

**MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

**EL TRÁFICO EN LA TF-5**

**TRAFFIC ON TF-5**

**Autora:** D<sup>a</sup>. Jaquelin Barrios Pérez

**Tutores:** D. Ginés Guirao Pérez y D. Domingo Jesús Lorenzo Díaz

Grado en ECONOMÍA  
FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO  
Curso Académico 2018/2019

La Laguna a 12 de Junio de 2019

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	5
2. CONTEXTUALIZACIÓN	5
3. PROBLEMÁTICA DEL TRANSPORTE	7
4. EXTERNALIDADES DEL MODO DE TRANSPORTE POR CARRETERA	7
5. LA INTENSIDAD DEL TRÁFICO	8
5.1. Ciclos de la intensidad de tráfico	8
5.2. Densidad de tráfico	10
5.3 Velocidad	10
6. CLASIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES AFORADAS	13
7. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR MUNICIPIO	17
8. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS POR MUNICIPIO	18
8.1. Vehículos por habitantes	19
9. LOS DESPLAZAMIENTOS	20
9.1. Oferta de desplazamientos	20
9.1.1. Características de la oferta de transporte	21
9.2 Demanda de desplazamientos	22
9.2.1. Características de la demanda de transporte	22
10. MOTIVOS DE LOS TRASLADOS	23
11. MEJORAS DE TITSA PARA ESTE AÑO	24
11.1. Líneas maestras o troncales con modificaciones	24
12. LAS ACTUACIONES	25
13. CONCLUSIONES	27
14. BIBLIOGRAFÍA	28

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 1: I.M.D. por tramos para el año 2.018	11
Tabla 2: I.M.D. por tramos para el año 2.017	12
Tabla 3: I.M.D. por tramos para el año 2.016	12
Tabla 4: Estación permanente TF-5, Túnel 3 de Mayo	15
Tabla 5: Estación permanente TF-5, Campus de Guajara	16
Tabla 6: Habitantes por municipio	17
Tabla 7: Número de vehículos por municipio	19
Tabla 8: Velocidades de las líneas	20
Tabla 9: Viajes planificados y ejecutados	21
Tabla 10: Número de desplazamientos	22
Tabla 11: Pasajeros por edad	22
Gráfica 1: Distribución horaria, Túnel 3 de Mayo	15
Gráfica 2: Distribución horaria, Campus de Guajara	16
Gráfica 3: Porcentaje de vehículos por habitante	19
Gráfica 4: Número de viajes	21
Gráfica 5: Motivos de los viajes	23

## **RESUMEN**

En este trabajo se analiza la situación actual del transporte por carretera en la TF-5, autopista norte, de Tenerife, se estudian las variables que afectan a la demanda y oferta de movilidad, saldo de flujos de desplazamientos y las externalidades que generan la utilización del transporte motorizado en la isla. Se analiza los desplazamientos desde los municipios del norte hasta los grandes núcleos poblacionales, La Laguna y Santa Cruz, que son el principal motor económico de la isla, y por lo tanto, atraen la mayoría de los viajes. Contrastamos que la mayoría de estos viajes se realizan en vehículos privados, y que con el paso de los años el número de vehículos en circulación es cada vez mayor a pesar de las mejoras y la ampliación de las líneas de transporte público.

## **ABSTRACT**

In this paper we analyze the current situation of road transport in the TF-5, north motorway, of Tenerife, we study the variables that affect the demand and supply of mobility, balance of movement flows and the externalities that generate the use of motorized transport on the island. It analyzes the displacements from the municipalities of the north to the large population centers, La Laguna and Santa Cruz, which are the main economic engine of the island, and therefore, attract most of the trips. We contrasted that most of these trips are made in private vehicles, and that over the years the number of vehicles in circulation is increasing despite the improvements and the expansion of public transport lines.

### **Palabras clave:**

Transporte; desplazamientos; vehículo privado; tráfico;

### **Key words:**

Transport; displacements; private vehicle; traffic;

## **1. INTRODUCCIÓN**

A pesar de los cambios producidos en las últimas décadas muchos de los problemas del transporte han persistido mientras otros incluso se han incrementado. Casos como los de la congestión, los accidentes, la contaminación y el déficit financiero de las empresas de transporte público siguen siendo hoy en día un problema.

A finales del siglo pasado se han producido importantes avances técnicos en la modelización del transporte, especialmente en los principales centros de investigación, pero son desarrollos que se implementaron por grupos selectos de expertos sin tener alcance fuera del ámbito académico.

En la actualidad se está comprendiendo la importancia de los modelos de transporte a la hora de tomar decisiones en la planificación, pero a pesar de ello en Tenerife no se ha conseguido resolver la problemática de las colas en la autopista para acceder desde el norte de la isla a la ciudad capitalina o La Laguna.

## **2. CONTEXTUALIZACIÓN**

En un ámbito insular como el canario, la conectividad (interna y externa) puede considerarse como uno de los principales problemas y condicionantes. En este trabajo nos centraremos en la conectividad interior, en cuanto fundamental tanto para la estructura y articulación territorial y su importancia estratégica como por las grandes implicaciones socioeconómicas.

Para entender la importancia del modelo territorial en la isla de Tenerife, cabe desarrollar unas premisas sobre el ámbito que tratamos.

La isla de Tenerife, de origen volcánico, tiene una morfología en la que podemos destacar las elevadas pendientes de su terreno. Con el pico más alto de toda España, tiene un alto grado de pendiente, teniendo la mitad de la isla una pendiente de un 25% o superior, y casi un tercio, más de un 40%. Únicamente el 17% de la superficie de la isla un lugar óptimo para construcciones de grandes superficies como centros comerciales o zonas residenciales, debido a que posee pendientes inferiores al 10%. Además, hay que añadir que la isla cuenta con el 48% de su superficie como espacio protegido, siendo este en su mayoría las zonas más abruptas de la isla.

Dichas condiciones han hecho que históricamente los asentamientos se hayan concentrado en las medianías de la zona norte, y en menor medida en las medianías altas de la vertiente sur, por cuestiones agroclimáticas: son las áreas de mayor potencial de cultivo. Con la aparición del fenómeno de turismo de masas a partir de los años 60, se expanden los núcleos costeros previos (como el Puerto de la Cruz, que presentaba una larga tradición turística y Los Cristianos, puerto tradicional del sur de la isla), en los que se refleja entonces un proceso de expansión y se somete a la costa a unas potentes dinámicas inmobiliarias- constructivas. Esto sumado al crecimiento demográfico y económico general en la isla, formó un proceso de metro polinización con tres grandes puntos de actividad urbana: la zona metropolitana de Santa Cruz y La Laguna, el Valle de La Orotava y el entorno de Las Américas.

Como consecuencia de este hecho, las infraestructuras viarias se fueron desarrollando, para hacer más accesibles los desplazamientos desde las zonas residenciales hacia la costa, siendo esto afectado también por la aparición de nuevas áreas residenciales junto a los focos turísticos llamado por el empleo.

A nivel demográfico, cabe mencionar que la isla de Tenerife, duplicó su población entre los años 1950 y 1996, quedando en el año 1999 con una densidad de población de 337 hab/km<sup>2</sup> la cual era casi cinco veces superior a la media de densidad de población en España y estaba superada únicamente por la Comunidad de Madrid y por la isla de Gran Canaria.

Matizando un poco más estos datos, si se tiene en cuenta el número de turistas diarios que visitan la isla y descontando aquella superficie no apta, ya sea por ser espacio protegido, por tener altitudes superiores a los 1.200 m o una inclinación superior al 30%, podemos decir que la densidad de población en Tenerife ascendía a 1043 hab/km<sup>2</sup>.

Además, en los años 90, en base a que no existe una regulación mediante políticas de gestión urbanística o no se aplicaba adecuadamente, muchas de las viviendas estaban situadas en suelo rústico, siendo éstas respecto al total de viviendas del 47% en el año 1996.

La gran expansión económica y demográfica que surgió a finales del siglo pasado, junto con la carencia de una regulación sostenible, y en gran medida al margen de la legalidad urbanística, ha causado uno de los mayores problemas a nivel territorial de la isla.

La TF-5 o también conocida como la Autopista del Norte de Tenerife posee un tramo de autopista de 39,5 km que parte desde Santa Cruz de Tenerife y recorre el norte y noroeste de la isla hacia El Puerto de la Cruz, pasando por municipios como La Laguna, Tacoronte y La Matanza, así como el Aeropuerto del Norte terminando en Los Realejos. Recorre 10 de los 31 municipios de la isla.

El transporte público tiene las llamadas “obligaciones de servicio público”, que consisten en atender a un precio razonablemente bajo ciertos tráficos o rutas que comercialmente pueden no resultar rentables, pero que se consideran que deben existir porque son necesarias para que la población de determinadas localidades pueda trasladarse.

