

MEMORIA DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

ANÁLISIS DEL CIRCUITO DE TRANSPORTE INTERUNIVERSITARIO EN LA UNIVERSIDAD
DE LA LAGUNA

ANALYSIS OF THE INTERUNIVERSITY TRANSPORTATION CIRCUIT AT THE UNIVERSITY
OF LA LAGUNA

Autoras: 78636274X_ Robles González-Gemma_GECO_Julio-2018

79158197V_Ruiz Vallejos-Andrea_GECO_julio-2018

Tutora: Rosa Marina González Marrero

Grado en Economía

FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO

Curso Académico: 2017/2018

Convocatoria: Julio

San Cristóbal de La Laguna a 4 de Julio de 2018

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es caracterizar el servicio de transporte interuniversitario de la Universidad de La Laguna, con el objeto de evaluar la adecuación del mismo a las condiciones de las demandas existentes.

Para analizar la demanda, se ha diseñado e implementado una encuesta de preferencias reveladas que permite captar las pautas de movilidad de los usuarios. Además, se ha encuestado una muestra representativa de usuarios potenciales y se ha hecho un arduo trabajo de campo para caracterizar la oferta del servicio.

Los resultados obtenidos permiten observar que el servicio actual resulta muy ineficiente para los usuarios, en términos de diseño de la ruta y tiempos de viaje, lo que explica el escaso número de usuarios y la evolución decreciente de la demanda. A la luz del análisis efectuado, se proponen diferentes líneas de actuación para mejorar y adecuar el servicio a las necesidades de los estudiantes universitarios.

ABSTRACT

The main objective of this work is to characterize the service of interuniversity transport of the University of La Laguna, with the object to evaluate the adequacy of the same one to the conditions of the existing demands.

To analyze the demand, there has designed and implemented a survey of revealed preferences that allows to catch the guidelines of mobility of the users. In addition, there has been polled a representative sample of potential users and an arduous fieldwork has been done to characterize the offer of the service.

The obtained results allow to observe that the current service turns out to be very inefficient for the users, in terms of design of the route and times of trip, which explains the scanty number of users and the diminishing evolution of the demand. In the light of the effected analysis, they propose different lines of action to improve and to adapt the service to the needs of the university students.

Palabras claves: circuito universitario, preferencias reveladas, movilidad.

Keywords: university circuit, revealed preferences, mobility.

INDICE CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. Introducción.....	5
2. Marco teórico.....	6
2.1. La demanda del transporte.	
2.2. Concepto del coste generalizado.	
2.3. El tiempo en la demanda del transporte.	
2.4. La oferta del transporte.	
3. Caso de estudio: Servicio interuniversitario de la Universidad de La Laguna.....	11
3.1. Antecedentes y convenio regulador.	
3.2. Situación actual de la línea.	
3.2.1. Trazado y horarios.	
3.2.2. Tarifas e Ingresos económicos derivados del servicio.	
3.3. Caracterización de la demanda del circuito universitario.	
3.3.1. Evolución del número de pasajeros.	
3.3.2. Origen- destino del viaje.	
3.3.3. Análisis de la demanda potencial del circuito.	
3.3.4. Encuesta a los usuarios potenciales.	
3.3.5. Encuesta a los actuales usuarios.	
3.4. Trabajo de campo para caracterizar las condiciones del servicio.	
3.4.1. Análisis de las condiciones de la parada.	
4. Conclusiones y propuestas de actuación recomendadas.....	31
5. Bibliografía.....	33
6. Anexo.....	34
6.1. Anexo I: Trazado del circuito.	

Figura 1: Trazado del servicio interuniversitario.

6.2. Anexo II: Tablas para la caracterización del circuito.

Tabla 1: Promedio de pasajeros por parada desde 10 de enero de 2016 hasta el 15 de febrero de 2018.

Tabla 2: Matriz origen-destino desde 02 hasta el 06 de abril de 2018.

INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

Tablas:

Tabla 1: Horarios y frecuencias ofrecidas por el circuito universitario.

Tabla 2: Resultados de Explotación del circuito interuniversitario en 2016, en euros.

Tabla 3: Tiempo y Coste Generalizado en Bus Universitario y en Tranvía. Trayecto (1): Residencia-Intercambiador, Trayecto (2): Residencia-Avd. Francisco Sánchez

Tabla 4: Alumnos matriculados en los Colegios Mayores en el curso 2017-18 y alumnos encuestados.

Tabla 5: Alumnos encuestados por Campus al que acuden. Distribución por Campus.

Tabla 6: Grado de conocimiento según Colegios Mayores y lugar de estudios.

Tabla 7: Modo de transporte utilizado según Colegio Mayor en el que residen los encuestados.

Tabla 8: Representatividad de los usuarios, de la línea 610, encuestados.

Gráficos:

Gráfico 1: Pasajeros por año desde 2007 a 2017 en el circuito universitario.

Gráfico 2: Pasajeros mensuales, desde enero de 2016 a febrero de 2018, en el circuito universitario.

Gráfico 3: Promedio de pasajeros por día*.

Gráfico 4: Promedio de pasajeros por hora*.

Gráfico 5: Distribución de los usuarios según el grado de conocimiento de la existencia de la línea 610.

Gráfico 6: Patrones de uso de la línea 610.

Gráfico 7: Método de pago utilizado por los usuarios de la 610.

1. INTRODUCCIÓN.

El término movilidad hace referencia al conjunto de desplazamientos de personas y mercancías que se producen en un entorno físico y en un momento del tiempo determinado. Estos desplazamientos, en el contexto del transporte terrestre, se pueden realizar haciendo uso de diversos medios de transporte: coche, tranvía, autobús, moto, bicicleta, a pie, etc. La elección de cada uno de estos modos por parte de los individuos dependerá de sus preferencias y sus restricciones, principalmente de tiempo y de dinero. En la elección del modo de transporte la variable relevante es el denominado coste generalizado, integrado por la tarifa y los tiempos de viaje valorados según los valores del tiempo estimados para cada componente del tiempo de viaje.

Cabe destacar que en España, casi la mitad de los desplazamientos que se realizan en un día laborable son por motivo de trabajo y/o estudio (movilidad obligada) y que mayoritariamente, casi un 80%, de los viajes a los centros de trabajo se emplea un modo mecánico, siendo el coche el modo predominante (véase, MOVILIA 2006-07). En el caso de Santa Cruz de Tenerife, esta situación es aún más desproporcionada donde el 72,8% de los viajes a los centros de trabajo y estudio se realizan en modos privados a motor, frente al 14,4% que se realiza en transporte público.

Estos patrones de movilidad llevan asociados un conjunto de externalidades negativas, tales como: contaminación medioambiental, ruido, congestión, accidentes de tráfico, etc. Además, en el caso de la isla de Tenerife, estos problemas se acentúan debido a la limitación del territorio y la condición de territorio protegido de un 40% de la extensión de la isla. Se observa que prácticamente la totalidad de la movilidad insular se deba de hacer a través de la red de carreteras y este tipo de desplazamiento se realizan en la mayoría de los casos en vehículo privado. Este comportamiento ha conducido a un incremento en la tasa de motorización, hasta tal punto que posee una de las mayores tasas dentro del territorio nacional. El aumento en la tasa de motorización conlleva un incremento en la demanda de transporte, que induce un mayor uso del coche, empeorando las condiciones del servicio del transporte público ya que comparte la vía con los vehículos privados. Todo esto refleja que actualmente estamos inmersos en el denominado "círculo del viciosos del transporte público", que ha sido ilustrado para muchos y diferentes contextos a lo largo del mundo (véase, Ortúzar y Willumsen, 2008). Para el cual se han propuesto políticas para acabar con este círculo vicioso, resaltando las más exitosas en cuanto a la naturaleza ocupacional, como las pistas solo bus y restricción de automóviles, ya que las propuestas de la parte financiera o subsidios han producido grandes déficit fiscales de difícil solución posterior.

Esta situación del transporte en la isla de Tenerife, también se refleja en la movilidad de los estudiantes universitarios a los centros de estudio. Así, se encuentra (véase, González et al., 2017 y González y Lorente, 2012), que en el año 2009, el acceso a los centros se realiza mayoritariamente en vehículos privados como conductor (un 38%), seguido del tranvía (un 25%) y en tercer lugar en autobús. Además, la mayoría de los estudiantes que acceden conduciendo su coche lo hacen solos (72%). Asimismo, destaca la reducida cuota que tiene el circuito universitario (línea 610) que se sitúa en un 1,3%. Este comportamiento se refleja en los niveles de saturación actuales de los aparcamientos en los campus universitarios. Además, esta movilidad se concentra

en las horas punta de la mañana y primeras horas de la tarde, contribuyendo a la congestión del tráfico existente en la isla. Asimismo, cabe destacar que los estudiantes que utilizan el transporte público, autobús y/o tranvía, lo hacen en gran medida por no disponer de vehículo privado, tratándose de una demanda cautiva. Por lo tanto, este comportamiento no responde a una decisión óptima por parte de los usuarios y de ahí que desde que cambien las circunstancias económicas probablemente pasarían a usar el coche.

La situación descrita, tanto a nivel insular como de los universitarios, pone de manifiesto la necesidad de introducir planes de movilidad a los centros de trabajo y estudio (IDAE, 2006), entre las cuales una de las medidas predominantes es el fomento de un transporte público adaptado a las necesidades de la demanda de transporte de los viajeros. De ahí que el objetivo planteado en este trabajo sea proponer medidas para adaptar el servicio del circuito universitario existente en la Universidad de La Laguna (ULL) a las condiciones de la demanda y, así, tratar de conseguir un mayor grado de aceptación entre los estudiantes.

Específicamente, en este trabajo se analizan las condiciones del circuito universitario de la ULL ofrecido a los estudiantes universitarios que se alojan en residencias y Colegios Mayores y con el propósito de conectar los campus universitarios de La Laguna. Para ello, se analiza en primer lugar los antecedentes del servicio y la situación actual. Además se hace una caracterización de la línea a través de los datos cedidos por la empresa TITSA S.A., que es la encargada de prestar el servicio, y se estudia la evolución del número de usuarios del servicio. Asimismo, se analizan las preferencias de los usuarios potenciales, a través de una encuesta realizada a una muestra representativa de estudiantes que se alojan en las residencias o colegios mayores. Además, a través de las encuestas de preferencias reveladas (PR), diseñadas en este trabajo, se averiguan los patrones de movilidad de los usuarios actuales del servicio.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera: en el apartado dos se presenta el marco teórico en el que se contextualiza este trabajo; en el apartado tres se habla del caso de estudio, es decir, del servicio del circuito universitario de la ULL, desde sus antecedentes hasta la situación actual; en el apartado cuatro se dan propuestas de actuación para la eficiencia del servicio; en el quinto apartado se muestran las conclusiones y líneas de actuación propuestas; en el sexto apartado se presenta la bibliografía y por último en el apartado siete se presenta un anexo con tablas sobre la caracterización de la línea 610.

2. Marco teórico.

2.1. La demanda del transporte.

La economía del transporte estudia los problemas económicos asociados a la movilidad, analizando el sistema de transporte y el funcionamiento de los mercados de transporte. En los sistemas de transportes hay implicados dos tipos de agentes. Por un lado, están los usuarios que son los que hacen uso de los diferentes medios de movilidad y, por otro lado, las empresas que se dedican al transporte. La economía del transporte es la encargada de analizar el comportamiento de ambos agentes haciendo uso de la teoría económica.

Dado que el análisis de este trabajo se centra en el transporte de pasajeros, no se hará referencia al transporte de mercancías. Así, se define la disposición a pagar que tienen los pasajeros por hacer uso de una determinada infraestructura o servicio de transporte como la demanda de transporte. Esta disposición a pagar refleja la valoración de cada usuario, que dependerá de sus preferencias. La demanda del transporte se caracteriza por las siguientes tres características principales:

- **Carácter derivado**, debido a que los viajes se producen para satisfacer una necesidad en el destino (trabajo, compras, ocio, etc.)
- **Heterogeneidad**, dado que es posible distinguir entre distintos motivos de la demanda, realizados por diferentes modos, a diferentes horas, etc.
- **La importancia del tiempo**, ya que es el tiempo es un “input” imprescindible en la producción de los servicios de transporte. La utilización del servicio por parte del individuo requiera la asignación de dinero y tiempo. Este tiempo hace referencia al tiempo que un pasajero invierte en realizar un desplazamiento.

