



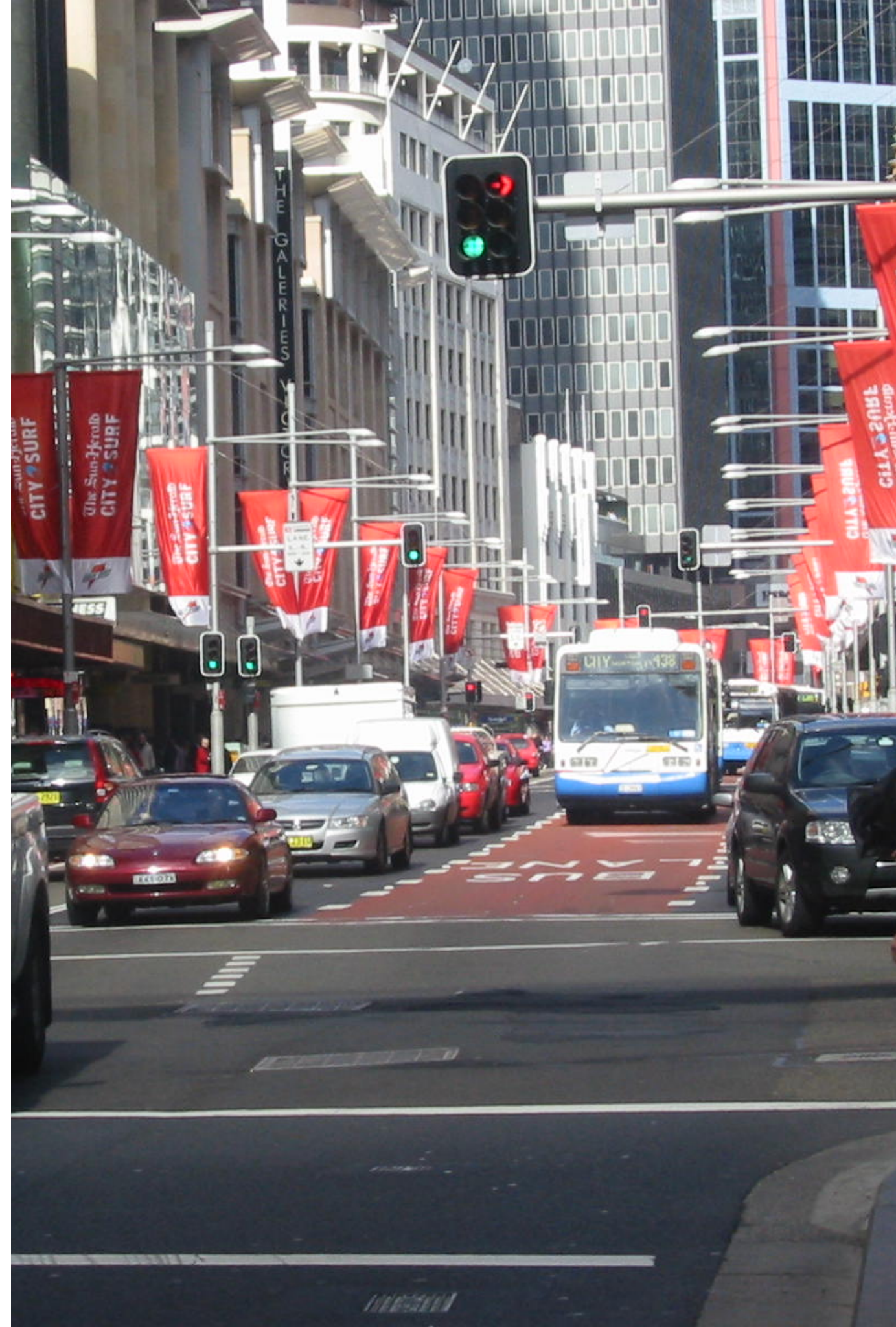
Factores que influyen en el uso del Transporte Público Metropolitano



Luigi dell'Olio
Catedrático de Ingeniería e Infraestructuras del Transporte

INDICE

- Introducción
- Factores
- Modelos y Métodos
- Diferentes tipos de calidad
- Resultados
- Usuarios y Potenciales Usuarios
- Valoración Inicial y final de la calidad
- Influencia de la calidad en la demanda
- En que estamos trabajando



Introducción

A partir de los años 80, la necesidad de incrementar la eficiencia y la innovación en la provisión de los servicios de transporte público produjo un aumento en la modalidad de prestación de estos servicios mediante concesión.

Este tipo de **concursos competitivos**, aunque han reducido los costes de prestación de los servicios anteriormente ofertados directamente por monopolios públicos (con cifras de **ahorro estimadas entre el 10 y el 50%**), no siempre han alcanzado los objetivos de mejora e innovación del servicio demandados por la administración y los usuarios (Hensher, 2015).

Ante estos problemas de las licitaciones competitivas, algunos expertos han promovido la idea de que los servicios de transporte público se deben prestar mediante **contratos negociados entre la administración y las empresas privadas basados en indicadores de calidad** (**negotiated performance-based contracts, NPBCs**) (Hensher y Stanley, 2010).

Introducción

- Los NPBCs se basan en la idea de crear un **sistema de control e incentivos** durante toda la duración del contrato que mantenga e incremente en lo posible la eficiencia y la calidad del servicio.
- Este tipo de adjudicación puede tener además el beneficio asociado de **establecer una relación de confianza entre el sector público y el sector privado**, de tal forma que se reduzcan los problemas de información asimétrica entre ambos.
- Los **problemas de confianza** entre el oferente del servicio y el prestatario son cruciales, ya que en contratos complejos como los de servicios de transporte público, es imposible especificar ex – ante todas las obligaciones de las partes (Hensher y Stanley, 2003).
- Algunas administraciones han desarrollado o están desarrollando, estos sistemas de incentivos para mejorar la calidad del servicio.