En la actualidad existen tres proyectos al respecto de esta autopista. El primero, que es el más complejo, supone modificar su trazado y provocar que rodee la parte sur del Aeropuerto del Norte, para no atravesar el núcleo urbano de La Laguna, que se ha extendido más allá de la actual autopista. El segundo proyecto, que aún está en período de estudio, consiste en añadir un tercer carril por sentido hasta el Puerto de la Cruz. Y el tercer proyecto, que es el más avanzado, supone prolongar la autopista más allá de su final actual; esta obra está enmarcada dentro del Anillo insular, que prevé conectar la Autopista del Norte con la Autopista del Sur.

La producción del transporte no es almacenable, quiere decir, el transporte es un servicio que se debe producir en el lugar y en el instante en el que se consume. Aunque los usuarios no poseen las mismas necesidades de transporte en distintos lugares ni permanecen en el tiempo.

- Los elementos básicos en la economía del transporte son:
  1. La tecnología de producción, las infraestructuras y los servicios.
  2. El tiempo de los usuarios.
  3. Los costes de producción, del usuario y los costes sociales.
  4. El espacio.

### **3. LA PROBLEMÁTICA DEL TRANSPORTE**

Los problemas del sistema de transporte son cada vez más generalizados en todo el mundo y más serios que nunca, tanto en los países más ricos e industrializados como en los países que están en desarrollo. En la actualidad existen problemas mucho más importantes que la escasez de la gasolina como son la contaminación medioambiental, el calentamiento global, el alto nivel de congestión a determinadas horas, el tiempo empleado que cada vez es mayor y el elevado número de accidentes que se producen.

Estos problemas del tráfico se deben al crecimiento económico de determinadas ciudades que demandan de transporte que supera la capacidad que posee la mayor parte de los sistemas de transporte.

Difícilmente desaparecerán estos problemas en un corto plazo, ya que se lleva muchos años planificando mal el sistema de transporte. Y ahora es necesario un trabajo elevado para conseguir cambiar gran parte de los modos de transporte.

### **4. LAS EXTERNALIDADES DEL MODO DE TRANSPORTE POR CARRETERA**

- Atmósfera: emisión contaminantes locales y globales.
- Utilización del territorio: efectos barrera y movimientos de tierras para construcción.
- Residuos sólidos: desguaces vehículos viejos, aceites usados, materiales de construcción de carreteras.
- Agua: contaminación aguas superficiales y subterráneas por residuos de pavimentos.
- Ruido: problemas en grandes ciudades y entornos de carreteras.
- Accidentes: elevado número de víctimas mortales y heridos. Vertidos de sustancias contaminantes.
- Otros impactos: congestión en vías urbanas o tramos determinados de carreteras.

## 5. LA INTENSIDAD DEL TRÁFICO

La intensidad del tráfico es el número de vehículos que pasan por un tramo fijo determinado de la carretera por unidad de tiempo.

Las unidades más utilizadas para medirla son las de vehículo/hora llamada intensidad horaria y vehículos/día llamada intensidad diaria. Cuando se analiza un período de un año se logra la intensidad media diaria (I.M.D.), ésta es unidad de medida más usada para caracterizar a cualquier carretera, es el número de vehículos que circulan por un tramo durante un año dividido por los 365 días.

Generalmente, la demanda condiciona la intensidad de tráfico, variando de manera considerable en cada en cada tramo. Aunque, también muchas veces la intensidad se ve condicionada por la capacidad de las carreteras, porque está limitada y porque a la demanda le afecta las diferentes restricciones.

El tiempo es el factor que más afecta en la intensidad de tráfico y en sus variaciones. La intensidad sigue un proceso cíclico cambiando en diferentes momentos del tiempo. Para Ingeniería de Tráfico analizar la situación se fijan concretamente en dos estados en función del tiempo de la intensidad:

- La intensidad media diaria anual: es el número de coches que pasan por un tramo a lo largo de un año, dividido por 365 días. En España se conoce generalmente como I.M.D., y puede considerarse como la intensidad de tráfico que corresponde al día medio del año.
- La intensidad horaria punta: es el número de coches que pasan por un tramo a lo largo de una hora que representa uno de los momentos con más tráfico del día.

La I.M.D. se emplea principalmente para realizar la planificación del transporte: clasificación de las carreteras, planes de mejora, calcular los índices de siniestros, análisis económicos, planes de conservación, determinar las preferencias de los usuarios de las carreteras y los programas de iluminación y señalización de las vías.

La intensidad horaria se emplea para el programa y la distribución: el control del tráfico, la capacidad de las carreteras, la singularidad de las intersecciones y los enlaces, la combinación de las señales y los semáforos, así como la normativa de la circulación.

### 5.1. LOS CICLOS DE LA INTENSIDAD DE TRÁFICO.

Existe una tendencia a largo plazo, generalmente creciente, que da lugar a la variación de la intensidad de tráfico en las carreteras durante el paso del tiempo, a la que se suman unas fluctuaciones cíclicas (de días, años, semanas) y unas variaciones aleatorias. Tipos de ciclos:

Ciclo anual: generalmente, a lo largo de los años el tráfico del día característico del mes tiene una variación de la intensidad que sigue una ley prácticamente constante en un tramo de la vía, siempre que se mantengan constantes las características funcionales y físicas de la carretera o

los usos del terreno que la rodean. En las zonas rurales esta variación es más notoria que en las zonas urbanas. Estas variaciones en el tráfico son provocadas principalmente por el carácter turístico del tráfico y los bajos niveles de intensidad de tráfico que provocan que los valores de intensidades diarias sean más perceptibles a las situaciones extraordinarias. Esto se aprecia de forma notoria en las carreteras con un *I.M.D.* menor a 500 vehículos.

La cercanía a grandes poblaciones da lugar a recorridos cortos por motivos de paseo. Los siguientes factores ayudan a una distribución uniforme a lo largo del año analizado:

- La industrialización de la zona.
- Un mayor número de vehículos pesados.
- La situación cercana a un centro urbano, en el que habitualmente no varía en más de un 10 por 100 el tráfico en cualquier día laborable de la *IMD*.

Ciclo diario: probablemente es el más importante desde el punto de vista técnico. A lo largo del día la intensidad horaria del tráfico posee unos valores muy variables. Si el tráfico fuera uniforme, la intensidad de cada hora representaría un 4,17 por 100 del total del día 100/24horas. Pero como lo normal es que los porcentajes horarios varíen, lo habitual es que del 80 al 90 por 100 del tráfico tenga lugar en las dieciséis horas comprendidas entre las 6 de la mañana y las 10 de la noche, puesto que durante la noche circulan muchos menos vehículos.

Para analizar la capacidad en las intersecciones principales o en los ramales de autopistas urbanas, son preferibles periodos mucho más cortos, de unos de 5 o 6 minutos, obteniendo la conclusión de que cuanto mayor es la población de la ciudad analizada la variación en las intensidades de tráfico en estos períodos cortos habitualmente disminuye.

Ciclo semanal: habitualmente el tráfico de lunes a viernes, los días laborables, es diferente al de los fines de semana y festivos. Estas diferencias son más o menos notorias dependiendo del tipo de la vía y la función de cada una. Esta variación semanal en las vías urbanas es el domingo el día que suele tener menor circulación mientras que el sábado es muy parecido al resto de la semana. Mientras que en las vías interurbanas la intensidad del tráfico los sábados y los domingos cambia en las estaciones del año, en épocas de buen tiempo los domingos tienen un mayor tráfico que la época de invierno. Sin embargo, en los días festivos las intensidades son muchos más variables que las de los días laborables. Las variaciones a lo largo de la semana pueden ser explicadas por la proximidad a una ciudad, que delata la influencia de los viajes de paseo los fines de semana y las condiciones meteorológicas favorables.

#### Intensidad de hora punta

Las intensidades en las horas punta son las que caracterizan el buen funcionamiento de una carretera o vía, no por sus capacidades para intensidades medias. Es por ello que la intensidad de tráfico en la hora punta es de gran interés.

En las estaciones de tipo permanente es donde se obtiene la intensidad de tráfico hora por hora a durante todo un año, gracias a ellas se pueden ordenar los valores de las intensidades de forma decreciente, y obtener gráficos para analizar la variación de la distribución cuando aumenta el tráfico en una carretera.

Primero ha de tomarse la decisión de aceptar como tráfico horario de proyecto el de la hora de más tráfico del año o sin embargo, tomar el de la hora que, en rango de mayor a menor intensidad, ocupa el lugar 10, 30, 50 o 100.

En las vías que tienen un tráfico uniforme durante el año y con pocas diferencias durante los fines de semana, puede considerarse que la intensidad de tráfico en la hora 330 equivale a una cifra comprendida entre el 9 y el 13 por 100 de la IMD. Donde hay una ligera variación en verano, del 13 al 15 por 100. Si esta variación es importante se llega a un 20 por 100 y en carreteras con carácter principalmente turístico o de paseo se alcanza niveles superiores al 25 por 100 de la IMD.