2.2. El concepto de coste generalizado.

Cuando un viajero decide trasladarse no solo considera cuánto le va a costar sino también el tiempo que tardará y las condiciones en las que realizará el trayecto. De ahí que el concepto clave sea el del **coste generalizado (g)**, que es una combinación de la tarifa de viaje (p), del valor del tiempo empleado en el viaje ($v.t$) y la valoración monetaria del resto de elementos que intervienen en la decisión (θ). Esto es:

$$g = p + vt + \theta \quad (1)$$

Donde v es el valor del tiempo y t el tiempo de viaje

El componente monetario incluye todos los pagos que debe hacer el usuario con el fin de trasladarse. Estos pueden ser: precio del billete, gasolina, peajes, gastos de aparcamientos, etc... El componente del valor del tiempo no es un desembolso monetario pero sí que constituye un coste para el usuario. Además, influyen aspectos como la comodidad o la seguridad ofrecida, que son muy difíciles de cuantificar y de ahí que suelen omitirse.

Para modelizar la demanda de transporte a nivel individual, se considera que cualquier individuo toma sus decisiones de consumo de manera racional, y eligen la cesta de consumo con la que obtienen la máxima utilidad, dadas sus restricciones. La demanda de transporte no solo depende de los precios y de la renta, sino también del tiempo de viaje. Por un lado, realizar cualquier actividad requiere invertir tiempo y por otro lado, la renta suele ser proporcional al tiempo dedicado a trabajar. Por lo tanto, el problema del consumidor consiste en asignar su dotación de tiempo y renta para obtener la máxima utilidad posible.

Se considera que la utilidad de cualquier individuo depende de las cantidades que consume de todos los bienes y servicios, $U(x)$, donde x es una cesta de n bienes o servicios, perfectamente divisibles cuyos precios son (p_1, \dots, p_n) . La elección entre las cestas se enfrenta a dos limitaciones; por un lado, el gasto no puede superar la renta total disponible, donde m suele

descomponerse en una parte fija m_0 y una parte proporcional al tiempo de trabajo $w \cdot t_w$, siendo w el salario y t_w el tiempo de trabajo.

Por otro lado, el individuo se enfrenta a una restricción de tiempo, donde su tiempo total (T) debe distribuirlo entre el trabajo y el consumo, $T=t_w+t_1+\dots+t_n$, siendo t_i es el tiempo requerido para realizar cada unidad de la actividad i , por ejemplo transporte. Por lo tanto, el problema del consumidor consiste en:

$$\text{Max } U(x) \tag{2}$$

$$\text{s.a. } \sum_{i=1}^n p_i x_i \leq m_0 + w t_w$$

$$\sum_{i=1}^n t_i t_w = T$$

Tanto los precios, como el salario y la renta no salarial son variables exógenas. El tiempo de consumo individual de cada actividad tampoco depende del individuo, aunque en algunas actividades el usuario si podría afectar a parte de este tiempo (transporte por cuenta propia). El tiempo de trabajo tampoco es una elección por parte del usuario. Éste se determina calculando el tiempo total de ocio, es decir, el destinado al consumo, en lugar de a trabajar. Si reagrupamos los términos de ambas restricciones el problema de maximización (2) queda de la siguiente forma: una restricción que refleja todas las limitaciones, monetarias y de tiempo, que condicionan la decisión individual. Por lo tanto, en el lado izquierdo de la restricción de la ecuación (3) se tiene el gasto en consumo en términos del precio generalizado de cada bien o servicio y en lado derecho se tendría la renta máxima de este consumidor, es decir, la renta que obtendría si dedicara todo su tiempo al trabajo. El problema se formula:

$$\text{Max } U(x) \tag{3}$$

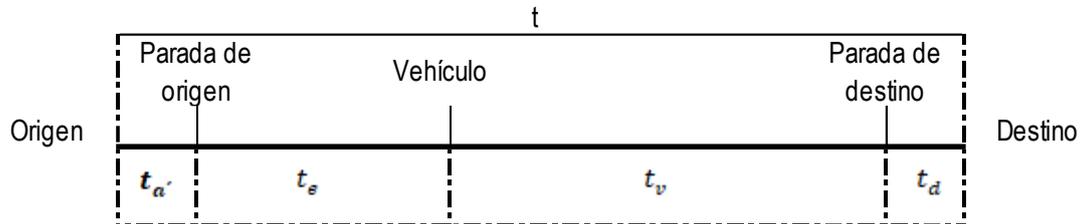
$$\text{s.a. } \sum_{i=1}^n (p_i + v t_i) x_i \leq v T + m_0$$

2.3. El tiempo en la demanda del transporte.

Como ya se ha señalado anteriormente el valor del tiempo del viaje es una de las variables más importantes de la demanda del transporte. Hasta ahora se ha considerado de manera agregada, es decir, como un único factor que multiplica el tiempo de viaje y se añade a la tarifa pagada por el usuario al calcular el coste generalizado. Sin embargo, un planteamiento más correcto, es desagregar el tiempo total del viaje. El tiempo total invertido en cualquier desplazamiento se puede descomponer de acuerdo con las diferentes etapas del viaje. En el caso del transporte público, se pueden distinguir al menos 3 componentes: el tiempo de viaje en el vehículo (t_v), el tiempo de espera en la parada (t_e), y los tiempos de acceso a la parada y de dispersión (t_a, t_d), de forma que:

$$t = t_v + t_a + t_d$$

La siguiente representación gráfica muestra esquemáticamente cada uno de estos tiempos desde el momento que se inicia el viaje hasta que llega a su origen.



El tiempo de viaje en vehículo (t_v) incluye el periodo de tiempo que transcurre desde que el pasajero sube al vehículo hasta que lo abandona. Este tiempo depende de la velocidad del vehículo y la distancia entre las paradas.

El tiempo de espera en la parada (t_e) incluye el periodo que transcurre desde que el viajero llega a dicha parada hasta que se sube al autobús. La duración de este tiempo está sujeto, en algunas ocasiones, a factores aleatorios.

Los tiempos de acceso (t_a) que incluye lo que se tarda desde el punto de origen hasta la parada de origen. Los tiempos de acceso tienen una gran relevancia, ya que son uno de los componentes del tiempo que más valora el usuario, resultando fundamental en cualquier valoración del precio generalizado. En el caso de los estudiantes universitarios se ha obtenido que el valor del tiempo de espera es superior al tiempo en vehículo (véase González et al, 2016)

Por último, los tiempos de dispersión (t_d) incluyen lo que se tarda desde la parada de destino hasta su destino.

La desagregación del tiempo en sus distintos componentes es el primer paso en el cómputo del precio generalizado en transporte público; el segundo paso es obtener el valor del tiempo para cada uno de los componentes del tiempo de viaje. En diversos estudios se ha obtenido el valor del tiempo para cada uno de los componentes del viaje (véase, González et al, 2016 y Amador et al. 2005).

La teoría de la valoración del tiempo de viaje parte del supuesto del que todos los individuos tienen la misma dotación de tiempo (24 horas) y que cada uno asigna este recurso de forma diferente, eligiendo la asignación que maximice su satisfacción personal. Además, cada individuo obtiene utilidad no solo derivada del consumo sino también del tiempo total que invierte en el consumo y en el trabajo. En el caso de las actividades de ocio, los individuos dedican a ellas más tiempo del estrictamente necesario para su consumo, porque obtienen algún tipo de utilidad adicional. De ahí que el individuo no está dispuesto a pagar por ahorrar tiempo dedicado a una actividad de ocio.

En el caso del transporte, el tiempo dedicado al viaje debe interpretarse como un “mal” para los usuarios en tanto que lo ideal es que la duración del viaje fuera la menor posible. Por ello, el individuo incrementará su utilidad si parte de ese tiempo lo dedica a otra actividad.

La mayoría de las aproximaciones empíricas a la medición del valor del tiempo se basan en la estimación de funciones de utilidad en las que tiempo del viaje o alguno de sus componentes constituye uno de los argumentos. Sin embargo, como la cantidad de transporte es una variable difícil de medir, se opta por funciones de utilidad indirecta, en las que las cantidades han sido remplazadas por los precios, el nivel de renta y otras características del viaje. (Véase González et al, 2016)

Habitualmente se suele distinguir entre dos grandes categorías: los viajes realizados en horas de trabajo y los viajes realizados en horas de ocio. Cuando el viaje se hace en la jornada laboral, el ahorro del tiempo que se produzca en horas de trabajo será valorado según el salario existente. En este caso, el salario podría ser tomado como referencia para calcular el valor de este tiempo. Cuando se trata de viaje en tiempo de ocio es más complicado asignar un valor y, la aproximación empírica es la única posibilidad, ya que no existe un mercado a partir del cual inferir la valoración. Una aproximación es la de usar modelos de elección discreta, la evidencia empírica disponible parece confirmar que los valores del tiempo que los viajes asignan al tiempo de espera y a pie son superiores a los valores del tiempo dentro de los vehículos (González et al, 2016).

Para la estimación de los modelos de elección discreta se suele utilizar encuestas de preferencias reveladas, que permiten observar el comportamiento real de los pasajeros cuando decide el modo de viaje, y encuestas de preferencias declaradas, en las que se simulan opciones de transporte hipotéticas para conocer el comportamiento de los individuos

2.4. La oferta del transporte.

La primera característica de la oferta del transporte es que se trata de un **servicio** y no una mercancía, por lo que no se puede almacenar y ser utilizada cuando exista una demanda mayor. Un servicio de transporte debe ser consumido cuándo y dónde se produce. Esta es la razón por la cual es importante estimar la demanda con la mayor precisión posible para poder ahorrar recursos ajustando la oferta del servicio de transporte a ella. Un sistema de transporte requiere un número de activos fijos (la infraestructura) y un número de unidades móviles (los vehículos). La combinación de ambos y una serie de normas lo que posibilita el movimiento de personas y mercancías.

Las últimas tendencias en la planificación del transporte van dirigidas hacia la gestión de la demanda en el entorno de la movilidad sostenible. Se trata de lograr una mejor optimización de los recursos existentes. Además las inversiones en infraestructuras del transporte son muy costosas y de larga duración.

Otro elemento de distorsión proviene de los efectos secundarios asociados a la producción del servicio de transporte: accidentes, contaminación y degradación del medio ambiente. Estos efectos no son internalizados, es decir, el usuario no percibe el coste medioambiental o los gastos derivados de la hospitalización de los heridos en accidentes de tráfico. Si se internalizaran estos costes se podría ayudar a mejorar la toma de decisiones en la planificación del transporte y por tanto a mejorar la demanda de modos alternativos.

Una de las características más importantes de la oferta del transporte es el grado de **congestión** sobre todo en áreas metropolitanas y en algunas infraestructuras interurbanas. La congestión surge cuando la intensidad de la demanda se aproxima a la capacidad de la instalación y el tiempo requerido para utilizarla sobrepasa muy por encima la media establecida bajo condiciones de muy baja demanda.