Introducción







LOCALIZACIÓN	INDICADORES DE CALIDAD	INCENTIVOS	SANCIONES
LONDRES, UK	<ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad • Rendimientos • Nivel de servicio 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costes del operador, se reparten con la administración 	<ul style="list-style-type: none"> • Trayectos cancelados crean sanciones financieras y advertencias • Tres advertencias en menos de un año pueden producir la cancelación del contrato
MANCHESTER, UK	<ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad • Fiabilidad • Conducta conductores • Limpieza • Comodidad 	<ul style="list-style-type: none"> • No se reseñan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de puntos 5-50 por cada incumplimiento de los mínimos establecidos para cada indicador • Más de 100 puntos por año provocan la cancelación del contrato
OSLO, NORUEGA	<ul style="list-style-type: none"> • Regularidad en los viajes • Existencia de viajes cancelados 	<ul style="list-style-type: none"> • Pago fijo por todo el servicio • Pago por determinadas líneas de bus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sanción por cada viaje cancelado
ZURICH, SUIZA	<ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad • Rendimientos • Nivel de servicio • Encuestas a pasajeros 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos del 2% del coste del contrato contratado. • Los incentivos aumentaran si aumenta el número de autobuses. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se reseñan
COPENHAGUE, DINAMARCA	<ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad • Rendimientos • Nivel de servicio 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta 5% del contrato de bonificación por buen rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta 1% del contrato por mala calidad. • Sanciones por viajes cancelados o incumplimiento del contrato
SYDNEY, AUSTRALIA	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta de satisfacción • Cooperación con otros operadores • Normas de carga • Estados de los vehículos • Aspectos ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de la subvención si crece el número de usuarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Penalización monetaria por pérdida de usuarios • El desempeño se tiene en cuenta en la renovación del contrato

Factores

- Key Performance Indicators (KPI)

- Numero de usuarios  DEMANDA
- Indicadores Operacionales de Calidad Producida  SAE
- Indicadores de Calidad Percibida  ENCUESTAS
SATISFACCIÓN

- Factores Latentes

- Contexto socio-economico  
- Influencia espacial y temporal    
- Experiencias Anteriores
- Influencia Social

Modelos y Métodos

- Focus Group (FG) y Mega Focus Group
- Encuestas de Satisfacción
- Análisis Factorial
- Métodos SERVQUAL Y SERVPERF
- Importance Performance Analysis (IPA)
- Modelos de Utilidad Aleatoria (RUM)

Selección de Variables

Diseño del instrumento
de medición

Métodos de Análisis

Modelos y Métodos

- Focus Group (FG) y Mega Focus Group

Selección de Variables



Modelos y Métodos

ENCUESTA DE CALIDAD

DATOS GENERALES

SEXO HOMBRE MUJER

EDAD ≤25 25-34 35-44 45-54 55-64 ≥65

ESTADO LABORAL TRABAJADOR DESEMPLEADO ESTUDIANTE JUBILADO

POSEE CARNET DE CONDUCIR SI NO POSEE VEHICULO PROPIO SI NO

LÍNEA MOTIVO DEL VIAJE INICIO FIN

Nº VIAJES POR SEMANA <5 5-15 15-30 >30

FORMA DE PAGO TARJETA TUS EFECTIVO

INGRESO MENSUAL FAMILIAR <900€ 900€-1500€ 1500€-2500€ >2500€ NS/NC

VALORACIÓN INICIAL DEL SERVICIO MUY MAL MAL NORMAL BIEN MUY BIEN

VALORACIÓN DE LA CALIDAD

Marcar con una X la valoración de cada parametro / Ordenar por importancia las variables de cada grupo siendo 1 la más importante

		MUY MAL	MAL	NORMAL	BIEN	MUY BIEN	ORDEN
1	1 Tiempo hasta la parada						
	2 Tiempo de espera en la parada						
	3 Tiempo de viaje						
	4 Tiempo desde la parada final hasta el destino real						
	5 Precio de los billetes						
2	1 Facilidad de transbordos						
	2 Servicios ofertados (Horarios, frecuencias)						
	3 Fiabilidad del servicio						
	4 Líneas especiales para: fútbol, semana grande,...						
	5 Servicio nocturno / durante el fin de semana						
	6 Cobertura de las líneas (itinerarios, paradas,...)						
3	1 Información en las paradas y paneles informativos						
	2 Información en soporte informático						
	3 Información en los monitores del autobús.						
4	1 Ocupación						
	2 Calefacción / Aire acondicionado						
	3 Espacio para personas de movilidad reducida						
	4 Confort y comodidad de la flota de autobuses						
	5 Limpieza de los autobuses						
	6 Posibilidad de portar objetos/bultos, animales,...						
5	1 Forma de conducción (Arranque, frenada,...)						
	2 Amabilidad del conductor						
6	1 Implantación de autobuses biodiesel						
	2 Contaminación acústica						
Valoración General del Servicio							

