

PIMSIT

Plan Insular de Movilidad
Sostenible de Tenerife



Documento Final Memoria de Información

Septiembre, 2026
Tomo V. Alternativas de Ordenación

Índice

1 Introducción 5

2 Resumen del diagnóstico 6

2.1 Introducción..... 6

2.2 Territorio, sociedad y movilidad 6

2.3 Sistema viario.....19

2.4 Competitividad del transporte público.....24

2.5 Infraestructura y servicios ferroviarios44

2.6 Aparcamiento46

2.7 El transporte de mercancías49

2.8 Evolución del sistema hacia alternativas menos contaminantes51

3 Objetivos de las alternativas de solución.....54

3.1 Objetivos generales54

3.2 Objetivos Específicos.....54

3.3 Criterios56

4 Elementos configuradores de las alternativas57

4.1 La planificación territorial, las competencias y la movilidad57

4.2 La definición de los escenarios.....57

4.3 Construcción de alternativas58

4.4 Análisis detallado de las infraestructuras y servicios de transporte a considerar en las alternativas60

4.5 Política, organización y gestión de la movilidad83

5 Alternativas de evaluación93

5.1 Definición de las Alternativas93

5.2 Alternativas de comparación98

5.3 Alternativas basadas en carriles Bus VAO ITS 103

5.4 Alternativas basadas en infraestructuras ferroviarias 112

5.5 Alternativas mixtas..... 117

6 Evaluación multicriterio de las alternativas..... 125

6.1 Objetivos y metodología 125

6.2 Criterios e Indicadores 129

6.3 La atribución de pesos a criterios e indicadores 130

6.4 Valoración de los indicadores 134

6.5 Matrices de puntuaciones 183

7 Resultados y conclusiones de la evaluación 184

7.1 Puntuación y clasificación de las alternativas 184

7.2 Consideraciones para un modelo de movilidad 191

- Anexos:**
- Anexo 1. Fichero de infraestructuras del componente 1: infraestructura viaria**
- Anexo 2. Fichero de infraestructuras del componente 2: infraestructura del transporte público insular**
- Anexo 3. Fichero de infraestructuras del componente 2: infraestructura del transporte público comarcal y local**
- Anexo 4. Detalle de la oferta de transporte público por alternativa**
- Anexo 5. Cálculo de los niveles de servicio**

Índice de figuras

Figura 1. Porcentaje de viajes de MOVILIDAD OBLIGADA que se generan entre comarcas..... 8

Figura 2. Principales flujos de viajes de residentes origen-destino.....12

Figura 3. Principales flujos de viajes de no residentes origen-destino.....14

Figura 4. Conexiones entre comarcas.....15

Figura 5. Flujos entre comarcas15

Figura 6. Sistemas complementarios del viario insular19

Figura 7. Porcentaje de viajes internos de los residentes realizados en vehículo privado25

Figura 8. Porcentaje de viajes internos de los residentes realizados en transporte público26

Figura 9. Porcentaje de viajes internos de los residentes realizados en modos no motorizados27

Figura 10. Principales flujos de viajes origen – destino de los residentes en TRANSPORTE PÚBLICO intra e intercomarcal29

Figura 11. Porcentaje de viajes intercomarcales de los residentes realizados en transporte público.....30

Figura 12. Porcentaje de viajes intercomarcales de los residentes realizados en vehículo privado.....31

Figura 13. Porcentaje de viajes internos de los no residentes realizados en vehículo privado33

Figura 14. Porcentaje de viajes internos de los no residentes realizados en transporte público34

Figura 15. Porcentaje de viajes internos de los no residentes realizados en modos no motorizados.....35

Figura 16. Componentes configuradores de las alternativas59

Figura 17. Infraestructuras ‘Red viaria’ (C1.2, C1.3, C.1.4 y C1.5)62

Figura 18. Infraestructuras ‘Modo guaguas’ (C2.1).....64

Figura 19. Infraestructuras ‘Modo ferroviario y/o cable’ (C2.2 y C3.1).....65

Figura 20. Infraestructuras ‘Modo tranviario’ (C3.1)66

Figura 21. Red de guaguas actual o uniforme.....71

Figura 22. Red de guaguas jerarquizada.....72

Figura 23. Transporte a la demanda74

Figura 24. Intercambiadores asociados a la infraestructura ferroviaria y/o por cable planificado y/o en estudio77

Figura 25. Previsión de nuevos intercambiadores asociados a la Red de guaguas.....78

Figura 26. Aparcamientos de disuasión79

Figura 27. Paradas asociadas a la infraestructura tranviaria planificada y/o en estudio80

Figura 28: Sistemas de infraestructuras, servicios y elementos complementarios constituyentes de las alternativas82