3. Caso de estudio: Servicio de transporte interuniversitario de La Universidad de La Laguna.

3.1. Antecedentes y convenio regulador.

Tal y como se señala en el Libro Blanco de los Transportes de la Comisión Europea (2011), se debe perseguir una proporción mayor de los desplazamientos urbanos y suburbanos realizados en transporte colectivo. Esto es de especial importancia en lugares en los que acudan un elevado número de personas con necesidades de movilidad idénticas, donde el espacio para circular sea escaso y, además, existan importantes efectos negativos sobre el medio ambiente derivados del elevado volumen de tráfico. Este hecho se apunta como relevante en el marco regulador del servicio de transporte público interuniversitario de la ULL (Convenio entre el Excmo. Cabildo Insular de Tenerife y la ULL concerniente a la financiación del transporte discrecional de estudiantes universitarios de La Laguna, circuito universitario). De ahí que la ULL y el Cabildo Insular de Tenerife acuerden la formalización de un convenio con la finalidad de ayudar a mejorar la movilidad de los estudiantes universitarios, principalmente entre la residencia y los colegios mayores con los Campus de Anchieta y Guajara. Ambas instituciones financian este servicio a partes iguales, las necesidades correspondientes al déficit del servicio estarán cubiertas entre la Universidad y el Cabildo realizando aportaciones en la cuantía y forma establecida en el Convenio

En este Acuerdo se fija la tarifa de este servicio que para el curso 2016-2017 fue de 0.55 euros/viaje y para el curso 2017-2018 se ha reducido a 0.40 euros/viaje. Para beneficiarse de este precio la comunidad universitaria deberá presentar un carné que acredite esta circunstancia. Por otro lado, también fija la oferta de kilómetros que debe ofrecer diariamente este servicio.

Este servicio comenzó a prestarse en noviembre de 1986 haciendo un recorrido de 5.001 metros por cada una de las 18 expediciones que realizaba a diario. En ese momento se ponía al servicio de los usuarios un vehículo. Posteriormente, desde el 12 de Enero de 1987 hasta el 30 de Septiembre de 2003, se amplió la jornada laboral que paso a ser doble, habían dos conductores y cada uno de ellos tenía un vehículo a su disposición. Además, se amplió el número de expediciones por día, se pasa de 18 a 49 viajes diarios. En el año 2007, se amplía nuevamente el número de jornadas pasando a haber 3 jornadas diarias en turnos partidos triples, por lo tanto, se amplía también a tres vehículos. Esta ampliación implica que se realicen 77 viajes diarios, ya que ahora hay 3 vehículos realizando el circuito.

En junio de 2007 entró en funcionamiento el tranvía, que es el principal competidor de este servicio, provocando que se modificara la longitud del trazado que realiza el servicio interuniversitario en cada expedición, pasando a ser de 4.300 metros. La principal consecuencia que tuvo la implantación del tranvía fue la caída de la demanda del servicio interuniversitario, obligando a

reducir el número de viajes que realizaba a diario. A partir del año 2010 el número de expediciones diarias se redujo a 15. En el año 2014, se puso un recorrido más largo que cubre 15.048 metros, esto hace que se cubran más zonas pero también provoca que el viaje se alargue resultando así menos atractivo. A partir del 29 de Abril del año 2017 se redujo a 14.215 metros el recorrido por expedición, pese a esta reducción continua siendo un viaje demasiado largo.

3.2. Situación actual de la línea.

3.2.1. Trazado y horarios.

El recorrido principal del servicio interuniversitario es un circuito cerrado en un solo sentido (véase, anexo 1, figura 1), que cubre 14.4 km y emplea un tiempo medio 48 minutos. A lo largo del horario existen tres notas diferentes que implican una modificación en el recorrido. Esta línea únicamente funciona los días laborables y lectivos de la ULL, para el curso académico 2017-2018 tiene programados realizar 14.215 metros por día y 38.167 km anuales. Además, opera una media de 179 días al año. La oferta del servicio se realiza con un autobús y dos trabajadores, cada uno realiza un turno (mañana o tarde). Este vehículo no es siempre el mismo, pero por lo general dispone de un número de asientos que varía entre los 29 y los 37 viajeros sentados más el conductor y entre 77 y 65 viajeros pueden ir de pie. El horario de inicio comienza a las 7:15 y finaliza a las 21:00, realizando un total de 15 expediciones (2.685 expediciones al año).

Tabla 1: Horarios y frecuencias ofrecida por el Circuito Universitario.

	Salidas desde Campus Padre Anchieta →	Pasos por Campus Central (C/ Delgado Barreto) →	Pasos por Residencia Parque de las Islas →
	7:15	7:20	7:40
	8:15	8:20	8:40
	9:15	9:20	9:45
(1)	10:15	10:20	
(2)	11:13	11:20	11:45
	12:15	12:20	12:45
	13:15	13:20	13:45
(2)	14:20	14:25	14:50
	15:15	15:20	15:45
	16:15	16:20	16:45
(1)	17:15	17:20	
(2)	18:13	18:20	18:45
	19:10	19:15	19:40
	20:05	20:10	20:35
(3)	21:00	21:05	21:30

(1): El recorrido en estos horarios termina en el Intercambiador de La Laguna por lo que no pasa por el Campus Padre Anchieta en su vuelta. Además no pasa por la Residencia Parque de las Islas. En este caso, la distancia recorrida es de 9.9 km y la duración media es de 27 minutos.

(2): El recorrido en estos horarios comenzara en el Intercambiador de La Laguna y continúa su recorrido. En este caso, la distancia recorrida es de 14.8 km y la duración media es de 54 minutos.

(3): El autobús termina su recorrido en el Intercambiador de La Laguna por lo que no pasa por el Campus Anchieta en su vuelta. En este caso, la distancia recorrida es de 13.3 km y la duración media es de 38 minutos.

3.2.2. Tarifas e Ingresos económicos derivados del servicio.

Para poder hacer uso de este servicio que ofrece la compañía TITSA, S.A. se pone a disposición de los usuarios una serie de billetes y títulos con los que realizar el pago. Además, se puede pagar en efectivo, teniendo un coste de 1,45€ por viaje. En el año 2017, supone un ingreso anual de 187,05€. Para poder beneficiarse de la tarifa reducida se ponen a disposición de los usuarios un bono específico que solo se puede utilizar para el circuito universitario, tiene una duración de 10 trayectos y cuyo coste es de 4€, 0,40€ por viaje. A lo largo de 2017 este bono generó unos ingresos de 1.440€. Además, TITSA ofrece un bono de estudiante, este bono lo podemos obtener en forma de tarjeta o también a través de la aplicación vía-móvil y cuyo precio es de 15€, en cuanto al precio por viaje es de 0.90€. Este tipo de abono supone un ingreso por valor de 1.508,40€ si hacemos referencia a la aplicación y de 965,70€ al bono en forma de tarjeta. Por último, existen otros tipos de bonos que aunque se utilicen para el pago de este servicio son menos habituales, es el caso del bono metropolitano de 6 viajes por 5€ y los bonos de libre circulación de 12€, 15€ y 25€ cuyo coste por viaje es de 1,15€ y supone unos ingresos anuales de 227,05€ en el año 2017.

Para obtener los ingresos del año 2017 se admitirá que las personas que hacen uso de la aplicación vía-móvil están adquiriendo el bono de estudiante ya que dentro de esta aplicación se pueden adquirir el resto de bonos que están a la venta. Con los datos disponibles, se obtiene que los ingresos totales que proporciona de forma aproximada esta línea han sido en el año 2017 de 4.328,20€. Resultando ser unos ingresos relativamente bajos si tenemos en cuenta los costes que supone la explotación de la línea y que se mostrarán a continuación.

Con el objetivo de cuantificar los beneficios económicos de este servicio y al no disponer de datos para el cálculo de los costes en el año 2017 se tomará como válido el balance de situación del curso académico 2016-2017. Este balance muestra que el resultado de explotación fue negativo, ya que los costes fueron muy superiores a los ingresos (véase Tabla 2).

Aunque en el transporte público la existencia de una subvención está justificada económicamente y por lo tanto no se exige que el servicio genere beneficios, si es cierto que en este caso nos encontramos que el rendimiento obtenido está muy por debajo de cualquiera de los que se dan en el resto de líneas de la compañía TITSA. Para tratar de buscar una explicación a este hecho, se hace necesario analizar la caracterización de línea, haciendo especial hincapié al número de pasajeros, con el fin de poder concluir cual es la razón principal para los escasos ingresos de la línea.

Tabla 2: Resultados de Explotación del circuito interuniversitario en 2016, en euros.

A. INGRESOS DE EXPLOTACIÓN	4.388,51
B. COSTES DE EXPLOTACIÓN (1+2+3)	60.205,38
1. Consumos	21.801,77
Combustibles y lubricantes	12.127,50
Repuestos	2.436,57
Neumáticos	664,52
Otros	221,51
Amortización	6.351,67
2. Gastos de personal	30.550,74
3. Otros gastos	7.852,87
RESULTADO DE EXPLOTACION (A-B)	-55.816,87

3.3. Caracterización de la demanda del circuito universitario.

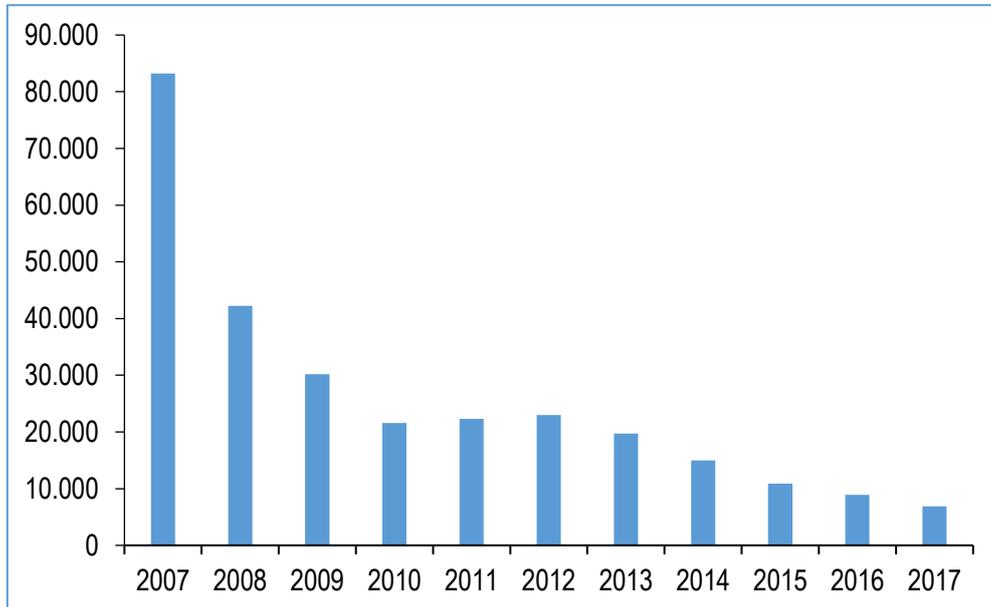
3.3.1. Evolución del número de pasajeros.

A lo largo de este apartado se analiza la evolución en el tiempo del flujo de pasajeros. Los datos han sido cedidos por la empresa TITSA S.A.

Tal y como se observa en el gráfico 1, el flujo de pasajeros del circuito universitario durante los años 2007 y 2017 muestra una tendencia claramente decreciente, llegando en el año 2017 a un total de 6.875 pasajeros, es decir, un 8,25% menos con respecto al año 2007, lo que supone en términos absolutos una pérdida de 76.377 pasajeros. La caída más acentuada se observa en el año 2008, esto se explica en gran medida por la implantación del tranvía en junio de 2007. Este hecho supuso una reducción de la demanda del servicio en 41.626 pasajeros con respecto al año anterior, ya que el tranvía es el máximo competidor del circuito universitario. Esto evidencia el cambio drástico que supone la llegada del tranvía como alternativa al transporte público tradicional. Los estudiantes han preferido utilizar este nuevo medio de transporte por el hecho que realiza prácticamente el mismo trayecto. Además, el tranvía ofrece una frecuencia de 5 minutos los días laborables, lo que hace que los tiempos de espera se reduzcan. Otro aspecto diferencial con respecto al circuito universitario, es que pueden optar por coger el tranvía tanto en sentido de ida como de vuelta, la línea 610 realiza un circuito circular en un solo sentido, de modo que quienes decidan volver a su lugar de residencia deben realizar todo el recorrido de la línea llegando a pasar aproximadamente una hora subidos en el autobús. Esto provoca que el tiempo de viaje en el vehículo sea mucho mayor. Tal y como se ha dicho anteriormente el valor del tiempo es una de las características más importantes a la hora de decidir el medio de transporte a utilizar, en este caso el tranvía ofrece una reducción de tiempo bastante significativa haciéndolo aún más atractivo

sobre todo en el tiempo de espera que son los que más valora el viajero, tal y como se comentó anteriormente. No podemos olvidar también el elevado uso del coche por parte de los estudiantes, los cuáles obtienen su carné de conducir nada más cumplir los 18 años.