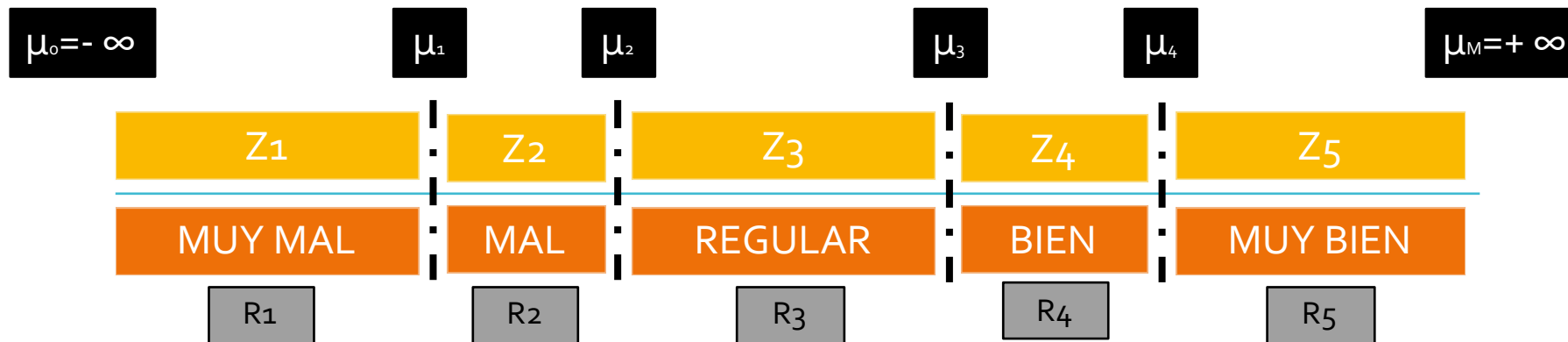
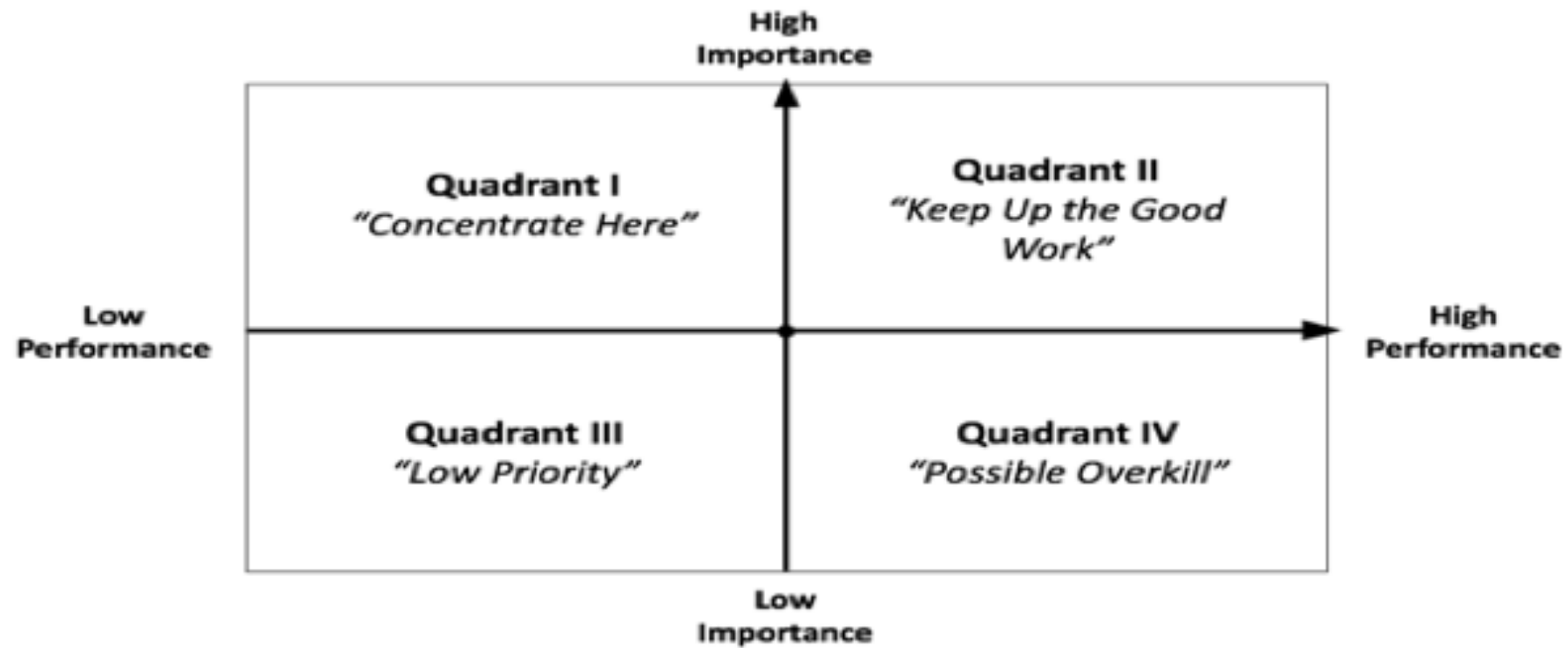


Diseño del instrumento de medición

ESCENARIO 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tiempo de Espera	5 minutos	8 minutos
Tiempo de Viaje	17 minutos	9 minutos
Tiempo de Acceso	7 minutos	4 minutos
Ocupación del bus	Medio	Alto
Tarifa	1,2 €	1,5 €
LÍNEA 1	ESCENARIO 1	TARJETA 1
		TARJETA 2

	Access time to the stop	Line coverage	Occupancy level	Waiting time at the stop
Rating	good	good	Very bad	regular
Best (satisfaction)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Worst (satisfaction)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Best (Importance)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Worst (Importance)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Modelos y Métodos

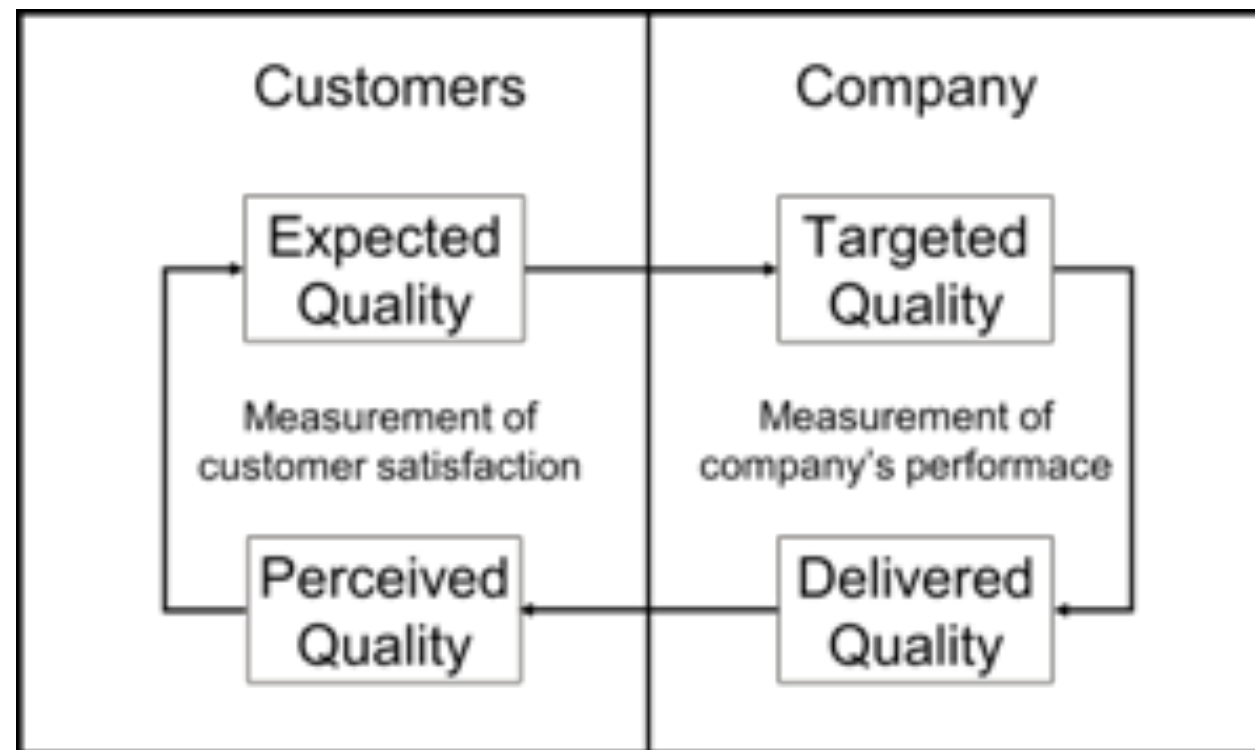


Métodos de Análisis

$$L(\theta) = \prod_{j,m} P_{mj}^{g_{mj}} = \prod_{j,m} [\text{Pr ob}(Z_{jm} = 1)]^{g_{mj}} = \prod_{j,m} [\text{Pr ob}(\mu_{m-1} \leq Y_j \leq \mu_m)]^{g_{mj}}$$