Figura 29. Grupos de Alternativas94

Figura 30. Mapa pictográfico de las Alternativas97

Figura 31. Alternativas de Comparación99

Figura 32. Alternativa CERO-DN 100

Figura 33. Alternativa CERO-DM 101

Figura 34. Alternativa UNO-DMAX 102

Figura 35. Alternativas del Grupo DOS..... 104

Figura 36. Alternativa DOS 105

Figura 37. Alternativa DOS-B..... 106

Figura 38. Alternativa DOS-C..... 107

Figura 39. Alternativas del Grupo TRES..... 108

Figura 40. Alternativa TRES..... 109

Figura 41. Alternativa TRES-B..... 110

Figura 42. Alternativa TRES-C..... 111

Figura 43. Alternativas del Grupo CUATRO 113

Figura 44. Alternativa CUATRO..... 114

Figura 45. Alternativa CUATRO-B..... 115

Figura 46. Alternativa CUATRO-C..... 116

Figura 47. Alternativas Mixtas (1)..... 118

Figura 48. Alternativas Mixtas (2)..... 119

Figura 49. Alternativa CINCO..... 120

Figura 50. Alternativa SEIS 121

Figura 51. Alternativa SIETE..... 122

Figura 52. Alternativa OCHO 123

Figura 53. Alternativa NUEVE..... 124

Figura 54. Ubicación de los aforos 148

Figura 55. Análisis de la TF-5. Carriles libres 149

Figura 56. Análisis de la TF-1. Carriles libres 150

Índice de tablas

Tabla 1. Identificación y evaluación de problemas de la ‘Movilidad’18

Tabla 2. Identificación y evaluación de problemas en el ‘Sistema viario’23

Tabla 3. Flujos de viajes origen-destino de los residentes24

Tabla 4. Identificación y evaluación de problemas en la relación a la ‘Competitividad del transporte público’ 41

Tabla 5. Identificación y evaluación de problemas en ‘Infraestructuras y Servicios Ferroviarios’45

Tabla 6. Identificación y evaluación de problemas del ‘Aparcamiento’48

Tabla 7. Identificación y evaluación de problemas del ‘Transporte de Mercancías’50

Tabla 8. Escenario de actuación58

Tabla 9. Definición de los elementos del Componente 160

Tabla 10. Definición de los elementos del Componente 263

Tabla 11. Definición de los elementos del Componente 363

Tabla 12. Actuaciones de transporte público guiado68

Tabla 13. Cuadro de servicios de la red de transporte público guiado69

Tabla 14. Servicios de transporte público70

Tabla 15: Definición de los elementos del Componente 4.....84

Tabla 16. Definición de los elementos del Componente 5.....88

Tabla 17. Definición de los elementos del Componente 6.....92

Tabla 18.. Resumen de Alternativas.....96

Tabla 19.. Alternativas de Comparación98

Tabla 20.. Alternativas del grupo DOS y TRES 103

Tabla 21.. Alternativas del grupo CUATRO 112

Tabla 22. Alternativas MIXTAS 117

Tabla 23. Matriz para el análisis multicriterio empleando la metodología PATTERN 126

Tabla 24. Variación del ‘Coste de inversión’ con ‘Todas las alternativas’ y ‘Sin las Alternativas Cero’ 128

Tabla 25. Criterios, indicadores y variables para la evaluación multicriterio 129

Tabla 26. Matriz de elección entre criterios e indicadores..... 130

Tabla 27. Matriz de elección entre indicadores según criterio 131

Tabla 28. Pesos asignados a criterios e indicadores 133

Tabla 29. Oferta kilométrica al día en transporte público según modo 135

Tabla 30. Viajes al día en transporte público y vehículo privado 137

Tabla 31. Porcentaje de Viajes al día en transporte público y vehículo privado 138

Tabla 32. Embarques al día por modo de Transporte Público..... 143

Tabla 33. Embarques al día por modo de Transporte Público..... 145

Tabla 34. Embarques al día en el modo Guaguas 147

Tabla 35. Valoraciones por indicador estimados para cada alternativa 151

Tabla 36. Agrupación de alternativas para análisis comparativo de cada indicador..... 152

Tabla 37. Coste de las infraestructuras a incluir en las alternativas 152

Tabla 38. Coste de Inversión de las alternativas (millones de €)..... 153

Tabla 39. Promedio del coste de Inversión de las alternativas (millones de €) por agrupación alternativas . 154

Tabla 40. Coste de producción por modo (€/km)..... 154

Tabla 41. Coste de Producción Total del Transporte 155

Tabla 42. Promedio del coste de Producción Total del Transporte por agrupación de alternativas 157