Gráfico 1: Pasajeros por año desde 2007 a 2017 en el circuito universitario.



Fuente: Titsa S.A. Elaboración propia.

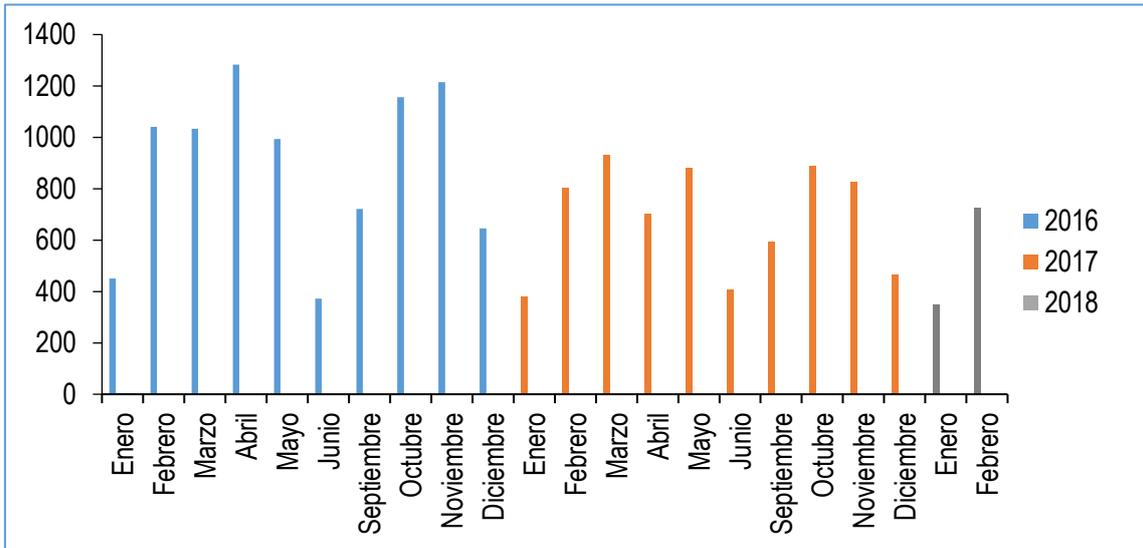
A continuación, analizaremos los datos mensuales a partir de Enero de 2016 hasta Febrero de 2018, con el fin de comprobar la variabilidad mensual de la serie del número de pasajeros. Esta línea solo opera los días lectivos de la ULL, por lo que no aparecerán los meses de Julio y Agosto a lo largo del estudio.

Tal y como se puede observar en el gráfico 2, existe un efecto estacional ya que tanto en 2016 como en 2017 se repite prácticamente el mismo patrón pero con un menor número de usuarios, siendo los meses en los que se observa un mayor número de pasajeros aquellos que acaparan el primer y segundo cuatrimestre. Los meses de enero y Junio, es época de exámenes por lo que cae el número de pasajeros.

El mayor número de usuarios, se concentra en los meses de Abril y Noviembre de 2016. En cuanto al año 2017, los meses que acaparan un flujo mayor de usuarios son los meses de Marzo, Mayo y Octubre. El resto de meses las cifras de pasajeros rondan entre 400 y 1.000 pasajeros mensualmente.

En los meses de Enero y Junio, es época de exámenes por lo que se entiende esta caída de pasajeros, ya que no hay una obligación de cumplir con el horario de clases porque éstas acaban antes del período de exámenes, por lo que los que viven en los colegios mayores o en la residencia prefieren estudiar en la biblioteca o sala de estudios de las cuales disponen en las instalaciones, por lo que no es necesario acudir a sus facultades.

Gráfico 2: Pasajeros mensuales, desde enero de 2016 a febrero de 2018, en el circuito universitario.

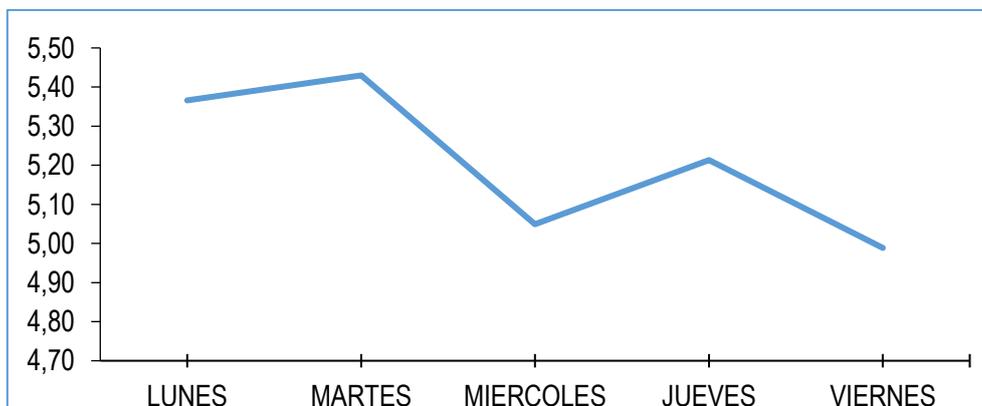


Fuente: TITSA S.A. Elaboración propia.

Una vez analizados los datos mensuales resulta interesante observar que ocurre al flujo de pasajeros diariamente, para ello se analizará el promedio de pasajeros diarios desde 10 de Enero de 2017 hasta el 15 de Febrero de 2018.

En el gráfico 3, se observa una tendencia decreciente, ya que a medida que avanza la semana el número de pasajeros desciende. El martes es el día de la semana que más pasajeros promedio hacen uso del servicio. Siendo los miércoles y los viernes los días con menor flujo de pasajeros. La disminución de los pasajeros promedio los viernes se puede explicar ya que muchos centros no tienen clase es día, además la gran parte de estos usuarios proceden de otras islas o de la parte norte y sur de la isla y aprovechan para ir a sus domicilios los fines de semana.

Gráfico 3: Promedio de pasajeros por día*.



Fuente: TITSA S.A. Elaboración propia.

* Datos referidos al periodo que va desde 10 de enero de 2017 hasta el 15 de febrero de 2018

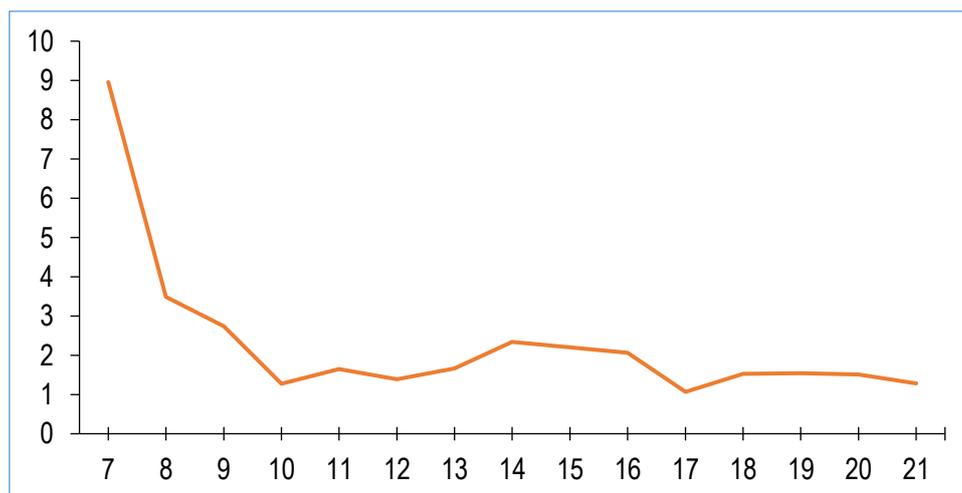
Por último, una vez analizado el flujo de pasajeros diario resulta interesante observar la variación de pasajeros dentro de un mismo día, para ello se analizara el número de pasajeros promedio por hora, tal y como se observa en el gráfico 4. Los datos disponibles son los que abarcan el periodo que va desde el 11 de Septiembre de 2017 hasta el 15 de Febrero de 2018.

Se observa una tendencia decreciente a lo largo que avanza el día, habiendo una clara evidencia de que el mayor número de pasajeros promedio se encuentra a las 7 de la mañana, donde se suben de media 9 pasajeros por día. La siguiente hora que más estudiantes hacen uso del servicio es la que sale del Campus Anchieta a las 8:15, con una media de 4 pasajeros diarios. Esto se debe a que el comienzo de las clases varía entre las 8 y las 9 de la mañana.

A partir de esta hora, el promedio disminuye. Se comienza a observar un leve crecimiento a partir de las 13 horas. Esto es debido a que el horario de salida de clase suele estar en torno a las 13:30 y 14:00. A partir de las 14:00 hasta las 16:00 se observa que el promedio es prácticamente constante. Esto se debe a que gran parte de los usuarios se hospedan en la Residencia Parque de las Islas la cual a pesar de tener cafetería no está incluido en el precio el servicio de comedor y muchos de estos estudiantes tienen que comer en sus respectivas facultades. Además, el horario de tarde varía dependiendo de la facultad entre las 14:30 y las 15:00, por lo que aquellos estudiantes que estén matriculados en turno de tarde harán uso de este servicio a estas horas.

Por último, se observa una caída en las horas entre las 10:15 y 17:15 en la cual el servicio no realiza todo el trayecto por descanso del personal. Esto afecta principalmente a los usuarios de la Residencia Parque de las Islas ya que a estas horas el trayecto se acorta y estos estudiantes no pueden llegar a su destino con esta línea sino que se quedan en la parada Campus de Guajara y llegan a su destino a pie, teniendo que caminar aproximadamente unos 10 minutos.

Gráfico 4: Promedio de pasajeros por hora*.



Fuente: TITSA S.A. Elaboración propia.

* Datos referidos al periodo que va desde 11 de septiembre de 2017 hasta el 15 de febrero de 2018

3.3.2. Origen-destino del viaje.

Una vez analizado el flujo de pasajeros anual, mensual, diario y por hora, resulta interesante estudiar cuales son las paradas en las que se sube un mayor número de usuarios. Con el propósito de tener una visión real de cuáles son las paradas en las que se sube un mayor número de usuarios, se estudia el número de pasajeros promedio por parada. Para el periodo que abarca desde el 10 de Enero de 2017 y el 15 de Febrero de 2018. Se han eliminado de este estudio las paradas denominadas, Doctor Pasteur y Los Menceyes, ya que a lo largo del periodo estudiado nadie accedió al autobús desde estas paradas. Estos datos se muestran en el anexo II, tabla 1.

Se encuentra que el mayor número de pasajeros tienen como origen la parada situada en la Residencia Parque de las Islas, con una media de 16 pasajeros cada vez que el autobús se detiene en la parada. La segunda parada más utilizada es la situada en el Intercambiador de La Laguna, con un promedio de 5 personas accediendo al autobús en cada una de las paradas que realiza. La tercera parada más relevante es la que se sitúa en la Facultad de Física y Matemáticas, en el horario ofrecido por Titsa se denomina Astrofísico Francisco-Sánchez, con un promedio aproximado de 3 personas cada vez que el autobús se detiene en esta parada. El resto de paradas abarcan un promedio de 1 o 2 personas.

Si bien es cierto que si no tenemos en cuenta el número de veces que para el autobús en cada una de las paradas, resulta relevante el dato referente a la parada situada en La Verdellada. Este dato indica que en esta parada suben de media 8 pasajeros cada vez que el autobús se detiene en dicha parada, pero tan solo ha parado durante el periodo estudiado 4 veces, de ahí al incremento del número medio. Por esto, no se ha considerado esta parada como relevante.

El hecho que la parada que acumula un mayor flujo de pasajeros sea la situada en la Residencia Parque de las Islas se puede explicar porque es la que se encuentra más alejada de todas las facultades. Además, la parada de tranvía y de autobús más cercana se encuentra a 15 y 9 minutos a pie. Por lo que este servicio es aquel que consigue un menor tiempo de acceso, haciéndolo así más atractivo el uso de este servicio.