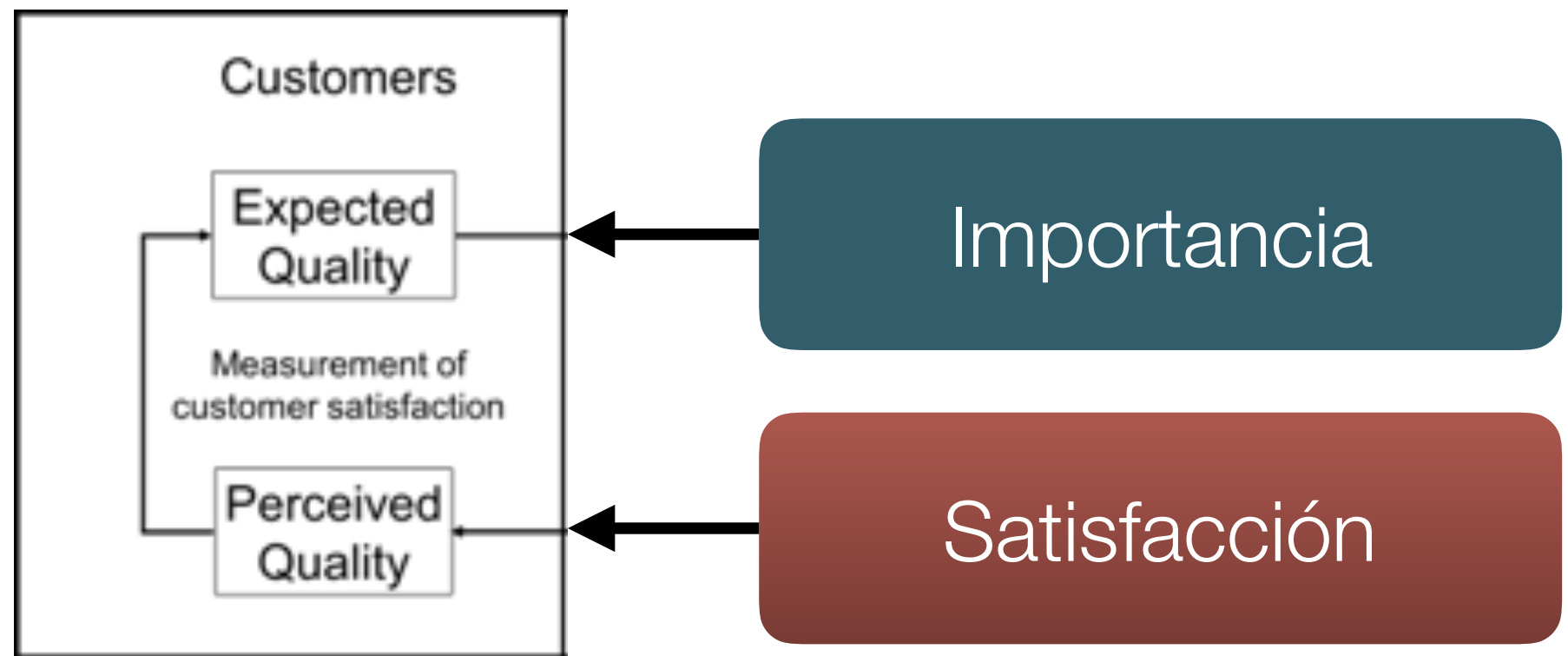
Diferentes tipos de calidad: variables

- En la valoración de las variables que influyen en el transporte público de viajeros tenemos que diferenciar:



Diferentes tipos de calidad: variables

- En la valoración de las variables que influyen en el transporte público de viajeros tenemos que diferenciar:

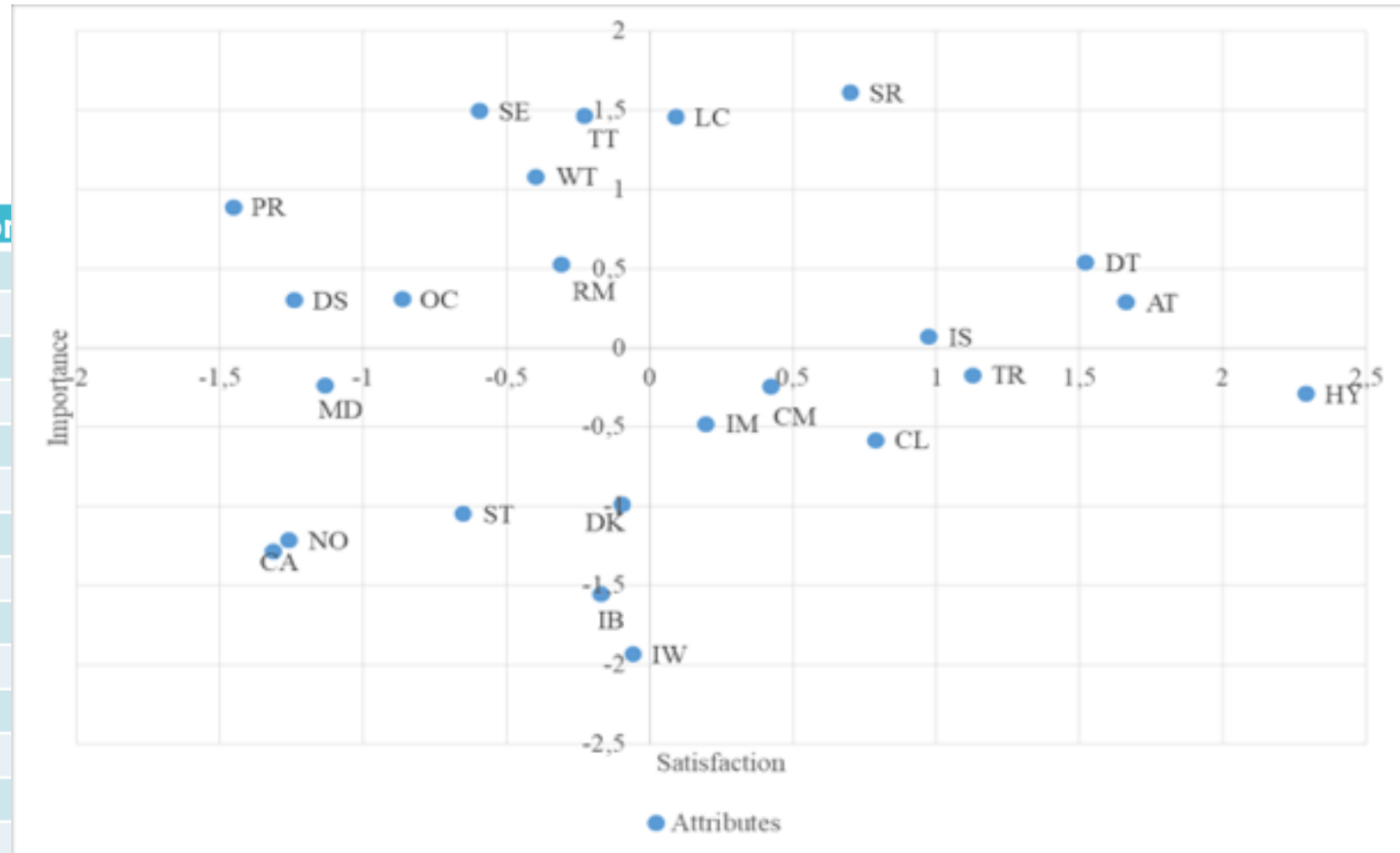


Resultados

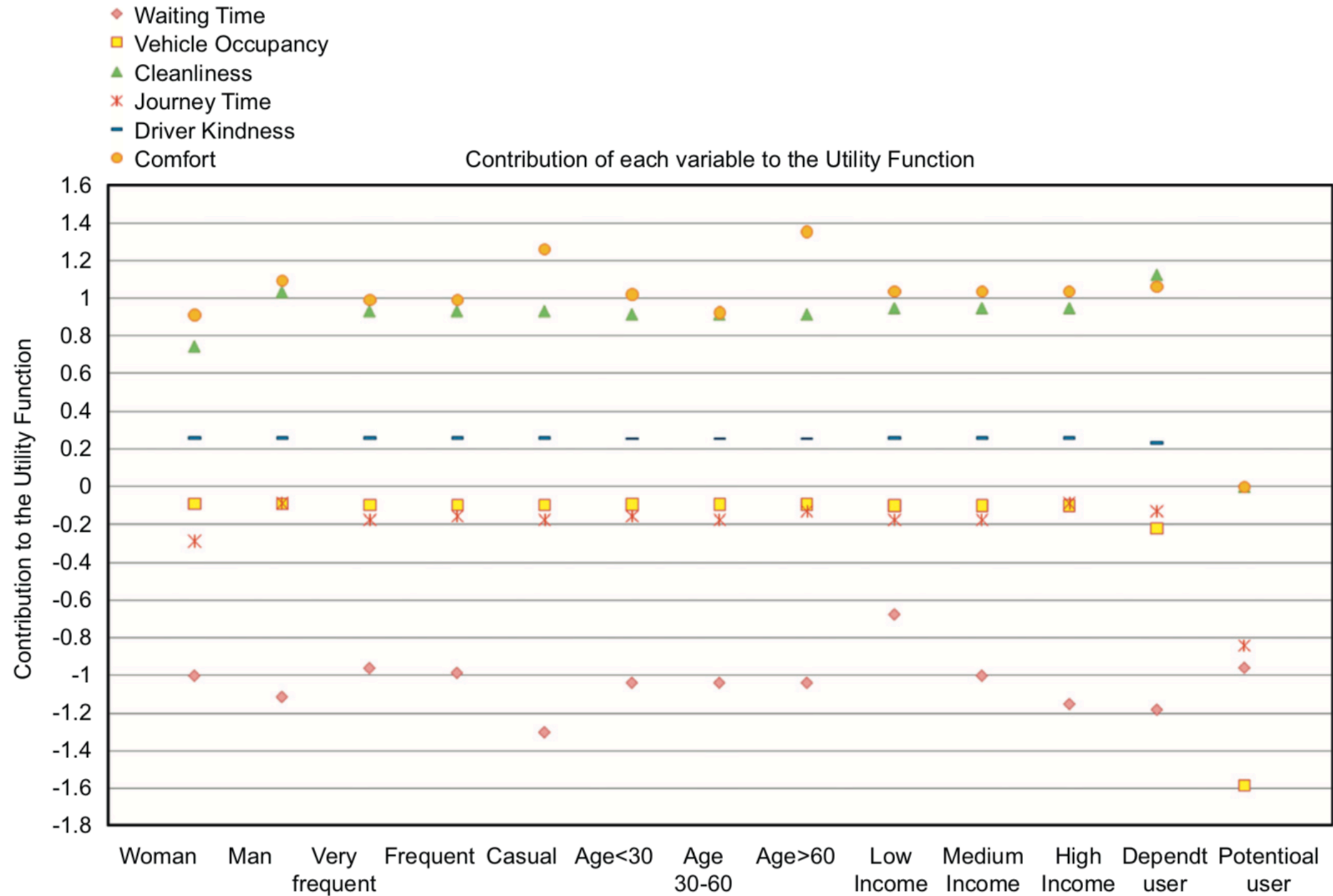
Order	Attribute	Satisfaction BW	Importance BW	Ordered Logit	Satisfaction Rating
1	Hybrid buses	1,326 (10,96)	1,083 (8,66)	0,039 (1,87)	3,241
2	Access time to the stop	1,105 (9,34)	1,46 (11,88)	0,151 (2,80)	2,937
3	Egress time, last stop to final destination	1,054 (8,9)	1,630 (13,1)	0,067 (3,07)	2,915
4	Cleanliness	0,794 (6,84)	0,890 (7,36)	0,108 (2,29)	2,815
5	Ease of transfer	0,914 (7,84)	1,161 (9,41)	0,134 (4,24)	2,785
6	Information at stops	0,860 (7,27)	1,319 (10,65)	0,155 (2,86)	2,758
7	Information on board the bus	0,455 (3,91)	0,249 (2,01)	0,059 (2,68)	2,734
8	Comfort of the buses	0,666 (5,71)	1,112 (9,02)	0,063 (2,63)	2,707
9	Service reliability / punctuality	0,763 (6,62)	2,336 (18,6)	0,270 (4,56)	2,700
10	Driver kindness	0,480 (4,18)	0,624 (5,07)	0,021 (1,98)	2,626
11	Quality of stops	0,284 (2,41)	0,584 (4,67)	0,154 (2,76)	2,622
12	Information in mobile app	0,585 (4,93)	0,958 (7,68)	0,045 (2,23)	2,612
13	Line coverage	0,548 (4,67)	2,235 (17,56)	0,200 (3,59)	2,599
14	Information on the web page	0,494 (4,4)	0 (0)	0,101 (3,35)	2,583
15	Priority seats for people with disability	0,406 (3,45)	1,621 (12,89)	0,055 (2,47)	2,508
16	Waiting time at the stop	0,375 (3,21)	1,988 (15,76)	0,142 (3,14)	2,504
17	Occupancy level	0,209 (1,81)	1,478 (12,03)	0,145 (3,28)	2,499
18	Understandability of the service map design	0,114 (0,98)	1,118 (8,97)	0,180 (3,25)	2,482
19	On board travel time	0,434 (3,66)	2,239 (17,29)	0,080 (3,71)	2,471
20	Service frequency and timetables	0,305 (2,62)	2,260 (17,82)	0,298 (5,11)	2,439
21	Driving style	0,075 (0,65)	1,474 (11,8)	0,078 (2,41)	2,393
22	Price / Fare	0 (0)	1,860 (15,03)	0 (0)	2,331
23	Calefaction / air conditioning systems	0,050 (0,43)	0,430 (3,49)	0,062 (2,86)	2,309
24	Noise	0,069 (0,6)	0,472 (3,87)	0,030 (2,66)	2,285
	Overall satisfaction	-	-	-	2,691