Tabla 43. Mejora de la velocidad en vehículo privado en HPM 158

Tabla 44. Promedio de mejora de la velocidad de viaje en Veh. Privado en HPM por agrupación de alternativas (km/h) 160

Tabla 45. Cálculo del Ahorro del Tiempo Medio Total de Viaje en Transporte Público (día laborable)..... 161

Tabla 46. Promedio de ahorro del Tiempo Medio en Transporte Público (día laborable) por agrupación de alternativas (km/h) 162

Tabla 47. Participación del Transporte Público (%) (día laborable)..... 163

Tabla 48. Promedio de participación del Transporte Público (%) (día laborable) por agrupación de alternativas 164

Tabla 49. Cobertura del Transporte Público (% de población cubierta)..... 165

Tabla 50. Promedio de cobertura del Transporte Público (% de población cubierta) por agrupación de alternativas (km/h) 166

Tabla 51. Consumo por modo (Kwh/km) 166

Tabla 52. Cálculo de la Eficiencia Energética 167

Tabla 53. Promedio de cálculo de la Eficiencia Energética por agrupación de alternativas (KWh/viajero*km) 169

Tabla 54. Promedio de cálculo de KWh por agrupación de alternativas (KWh) 169

Tabla 55. Promedio de cálculo de viajeros*kilómetro transportados por agrupación de alternativas (viajeros*km) 169

Tabla 56. Elasticidad numerador-denominador (KWh-viajeros*km) por grupo de alternativas..... 169

Tabla 57. Emisiones (Kg CO₂/km). Mix energético Actual..... 170

Tabla 58. Emisiones (Kg CO₂/km). Mix energético ECCC 2035..... 170

Tabla 59. Reparto según el tipo de vehículos para los supuestos considerados 170

Tabla 60. Cálculo de la Contaminación Atmosférica (Toneladas de CO₂ equivalente en día laborable) (Mix Energético Actual)..... 171

Tabla 61. Cálculo de la Contaminación Atmosférica (Toneladas de CO₂ equivalente en día laborable) (Mix Energético ECCC 2035)..... 171

Tabla 62. Cálculo de la Contaminación Atmosférica (Toneladas de CO₂ equivalente en día laborable) (Valor Medio) 171

Tabla 63. Promedio de cálculo de la Contaminación Atmosférica (CO₂ equivalentes en día laborable) (Valor Medio) por agrupación de alternativas (toneladas CO₂ equivalente)..... 173

Tabla 64. Índice de ruido por modo de transporte 173

Tabla 65. Contaminación Acústica. Valores de ruido..... 174

Tabla 66. Promedio de contaminación acústica. Valores de ruido por agrupación de alternativas (volúmenes) 176

Tabla 67. Porcentaje de Superficie afectada sobre el total de los Espacios (ENP + ZECs + ZEPAs + HICs + LIGs)..... 177

Tabla 68. Promedio de porcentaje de Superficie afectada sobre el total de los Espacios (ENP + ZECs + ZEPAs + HICs + LIGs) por agrupación de alternativas 178

Tabla 69. Número de cuadrículas afectadas de las Especies en Peligro de Extensión y vulnerables 179

Tabla 70. Promedio de número de cuadrículas de Especies en Peligro de Extinción y Vulnerables afectadas por agrupación de alternativas..... 180

Tabla 71. Número de unidades afectadas de los BICs 181

Tabla 72. Promedio de número de unidades afectadas de los BICs por agrupación de alternativas 182

Tabla 73. Matriz de Puntuación (PATTERN) 183

Tabla 74. Matriz de Puntuación (AHP)..... 183

Tabla 75. Ordenación de las Alternativas 184

Índice de gráficos

Gráfico 1. Viajes totales por municipio de origen..... 9

Gráfico 2. Viajes de residentes no profesionales intermunicipales por municipio de destino (sin retorno al domicilio)..... 9

Gráfico 3. Viajes intramunicipales de residentes no profesionales por municipio 9

Gráfico 4. Reparto de viajes de residentes no profesionales por modalidad cada 5 Km10

Gráfico 5. Variación del ‘Coste de inversión’ con ‘Todas las alternativas’ y ‘Sin las Alternativas Cero’ 128

Gráfico 6. Pesos de los Criterios 131

Gráfico 7. Pesos de los indicadores..... 132

Gráfico 8. Oferta kilométrica al día en Transporte Público 135

Gráfico 9. Viajes al día en transporte público y vehículo privado 137

Gráfico 10. Porcentaje de Viajes al día en transporte público y vehículo privado 138

Gráfico 11. Reparto modal (% de viajes en Transporte Público del día)..... 139

Gráfico 12. Variación de viajes al día en Transporte Público con respecto a la Alternativa CERO-DN 139