Una forma más precisa de analizar cuáles son las paradas más relevantes es mostrar todas las combinaciones origen-destino. Para ello, se ha realizado un trabajo de campo con el fin de obtener cuales son las paradas de destino de los pasajeros. Estos datos han sido medidos desde el día 2 hasta el 6 de Abril de 2018. Se hará referencia a aquellas paradas que tienen un mayor flujo de usuarios tanto de origen como de destino (para profundizar, ver anexo II, tabla 2).

Durante estos días se ha obtenido que de las 198 personas que han iniciado su viaje desde la Residencia del Parque de las Islas tiene como principal paradas de destino el Astrofísico Francisco-Sánchez (61 pasajeros), el Intercambiador de la Laguna (53 pasajeros) y Andrómeda (37 pasajeros). Estas paradas son las que más cerca se sitúan de las distintas Facultades. En cuanto a los pasajeros que tienen como parada de origen el Astrofísico Fco. Sánchez, se dirigen fundamentalmente a la Residencia Parque de las Islas (13 pasajeros). Además, hay que destacar que estos viajes se hacen fundamentalmente durante las dos primeras horas de la mañana.

En conclusión y tal como mostraban los datos cedidos por TITSA, las horas que abarcan un mayor número de pasajeros son las 2 expediciones primeras del circuito universitario. Además, se vuelve a observar que la parada principal de origen y de destino es la Residencia Parque de las Islas seguida del Astrofísico Francisco-Sánchez.

Para simular la duración del viaje entre las combinaciones origen-destino más utilizadas, se han considerado todos los tiempos de viaje y se ha calculado el coste generalizado usando los valores del tiempo disponibles. Esta simulación se ha hecho para los dos trayectos indicados en la tabla 3. Los resultados obtenidos muestran que el autobús universitario a pesar de tener un mayor tiempo total de viaje, presenta un menor coste generalizado. Esto se debe a que los usuarios valoran más los tiempos de acceso y dispersión que el tiempo en vehículo y además, la tarifa del bus es menor. El menor coste generalizado del bus, frente al tranvía explica que estas dos combinaciones sean las más demandadas.

Tabla 3: Tiempo y coste generalizado en bus universitario y en tranvía. Trayecto 1: Residencia-Intercambiador, trayecto 2: Residencia-Avd. Fco. Sánchez.

Tiempo generalizado	Modo de transporte	Tiempo de acceso	Tiempo en vehículo	Tiempo de dispersión	Tiempo total	
Trayecto (1)	Bus universit.	2 minutos	25 minutos	2 minutos	29 minutos	
	Tranvía	10 minutos	4 minutos	1 minuto	15 minutos	
Trayecto (2)	Bus universit.	2 minutos	30 minutos	1 minuto	33 minutos	
	Tranvía	10 minutos	4 minutos	7 minutos	21 minutos	
Coste generalizado (€)	Modo de transporte	Coste acceso	Coste vehículo	Coste dispersión	Tarifa	Coste total
Trayecto (1)	Bus universit.	0.20	1	0.20	0.40	1.80
	Tranvía	1.2	0.16	0.12	0.90	2.38
Trayecto (2)	Bus universit.	0.20	1.17	0.10	0.40	1.87
	Tranvía	1.2	0.16	0.82	0.90	3.08

*Los valores del tiempo extraídos de González et al (2016), son: VT (Acceso en bus)=6,05€/hora, VT (Acceso Tranvía)=7,07€/hora, VT (Vehículo)=2,35€/hora, VT (Acceso)=VT (dispersión).

3.3.3. Análisis de la demanda potencial del circuito universitario.

A continuación, se analizará la demanda potencial del servicio del circuito universitario. Para ello, se cuantifica el número de estudiantes alojados en las residencias universitarias y colegios mayores, ya que este servicio está diseñado fundamentalmente para estos estudiantes.

La ULL pone a disposición de los estudiantes una variada oferta de plazas de alojamiento en residencias universitarias y colegios mayores. Se dispone de un total de 569 plazas que se distribuyen en tres colegios mayores y una Residencia Universitaria. Los colegios mayores de la

oferta que dispone la ULL son Colegio Mayor San Fernando, Colegio Mayor San Agustín y Colegio Mayor Santa María; y la Residencia Universitaria Parque las Islas.

Los alojamientos que se ofertan tienen un criterio de asignación, es decir, hay un cierto número de plazas que corresponden a la convocatoria ordinaria, luego hay plazas reservadas para los estudiantes de Erasmus y otras plazas reservadas para discapacitados. Si bien cuando se cierra la convocatoria de la adjudicación de las plazas, pueden quedar plazas libres por diversos motivos: no consiguen plazas en la carrera deseada, encuentran con quien compartir piso o por casos ajenos. Por último, a medida que avanza el curso escolar van quedando plazas libres, ya sea porque terminan la carrera o porque aquellos alumnos de Erasmus vuelven a sus universidades de origen. Pero pese a esto todos los colegios mayores y la residencia tienen listas de espera.

El Colegio Mayor San Fernando se haya ubicado en el Campus Central de la ULL y muy cerca del Campus de Anchieta, éste dispone de 107 plazas de alojamiento, pero no se dispone de plazas de aparcamiento propias; así, los alumnos que residan en este colegio pueden utilizar las plazas de aparcamiento que hay en el Campus Central exclusivamente en horario del centro y luego tienen que ocupar los aparcamientos que hay en los alrededores del colegio mayor, el cual puede contar con más de 100 plazas de aparcamiento. Además, debido a su ubicación se encuentra a escasos minutos del Intercambiador de La Laguna y de la parada del tranvía.

El Colegio Mayor Santa María, se sitúa en el Campus central y a muy pocos minutos del Campus de Anchieta, tiene 117 plazas de alojamiento y para aquellos con vehículo propio disponen de los aparcamientos del Campus Central, pero solo pueden hacer uso de él durante el horario de clases, por lo que les sucede lo mismo que a los residentes del Colegio Mayor San Fernando. Este centro también se encuentra situado cerca del Intercambiador de La Laguna y de una parada del tranvía.

El Colegio Mayor San Agustín, situado en el casco urbano de La Laguna a pocos minutos del Campus Central y del Campus de Anchieta, con una oferta de 112 plazas de alojamiento, éste pese a tener plazas de aparcamiento están destinadas a los funcionarios que trabajan en dicho centro y para los que trabajan en el Vicerrectorado de La ULL ya que se sitúa a escasos metros. Por lo tanto, los alumnos que tengan su coche propio deberán aparcar su coche en los alrededores del colegio. En esta zona no se encuentra aparcamientos fácilmente, ya que la gran parte de los que hay cerca se usan para carga y descarga o zonas donde el tiempo de aparcamiento está limitado. En este caso, la parada del tranvía más cercana se encuentra a 10 minutos a pie y el Intercambiador de La Laguna se encuentra a 15 minutos. Además, aunque pasen otras líneas de autobús cerca solo llegan al Intercambiador por lo que si no acuden a los Campus cercanos al Intercambiador es necesario hacer uso de otro medio de transporte con transbordo, lo que conlleva un mayor tiempo de acceso hasta el lugar de origen.

Por último, la Residencia Parque Las Islas, situada en el Camino de las Mantecas y cerca del Campus de Guajara, tiene una oferta de 233 plazas. Es la única que cuenta con sus propios aparcamientos, 15 aparcamientos delimitados dentro de la residencia y una plaza de minusválidos. Los estudiantes que disponen de su propio coche para trasladarse pueden hacer uso de estas instalaciones, y debido a su ubicación hay un pequeño terreno en el cual pueden aparcar sus vehículos. En este caso, y tal y como ocurre con el Colegio Mayor San Agustín se encuentra

alejada de los diferentes campus. La parada de tranvía más cercana se encuentra a 15 minutos a pie, en cuanto a la parada de autobús más cerca está situada a aproximadamente 9 minutos. Mientras que la parada de la línea 610 se encuentra justo por fuera de la Residencia.

Por lo tanto, se puede concluir que los usuarios potenciales son aquellos alumnos alojados en el Colegio Mayor San Agustín y en la Residencia Parque de las Islas ya que son los que tienen una menor oferta de transporte público y no tiene aparcamiento. Esto nos indica que no hay ningún transporte público alternativo al circuito universitario, pero es la línea 610 la que ofrece un menor tiempo de acceso a la parada.

3.3.4. Encuesta a los usuarios potenciales.

Se han realizado unas encuestas a los usuarios potenciales. La muestra obtenida a partir de la encuesta realizada a los alumnos del Colegio Mayor Santa María, el Colegio Mayor San Fernando y el Colegio Mayor San Agustín entre el 21 al 26 de Mayo de 2018, ascendió a 113 personas. De las cuales el 41.03% pertenecen al Colegio Mayor Santa María, el 37.38% y el 22.32% pertenecen al Colegio Mayor San Fernando y San Agustín, respectivamente. Si se compara el resultado obtenido con el porcentaje de los alumnos matriculados en estos centros la muestra de alumnos encuestados revela un comportamiento similar.

Tabla 4: Alumnos matriculados en los Colegios Mayores en el curso 2017-2018 y alumnos encuestados.

Colegio Mayor	Plazas ocupadas	%	Encuestados	%
C.M. Santa María	117	34,82	48	41,03
C.M. San Fernando	107	31,85	40	37,38
C.M. San Agustín	112	33,33	25	22,32
Total general	336	100	113	100

En la tabla 5 se puede observar el porcentaje de alumnos encuestados según el Campus al que indicaron que asistían y el número de matriculados por Campus según los datos de la ULL, para la realización de esta tabla no se han tenido en cuenta los alumnos matriculados en algunos de los grados de la Facultad de Ciencias de la Salud ya que estos grados se encuentran formando parte de distintos Campus. Tal y como se puede observar el Campus de Guajara es el que posee un mayor porcentaje de matriculados (57.06%), seguido del Campus de Anchieta (21.84%) y por último el Campus Central (17.16%). Si comparamos este reparto con el obtenido en la muestra de alumnos encuestados se observa un reparto similar, manteniéndose el orden de campus y con porcentajes similares.

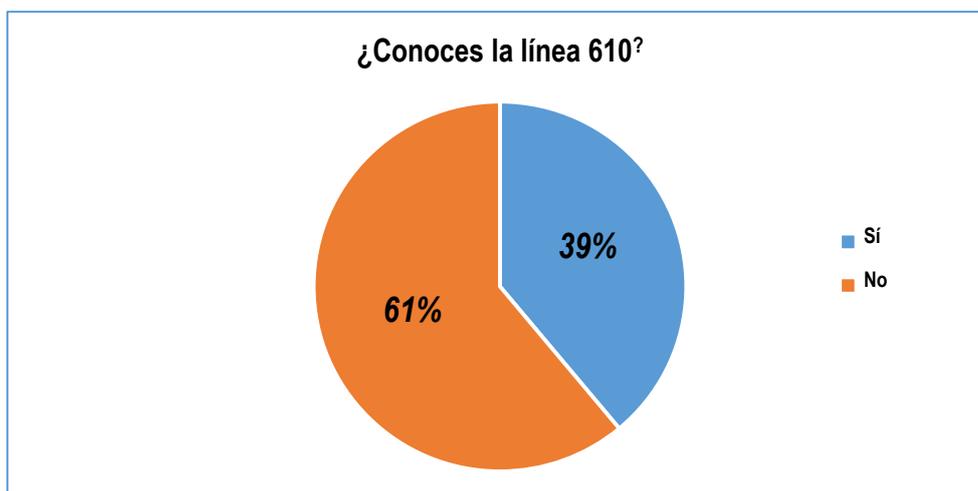
Tabla 5: Alumnos encuestados por Campus al que acuden. Distribución por Campus.

	Matriculados*	%	Encuestados	%
Campus Anchieta	2789	21,8	39	34,5
Campus Central	2191	17,2	16	14,2
Campus Guajara	7283	57	50	44,3
Campus de Ofra	242	1,9	6	5,3
Campus de Santa Cruz	263	2,1	2	1,8
Total general	12768	100	113	100

*Cuso 2016-17.