Resultados

Attribute	Acron
Hybrid buses	HY
Access time to the stop	AT
Egress time, last stop to final destination	DT
Cleanliness	CL
Ease of transfer	TR
Information at stops	IS
Information on board the bus	IB
Comfort of the buses	CM
Service reliability / punctuality	SR
Driver kindness	DK
Quality of stops	ST
Information in mobile app	IM
Line coverage	LC
Information on the web page	IW
Priority seats for people with disability	RM
Waiting time at the stop	WT
Occupancy level	OC
Understandability of the service map design	MD
On board travel time	TT
Service frequency and timetables	SE
Driving style	DS
Price / Fare	PR
Calefaction / air conditioning systems	CA
Noise	NO
Overall satisfaction	OS



Resultados



Usuarios y Usuarios Potenciales

- En la valoración de las variables que influyen en el transporte público de viajeros tenemos que diferenciar:



Usuarios y Usuarios Potenciales

La “**Calidad Percibida**” hace referencia a lo que los usuarios perciben a partir de sus experiencias en el transporte público.

El concepto de “**Calidad Deseada**” en cambio, tiene que ver con lo que los usuarios desean obtener del transporte público en base a su calidad esperada.

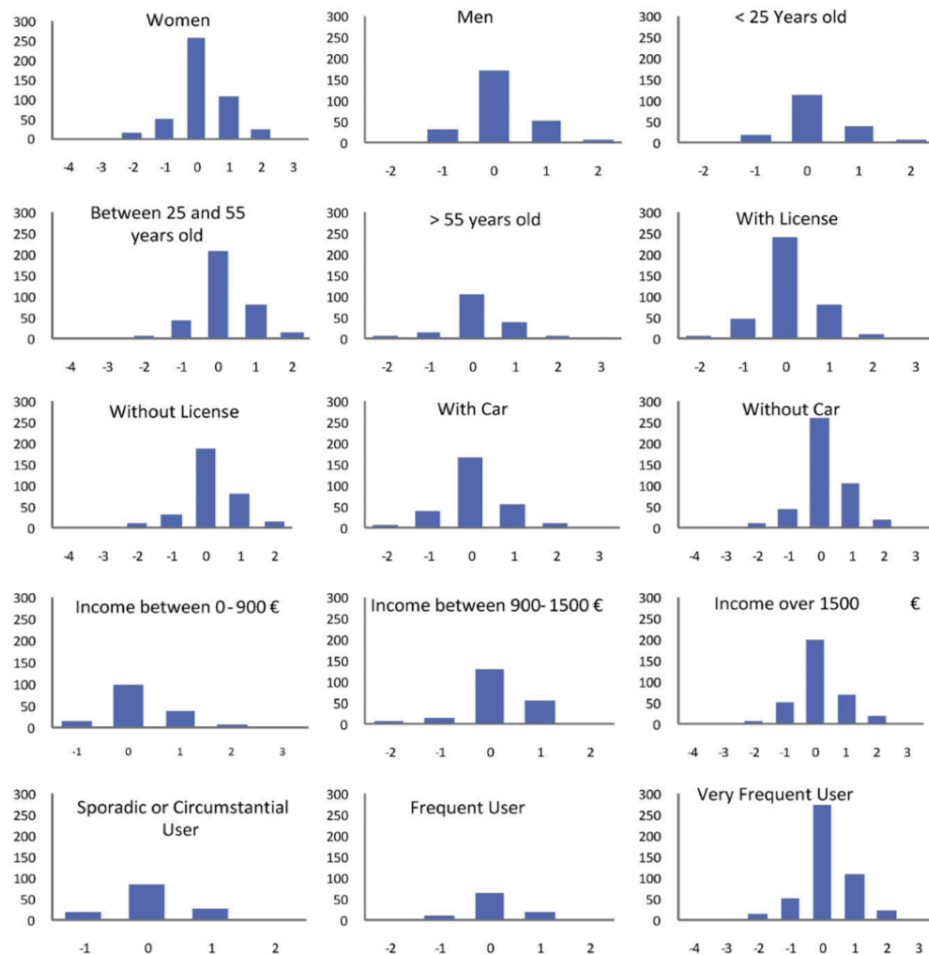
Es evidente que *tanto usuarios, como potenciales usuarios tienen ciertas expectativas que estimulan sus deseos.* *Sus deseos están representados por unas características del transporte público que maximizan su utilidad.*