Gráfico 13. Variación de los viajes al día en vehículo privado con respecto a la Alternativa CERO-DN..... 140

Gráfico 14. Variación de los vehículos al día con respecto a la Alternativa CERO-DN 141

Gráfico 15. Embarques al día por modo agrupado de Transporte Público 143

Gráfico 16. Embarques al día por modo de Transporte Público 144

Gráfico 17. Embarques al día en el modo Guaguas 146

Gráfico 18. Coste de Inversión 153

Gráfico 19. Coste de Producción Total del Transporte 156

Gráfico 20. Mejora de la velocidad de viaje en Veh. Privado en HPM 159

Gráfico 21. Ahorro del Tiempo Medio Total de Viaje en Transporte Público (día laborable)..... 161

Gráfico 22. Participación del Transporte Público 163

Gráfico 23. Accesibilidad al Transporte Público 165

Gráfico 24. Eficiencia Energética (Kwh/Viajero*km)..... 168

Gráfico 25. Emisiones contaminantes (Toneladas de CO₂ equivalente)..... 172

Gráfico 26. Contaminación Acústica 175

Gráfico 27. Porcentaje Total de superficie afectada de ENP, ZECs, ZEPAs, HICs y LICs 177

Gráfico 28. Nº de cuadrículas de Especies en Peligro de Extinción y Vulnerables afectadas 179

Gráfico 29. Número de cuadrículas BICs afectadas 181

Gráfico 30. Comparación de las posiciones alcanzadas por las Alternativas 185

Gráfico 31. Puntuación de las Alternativas (ordenadas alfabéticamente)..... 187

Gráfico 32. Puntuación de las Alternativas (ordenadas según la puntuación alcanzada) 188

Gráfico 33. Desglose de puntuación por indicador y puesto de referencia (PATTERN) 189

Gráfico 34. Desglose de puntuación por indicador y puesto de referencia (AHP)..... 190

1 Introducción

Una vez recibida la información de base y elaborado el diagnóstico de la movilidad insular, y en el marco del procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria del Plan Insular de Movilidad Sostenible de Tenerife, se procedió a la formulación de las distintas alternativas de ordenación del sistema de movilidad, con el fin de comparar diferentes configuraciones posibles del modelo insular y fundamentar la selección posterior de la alternativa más equilibrada desde la perspectiva funcional, territorial, ambiental, social y económica.

Este Documento V del Tomo de Información tiene por objeto exponer y sistematizar dichas alternativas de ordenación, explicando los componentes que las integran, los criterios de construcción utilizados y su lógica interna, de manera que sirvió de base para su análisis comparado y para la posterior definición del Modelo de Ordenación desarrollado en la Memoria de ordenación.

El proceso de generación de este documento se inserta en la fase de elaboración del Avance del Plan, que es la que, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, comprende la generación y evaluación de alternativas de modelo de movilidad. Su función no fue establecer determinaciones vinculantes ni desarrollar de forma pormenorizada la ordenación seleccionada, sino documentar el proceso de construcción de escenarios y alternativas que permitió fundamentar la toma de decisiones posterior.

En este sentido, el presente documento no constituye por sí mismo el desarrollo final del modelo adoptado, sino un soporte analítico y justificativo del proceso de evaluación de alternativas, que antecede a la selección del modelo de ordenación y a su posterior desarrollo en la Memoria de Ordenación del Plan. En este Documento de Presentación y Evaluación de alternativas de ordenación se presenta un resumen de los cuatro tomos anteriores, sintetizando y analizando la información obtenida, para establecer los criterios básicos, los objetivos y las directrices de elaboración del trabajo, con el alcance suficiente para, generar las diferentes alternativas sobre el Modelo de Ordenación y Gestión de la Movilidad de la isla por el que se opta para la Isla de Tenerife que se sometieron a evaluación y finalmente, tras un proceso de participación pública y selección de la alternativa por parte del Cabildo Insular se desarrolló en la “Memoria de Ordenación”

El planteamiento de las propuestas constituye la fase más relevante y compleja en la elaboración de un instrumento de planificación de la movilidad, con el que se pretende, tras ser evaluado, poder definir un conjunto de medidas, incluyendo aspectos infraestructurales, operacionales, regulatorios, económicos e institucionales, que en su totalidad reflejen una estrategia para transformar la movilidad de la isla y alcanzar los objetivos.

Es preciso señalar que sería injusto dejar que la política de transporte por sí sola fuese la que resolviese los problemas de movilidad existentes y mucho menos, los compromisos medioambientales de descarbonización y reducción de emisiones. La planificación de la movilidad debe estar en consonancia con la planificación de los usos del suelo, particularmente con los instrumentos territoriales y urbanísticos (desarrollos orientados al transporte), pues no se debe olvidar que es la localización de usos sobre el territorio la que determina la generación y atracción de viajes.