## **5.2. DENSIDAD DE TRÁFICO**

La densidad del tráfico es el número de vehículos que existen por unidad de longitud. La medida utilizada habitualmente es vehículos/km. Se podría obtener contando los vehículos en una fotografía, pero es magnitud no se suele medir de forma directa puesto que se puede calcular de forma más fácil a partir de las medidas de intensidad y de velocidad. Hay un valor máximo de la densidad que se obtiene cuando todos los vehículos están en fila parados, sin espacios entre ellos. En estas situaciones, les es imposible a los vehículos circular aunque sea a reducida velocidad sin chocar con el resto de vehículos. La densidad del tráfico influye de forma directa en la calidad de la circulación, ya que al incrementar la densidad del tráfico resulta más complicado mantener la velocidad que el conductor quiera, viéndose obligado a realizar cambios de carril, frenazos, aceleraciones etc. dando lugar a una conducción molesta. Por ello, cuando las densidades son muy bajas, se da lugar a una circulación fluida que se va incrementado y llegando a su valor máximo, situación en la que se reduce notoriamente la velocidad produciéndose paradas continuamente y arranques.

## **5.3. VELOCIDAD**

La velocidad es la tercera variable primordial, junto con la densidad y la intensidad, para realizar cualquier análisis del tráfico. Relacionándose entre ellas de forma que se puede obtener una de ellas a partir de las otras dos. Cuando hablamos de velocidad, nos podemos referir tanto a la de un coche en concreto como a la de un conjunto de coches o a una magnitud que tiene en cuenta las circunstancias del tráfico y de la carretera. Existen tres maneras principales de definir la velocidad de un vehículo en concreto:

- “Velocidad local o instantánea”, es la velocidad de un determinado vehículo al pasar por un determinado tramo de la vía.
- “Velocidad de Circulación” ( $V_c$ ), es un cociente entre la distancia que se recorre en un tramo determinado de la carretera y el tiempo que dura en movimiento el vehículo.
- “Velocidad de recorrido” ( $V_r$ ), es un cociente entre la distancia que se recorre en un determinado tramo y el tiempo que pasa desde que el momento en el que inicia el viaje el vehículo hasta el momento en que llega a su destino, comprendiendo el tiempo de las retenciones y posibles detenciones debidos a las circunstancias del tráfico.

En las siguientes tablas se recoge la intensidad media diaria para los tres últimos años en varios puntos de la autopista del norte, diferenciando los vehículos que desciende la autopista de los que la ascienden y teniendo en cuenta la velocidad media a la que se circula por cada tramo. También separa los vehículos ligeros de los pesados.

**Tabla 1: I.M.D. por tramos para el año 2018**

Carretera	Estación	Carácter	Asc.	Desc.	Veloc.	Total	Pesados	
<b>TF-5</b>								
P.K. 0,00	Tunel 3 de Mayo	82	Permanente	26.816	1.212	45,22	<b>28.028</b>	<b>581</b>
P.K. 1,44	Piscina Municipal	83	Permanente	47.337	45.783	92,46	<b>93.120</b>	<b>994</b>
P.K. 2,15	Autopista del Sur	85	Permanente	56.919	45.650	108,81	<b>102.569</b>	<b>2.274</b>
P.K. 6,91	Al Campo	93	Permanente	64.749	49.984	90,19	<b>114.733</b>	<b>1.567</b>
P.K. 9,14	Padre Anchieta	97	Permanente	57.362	53.479	80,20	<b>110.841</b>	<b>3.888</b>
P.K. 10,50	Bomberos	99	Permanente	52.922	52.885	76,53	<b>105.807</b>	<b>2.788</b>
P.K. 12,44	Aeropuerto de Los Rodeos	103	Permanente	45.156	44.352	92,94	<b>89.508</b>	<b>1.848</b>
P.K. 21,49	El Sauzal	111	Permanente	33.130	37.238	80,43	<b>70.368</b>	<b>4.405</b>
P.K. 32,75	Puerto de La Cruz	123	Permanente	29.721	34.728	88,41	<b>64.449</b>	<b>1.702</b>
P.K. 39,23	Los Realejos	131	Permanente	13.551	16.458	70,52	<b>30.009</b>	<b>667</b>
P.K. 39,43	Final Tramo Desdoblado	133	Cobertura				<b>29.116</b>	<b>617</b>
P.K. 46,60	San Juan de La Rambla	134	Cobertura				<b>28.038</b>	<b>588</b>

Fuente: Cabildo de Tenerife

Se puede destacar los tramos del Padre Anchieta seguido del tramo de Al Campo y las entradas a Santa Cruz, Piscina Municipal y Autopista del Sur.

Observamos como a lo largo de la carretera se van incorporando muchos más coches pasando de 28 mil en San Juan de la Rambla a 105 mil a la altura del parque de bomberos del Consorcio de La Laguna. Y sigue aumentando llegando a su punto máximo en el tramo de Al Campo de La Laguna.

**Tabla 2: I.M.D. por tramos para el año 2017**

Carretera	Estación	Carácter	Asc.	Desc.	Veloc.	Total	Pesados	
<b>TF-5</b>								
P.K. 0,00	Tunel 3 de Mayo	82	Permanente	25.770	832	41,02	26.602	339
P.K. 1,44	Piscina Municipal	83	Permanente	46.925	44.060	96,34	90.985	1.162
P.K. 2,15	Autopista del Sur	85	Permanente	57.665	46.372	107,77	104.037	2.391
P.K. 6,91	Al Campo	93	Permanente	63.384	49.417	89,14	112.801	1.584
P.K. 9,14	Padre Anchieta	97	Permanente	57.136	54.131	84,09	111.267	3.936
P.K. 10,50	Bomberos	99	Permanente	50.834	53.698	86,05	104.532	2.586
P.K. 12,44	Aeropuerto de Los Rodeos	103	Permanente	44.234	44.047	92,89	88.281	2.064
P.K. 21,49	El Sauzal	111	Permanente	35.286	34.770	90,51	70.056	2.616
P.K. 32,75	Puerto de La Cruz	123	Permanente	32.385	33.852	89,45	66.237	1.522
P.K. 39,23	Los Realejos	131	Permanente	12.367	16.274	71,34	28.641	584
P.K. 39,43	Final Tramo Desdoblado	133	Cobertura	13.226	15.096	70,32	28.322	614
P.K. 46,60	San Juan de La Rambla	134	Cobertura				28.654	555

Fuente: Cabildo de Tenerife

**Tabla 3: I.M.D. por tramos para el año 2016**

Carretera	Estación	Carácter	Asc.	Desc.	Veloc.	Total	Pesados	
<b>TF-5</b>								
P.K. 0,00	Tunel 3 de Mayo	82	Permanente	25.493	1.058	45,25	26.551	650
P.K. 1,44	Piscina Municipal	83	Permanente	47.304	43.609	101,48	90.913	2.324
P.K. 2,15	Autopista del Sur	85	Permanente	58.032	45.730	107,83	103.762	2.625
P.K. 6,91	Al Campo	93	Permanente	61.347	49.668	88,06	111.015	1.575
P.K. 9,14	Padre Anchieta	97	Permanente	56.446	52.239	85,95	108.685	3.757
P.K. 10,50	Bomberos	99	Permanente	49.900	52.777	87,21	102.677	2.683
P.K. 12,44	Aeropuerto de Los Rodeos	103	Permanente	43.080	42.718	93,95	85.798	2.067
P.K. 21,49	El Sauzal	111	Permanente	34.675	33.689	92,00	68.364	2.543
P.K. 32,75	Puerto de La Cruz	123	Permanente	31.975	32.831	89,12	64.806	1.489
P.K. 39,23	Los Realejos	131	Permanente	12.921	15.515	71,38	28.436	487
P.K. 39,43	Final Tramo Desdoblado	133	Cobertura	12.273	14.149	67,42	26.422	877
P.K. 46,60	San Juan de La Rambla	134	Cobertura	25.793	1.316		27.109	500

Fuente: Cabildo de Tenerife

Fijándonos en las tablas de las intensidades medias diarias para los años 2016,2017 y 2018 podemos destacar que mientras que del año 2016 al 2017 todos los tramos aumentaron el número de vehículos a excepción de la Piscina Municipal y el de Los Realejos que se mantuvieron prácticamente igual. Del año 2017 al 2018 se ha producido un incremento en todos los tramos excepto en los tramos de Padre Anchieta y en el de Puerto de la Cruz en los cuales el I.M.D. se ha reducido. Me supone de interés como en el tramo anterior y posterior a de el Padre Anchieta si incrementaron el número de vehículos, lo que cabe pensar que por la salida del Padre Anchieta sale un mayor número de vehículos y vuelven a incorporarse otros.

