógica fuzzy) para el tratamiento de datos cualitativos de un modo flexible, emplea términos lingüísticos para la interpretación de los valores numéricos, lo que ha permitido conceptualizar los indicadores con términos lingüísticos, expresarlos matemáticamente y jerarquizar los indicadores de calidad propuestos.

Las encuestas del tipo planteadas en los Cuestionarios N° 1 y N° 2 posibilitaron que los propios usuarios de las TTAP contribuyeran de forma directa en el análisis de las terminales en relación a sus instalaciones y servicios ofrecidos permitiendo obtener apreciaciones de la importancia y del grado de conformidad de los indicadores de calidad propuestos en las terminales estudiadas. Este análisis permite identificar cuales indicadores de calidad alertan al operador sobre características del servicio intolerables y la necesidad de destinar fondos para prioritarias medidas de remediación.

De los 36 indicadores propuestos 8 resultaron valorados como de Alta Importancia en las 4 terminales considerando la muestra global: Disponibilidad/ Limpieza de Sanitarios, Limpieza general, Seguridad general, Satisfacción general por los servicios prestados/ calidad del servicio, Disponibilidad de los servicios de información anticipada sobre el movimiento de la Terminal, Señalización general, Servicio de encomiendas, Cordialidad en la atención.

Considerando la muestra estratificada por uso, a los anteriores se agregan 7: Disponibilidad de paneles con horario de partidas, llegadas/ anuncios, Tiempo de procesamiento en la adquisición de pasajes, Integración con el transporte, Calidad en la atención al público, Accesos para personas con capacidades diferentes, Instalaciones para personas con capacidades físicas diferentes, Dimensiones de las áreas disponibles con relación a la sala de embarque y desembarque.

El método aplicado valida la metodología empleada para relacionar los conceptos de Importancia y Conformidad de los Indicadores de Calidad así como también en la obtención de Niveles de Servicio para los cuatro grupos de indicadores de calidad en los sectores de instalaciones y operaciones: Grupo accesos, Sala de embarque y desembarque de pasajeros, Servicios Comerciales, Servicios de información y atención al cliente. Los gráficos de conformidad versus importancia permitieron identificar y valorar las necesidades de mejoras en las terminales analizadas.

Los resultados indican entonces que la metodología propuesta para evaluar la calidad de servicio de sectores de instalaciones y operaciones a través del ICG y de gráficos conformidad-importancia, basados en indicadores de calidad calificados por los usuarios, es aplicable para diagnóstico e identificación de prioridades de mejoras de operaciones de Terminales de Ómnibus Interurbanos en Uruguay, constituyendo una interesante herramienta para diseño y evaluación de desempeño.

REFERENCIAS

- ACOSTA HERNÁNDEZ, Gabriela (2009) “*Identificación y evaluación de indicadores de calidad en terminales de transporte automotor de pasajeros*” Tesis de Maestría en Ciencias de la Ingeniería, Mención Transporte, Universidad Nacional de Córdoba , Argentina.
- DE CAMARGO LOPES, Leonidas, (2000), “*Uso de Indicadores da Qualidade para o Gerenciamento Estratégico de Empresas do Ramo Comercial*”, Tesis de Maestría en Ingeniería de Producción, Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- HIGHWAY CAPACITY MANUAL, Transportation Research Board.(2000) Wasington.DC
- MAGRI JUNIOR, Adival Aparecido, (2003), “*Indicadores de Qualidade de Terminais de Passageiros de Aeroportos*”. Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, San José dos Campos, SP, Brasil.
- REINHOLD, Ivo Rogério, (1996), “*Qualidade em Serviços de Transporte Coletivo Urbano por Ônibus*”. Tesis de Maestría, Instituto Militar de Ingeniería, Río de Janeiro, RJ, Brasil.
- SANTOS, DA SILVA Roberto Jefferson, (2004), “*Seleção de Indicadores de Qualidade do Transporte Público Urbano de Passageiros por Ônibus* ”. Tesis de Maestría, Instituto Militar de Ingeniería, Río de Janeiro, RJ, Brasil.
- SOARES, Ubiratan Pereira, (2006), “*Procedimento para Localização de Terminais Rodoviários Interurbanos, Interestaduais e Internacionais de Passageiros*”, Tesis de Maestría, Universidad Federal de Río de Janeiro, Río de Janeiro, Brasil.
- STRADLING Stephen G., Jillian ANABLE and Michael CARRENO, (2006), “Performance, Important and User Disgruntlement: A Six – Step Methods for Measuring Satisfaction with Travel Modes”. Transport Research Institute and Transport Policy Unit, UK.

Gabriela Acosta Hernández g.acosta.hernandez@gmail.com

Marcelo Herz , mherz@efn.uncor.edu

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba,
Av. Vélez Sarsfield 1611.Ciudad Universitaria. X5016GCA.Córdoba, Argentina