Las alternativas que se presentan son consecuencia de la combinación de varios componentes, que serán explicados en los siguientes epígrafes.

1. Infraestructura soporte del Transporte en Vehículo Privado
2. Infraestructura soporte del Transporte Público y Servicios (Nivel Insular)
3. Infraestructura soporte del Transporte Público y Servicios (Nivel Comarcal y Local)
4. Políticas de Movilidad,
5. Organización y Gestión y
6. Normativa y Planeamiento

2 Resumen del diagnóstico

2.1 Introducción

En este apartado se incluyen los principales resultados extraídos del Diagnóstico de la Situación Actual desarrollado en los tomos anteriores. La ‘Situación Actual’ está referida al año 2021 y servirá para establecer las pautas. A su vez, el diagnóstico también se realiza haciendo proyecciones sobre los escenarios futuros a partir de las tendencias observadas, estableciendo un primer horizonte temporal del año 2035, (coincidente con la Agenda 2030 a la vez que será el primer hito para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Ministerio de Fomento), y un segundo en 2045, a efectos de posibles reservas de suelo para construir nuevas infraestructuras.

El diagnóstico que se incluye en este apartado está referido a los siguientes aspectos:

- o Territorio, sociedad y movilidad
- o Sistema viario
- o Competitividad del transporte público
- o Infraestructura y servicios ferroviarios
- o Aparcamiento
- o El transporte de mercancías
- o Evolución del sistema hacia alternativas menos contaminantes

A continuación, se desarrolla resumidamente cada uno de los aspectos anteriores, detallando, además, a modo de tablas, los principales problemas detectados tras el diagnóstico.

2.2 Territorio, sociedad y movilidad

2.2.1 Consideraciones previas

Previo a la realización de los viajes gravita la consideración del modelo de ordenación insular adoptado, cuya base se encuentra en los siguientes factores:

- Forma de ocupación del territorio
- Características y actividad socioeconómica

Respecto al primer factor es evidente que cuando la Ley 6/2022, de 27 de diciembre, de cambio climático y transición energética de Canarias (Art. nº 47.1) propugnan que *Las administraciones públicas de Canarias promoverán la movilidad sostenible y, de manera especial: a) Los planes y proyectos orientados a potenciar un modelo de transporte público y colectivo que reduzca el uso del vehículo privado e impulse otras formas de transporte sostenible sin emisiones de gases de efecto invernadero*, deberían estar en lugar preferente la puesta en marcha de políticas que moderen los desequilibrios espaciales de la Población, del Empleo y de los Equipamientos, para tratar de moderar las *demandas de movilidad*; y sólo en un segundo lugar, cuando se tome ya como dato una determinada demanda de movilidad, se podrá adoptar como objetivo un *modelo de transporte público y colectivo* que facilite la satisfacción de esa Demanda, reduciendo el uso del vehículo privado (política de movilidad). La realidad no es esa y parece que la tendencia futura tampoco.

El instrumento principal de una política coherente de movilidad será un planeamiento de los usos del suelo que, compatible con un umbral de masas crítica, promueva la integración espacial de actividades frente a su segregación y polarización en el territorio.

Los resultados globales de la Encuesta de Movilidad 2018 están en línea con los de otras ciudades y áreas metropolitanas españolas en cuanto a la movilidad general, la composición de los hogares, el número de viajes/día que hacen sus miembros y las pautas (distribución horaria, motivos y la movilidad de género) con las que los realizaron. Sin embargo, no son tan similares respecto a la motorización y el reparto modal pues Tenerife se ha quedado claramente rezagada en la aplicación de políticas decididas a favor de un cambio en el reparto modal hacia modos públicos y no motorizados. Así, la situación actual muestra **porcentajes realmente bajos respecto al uso del transporte público en general** y a los servicios de transporte terrestre por guaguas en particular, a pesar de la amplia cobertura que este modo presenta en la isla.

Las causas de este desequilibrado reparto modal hay que encontrarlo en varias razones, básicamente a la dispersión poblacional y accesibilidad del sistema viario y a la facilidad para el uso del vehículo privado en la red interurbana y en las ciudades haciendo difícil la competitividad del transporte público, a pesar de los continuados esfuerzos de la administración. Solo el tranvía parece hacer competencia, en determinadas circunstancias de longitud de viaje y ámbito urbano en el Área Metropolitana, por lo que el transporte público queda para un usuario generalmente cautivo.