Por lo que es fundamental analizar el grado de conocimiento del servicio. Como se puede observar en el siguiente gráfico, el 61% de las personas encuestas desconocían el servicio. Tan sólo el 39% afirmaban conocerlo.

Gráfico 5: Distribución según el grado de conocimiento de la existencia de la línea 610.



Si bien es cierto que el grado de conocimiento de la línea depende en gran medida del Colegio Mayor en el que residan y del Campus al que acuden. Esto se debe a la cercanía del Colegio Mayor Santa María y San Fernando al Campus Central y al Campus de Anchieta, por lo que la mayoría de los residentes en estos centro y que acuden a estos Campus optaran por ir a pie ya que es la forma más rápida de llegar. Por ello, es necesario observar el grado de conocimiento según donde se resida.

Tal y como se observa en la tabla 6, el mayor porcentaje de alumnos que no conocen la línea 610 se encuentran en el Colegio Mayor Santa María, ya que estudian en el Campus Anchieta y en el Campus Central. Sin embargo, hay que resaltar que el porcentaje de alumnos que acuden al Campus de Guajara y al de Ofra no lo conocen es bastante alto.

Si observamos los resultados obtenidos en el Colegio Mayor San Fernando, el 100% de los que estudian en el Campus Central no la conocen, algo completamente razonable ya que a estos alumnos no les hace falta tener que utilizar ningún medio de transporte para dirigirse a su centro

de estudio. También con un porcentaje alto encontramos que los que estudian en el Campus de Guajara tampoco conocen esta línea debido seguramente a la facilidad de escoger el tranvía.

Para los que residen en el Colegio Mayor San Agustín se observa un mayor porcentaje de alumnos que sí conocen el circuito universitario por el hecho de que este colegio es el que se encuentra más alejado de todos. Aunque, a pesar de que se encuentran a una distancia mayor, sobre todo del Campus de Anchieta y del Campus de Guajara, el porcentaje de alumnos que no conoce este circuito sigue siendo relevante.

En conclusión, los datos que se muestran en la tabla 6 son bastante lógicos, ya que hay estudiantes que no necesitan coger ningún tipo de transporte para dirigirse a sus centros de estudios porque pueden hacer su recorrido a pie o en bicicleta. El ejemplo más claro es de quienes viven en el Colegio Mayor San Fernando y estudian en el Campus Central ya que a ellos ni siquiera les hace falta salir del recinto que engloba al Campus, por lo que a ellos no les preocupa conocer ninguna oferta de transporte. Y como hemos dicho antes, hay necesidades en cuanto a los horarios que el circuito no está cumpliendo sobre todo para los estudiantes que residen en el Colegio Mayor San Agustín, por lo que aquí se está perdiendo a un gran número de usuarios potenciales.

Debemos aclarar que en esta tabla no incorporamos la Residencia del Parque de las Islas por el simple hecho de que ya hemos corroborado que en esta residencia es donde más saben de la existencia de esta línea y donde más la utilizan.

Tabla 6: Grado de conocimiento del circuito universitario según Colegio Mayor y lugar de destino.

Campus	C.M. Santa María			C.M. San Fernando			C.M. San Agustín		
	Nº encuestados	¿Conoce el servicio? (%)		Nº encuestados	¿Conoce el servicio? (%)		Nº encuestados	¿Conoce el servicio? (%)	
		Si	No		Si	No		Si	No
Campus Anchieta	15	20	80	12	33,3	24	12	58,3	41,7
Campus Central	9	22,2	77,8	4		100	3	100	
Campus Guajara	22	36,4	63,6	19	31,6	68,4	9	66,7	33,3
Campus de Ofra	2	50	50	3	100	33,3	1	100	
Campus de Santa Cruz				2	50	50			
Total encuestados	48			40			25		

Una vez analizados los datos sobre el grado de conocimiento del servicio según su Colegio Mayor y su lugar de destino se debe hacer hincapié en el modo de transporte que utiliza para acudir a su centro de estudio.

Si se hace referencia al total de las personas encuestadas los métodos de transporte más utilizados son a pie (el 48%) y el tranvía (44%). Como se ha mencionado anteriormente alguno de estos colegios mayores se encuentran cerca de los Campus por lo que el dato de acudir a pie muestra un resultado lógico y esperado. Como podemos apreciar en la tabla 4, del total de los encuestados 25 de ellos residen en el Colegio Mayor Santa María y acuden a sus centros educativos a pie, estos datos son prácticamente similares para el caso de los residentes en el Colegio Mayor San Fernando.

En cuanto al Colegio Mayor San Agustín, 12 de ellos van a pie y 9 en tranvía. Hay que destacar que estos alumnos deben de ir a pie hasta la parada del tranvía más cercana, el hecho de que usen tranvía se debe a que acuden al Campus de Guajara.

Tan solo hemos encontrado un usuario de los 143 encuestados que sea usuario habitual del circuito universitario, dato que resulta significativo ya que una de las paradas que realiza la línea 610 se sitúa exactamente por fuera del Colegio Mayor. Además, hemos comprobado que este centro es en el único que hay publicidad sobre el servicio donde se indica el horario y precio de dicho prestación.

Tabla 7: Modo de transporte según Colegio Mayor en el que residen los encuestados.

	A pie	Coche como conductor	Coche como acompañante	Tranvía	Otra línea distinta a la 610	Bicicleta	Línea 610
C.M. Santa María	25	1	1	21			
C.M. San Fernando	17	1		20	2		
C.M. San Agustín	12	1		9		2	1

3.3.5. La encuesta a los actuales usuarios.

Para recabar información acerca del viaje que realizan los usuarios del circuito universitario, se ha optado por la entrevista de auto-rellenado. Se ha diseñado un cuestionario que se ha entregado a los usuarios de la línea 610, circuito universitario, una vez se han subido al autobús. Este tipo de encuesta ofrece la posibilidad de interactuar con el encuestado, dado que, aunque cada uno de ellos rellene el cuestionario ofrecíamos la posibilidad de plantear dudas sobre alguna de las cuestiones, ya que durante la semana de la encuesta se viajó en la línea durante toda la jornada diaria del servicio.

Este cuestionario ha sido elaborado con el fin de caracterizar los patrones de movilidad de los usuarios habituales de la línea 610 (circuito universitario). Contiene preguntas con las que principalmente se puede averiguar: las características socioeconómicas de los encuestados (edad, sexo, lugar de residencia...); los motivos principales por los que eligen hacer uso de la línea (estudios, deporte, ocio...); si son o no usuarios habituales y los modos de transporte que tienen disponible; cómo han conocido la existencia de este servicio; las incidencias más habituales y el método de pago.

Antes de cerrar el diseño del cuestionario, hemos realizado un grupo focal (entrevista informal) con 7 alumnos que residen en la Residencia Parque de las Islas y son usuarios del servicio. Para contactar con ellos se ha acudido a la Residencia Parque de las Islas el día 13 de Marzo de 2018, la duración de dicha reunión fue de aproximadamente una hora. El grupo objetivo fue de 6 mujeres y 1 hombre con edades comprendidas entre 18 y 25 años, todos ellos tienen como alternativa el tranvía.

De esta reunión se saca en claro que, exceptuando uno de los miembros del grupo focal nos indica que conoció este servicio por la página web de la ULL antes de comenzar sus estudios, el resto lo conocieron a través del “boca a boca” (dirección de la residencia, otros compañeros...) una vez iniciados sus estudios. En cuanto a la calidad de servicio la mayoría tiene buena percepción del servicio ofrecido por la línea, aunque todos se quejan por los retrasos en las horas punta. Además comentan que los horarios de la línea para 6 de ellos se adecuan a sus horarios de entrada a clases, una de ellos se ve perjudicada ya que si la línea sufre retraso no llega al horario adecuado para entrar a clases. Todos nos comentan que si el autobús modificara su horario de salida, en 15 minutos antes del horario habitual, cubriría aún más las necesidades de los estudiantes. Los principales factores que influyen en la elección del circuito universitario para estos usuarios son, en primer lugar, no disponer de coche, en segundo lugar, resulta más económico, y por último, resulta más rápido que acudir a la parada del tranvía más cercana. Todos ellos coincidieron en que le darían más publicidad a la línea para fomentar su uso además de que exista la posibilidad que el circuito tenga dirección inversa, para no tener que realizar todo el recorrido para poder volver a su lugar de residencia

Una vez se ha realizado este trabajo previo se ha podido concretar las preguntas necesarias para la realización del cuestionario a los usuarios de la línea 610. Para que estos usuarios completaran las encuestas las cuales se efectuaron la semana comprendida entre el 2 y 6 de Abril de 2018. Para lo cual fue necesaria la presencia de las dos autoras de este trabajo desde el comienzo hasta el final del horario ofrecido por el servicio, que comprende desde las 7:15 horas de la mañana hasta las 21:30 horas de la noche.

Durante las dos primeras horas de la mañana y las horas del mediodía hemos estado ambas subidas en el autobús, esto se ha hecho ya que el mayor flujo de usuarios de este servicio es en estas horas. Y el objetivo era realizar el mayor número de encuestas posible. Con el fin de que siempre se estuviera presente alguna de las dos en el recorrido, nos hemos dividido aquellas horas en las hay un menor número de afluencia de usuario.

La muestra obtenida a partir de la encuesta realizada a los usuarios de la línea 610 entre el día 2 de abril y el 6 de abril de 2018, ascendió a 71 usuarios. De estos, 29 eran hombres y 42 mujeres, lo que supone un 40.85% y un 59.15% respectivamente. Si analizamos los datos de los alumnos de nuevo ingreso en la ULL, en los cursos del 2002-03 hasta el 2006-07 donde el 57% son mujeres y el 43% son hombres. Esto nos permite concluir que el reparto entre hombres y mujeres presente en la encuesta refleja el que se da entre los usuarios del circuito universitario.

Además, cabe destacar que el 84,5% de los usuarios encuestados tiene entre 18 y 23 años, el 15.49% restante es mayor de 24 años. Esto nos permite concluir que el reparto por edades presente en la encuesta refleja el que se da entre los estudiantes universitarios, ya que la mayoría de estos entran a cursar sus estudios con 18 años. Dado que todos los grados tienen un tiempo de duración de 4 años por regla general acaban sus estudios con 22 o 23 años.

Dado a que este servicio está pensado exclusivamente para unir las residencias y colegios mayores con las diferentes Facultades y centros de estudios tiene lógica que casi el 100% de las personas encuestadas vivan durante el curso escolar en la zona de La Laguna. Además, debemos considerar que el alumnado procedente de otras islas se aloja mayoritariamente en las Residencias y las zonas próximas a la Facultad donde realiza sus estudios. Por lo tanto, los datos obtenidos nos llevan a concluir que 97% de los pasajeros encuestados residen durante el curso en La Laguna, exactamente el 87,32% viven en la Residencia Parque de las Islas.

Por otra parte, si comparamos los datos cedidos por TITSA sobre el promedio de los usuarios por día con las mediciones que hemos tomado durante la primera semana del mes de abril de 2018, podemos concluir que la muestra obtenida reproduce el comportamiento real.

Tabla 8: Representatividad de los usuarios, de la línea 610, encuestados.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Promedio semana según datos de Titsa⁽¹⁾	47,4	50	43,79	45,33	31
Mediciones del trabajo de campo⁽²⁾	51	50	59	53	45

(1): Datos desde el 11 de Septiembre de 2017 hasta el 15 de Febrero de 2018.

(2): Datos desde el 02 hasta el 06 de Abril de 2018.

El 97% de las personas encuestadas son estudiantes universitarios y el 3% restante pese a no ser estudiantes universitarios indican estar realizando trabajos de investigación en la ULL. El 87,32% de los encuestados, indica que el objetivo prioritario por el que hacen uso de este servicio es por estudios. El 12,68% restante, lo utilizan para realizar compras, gestiones o para acudir al centro de deportes de la ULL.