Valoración Inicial y Final de la Calidad Percibida

Las encuestas de Calidad Percibida

- Valoración inicial de la calidad
- Valoración final de la calidad

$$\eta_i = Q_i^f - Q_i$$



ENCUESTA DE CALIDAD							
DATOS GENERALES							
SEXO	<input type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER					
EDAD	<input type="checkbox"/> <25	<input type="checkbox"/> 25-34	<input type="checkbox"/> 35-44	<input type="checkbox"/> 45-54	<input type="checkbox"/> 55-64	<input type="checkbox"/> >65	
ESTADO LABORAL	<input type="checkbox"/> TRABAJADOR	<input type="checkbox"/> DESEMPLEADO	<input type="checkbox"/> ESTUDIANTE	<input type="checkbox"/> JUBILADO			
POSEE CARNET DE CONDUCIR	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	POSEE VEHICULO PROPIO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO		
LÍNEA			MOTIVO DEL VIAJE	<input type="checkbox"/> INICIO	<input type="checkbox"/> FIN		
Nº VIAJES POR SEMANA	<input type="checkbox"/> <5	<input checked="" type="checkbox"/> 5-15	<input type="checkbox"/> 15-30	<input type="checkbox"/> >30			
FORMA DE PAGO	<input type="checkbox"/> TARIETA TUS	<input type="checkbox"/> EFECTIVO					
INGRESO MENSUAL FAMILIAR	<input type="checkbox"/> <900€	<input type="checkbox"/> 900€-1500€	<input type="checkbox"/> 1500€-2500€	<input type="checkbox"/> >2500€	<input type="checkbox"/> NS/NC		
VALORACIÓN INICIAL DEL SERVICIO	<input type="checkbox"/> MUY MAL	<input type="checkbox"/> MAL	<input type="checkbox"/> NORMAL	<input type="checkbox"/> BIEN	<input type="checkbox"/> MUY BIEN		
VALORACIÓN DE LA CALIDAD							
Marcar con una X la valoración de cada parametro / Ordenar por importancia las variables de cada grupo siendo 1 la mas importante							
		<input type="checkbox"/> MUY MAL	<input type="checkbox"/> MAL	<input type="checkbox"/> NORMAL	<input type="checkbox"/> BIEN	<input type="checkbox"/> MUY BIEN	<input type="checkbox"/> ORDEN
1	1	Tiempo hasta la parada					
	2	Tiempo de espera en la parada					
	3	Tiempo de viaje					
	4	Tiempo desde la parada final hasta el destino real					
	5	Precio de los billetes					
2	1	Facilidad de transbordos					
	2	Servicios ofertados (Horarios, frecuencias)					
	3	Fiabilidad del servicio					
	4	Líneas especiales para: fútbol, semana grande,...					
	5	Servicio nocturno / durante el fin de semana					
	6	Cobertura de las líneas (itinerarios, paradas,...)					
3	1	Información en las paradas y paneles informativos					
	2	Información en soporte informático					
	3	Información en los monitores del autobús.					
4	1	Ocupación					
	2	Calefacción / Aire acondicionado					
	3	Espacio para personas de movilidad reducida					
	4	Confort y comodidad de la flota de autobuses					
	5	Limpieza de los autobuses					
	6	Posibilidad de portar objetos/bultos, animales,...					
5	1	Forma de conducción (Arranque, frenada,...)					
	2	Amabilidad del conductor					
6	1	Implantación de autobuses biodiesel					
	2	Contaminación acústica					
Valoración General del Servicio							

Como influye la calidad percibida en la demanda de transporte publico

Hace unos años se estudio el impacto de la calidad en el reparto modal. El tiempo de viaje medio en Santander era de 17 minutos y el tiempo de espera de 10. El market share del Transporte publico es del 10,77%

$$U(Pie) = \theta_{TVpiedi} * TV$$

$$U(Bici) = \theta_{Bici} + \theta_{TVbici} * TV$$

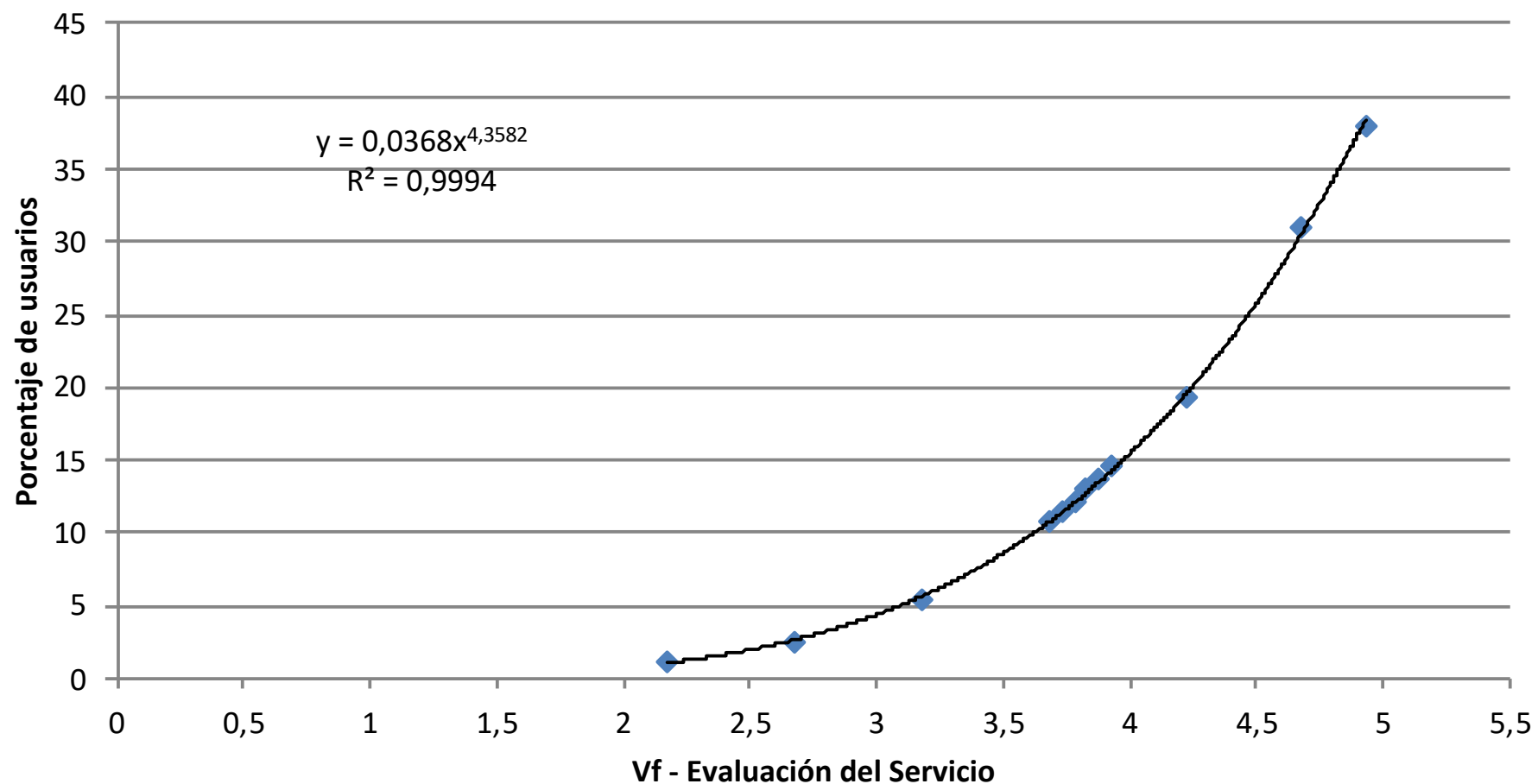
$$U(Auto) = \theta_{motor} + \theta_{TVauto} * TV + \theta_{costo_a} * Coste_{TMot}$$

$$U(TPub) = \theta_{pub} + \theta_{TVpub} * TV + \theta_{costo_{TP}} * CosteTPub + \theta_{TA} * TA + \theta_{TD} * TD + \theta_{TE} * TE + \theta_{Vf} * Vf$$