## **6. CLASIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES AFORADAS**

Las estaciones fijas que se aforan anualmente en Tenerife están definidas por el Cabildo Insular de Tenerife en la Red de Estaciones de Aforos fijas, formando lo que se denomina como el Plan de Aforo, para ellos se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- La localización de los puntos de la red a aforar que se realizó con la selección de los tramos de carretera de igual intensidad de tráfico normalmente entre accesos de diferentes carreteras, de la red completa de Carreteras de Titularidad Insular.
- Los tipos de estación: para por clasificar las estaciones dentro del Plan de Aforos, se primero se dividió el territorio de la isla de Tenerife en zonas que poseen características similares del tráfico con influencia prioritaria:
  - Las zonas Rurales
  - Las zonas Urbanas
  - Las zonas de influencia Urbana
  - Las zonas de Polígonos Industriales
  - Las zonas Turísticas

Las estaciones de aforo se han colocado en cada una de las zonas nombradas, instalados en los tramos más significativos, con observaciones de larga duración utilizando aparatos automáticos que funcionan con el programa "Velocidad-ligeros-pesados", tanto en estaciones permanentes como en estaciones primarias), con la finalidad de conseguir unos coeficientes o valores que definan los ciclos generales del tráfico y que nos permitan extrapolar los resultados a otros aforos similares en los que se obtienen manualmente un número mínimo de observaciones durante el año, las llamadas estaciones de cobertura. De esta manera seleccionando con cuidado los tramos que se van a observar y estableciendo los grupos afines correspondientes, se puede lograr sistema que nos informa de la circulación. En todas las estaciones se debe procurar que estos aforos se realicen con máquinas que cuenten, con la intención de automatizar lo máximo posible la toma de los datos, de forma manual solamente se realiza cuando se quiera detectar datos o características de alguna clase de vehículos que las máquinas no sean capaces de captar.

Según la frecuencia de los aforos o del número de días, las estaciones se pueden clasificar de la siguiente forme:

Estaciones permanentes: son cuando los datos de aforo se obtienen todos los días del año, para ellos se emplean máquinas automáticas con registros horarios que detectan la velocidad y distingue los vehículos pesados de los ligeros.

Se aforan las 24 horas del día los 365 días del año. L

Estaciones primaria: son cuando los datos de aforo se obtienen solo durante 40 días completos, se eligen 6 periodos de 7 días consecutivos, de tal forma que cada periodo tiene que tener cinco días laborables, un sábado y un domingo. La selección de los meses se realiza de forma alternativa. Los datos se obtienen cada 2 meses, cambiando cada año los meses que se estudian. Para ellos se emplean máquinas automáticas con registros horarios que detectan la velocidad y distingue los vehículos pesados de los ligeros.

Se aforan las 24 horas del día durante una semana completa cada 2 meses.

Estaciones secundarias: son cuando sólo se aforan 12 días laborables al año, dos cada 2 meses y constituye una red sobrepuesta a las estaciones de principales. Para cada una de las estaciones secundarias hay que establecer una relación con una o varias estaciones principales, para poder tener en cuenta la influencia que pueden tener los fines de semana. Para ello se emplean máquinas con registros horarios. Aunque este tipo de estaciones no las tenemos en Tenerife.

Se aforan las 24 horas del día durante dos días laborables cada 2 meses.

Estaciones de cobertura: Siguiendo el mismo criterio que el Plan Nacional de Aforos del MOPU (Ministerio de Obras Públicas y Urbanísticas) las estaciones de cobertura se deberían realizar un aforo al año en dos días laborables consecutivos, durante cuarenta y ocho horas.

A partir de la media semanal de los datos obtenidos y con los coeficientes suministrados por las estaciones de control afines, se determina el tráfico medio diario anual (I.M.D.).

Se aforan un solo día laborable al año y durante 24 horas.

Estaciones especiales: aunque este tipo de estaciones no pertenecen al plan de aforos anual, son utilizadas para obtener datos de la circulación de manera puntual en determinadas zonas como podría ser en enlaces, accesos, rotondas, etc, que pertenezcan a una Carretera Insular o en vías propias de Polígonos Industriales, etc.

**Tabla 4: Estación permanente TF-5, Túnel 3 de Mayo**

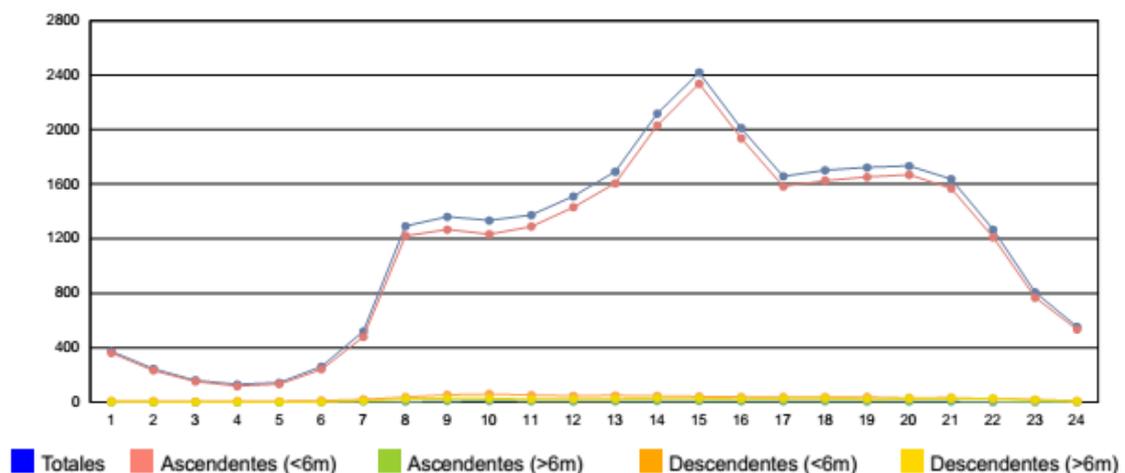
MES	Crecientes			Decrecientes			Suma Total			
	Total (veh/día)	Ligeros (veh/día)	Pesados (veh/día)	Total (veh/día)	Ligeros (veh/día)	Pesados (veh/día)	I.M.D. (veh/día)	Pesados (%)	Vel. med. (km/h)	Sep. media(m)
ENERO	26.588	26.452	136	1.233	796	437	27.821	2,1	44	232
FEBRERO	24.599	24.458	141	1.350	896	454	25.949	2,3	44	220
MARZO	25.704	25.570	134	1.136	713	423	26.840	2,1	43	236
ABRIL	26.645	26.508	137	1.169	728	441	27.814	2,1	43	234
MAYO	25.968	25.844	124	1.149	725	424	27.117	2,0	42	236
JUNIO	26.345	26.229	116	1.188	755	433	27.533	2,0	43	232
JULIO	26.921	26.820	101	1.165	715	450	28.086	2,0	44	236
AGOSTO	25.828	25.728	100	1.153	683	470	26.981	2,1	44	238
SEPTIEMBRE	28.687	28.570	117	1.242	755	487	29.929	2,0	44	232
OCTUBRE	28.269	28.143	126	1.223	743	480	29.492	2,1	44	229
NOVIEMBRE	28.873	28.744	129	1.264	768	496	30.137	2,1	43	224
DICIEMBRE	27.257	27.136	121	1.276	783	493	28.533	2,2	43	227
<b>Promedio:</b>	<b>26.807</b>	<b>26.684</b>	<b>124</b>	<b>1.212</b>	<b>755</b>	<b>457</b>	<b>28.019</b>	<b>2,1</b>	<b>43</b>	<b>231</b>

Fuente: Cabildo Insular de Tenerife

En la tabla anterior tenemos la media de vehículos en los distintos meses del año en ambos sentidos de la autopista TF-5 en el tramo del túnel de la 3 de Mayo distinguiendo los vehículos ligeros de los pesados, se observa que el tráfico se mantiene en torno a los 26.807 vehículos de forma estable, sin grandes diferencias entre los diferentes meses. Cuando único se notó un aumento considerado es a partir del mes de Septiembre y volviendo a disminuir el mes de Diciembre.

Mientras que en el gráfico 1 obtenemos la distribución por horas a lo largo del día en este mismo tramo de la TF-5. En el podemos comprobar que la hora en la que mayor paso de vehículos hay es a las 15:00 que son los vehículos ligeros que salen de Santa Cruz, se puede comprobar que los vehículos pesados son muy insignificantes tanto en sentido ascendente como descendente.

**Gráfica 1: Distribución horaria, Túnel 3 de Mayo**



Fuente: Cabildo Insular de Tenerife

Se observa que los vehículos que descienden la autopista por este tramo apenas llegan a 100, dato que me llama muchísimo la atención puesto que es bastante elevado el número de personas que entran a la ciudad con sus vehículos para acudir a sus puestos de trabajo.