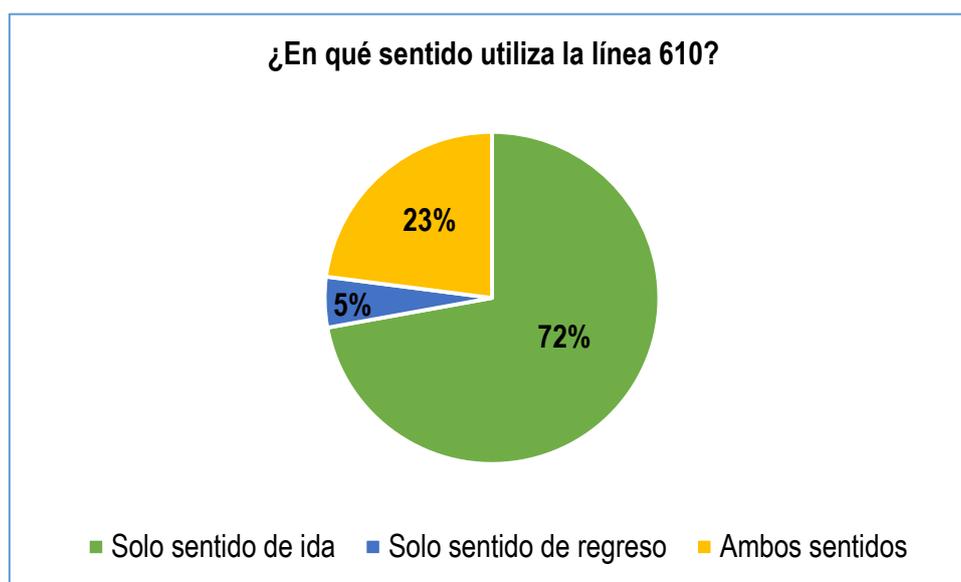
Para analizar el patrón de uso de este servicio debemos tener en cuenta que esta línea solo realiza el viaje en un mismo sentido. Es decir, si estudias en la Facultad de Medicina y vives en la Residencia Parque de las Islas y quieres hacer uso del servicio para volver de la Facultad a la Residencia debes realizar todo el recorrido. Por lo tanto, este hecho hace necesario plantear si los

usuarios utilizan el servicio sólo para ir al centro de estudios, sólo para volver del centro de estudios o en ambos sentidos. Además, de plantear el modo de transporte que utilizan cuando no usan este servicio de forma habitual.

El 72% de las personas encuestadas hacen uso de este servicio sólo en el sentido de ida, es decir, sólo para acceder al centro de estudios. La mayoría de estas personas, indican que el motivo principal por el cual no realizan la vuelta a su lugar de residencia es porque deben hacer todo el recorrido y les conlleva una tardanza mayor que si lo hacen usando otro medio de transporte e incluso tener que utilizar más de un tipo, por ejemplo, elegir el autobús (línea distinta a la 610) o el tranvía y continuar a pie hacia su destino ya que la mayor parte de los encuestados residen en la Residencia Parque de las Islas y debido a su localización no tiene fácil acceso a los servicios de transporte público.

El 23% de los encuestados lo utilizan para realizar ambos sentidos y tan sólo el 5% lo utiliza para volver del centro de estudios. Como conclusión y tal como se puede apreciar en el gráfico 1, la mayoría lo utilizan en un solo sentido, que sería solo de ida a sus correspondientes facultades.

Gráfico 6: Patrones de la línea 610.



Uno de los objetivos de este informe es conocer si se está promocionando este servicio desde las distintas Facultades que integran la ULL. Para ello, se formuló una pregunta dentro del cuestionario que indicase la forma en la que han conocido el servicio.

Un 54,93% de las personas encuestadas afirman haber conocido este servicio por el “boca a boca”. El 19,72% de los encuestados hacen uso de este servicio ya que cuando comenzaron su estancia en la Residencia el personal de ésta les comentó la existencia de la línea y el horario. El resto se ha enterado a través de diversos medios, 3 de ellos a través de la página web de Titsa y 7 de los encuestados por carteles informativos en su residencia, refiriéndose al cartel que está en la parada de la línea, por fuera de su residencia.

Además, cabe destacar que el 47,89% de las personas encuestadas conocieron este servicio una vez iniciados sus estudios. Dato que llama bastante la atención teniendo en cuenta que esta línea esta ideada para facilitar el acceso de los estudiantes a las distintas facultades. El resto, el 52,11% la conoció cuando inició sus estudios.

Otro de los objetivos fundamentales a analizar es si el motivo por el cual ha caído la demanda del servicio de la línea 610 a lo largo de estos años es debido a su calidad. Para ello hemos preguntado a los encuestados si han tenido algún tipo de incidencia con este servicio y en caso afirmativo, si había tenido lugar una reclamación formal.

El 77,46% de los encuestados indica que no ha tenido ningún tipo de incidencia. El resto revela que si las ha sufrido, la mayor parte de estas incidencias son debidas a los retrasos que sufre continuamente la línea debido a la congestión del tráfico en horas punta. Además, indican que en algunas ocasiones no apareció el autobús. Por otra parte, alguna de las incidencias que se relatan es que el horario en el que pasa no coincide con sus horarios de clase y por ello no la pueden coger ya que sino no llegan a tiempo al horario de entrada a clase. Ninguna de las personas que han tenido estas incidencias ha llevado a cabo una reclamación formal.

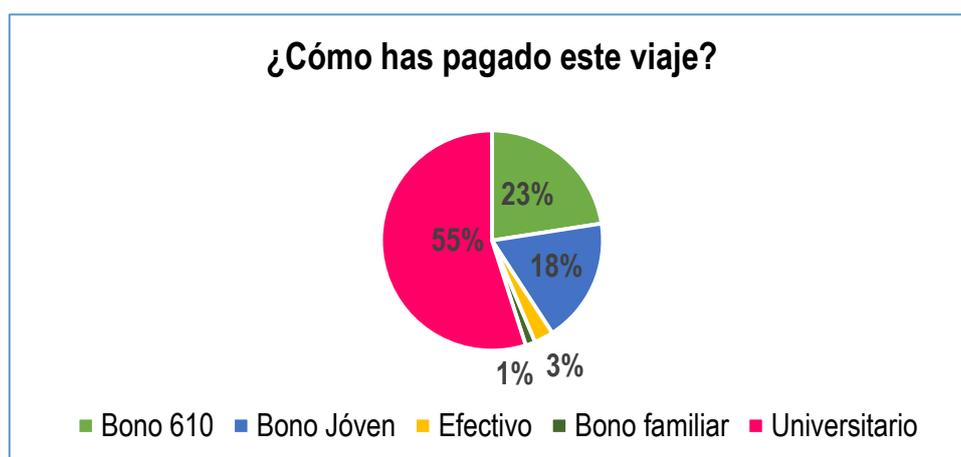
Resulta interesante comprobar si existe o no demanda cautiva, es decir, si eligen este servicio porque no disponen de coche. Por lo que se le pregunta a los usuarios cual es el motivo principal por el que hacen uso del circuito universitario.

Las declaraciones de los encuestados muestran que un 53,52% que su motivo principal de elección de este medio es debido a que no disponen de vehículo privado. El segundo motivo es compartido por ser más barato y más rápido. En tercer lugar la frecuencia ofrecida.

Por último, se analizara el método de pago utilizado por los usuarios con el fin de comprobar si el método más utilizado es el bono específico para el circuito universitario, ya que este ofrece una ventaja competitiva frente al resto debido a que el coste por viaje es mucho menor. Por ello, se distingue entre los diferentes tipos de bonos que se pueden adquirir: bono de estudiante, cuyo precio son 15 euros y coste por trayecto es de 0,90 euros; bono 610, es un bono específico para el uso de esta línea cuyo precio es de 4 euros y el coste por trayecto es de 0,40 euros; bono joven o ten+ cuyo precio es de 35 euros al mes y su coste por trayecto es de 1,15 euros; el bono de tarificación especial por familia numerosa cuyo precio es de 40 euros y su precio por trayecto es de 0,90 euros.

El método de pago más común entre los encuestados es el bono de estudiante, con un 55%. Seguido por el bono específico para el circuito universitario, el cual es utilizado por un 23% de los encuestados. El tercer bono más utilizado es el bono joven.

Esta repartición se puede observar en el grafico 7. Estos datos son similares a los cedidos por la empresa.

Gráfico 7: Formas de pago utilizadas.

Por último cabe destacar que para completar toda esta información, se ha contactado con algunos antiguos usuarios del circuito universitario para que nos dieran su impresión de la calidad del servicio con el fin de comprobar si la situación ha cambiado. Algunos de ellos aún siguen estudiando, pero al disponer de coche prefieren hacer uso de ese medio de transporte, ya que éste les reporta menores tiempos tanto de acceso como en el vehículo. Ponen de manifiesto que el horario de la línea no se adecua a los horarios de clases, además es algo habitual que la línea sufra retraso, haciendo que el tiempo de espera sea mayor y que además no puedan cumplir con su horario académico.

3.4. Trabajo de Campo para caracterizar las condiciones del servicio.

Para analizar las condiciones en las que se desarrolla el servicio del circuito universitario se ha tenido que realizar un arduo trabajo de campo. Este ha consistido en la observación dentro del autobús del comportamiento de los usuarios y funcionamiento de la línea, para ello se ha viajado en el autobús durante todos los días de la semana en la que se realizaron las encuestas, también se han visitado los colegios mayores y entrevistados a una muestra de alumnos, se han entrevistado a los conductores del autobús, se han visitado todas las paradas del trazado, etc. A continuación se describe con detalle este trabajo de campo.

El 20 de Febrero de 2018 tanto en horario de mañana como de tarde, se realizaron las entrevistas a los conductores de la línea. Actualmente hay dos conductores principales, uno que realiza el turno de mañana (7:15 a 14:00 horas) y el otro realiza el turno de tarde (14:10 a 21:30 horas), se asignan conductores diferentes para cubrir los días libres de ambos. Los conductores tienen asignado el circuito universitario desde hace aproximadamente 10 y 15 años. Dada su experiencia les lleva a asegurar, tal como se ha comprobado, que la parada con un mayor flujo de pasajeros es la situada en la Residencia Parque de las Islas, fundamentalmente en las dos primeras horas de la mañana. Ambos han coincidido en eliminar el trayecto que va por la zona de la Verdellada, ya que este trayecto les hace retrasarse en aproximadamente unos 10 minutos y además, nadie usa de las paradas situadas en esta zona. La principal queja de los conductores, tanto principales como los suplentes, es la baja afluencia de usuarios, lo que los lleva a pasar prácticamente gran parte de su jornada laboral solos en el autobús.

También se han mantenido reuniones con los agentes del sector y la directora de este trabajo, se ha acudido el 6 de Marzo de 2018 al intercambiador de Santa Cruz de Tenerife con el fin de reunirnos con 5 técnicos de la empresa TITSA S.A. En este encuentro se nos ha facilitado un informe donde se muestra el descenso de pasajeros desde la implantación del tranvía, además nos han cedido todos los datos necesarios para la elaboración de este informe.