De acuerdo a los datos de la telefonía móvil de 2021 en la isla se registraron 3.029.250 de viajes de residentes y 222.815 de los no residentes, lo que viene añadir más complejidad a la resolución de un problema que volverá a crecer cuando se recupere el 100% de la anterior movilidad.

Por relaciones territoriales, en un día laboral recurrente, se manifiesta que son las tres áreas conformadas por los ocho municipios principales las que atraen casi un 80% de los viajes diarios de residentes no profesionales, Santa Cruz-La Laguna, Adeje-Arona-Granadilla y Los Realejos-La Orotava-Puerto de la Cruz, con casi 2 millones de viajes diarios. Centrándose en el ámbito municipal, a los ocho municipios anteriores se añaden Candelaria e Icod de los Vinos, resultando que el 50% del total de viajes diarios de residentes se realiza dentro del propio término municipal, (casi 1,3 millones de viajes). Parece obvio que es en el ámbito municipal y en las relaciones

con las tres áreas señaladas donde se encuentran las mayores posibilidades de actuación y en concreto de captación de viajeros para el transporte público.

Las políticas municipales decididas a favor de los modos activos y en transporte público, como la creación de las Zonas de Bajas Emisiones, ZBE, o la regulación del aparcamiento en superficie se manifiestan necesarias para coadyuvar en la reversión del reparto modal del transporte.

En los siguientes apartados se extraen las principales conclusiones del diagnóstico obtenidas a partir del análisis de los datos de telefonía del año 2021.

2.2.2 Las relaciones funcionales entre comarcas

Para el análisis siguiente se sigue la nomenclatura usada en los documentos anteriores, diferenciando entre comarcas, también denominadas macrozonas (14) y zonas de movilidad (216). Por facilidad expositiva, usualmente se hace una agregación de las comarcas que conforman el Área Metropolitana (5; Santa Cruz de Tenerife Centro, Santa Cruz de Tenerife-El Rosario, La Laguna Centro, La Laguna Norte-Tegueste y Anaga).

En los datos analizados se observan las siguientes situaciones:

La movilidad obligada, atendiendo a los datos disponibles a partir de la telefonía móvil, supone una relativa baja participación respecto al total de viajes, bastante inferior a lo que tradicionalmente se consideraba. Es decir, los viajes por motivo ocio o actividades no recurrentes no relacionadas con el trabajo o estudios son cada vez más frecuentes y además, derivado de su carácter no recurrente y, probablemente, no tan exigente en términos de puntualidad ni de horarios, son viajes más difíciles de captar para el transporte público, aunque generan menos problemas de congestión. Es en las macrozonas localizadas en el interior del Área Metropolitana en donde se obtiene el mayor número de viajes obligados en relación con el total.

Esta baja participación de los viajes por movilidad obligada, con una media del 18,7%, lleva implícito una alta participación de la movilidad no obligada, con una media del 66,5%. Las relaciones en las que se obtiene una participación de movilidad no obligada superior a la media, sin contabilizar las relaciones con los Espacios Naturales son, entre otras, las siguientes:

- Suroeste – La Laguna Norte – Tegueste, con el 80,4%
- Suroeste – Santa Cruz Centro, con el 76,3%
- La Laguna Centro – La Laguna Centro, con el 74,6%.

Finalmente, las relaciones de viajes profesionales suponen cerca del 15% respecto al total. Sobre los viajes profesionales, poco puede hacer el PIMSIT en cuanto a su forma de realización, pues no se prevé un cambio de modo hacia el transporte público y simplemente se puede actuar con ciertas propuestas en relación con la Distribución urbana de mercancías, flota y organización.

Por otro lado, a partir de las relaciones de los viajes de la movilidad obligada, se pueden extraer las comarcas o macrozonas que son ‘funcionalmente dependientes’. Para ello se determinan los porcentajes de los viajes de movilidad obligada respecto al total por filas. Con estos resultados se obtiene, por un lado, el porcentaje de viajes de la movilidad obligada internos a cada macrozona, así como el porcentaje de los viajes de la movilidad obligada de cada macrozona según la macrozona de destino. Con los resultados que se obtienen, se puede concluir que en la isla existen un total de cinco áreas que son funcionalmente independientes según su movilidad obligada:

- Área Metropolitana: aunque las 5 comarcas que la conforman son muy interdependientes entre sí, funciona como un conjunto
- Comarca del Valle de La Orotava
- Comarca de Icoden – Daute – Isla Baja
- Comarca de Abona
- Comarca del Suroeste

Y cinco macrozonas que son funcionalmente dependientes según su movilidad obligada:

- Comarca de Acentejo: dependiente de las comarcas del Área Metropolitana y de las del Valle de la Orotava
- Comarca del Valle de Güímar: dependiente de la comarca del Área Metropolitana
- Comarca Sureste: dependiente de la comarca de Abona
- Teno: dependiente de Icoden – Daute – Isla Baja
- Parque Nacional del Teide: tiene escasos viajes obligados