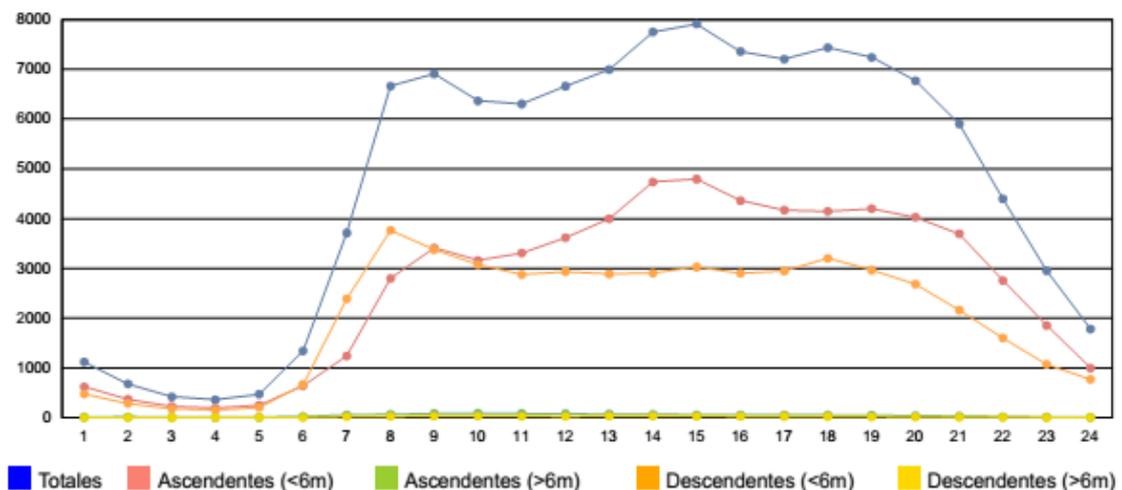
**Tabla 5: Estación permanente TF-5, Campus de Guajara**

MES	Crecientes			Decrecientes			Suma Total			
	Total (veh/día)	Ligeros (veh/día)	Pesados (veh/día)	Total (veh/día)	Ligeros (veh/día)	Pesados (veh/día)	I.M.D. (veh/día)	Pesados (%)	Vel. med. (km/h)	Sep. media(m)
ENERO	57.861	56.538	1.323	45.745	44.817	928	103.606	2,2	105	28
FEBRERO	55.838	54.513	1.325	44.389	43.466	923	100.227	2,2	104	28
MARZO	56.892	55.562	1.330	45.207	44.268	939	102.099	2,2	106	28
ABRIL	57.064	55.714	1.350	45.197	44.261	936	102.261	2,2	105	28
MAYO	57.349	56.000	1.349	45.333	44.413	920	102.682	2,2	106	28
JUNIO	57.664	56.308	1.356	46.236	45.286	950	103.900	2,2	106	28
JULIO	56.360	55.072	1.288	44.737	43.838	899	101.097	2,2	106	28
AGOSTO	51.501	50.257	1.244	41.886	41.024	862	93.387	2,3	106	30
SEPTIEMBRE	56.351	55.049	1.302	46.369	45.425	944	102.720	2,2	106	28
OCTUBRE	58.632	57.226	1.406	48.031	47.027	1.004	106.663	2,3	104	28
NOVIEMBRE	59.998	58.539	1.459	48.438	47.422	1.016	108.436	2,3	104	28
DICIEMBRE	57.520	56.199	1.321	46.230	45.307	923	103.750	2,2	106	28
Promedio:	56.919	55.581	1.338	45.650	44.713	937	102.569	2,2	105	28

Fuente: Cabildo Insular de Tenerife

En la tabla 5 se observa que la media de vehículos en los distintos meses del año en ambos sentidos de la autopista TF-5 en el tramo del Campus de Guajara duplica a la del Túnel de la 3 de Mayo, con un promedio de 56.919 vehículos por mes, con una notoria disminución en el mes de Agosto que se reduce en casi unos 5.000 vehículos respecto a los meses de Julio y Junio y al igual que en el tramo de la 3 de Mayo vuelve a aumentar en el mes de Septiembre y decaer en el de Diciembre.

**Gráfica 2: Distribución horaria, Campus de Guajara**



Fuente: Cabildo Insular de Tenerife

Sin embargo, en la gráfica 2 si se observa un comportamiento semejante entre los vehículos que ascienden y los que descienden la autopista a la altura del Campus de Guajara, teniendo un pico elevado, 3900 vehículos, sobre las 8:00 de la mañana los coches que bajan la autopista y sobre las 9:00 los que la suben. Teniendo lugar otro pico más elevado, unos 4900 vehículos, a las 14:00 de la tarde los vehículos que suben desde Santa Cruz. Siendo en esta franja horaria mucho menor el número de coches que bajan hacia Santa Cruz, unos 3.000 vehículos, esta cifra se mantiene constante prácticamente desde las 11:00 de la mañana hasta las 19:00 de la tarde. Hora a la que ambos sentidos comienzan a descender.

En este tramo también vemos que el número de vehículos pesados siguen teniendo unos niveles insignificantes.

## 7. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR MUNICIPIO

La población en el año 2007 en la isla de Tenerife fue de 865.070 habitantes y en el año 2017 fue de 894.636 habitantes, por lo que en 10 años ha aumentado alrededor de un 3.5%. En datos desagregados municipalmente de la zona norte, entre los dos años indicados, 2007 y 2017, observamos que en todos los municipios la población se ha disminuido destacando Garachico (-11.37%), Los Silos (-8.75%) y El Tanque (-12.97%) mientras que se ha incrementado en los municipios de La Guancha (+0.87%), La Laguna (+6.45%), La Matanza (+9.08%), La Orotava (+2.10%) Santa Úrsula (+5.94%), El Sauzal (+0.53%), Tacoronte (+3.78%) y La Victoria (+3.37%) en el que ha aumentado esta cifra. Los municipios que mayor porcentaje de crecimiento tienen son los municipios de La Laguna, La Matanza de Acentejo y Santa Úrsula.

**Tabla 6: Habitantes por municipios**

	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007
Buenavista del Norte	4.797	4.832	4.859	4.884	4.961	4.916	5.103	5.151	5.194	5.227	5.188
Garachico	4.827	4.916	4.966	5.169	5.086	5.090	5.327	5.413	5.416	5.450	5.446
Guancha (La)	5.426	5.423	5.433	5.482	5.448	5.441	5.455	5.475	5.487	5.447	5.379
Icod de Los Vinos	22.558	22.606	22.659	22.913	23.092	23.726	24.147	24.231	24.024	24.087	24.091
Laguna (La)	153.655	153.111	152.843	153.009	151.718	153.224	153.187	152.222	150.661	148.375	144.347
Matanza de Acentejo (La)	8.854	8.772	8.752	8.745	8.944	8.806	8.655	8.471	8.369	8.245	8.117
Orotava (La)	41.500	41.294	41.317	41.179	41.255	41.726	41.706	41.427	41.171	40.945	40.644
Puerto de La Cruz	30.036	29.497	29.412	29.435	28.929	32.665	32.817	32.571	32.219	31.804	31.131
Realejos (Los)	36.218	36.149	36.276	36.860	37.970	38.028	38.015	37.658	37.559	37.385	37.224
San Juan de La Rambla	4.828	4.910	4.958	5.053	5.110	5.103	5.093	5.076	5.068	5.053	5.061
Santa Cruz de Tenerife	203.692	203.585	203.811	205.279	206.593	206.965	222.271	222.643	222.417	221.956	220.902
Santa Úrsula	14.189	14.125	14.246	14.296	14.545	14.374	14.333	14.143	14.013	13.835	13.393
Sauzal (El)	8.873	8.873	8.930	8.998	9.076	9.037	9.065	8.930	8.996	8.947	8.826
Silos (Los)	4.848	4.786	4.805	4.727	5.082	5.119	5.257	5.246	5.254	5.307	5.313
Tacoronte	23.812	23.772	23.893	23.929	23.805	23.718	23.699	23.615	23.562	23.369	22.943
Tanque (El)	2.650	2.658	2.698	2.775	2.815	2.848	2.903	2.965	3.015	3.031	3.045
Victoria de Acentejo (La)	8.969	8.969	9.026	9.026	9.069	9.049	9.043	9.042	9.023	8.909	8.676

Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC)

En la isla de Tenerife se pueden distinguir tres focos importantes de concentración de la población:

- En la zona metropolitana: Santa Cruz de Tenerife y La Laguna
- En la zona norte: La Orotava, Los Realejos y el Puerto de la Cruz
- Y en la zona sur: Arona, Adeje y Granadilla de Abona.

Con estos datos, se puede resumir que la población de Tenerife ha tenido un leve crecimiento en los últimos 10 años, pero en este crecimiento ha tenido lugar en la zona sur, principalmente debido al sector económico turismo, y un relativo despoblamiento en los municipios del nordeste de la isla.

En cuanto a la estructura de la población insular, según el dato ofrecido por el ISTAC para el año 2017 la distribución por sexos de la población era la siguiente:

- El 49,19% son hombres
- El 50,81% mujeres

En cuanto a la edad, la distribución de la población por grupos de edad en 2017 es la siguiente:

- Menores o igual de 18 años: 18,7%
- De 19 a 35 años: 18,7%
- De 36 a 65 años: 46,8%
- Más de 65 años: 15,8%

También según la distribución de la población para el 2017, es del 49,37% de tasa de empleo y el 19,15% de paro.