Durante la semana que se viajó en el autobús, se ha detectado numerosas incidencias en cuanto a la calidad del servicio prestado, entre las que se destacan:

- En numerosas ocasiones el autobús no para en los lugares asignados para ello. Tal y como fija el trazado el bus siempre tiene que parar en el intercambiador, donde se ha comprado que a veces ni siquiera entra. Al igual que tras los horarios de descanso no sale del carril correspondiente. Además, suele salir con retraso tras los respectivos descansos, se ha comprobado que ha sucedido en 4 ocasiones a lo largo de la semana.
- El día 3 de Abril nos hallábamos esperando el autobús en su horario de comienzo en la parada situada en la Avenida Astrofísico Fco. Sánchez, por la cual no pasó pese a ser su lugar de salida.
- En una ocasión en el horario previo a la hora de descanso del personal, no paró en las paradas de Campus de Guajara (2406) y de Andrómeda (1283). Debido a la congestión de tráfico por esta zona decidió hacer un cambio de sentido tras la parada del Campus de Guajara (2403).
- Como se ha comprado que es habitual los usuarios son conocidos por los conductores por lo que si en algunas de las paradas ven a alguien que no sea un usuario habitual no se toman molestia de frenar para ver si la detienen. Dándose los casos en las paradas de Museo de la Ciencia, Mencey Bencomo y Campus de Guajara en las cuales se encontraban usuarios pese a que la pararon, ésta continuó con su recorrido. Esta situación se ha dado en los turnos de sustitución de los conductores principales.
- En la parada del Campus de Guajara (2406) algunos de los conductores se detienen en la parada actualmente en funcionamiento y otros lo hacen en la parada que antiguamente estaba habilitada.
- Un día en el horario de las 16:15 y de las 18:15 horas, se modificó el trayecto, no entrando por la Verdellada, alegando que por ir con retraso y sabiendo que nadie la coge en esas paradas, prefirió llegar a tiempo a la Residencia Parque las Islas.
- En una ocasión estando en la parada de la Residencia Parque de las Islas se activó por casualidad la rampa para las personas con movilidad reducida, quedándose ésta atascada con el muro situado en la parada. Comprobando que el sistema de entrada y salida de la rampa no es el adecuado, ya que para volver a introducir la rampa después de 10 minutos tuvo que hacerlo manualmente, poniendo de manifiesto la dificultad del acceso para las personas con movilidad reducida.

3.4.1. Análisis de las condiciones de las paradas.

Se observa que la mayoría de las paradas, pese a que se encuentran debidamente señalizadas, no especifican que ahí pare el autobús del circuito universitario. La mayoría de ellas no disponen de cartel informativo, resultando llamativo que especialmente en las paradas cercanas a los distintos centros de estudios no se cuente con información relevante sobre la línea, tal y como

pueden ser los horarios. Este hecho provoca que mucho de los usuarios potenciales desconozcan este servicio.

En cuanto a la parada del autobús de la Residencia del Parque de las Islas es la que presenta peores condiciones, ya que no posee un acceso fácil para subirse al autobús, especialmente para las personas de movilidad reducida porque justo delante de la parada hay un pequeño muro el cual impide que se puedan subir. Aunque este no es el único problema para las personas con movilidad reducida, ya que por mucho que el autobús se detenga algunos metros antes el camino que queda para acceder a él está sin pavimentar haciendo aún más difícil el acceso.

Además, estos usuarios tampoco cuentan con una parada techada por lo que en temporada de lluvias los usuarios se tienen que resguardar en la portería de la residencia y una vez detenido el autobús es cuando se acercan para subirse a ésta, hecho que nos han confirmado los conductores de la línea. Esto resulta llamativo si tenemos en cuenta que es la parada donde más se utiliza el circuito universitario, siendo estos usuarios los que cuentan con condiciones menos favorables.

La mayoría de las paradas específicas del circuito universitario, no disponen de un lugar techado solo aquellas paradas donde se ofrece otra línea alternativa, como es el caso de las paradas que están situadas en la Avenida de los Menceyes, que sí que cuentan con protección.

4. Conclusiones y Propuestas de actuación recomendadas.

En este trabajo se analizan las condiciones de la oferta y la demanda del servicio del circuito universitario de la ULL, que fue creado exclusivamente para los estudiantes universitarios que se alojan en los colegios mayores y residencia universitaria. Este análisis ha evidenciado la precaria situación de este servicio, confirmando la decreciente demanda a lo largo de los últimos 10 años. De ahí, la necesidad de proponer un conjunto de líneas de actuación con el objetivo de mejorar y satisfacer las necesidades de los usuarios actuales y atraer a los usuarios potenciales del servicio.

La demanda potencial del servicio está constituida, principalmente, por las personas que residen en los colegios mayores y la Residencia Parque de las Islas, ya que el circuito universitario ofrecido por TITSA está pensado para conectar estos centros con los Campus. Tras el análisis de la demanda de este servicio, se puede concluir que principalmente hacen uso del mismo el alumnado que se aloja en la Residencia Parque de las Islas, siendo esta la parada de origen y destino la más relevante. De ahí, que cuando se calcularon los costes generalizados del viaje, que parte de dicha residencia a los dos puntos más utilizados, se muestra la ventaja del bus frente al tranvía

El análisis de las encuestas a los grupos focales, a los conductores, la encuesta de preferencias reveladas de los usuarios del servicio y las mediciones realizadas, nos llevan a proponer una modificación en la ruta y en los horarios de la línea. Específicamente, se propone reducir el recorrido del autobús, saliendo del intercambiador y bajando por la avenida Ángel Guimerá Jorge, rodeando la rotonda de Cruz de Piedra y subiendo por Calle Calvo Sotelo en dirección al Colegio Mayor San Agustín. A partir de aquí se dirigiría a La Residencia Parque de las Islas, bajando por la Vía de Ronda, evitando el trayecto de la Verdellada que no utiliza actualmente nadie, y desde aquí se seguiría con el trazado actual. Esta ruta se propone para las dos primeras horas de la mañana (a las 7:15 y 8:15). Para las horas en las que los estudiantes salen de las clases (desde

las 13:00 hasta las 16:00), el recorrido sería igual al actual y solo se eliminaría el trayecto de la Verdellada. En el resto del día se eliminaría el servicio.

Otra conclusión que se extrae del análisis realizado es la necesidad de ofrecer un trayecto de vuelta en la franja del mediodía (13:00 a 16:00). Igualmente, creemos que se podría probar con un servicio de vuelta en las horas de 18:00 a 20:00, que podría generar una demanda que actualmente no es satisfecha. De hecho se observa que el 72% de las personas encuestadas hacen uso de este servicio sólo en el sentido de ida, es decir, sólo para acceder al centro de estudios. El motivo principal por el cual no realizan el sentido de vuelta es debido a que deben hacer todo el recorrido y esto les conlleva un tiempo mayor que si utilizan un modo de transporte alternativo. Además, en el caso del alumnado que vive en la Residencia Parque de las Islas, cuya localización no tiene fácil acceso a los servicios de transporte público, el hecho de tener que utilizar un modo de transporte alternativo obliga a que el tiempo de dispersión sea mayor que si hacen uso del circuito universitario.

Las modificaciones propuestas, hasta aquí, son en base al comportamiento de la demanda actual. No obstante, pensamos que sería más adecuado proponer un “servicio a la demanda” de forma que el horario y la ruta se diseñen en función de las peticiones surgidas por los estudiantes y que se recogerían hasta el día anterior al servicio a través de una aplicación que se descargarían los usuarios de la línea. Esto llevaría a ofrecer un servicio diferente cada día y cada hora en función de la demanda, e incluso el tamaño del autobús se podría adecuar al número de usuarios. Todo esto llevaría a hacer un uso más eficiente de los recursos, ayudando a reducir las pérdidas económicas asociadas a la explotación actual de la línea.

En relación a la publicidad de esta línea, se ha encontrado que un 75% de los encuestados afirman que han conocido el servicio por otros compañeros (el “boca a boca”) o por la información facilitada por el personal de la residencia. Esto pone de manifiesto la escasa efectividad de la publicidad que hace TITSA y la ULL para promover el uso de este servicio. Durante el trabajo de campo se ha acudido a todos los colegios mayores y residencias de la ULL y tan solo se ha visto publicidad en el Colegio Mayor San Agustín, que además es el centro con menor número de usuarios habituales. Por otra parte, se ha comprobado que en las distintas facultades tampoco se muestra información sobre el circuito universitario. De ahí que, se proponga hacer una campaña publicitaria más agresiva, tal y como se está haciendo con el uso de la bicicleta, en coordinación entre la ULL y TITSA; con información más visible en la web de la ULL, en la pantallas en los centros de estudio, en las redes sociales de la ULL, etc.

AGRADECIMIENTOS.

Las autoras de este trabajo desean mostrar su agradecimiento en primer lugar, a nuestra directora de Trabajo de Fin de Grado, Rosa Marina González Marrero por el apoyo, dedicación e implicación desde el primer momento. En segundo lugar, a la comunidad universitaria por la colaboración prestada para llevar a cabo las diferentes encuestas realizadas, ya que sin ellos, no hubiera sido posible llevar a cabo esta investigación.

También agradecer la colaboración del jefe de relaciones externas y logística de TITSA, D. Ambrosio Hernández, y D. Ginés León, responsable del departamento de Data Science, por cedernos los datos necesarios para la caracterización del servicio. Además, de las facilidades ofrecidas para poder llevar a cabo el trabajo de campo y las reuniones de trabajo.

Por último, a los conductores por su amabilidad y generosidad a la hora de responder a todas las cuestiones realizadas.

5. Bibliografía.

Amador, F.J., González, R.M., Ortuzar, J.d.D. (2005). Preference heterogeneity and willingness to pay for travel time savings. *Transportation*, 32, 627-647.

Ginés de Rús, J. Campos y G. Nombela (2003), *Economía del Transporte*. Antoni Bosch Editor.

González, R.M; Lorente, A. y E. Martínez Budría (2007). Análisis de la movilidad de los estudiantes universitarios en Tenerife: Efectos de la implantación del tranvía. Editor VDM Verlag (30 de enero de 2017).

González, R. M.; A. Marrero y G. Marrero (2016). How the values of travel time change when a panel data around a new tram implementation is used. *International European Journal*.pp. 554-572

González, R.M., Lorente, A. (2012). El efecto de la introducción del tranvía en las pautas de movilidad de los alumnos de la Universidad de La Laguna, *Unternehmen und Kommunikation: Festschrift für Carmen Reyero Hernández*. Servicio de Publicaciones, pp. 59-88.

IDAE (2006): PTTT. Guía para la elaboración e implementación de Planes de Transporte al centro de Trabajo. Ministerio de Fomento, Ministerio de Medio Ambiente, FEMP y CRTM.

Instituto universitario de Desarrollo Regional, Universidad de La Laguna (Octubre de 2009). Análisis de la demanda actual de transporte de los alumnos a los centros universitarios y comparación con la situación previa a la implantación del tranvía.

Libro Blanco del Transporte de la Comisión Europea (2011). Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible.

Movilia 2006-2007. Ministerio de Fomento.

ANEXO I: TRZADO DEL CIRCUITO.

Figura 1: Trazado del servicio interuniversitario.



ANEXO II: TABLAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA LÍNEA.

Tabla 1: promedio de pasajeros por parada desde 10/01/2017 hasta 15/02/2018.

PARADAS	TOTAL PASAJEROS	Nº DE VECES QUE PARA EL AUTOBÚS	PROMEDIO DE USUARIOS
ASTROFISICO FCO SANCHEZ	548	190	2,88
REPUBLICA DE VENEZUELA	90	59	1,53
MORALES	77	52	1,48
DELGADO BARRETO	396	168	2,36
CAMPUS	39	31	1,26
CALVO SOTELO	25	19	1,32
SAN CRISTOBAL	41	29	1,41
EL MERCADO	57	43	1,33
EL CRISTO	325	160	2,03
PISTA MILITAR SAN ROQUE	44	32	1,38
LA VERDELLADA	34	4	8,50
EL PUENTE	10	7	1,43
MUSEO DE LA CIENCIA	4	3	1,33
MENCEY BENCOMO	50	36	1,39
FACULTAD DE ECONOMICAS	245	130	1,88
AULARIO	94	44	2,14
CAMPUS DE GUAJARA	171	99	1,73
RESIDENCIA PARQUE	5859	365	15,96
HOSPITAL GENERAL	70	48	1,46
ANDROMEDA	85	57	1,49
INTERCAMBIADOR LAGUNA	497	101	4,92
SIN REFERENCIA	29	16	1,81

Tabla 2: Matriz origen-destino desde 02/04/2018 hasta 06/04/2018.

PARADA DE DESTINO	PARADA DE ORIGEN	
	ASTROFISICO FCO SANCHEZ	RESIDENCIA PARQUE
ASTROFISICO FCO SANCHEZ		61
EL MERCADO	1	
AULARIO	3	
CAMPUS DE GUAJARA		33
RESIDENCIA PARQUE	13	
HOSPITAL GENERAL		14
ANDROMEDA		37
INTERCAMBIADOR LAGUNA		53
TOTAL	17	198