En el conjunto del Área Metropolitana es donde se registra un mayor porcentaje de viajes internos por movilidad obligada, con un 91%, seguida de la Comarca del Valle de La Orotava, con cerca de un 84% y por Abona, con el 79%. En relación a los flujos intercomarcales destaca que el 34% de los viajes por movilidad obligada del Sureste se producen con la Comarca de Abona. Por otro lado, los municipios de Adeje y Arona, englobados dentro de las comarcas Suroeste y Abona respectivamente, se observa cómo son ‘especialmente dependientes’ una de la otra.

En la Figura 1, se representan los porcentajes de viajes de la movilidad obligada a nivel insular que se generan entre comarcas, determinando, así, la ‘dependencia’ entre unas y otras.

Es en los motivos obligados (trabajo y estudios), donde hay mayores posibilidades de actuación para intentar cambiar el reparto modal a favor de los modos no motorizados, básicamente, por dos motivos:

- Es una movilidad de tipo recurrente y previsible; mismo origen y destino y se hace casi todos los días.
- La movilidad no obligada supone una conquista de la sociedad moderna en la que, además, la no existencia de pautas determinadas para la realización del viaje, hacen muy difícil actuar sobre ella.

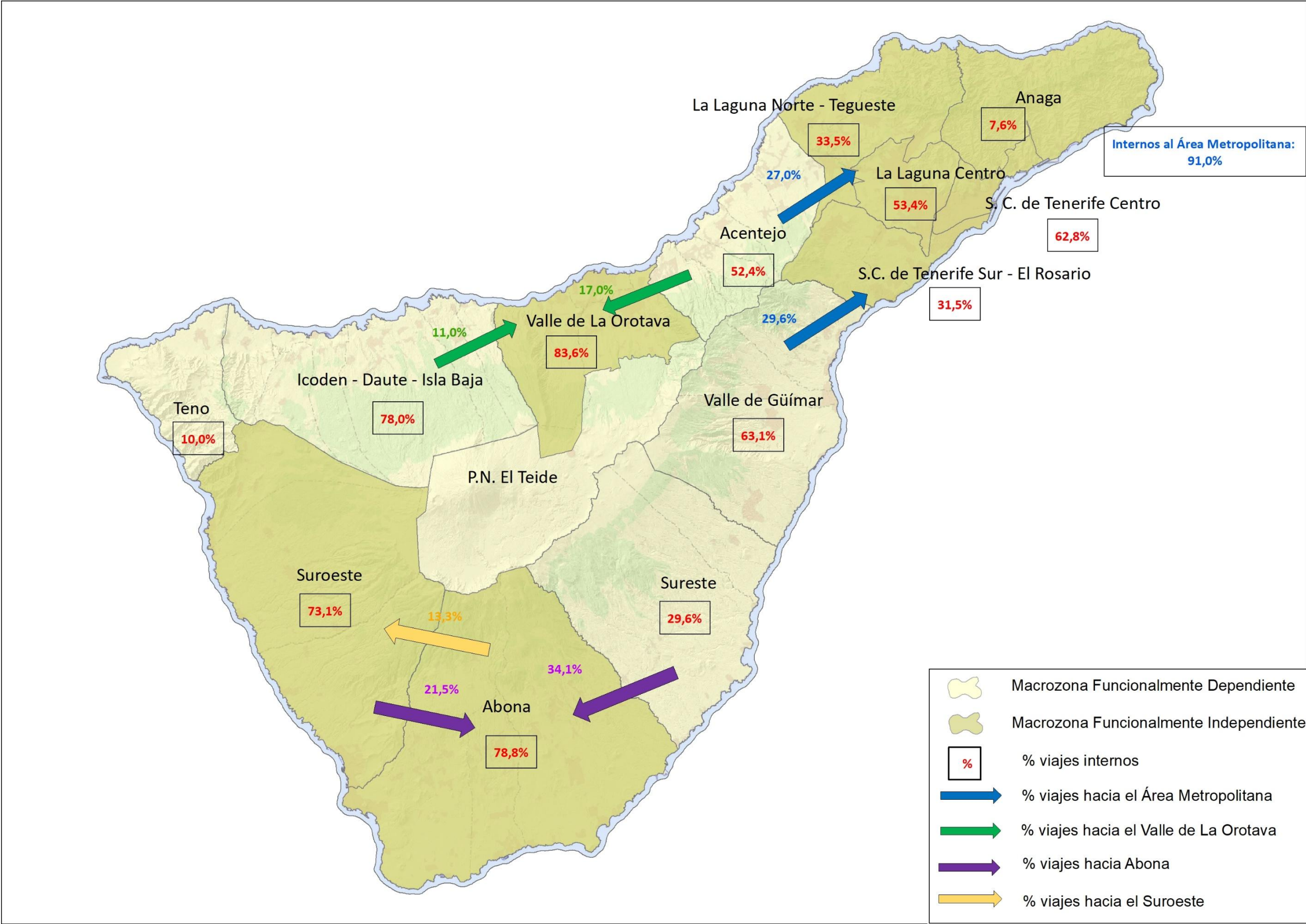
No obstante, es preciso señalar que la mezcla de los dos tipos de viajes también es cada vez más habitual, es decir, ir al trabajo o estudios para, después o antes realizar viajes semiobligados o no obligados, lo que requiere aún más soluciones novedosas para gestionar esa demanda.