## **8. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VEHICULOS POR MUNICIPIO**

En la siguiente tabla de datos de los últimos 10 años, ya con datos desagregados por los municipios de la zona norte de la isla, se puede observar que los mayores valores de de números de motorización se encuentran en La Orotava, Los Realejos y El Puerto de la Cruz. Se puede observar que en los únicos municipios que se ha disminuido el número de vehículos desde el año 2007 al 2017 es El Puerto de la Cruz y Santa Cruz, en el resto de municipios el número de vehículos ha aumentado, de forma notoria en los municipios de La Victoria (+34%), Tacoronte (+20%), Los Realejos (+15%), Icod (+15%), La Orotava (+14%) y La Laguna (+11%)

**Tabla 7: Número de vehículos por año**

	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007
<b>Turismos</b>											
Buenavista del Norte	2.274	2.115	2.082	2.069	2.044	2.094	2.084	2.048	2.064	2.065	2.011
Garachico	2.348	2.244	2.203	2.180	2.170	2.165	2.162	2.136	2.122	2.132	2.107
Guancha (La)	2.917	2.679	2.621	2.579	2.579	2.588	2.550	2.510	2.491	2.480	2.424
Icod de los Vinos	11.845	10.919	10.684	10.587	10.518	10.631	10.566	10.466	10.413	10.392	10.273
Laguna (La)	82.827	78.964	77.903	77.198	76.731	77.035	77.083	76.015	75.492	75.792	74.890
Matanza de Acentejo (La)	4.712	4.277	4.142	4.081	3.974	3.938	3.883	3.814	3.748	3.687	3.623
Orotava (La)	20.128	18.964	18.580	18.345	18.218	18.492	18.498	18.227	18.035	18.080	17.703
Puerto de la Cruz	18.856	18.711	18.613	18.700	18.540	18.770	18.907	19.228	19.408	20.952	21.854
Realejos (Los)	19.569	18.356	17.971	17.740	17.655	17.803	17.791	17.593	17.449	17.272	16.932
San Juan de la Rambla	2.710	2.457	2.394	2.354	2.333	2.341	2.320	2.289	2.276	2.246	2.210
Santa Cruz de Tenerife	113.581	109.920	108.718	108.407	109.762	112.380	113.988	114.725	115.516	116.673	116.449
Santa Úrsula	7.974	7.347	7.127	6.904	6.813	6.776	6.678	6.543	6.429	6.300	6.124
Sauzal (El)	4.858	4.454	4.335	4.240	4.163	4.147	4.085	4.002	3.981	3.923	3.805
Silos (Los)	2.130	2.048	2.015	1.998	1.989	2.014	2.025	1.991	1.996	1.989	1.982
Tacoronte	13.271	12.439	12.126	11.841	11.734	11.727	11.590	11.501	11.388	11.291	11.046
Tanque (El)	1.586	1.411	1.367	1.354	1.322	1.300	1.316	1.294	1.263	1.262	1.257
Victoria de Acentejo (La)	5.050	4.422	4.316	4.228	4.157	4.167	4.054	4.004	3.931	3.892	3.765

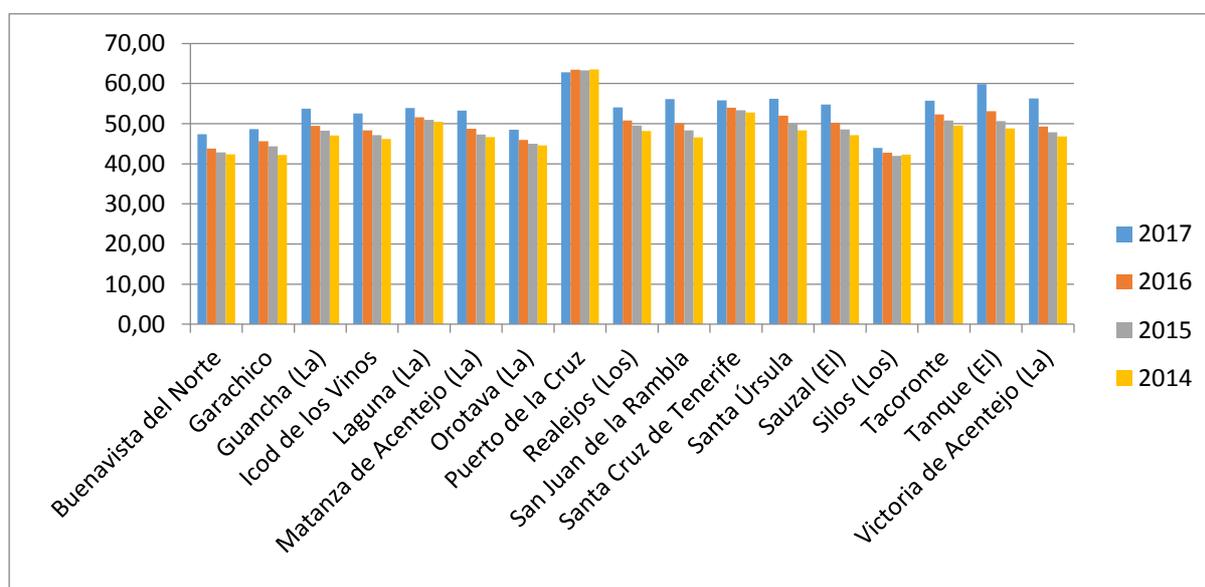
Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC)

Un 83% de los viajes motorizados de Tenerife son en transporte privado frente a un 17% que son en transporte público. Según el último Plan de Transportes, publicado en el año 2012, la disponibilidad de vehículo propio para los desplazamientos es del 51% de la población, mientras que el 40% de la población no dispone de vehículo y el 9% dispone en calidad de acompañante.

### 8.1. VEHÍCULOS POR HABITANTES

En la siguiente gráfico podemos observar la evolución del número de vehículos por habitantes en los diferentes municipios del norte de la isla de Tenerife en los últimos cinco años.

**Gráfico 3: Porcentaje de vehículos por habitante**



En el gráfico anterior podemos observar que el municipio con mayor porcentaje de vehículos es el Puerto de la Cruz con más de un 60% indicador que ha permanecido constante a lo largo de período estudiado. Mientras que el municipio de Los Silos es el que menor porcentaje tiene, poco más del 40% el cual también se ha mantenido constante en el tiempo.

El municipio en el que se ha dado un mayor incremento ha sido El Tanque que pasó de menos del 50% en el año 2014 al 60% en el 2017, es el segundo municipio como mayor número de vehículos por habitante para este último año. Aunque en todos los municipios se ha incrementado notoriamente el número de vehículos por habitante en el año 2017, exceptuando el Puerto de la Cruz.

## 9. LOS DESPLAZAMIENTOS

En términos generales, dado un sistema de transporte con una cierta capacidad de operación, la función de la planificación del transporte es asegurar la satisfacción de una cierta demanda de movimiento de personas y mercancías con diferentes motivos de viaje, en distintos momentos del día, semana, mes y año, utilizando los distintos modos que lo conforman.

### 9.1. OFERTA DE DESPLAZAMIENTOS

TITSA ofertó 109.235.561 plazas durante el año 2017, con las que se podría haber desplazado toda la población de Tenerife 122 veces. El total de los servicios supuso recorrer 30,8 millones de kilómetros. Asimismo, el total de plazas por kilómetro ofertadas, 2.219.039.423, fue suficiente para que la totalidad de la población de Tenerife diera casi 14 veces la vuelta a la isla. La suma de los kilómetros de recorrido de cada una de las líneas nos da la longitud total de la red. El año terminó con 3.931 kilómetros de servicio.

La velocidad comercial es el principal indicador sobre la calidad del servicio en las líneas. Muestra la velocidad efectiva media de un viaje en cada línea, incluyendo las paradas, detenciones, etc., lo que arrojaría la duración media real de cada viaje.

Las velocidades registradas para los años 2015, 2016 y 2017 para las líneas de mayor carga de viaje de la zona norte fueron:

**Tabla 8: Velocidades de las líneas**

Línea	2015	2016	2017
101 Santa Cruz - La Laguna - Tacoronte - La Victoria - La Orotava - Puerto Cruz	24,2	24,8	23,9
51 Circunvalación La Laguna -Tejina - Tacoronte - La Laguna	18,9	19,5	18,7
102 Santa Cruz - La Laguna - Aeropuerto Norte - Puerto de la Cruz	23,6	22,8	23,3
363 Puerto de la Cruz - Icod - Garachico – Buenavista	21,5	22,5	23,0
352 Circunvalación Puerto Cruz - La Orotava - Los Realejos - Puerto Cruz	21,8	22,1	22,1

Fuente: Elaboración propia

Mediante el número de viajes totales realizados diariamente podemos tener un índice de actividad tanto anual como en su distribución entre temporadas, así como por categorías de días:

**Gráfico 4: Número de viajes**



Fuente: TITSA

En el gráfico se puede observar que la diferencia entre los días laborables de invierno y los de verano es muy pequeña, inferior a 150 viajes. Lo mismo ocurre los sábados y los domingos y festivos, hay poca diferencia entre las estaciones.

Sin embargo, en los que sí existe una notoria diferencia entre los viajes realizados los días laborales con los fines de semana, unos 2.000 viajes más.

**Tabla 9: Viajes planificados y ejecutados.**

Durante el 2017 se planificaron y ejecutaron:

	Jornadas	Viajes	KM
<b>Planificados</b>	211.430	1.659.761	31.377.166
<b>Realizados</b>	209.284	1.612.209	30.777.944
<b>Grado de cumplimiento</b>	99%	97%	98%

Fuente: TITSA

TITSA en el 2017 realizó casi el 100% de las jornadas y viajes que había planificado con anterioridad para mejorar su red de transporte por la isla. Consiguiendo hacer el 98% de los kilómetros esperados.