% Usuarios del TUS		Tiempo de espera (minutos)											
		20	15	10	9.5	9	8.5	8	7.5	7	6.5	6	1
Tiempo de viaje(min.)	30	0.16	0.18	0.20	0.20	0.20	0.203	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21	0.24
	20	4.03	4.43	4.87	4.92	4.96	5.01	5.05	5.10	5.15	5.2	5.25	5.75
	17	9.18	9.97	10.77	10.90	10.99	11.08	11.17	11.26	11.35	11.44	11.53	12.47
	16.5	10.40	11.27	12.20	12.30	12.39	12.49	12.58	12.68	12.78	12.88	12.98	14.01
	16	11.75	12.70	13.72	13.82	13.92	14.03	14.13	14.24	14.35	14.46	14.56	15.77
	15.5	13.22	14.26	15.36	15.47	15.58	15.7	15.81	15.93	16.04	16.16	16.28	17.48
	15	14.83	15.95	17.14	17.26	17.38	17.50	17.62	17.75	17.87	18	18.12	19.41
	14.5	16.56	17.77	19.05	19.18	19.31	19.44	19.57	19.70	19.84	19.97	20.10	21.48
	14	18.43	19.73	21.09	21.23	21.37	21.51	21.65	21.79	21.93	22.07	22.22	23.77
	10	37.82	39.69	41.60	41.79	41.99	42.18	42.37	42.56	42.76	42.95	43.14	45.09

Como influye la calidad percibida en la demanda de transporte publico

Hace unos años se estudio el impacto de la calidad en el reparto modal. El tiempo de viaje medio en Santander era de 17 minutos y el tiempo de espera de 10. El market share del Transporte publico es del 10,77%



Efectos sobre la calidad producida

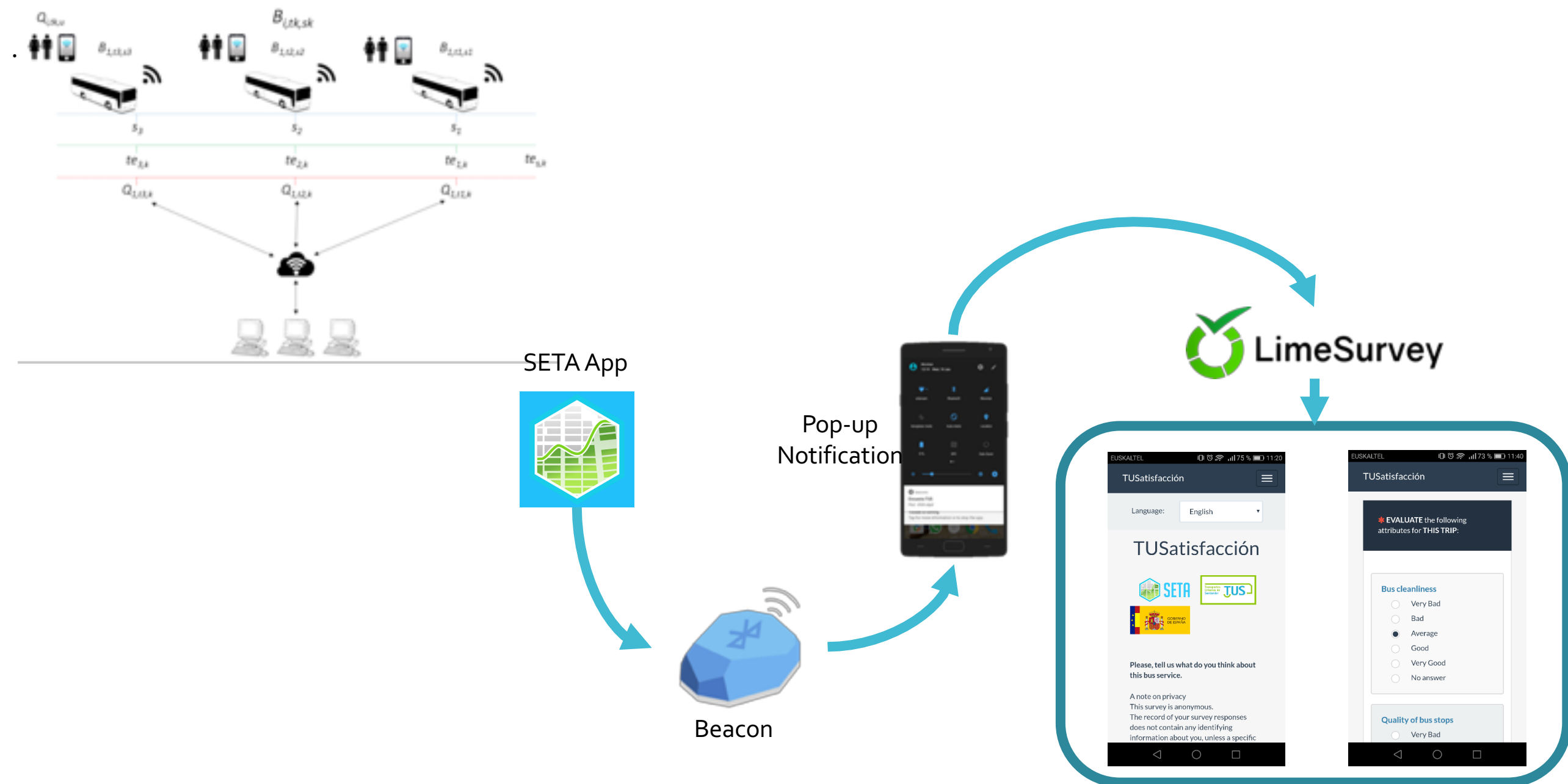
Hace unos años se estudio el impacto de la calidad en el reparto modal. El tiempo de viaje medio en Santander era de 17 minutos y el tiempo de espera de 10. El market share del Transporte publico es del 10,77%

Tiempo de viaje	Velocidad Comercial	Flota necesaria
17	11.88	63
16.5	12.24	62
16	12.62	62
15.5	13.02	61
15	13.46	60
14.5	13.93	60
14	14.42	59

Tiempo de espera	Intervalo	Flota necesaria
10	23	63
9.5	21.85	66
9	20.7	69
8.5	19.55	72
8	18.4	76
7.5	17.25	79
7	16.1	82
6.5	14.95	85
6	13.8	88
5	11.5	95

En que estamos trabajando

Nos interesa estudiar la relación entre calidad percibida y producida y además nos interesa conocer las influencias espaciales y los demás factores latentes que influyen en la calidad percibida por los usuarios y por los potenciales usuarios.



En que estamos trabajando