### 9.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA DE TRANSPORTE

La principal característica de la oferta de transporte es que es un servicio y por la tanto no se puede almacenar para ser utilizada cuando exista una mayor demanda. Tiene que ser consumido cuándo y dónde se produce, si no, pierde su beneficio.

El espacio es limitado pero el crecimiento de la demanda no lo es tanto, por ello puede ser interesante proceder a una mejor optimización de los recursos existentes gestionando adecuadamente la demanda en modos y formas diferentes a los utilizados en la última década, en lugar de crecer en infraestructuras.

Otra característica importante es el grado de congestión, esta 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 habituales.

## 9.2. DEMANDA DE DESPLAZAMIENTOS

Tabla 10: Número de desplazamientos

Líneas por zonas	2014	2015	2016	2017
Comarcales Zona Norte	3.054.369	3.055.854	3.124.975	3.298.037
Comarcal Tacoronte - Acentejo	477.005	483.480	484.595	516.515
Largo recorrido norte	2.554.733	2.527.454	2.619.102	2.847.807

Fuente: TITSA

La demanda de viajes se ha incrementado generalmente en todas las zonas desde el año 2014 hasta el 2017, siendo en las líneas comarcales de la Zona Norte de un incremento del 7.98%, en la líneas comarcales entre Tacoronte – Acentejo un 8.28% y en el largo recorrido del norte, a pesar de la disminución del año 2014 al 2015, luego incrementaron un 11.47%.

### 9.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE

La demanda de servicios del transporte es claramente diferenciada y altamente cualitativa. Existe una amplia gama de demandas específicas de transporte que se diferencian por el día de la semana, la hora del día, el motivo del viaje, etc... lo que hace más difícil analizar y predecir la demanda por servicios de transporte.

La demanda de transporte la provoca la distribución de las actividades en el espacio, la gente viaja para satisfacer necesidades ya sean de trabajo, salud o entretenimiento. Una parte importante de la demanda de transporte se concentra especialmente durante una franja horaria reducida del día coincidiendo con los momentos de mayor congestión de tráfico, las llamadas horas punta. Por eso me resultó interesante estudiar y analizar este trabajo, por la dificultad que existe para calcular previsiones al tener una variabilidad de demanda en el tiempo tan elevada.

- Sexo: el 57% de los pasajeros para el año 2017 fueron mujer mientras que el 43% eran hombre.

- Edad:

Tabla 11: Pasajeros por edad.

Edad	2014	2015	2016	2017
15 o menos	7%	5%	4%	7%
16 a 25	22%	23%	22%	24%
26 a 40	22%	22%	23%	20%
41 a 64	33%	34%	36%	35%
65 o más	16%	15%	15%	14%

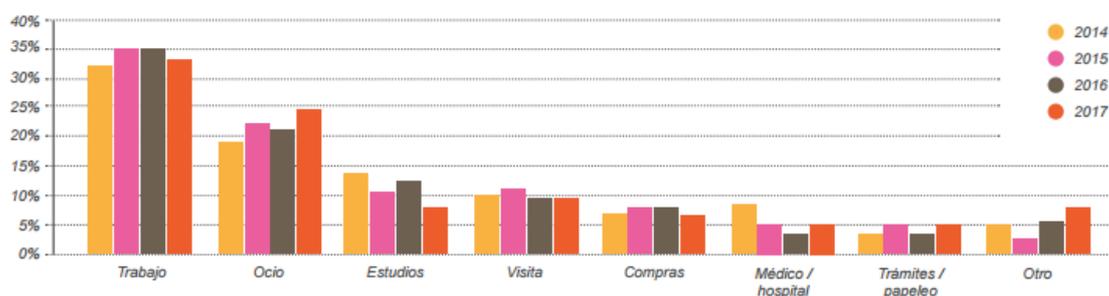
**Media** 41,20 41,20 41,70 40,40

Fuente:TITSA

## 10. MOTIVOS DE LOS TRASLADOS

Respecto a los motivos que inducen a la movilidad, según el estudio de movilidad ya mencionado, la distribución de la movilidad se distribuye en un 50% considerada de obligatoriedad y el otro 50% no obligatoria. El principal motivo de desplazamiento corresponde con el trabajo (36%), seguido por los estudios y el ocio (un 14% cada uno), y en tercer lugar los motivos de compras y asunto personal (alrededor de un 8% cada uno). Por lo tanto, si adelantamos que los factores principales de generación de viajes son principalmente desde la residencia, con estos últimos datos podemos observar que se presenta un alto grado de movilidad no obligada y que las variables de atracción son muchas y diversas.

**Gráfica 5: Motivos de los viajes**



Fuente: TITSA

La tabla muestra la distribución de los viajes donde se representan los viajes generados correspondientes a cada motivo de viaje respecto de la media en toda la isla. En ella vemos que el principal motivo como es evidente es para ir al trabajo, en este motivo se observa que del año 2014 que se encontraba en un 32% se subió al 35% en el año 2015 y 2016 mientras que en el 2017 disminuyó.

El otro motivo con mayor porcentaje es el ocio, se encuentra por encima de los estudios, ha aumentado de un 19% en el 2014 al 24% en el 2017. Mientras que en los estudios ha disminuido el número de pasajeros de un 14% en el 2014 a un 8% en el 2017, debido a la disminución del número de matrículas que se han realizado en la Universidad de La Laguna en los últimos años.

El siguiente motivo son las visitas que se mantiene en un porcentaje casi constante, 10%, a lo largo del periodo analizado. Al igual que las compras que aunque han sufrido una leve caída el último año, se mantienen en torno al 7%.

Los usuarios que utilizan la guagua para ir a las consultas médicas han experimentado una reducción del 9% en el año 2014 al 3% en el 2016 volviendo a subir al 5% en el 2017. Los viajes por motivos de trámites o papeleo se mantienen en torno al 5%.

Y otro ha sufrido un aumento del 5% del año 2014 al 8% en el 2017.

## **11. MEJORAS DE TITSA PARA ESTE AÑO**

Para la implantación de la nueva red del norte se analizaron los hábitos reales de uso y movilidad de la población del norte de Tenerife, sumando la información de encuestas de viajes reales, datos socio-económicos y resultados del avance de la encuesta de movilidad del Cabildo, que muestra los movimientos de las personas a través de los operadores de móvil.

En una primera fase, la nueva red norte pretende mejorar la frecuencia de viajes a la mayoría de la población de la zona, adecuar los recorridos a la demanda, cumplir los horarios y mejorar la puntualidad, así como mejorar el tiempo de viaje global con recorridos más cortos. El nuevo sistema se articula a través de catorce líneas troncales o principales que aportan mayor rapidez, con frecuencias cada 10 minutos en la TF-5, mejorando el servicio al 65% de la población de la zona norte.

La reordenación supone modificaciones en catorce líneas y la creación de dos nuevas: la 346, que mejora la frecuencia entre La Orotava y Aguamansa de 60 a 30 minutos combinando con la línea 345 y la aeroexpress 30, que mejora la conectividad con el Aeropuerto Tenerife Norte sin perjudicar a los viajeros con destino a la zona metropolitana.

Asimismo, las líneas 339 y 350 quedan absorbidas por las rutas 352, 353 y 390, mientras que el trayecto de la 107 estará cubierto por la 363. A partir de ahora, los usuarios pueden hacer el trayecto Buenavista-Icod de los Vinos-Los Realejos con la combinación de las líneas que tendrán una mejor frecuencia media con transbordo en el enlace de La Orotava cada 20 minutos, frente a las 2 horas actuales.

Además, se establecen tres nuevas zonas de paso de las guaguas, en las que existe una mayor afluencia de potenciales usuarios. En concreto, se crean tres nuevos corredores que van desde Las Arenas, en el Puerto de la Cruz, hacia la zona metropolitana; Los Realejos, Puerto de la Cruz y La Orotava, con trayectos a lo largo de todo el día; y la carretera general del norte, con servicios cada 20 minutos, lo que permitirá una mayor movilidad global en transporte público en esa zona.

También se crean dos paradas principales de transbordo, una en el enlace de La Orotava y otra en el de Los Realejos, que junto a las estaciones de Buenavista, Icod de los Vinos, Puerto de la Cruz y La Orotava, multiplican las opciones para los viajes más importantes, que han sido o están siendo objeto de diferentes obras de mejora. A ello se sumará la puesta en servicio de aparcamientos disuasorios donde los usuarios podrán dejar sus vehículos.

### **11.1. LÍNEAS MAESTRAS O TRONCALES CON MODIFICACIONES**

La 101 mejora la frecuencia de 30 a 20 minutos, acorta su recorrido al llegar hasta La Laguna y no hasta Santa Cruz de Tenerife. Además, entre Tacoronte y La Laguna circulará por la TF-5, lo que permitirá un servicio más ágil y rápido.

La 102 cambia la salida por Las Arenas donde hay más residentes y deja de pasar por el aeropuerto Tenerife Norte, con un menor tiempo de viaje estimado en 10-15 minutos.

La 103 ofrece frecuencias por la TF-5 desde el enlace de La Orotava y una mejor combinación entre todas las líneas al no pasar por Tenerife Norte. De esta forma, los usuarios tendrán cada 10 minutos una 102, 103 o 108 por la TF-5 gracias a la nueva reordenación.

La 106 se realizará en horas punta y el resto de viajes ofrece una mejor frecuencia con transbordo cada 20 minutos en el enlace de La Orotava, gracias a la combinación con la 102, 103 y 108.

La 108 mejora la frecuencia de 120 minutos a 30 minutos, ya que acorta el trayecto desde el enlace de Los Realejos. El resto del recorrido con la 363 (Icod de los Vinos-Los Realejos-Enlace La Orotava) ofrece una mejor frecuencia con transbordo en el enlace de La Orotava (aeroexpress 30, 102, 103 y 108) cada 20 minutos en lugar de cada 2 horas.

La 352 y 353 mejoran la frecuencia de 60 a 20 minutos, mantienen el recorrido estable y amplían la zona geográfica en El Mayorazgo y San Jerónimo.

La 345 mejora la frecuencia de 60 a 20 minutos entre Puerto de la Cruz y La Orotava y de 60 a 30 minutos entre La Orotava y Aguamansa, gracias a la combinación con la nueva línea 346 (La Orotava-Aguamansa).

La 354 pasa a tener una frecuencia de 40 minutos frente a los 60 minutos actuales, potenciando el transbordo en la parada de la Avenida Canarias para conseguir la conexión con las líneas 352, 353 y 390. Además, se situará la cabecera de la línea en el enlace de Los Realejos para que los usuarios puedan hacer transbordo hacia Santa Cruz de Tenerife con las líneas 106 y 108.

La 363 mejora la frecuencia media de 60 a 20 minutos y traslada la entrada al Puerto de la Cruz al Botánico desde Las Arenas. Asimismo, los viajeros tendrán posibilidad de realizar transbordos hacia Santa Cruz de Tenerife cada 10 minutos en el enlace de La Orotava gracias a las líneas 30 (aeroexpress), 102, 103 y 108. Por su parte, la 390 ve mejorada su frecuencia a 20 minutos frente los 60 minutos actuales.

## **12.LAS ACTUACIONES**

- “Reordenación de acceso de la TF-5 en sentido Santa Cruz desde Lora Tamayo hasta Las Chumberas, se creó un nuevo carril de acceso a la Vía de Ronda (TF-13) y a la vía de conexión con Santa María del Mar (TF-2) para evitar que el tráfico se incorpore a la TF-5”.

- “Acceso rotonda Las Chumberas, esta acción continúa la anterior con la ejecución de dos carriles en la entrada de la rotonda superior del enlace de Las Chumberas que mejoró su capacidad”.

- “Carril bus de acceso al intercambiador de guaguas de La Laguna con una dimensión de unos 230 metros, el carril bus permite acceder al intercambiador de Padre Ancheta, entre la salida de Lora Tamayo a la TF-5 hasta la propia rotonda. Con esta actuación, las guaguas evitan la cola que se forma en la zona y se reducirán los tiempos de traslado en transporte público. La actuación prevé cerrar el ramal de conexión entre Lora Tamayo y Padre Ancheta por lo que se plantea ampliar la isleta existente de modo que se canalice todo el tráfico a través del ramal trenzado con el de la TF-5. En el interior de esta isleta se dejarán unos caminos de hormigón que servirán únicamente de acceso a los IES La Laboral y Viera y Clavijo. Para ejecutar este carril es preciso demoler un edificio existente en la zona polideportiva de Padre Ancheta que pertenece a la Universidad de La Laguna. Su reubicación se realizará en el propio complejo polideportivo del Campus de Ancheta, en el lugar acordado con la Universidad”.

- “Enlace Coromoto-San Benito, el proyecto se articula en tres actuaciones: la creación de un ramal de salida desde la TF-5 hacia San Benito; la construcción de una nueva rotonda en el acceso del Coromoto, que incluye el cierre del acceso a la TF-5, desde las calles Hábitat y Eduardo Westerdahl; y el cierre del ramal en la vía de servicio hacia San Lázaro. Con esta acción se eliminan las salidas en carriles de aceleración, así como la intersección en el carril de deceleración”.

- “Enlace Lora Tamayo con San Bartolomé de Geneto nueva rotonda en las intercesiones del puente de Lora y Tamayo, la carretera general de San Bartolomé de Geneto y la calle Mayber, una actuación complementaria reclamada por el Ayuntamiento de La Laguna que contribuye a la fluidez del tráfico en esta zona del municipio”.

- “Carril de acceso directo desde La Esperanza (TF-24) a la TF-5, consiste en habilitar un carril directo en la carretera de La Esperanza (TF-24) para acceder directamente a la autopista (TF-5), sin pasar por la rotonda de Padre Ancheta”.

- “Pasarela peatonal enlace Padre Ancheta, la idea es separar el tráfico peatonal del rodado. Se colocarán unas pasarelas para que el tráfico peatonal transcurra por un nivel superior y, desde ahí, acceda a la avenida de la Trinidad, al campus universitario, a San Miguel de Geneto, etc. La solución debe ser funcional, segura y accesible para la gente con movilidad reducida, pero también estética.

Además, se está estudiando el proyecto para establecer trayectos peatonales sobre la pasarela. Todo ello controlado con microsimuladores de tráfico”.

- “Tercer carril TF-5 Guamasa-Aeropuerto (sentido Santa Cruz). El objetivo es mejorar y ampliar la plataforma de la autopista TF-5 en el punto donde los carriles sentido Santa Cruz pasan de dos a tres. Prolongando la sección de tres carriles hacia Guamasa y simultáneamente potenciando las vías de servicio para priorizar en horas punta su uso para transporte público”.

- “Mejora tramos carriles vehículos lentos y tramo trazado Los Realejos-Icod”.

FUENTE: <https://www3.gobiernodecanarias.org/noticias>

### **13. CONCLUSIONES**

El análisis realizado durante el presente trabajo, ha permitido describir la compleja situación de Tenerife en el ámbito de la conectividad terrestre. Tenerife tiene una complicada orografía y su situación de insularidad influye limitando la capacidad de crecimiento urbano por la falta de espacio. Estos condicionantes, unidos a una falta de previsión urbanística en el pasado y a una alta dispersión de la población que está distribuida irregularmente a lo largo del territorio, han desembocado en una ineficiencia de la conectividad terrestre para la realización de actividades caracterizadas por demandar diversos motivos de desplazamiento, principalmente por el motivo trabajo y estudios, concentrados en una misma franja horaria, y haciendo uso del transporte privado, en detrimento del uso del transporte público, debido a su ineficaz servicio, que no cubre todo los tramos horarios ni llega a todos los rincones de la isla. Se han incrementado el número de vehículos por municipio mientras que la población ha disminuido en muchos de ellos.

Santa Cruz es una de los grandes núcleos poblacionales siendo el principal motor económico de la isla, y por lo tanto, atrae la mayoría de los viajes. A pesar de la alta densidad de carreteras, estas tienen una capacidad máxima en cada uno de sus tramos. La concentración de los desplazamientos hacia La Laguna y Santa Cruz desde el norte por la autopista norte generan saturación de los accesos a los mismos en puntos en concreto, que ralentizan el tráfico.

Este volumen y concentración de la circulación en muchos puntos, genera externalidades que afectan al resto de la población, como es la emisión de gases o la contaminación acústica. Ante esta situación, las organismos locales se plantean la disyuntiva de solucionar el problema aumentando la oferta del sistema viario, modificando horarios de entrada y de salida para evitar la concentración de actividades en el mismo tramo horario y disminuir la densidad de tráfico, aumentando la eficiencia del transporte público o incentivar un cambio en la mentalidad de los usuarios, proponiendo un modelo de desplazamientos más sostenible y racional.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

Ginés de Rus, Javier Campos, Gustavo Nombela (2003). Economía del transporte.

Juan de Dios Ortúzar, Luis G. Willumsen (2008). Modelos de transporte.

Cabildo de Tenerife, Planes Insulares.

<https://www.tenerife.es/planes/PTEOTransporte/PTEOTransporteindex.htm>

TITSA. TITSA en cifras

<https://titsa.com/index.php/titsa/conocenos/quienes-somos/11-titsa-en-cifras>

TITSA, conocenos, <https://www.titsa.com/index.php/titsa/conocenos/memoria-anual-2017>

ISTAC

Cabildo Insular de Tenerife. Intensidades de tráfico en las carreteras de la isla de Tenerife en el año 2016. Jefe de la sección de S.I.T. Félix Sergio Rodríguez Hernández.

Cabildo Insular de Tenerife. Intensidades de tráfico en las carreteras de la isla de Tenerife en el año 2017. Jefe de la sección de S.I.T. Félix Sergio Rodríguez Hernández

Cabildo Insular de Tenerife. Intensidades de tráfico en las carreteras de la isla de Tenerife en el año 2018. Jefe de la sección de S.I.T. Félix Sergio Rodríguez Hernández