Como síntesis, decir que funcionalmente, en la isla de Tenerife se observa que:

- Existen tres grandes áreas independientes funcionalmente:
 - El Área Metropolitana
 - La Zona Sur (Abona y Suroeste)
 - La Zona Noroeste (Icoden – Daute – Isla Baja y Valle de La Orotava)
- Existen cinco comarcas dependientes:
 - Acentejo
 - Valle de Güímar
 - Sureste
 - Teno
 - P.N. del Teide

A nivel municipal la interdependencia entre municipios de una misma comarca es mayor.

Figura 1. Porcentaje de viajes de MOVILIDAD OBLIGADA que se generan entre comarcas



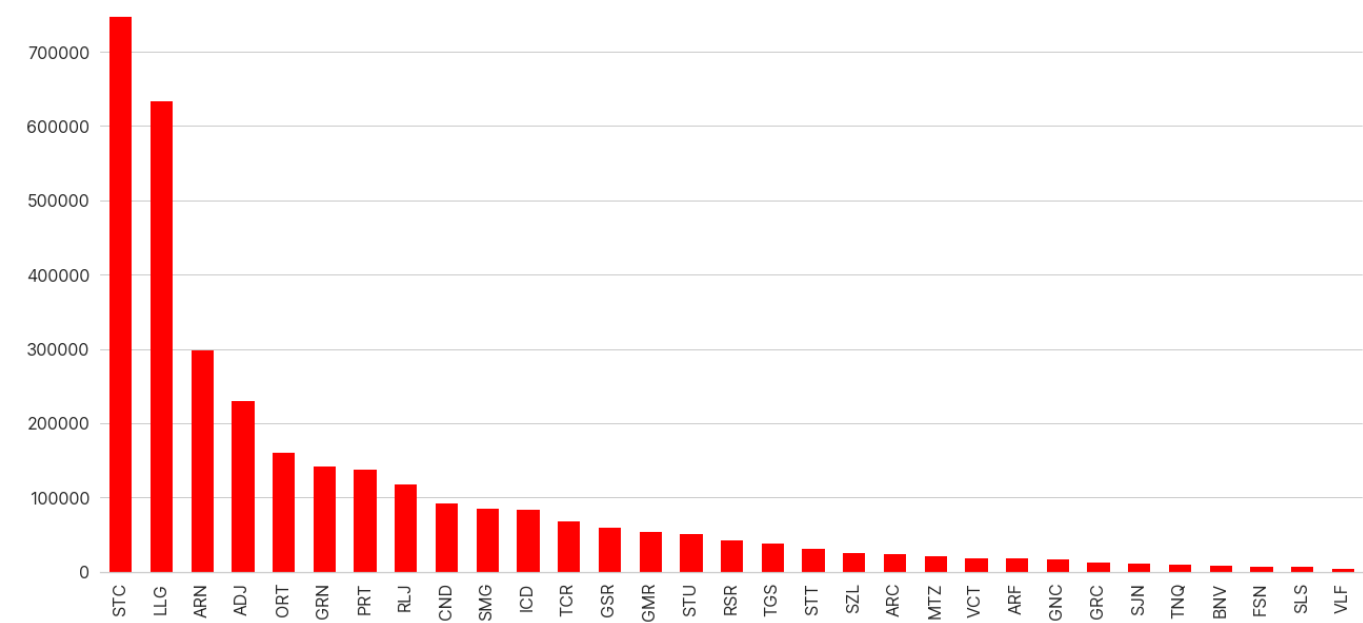
Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

2.2.3 Aspectos espaciales de la movilidad

2.2.3.1 Flujos globales de movilidad insular

De manera cotidiana se producen un total de 3.252.065 viajes al día en el ámbito insular. Agrupando estos desplazamientos por municipio, se obtiene el siguiente gráfico.

Gráfico 1. Viajes totales por municipio de origen



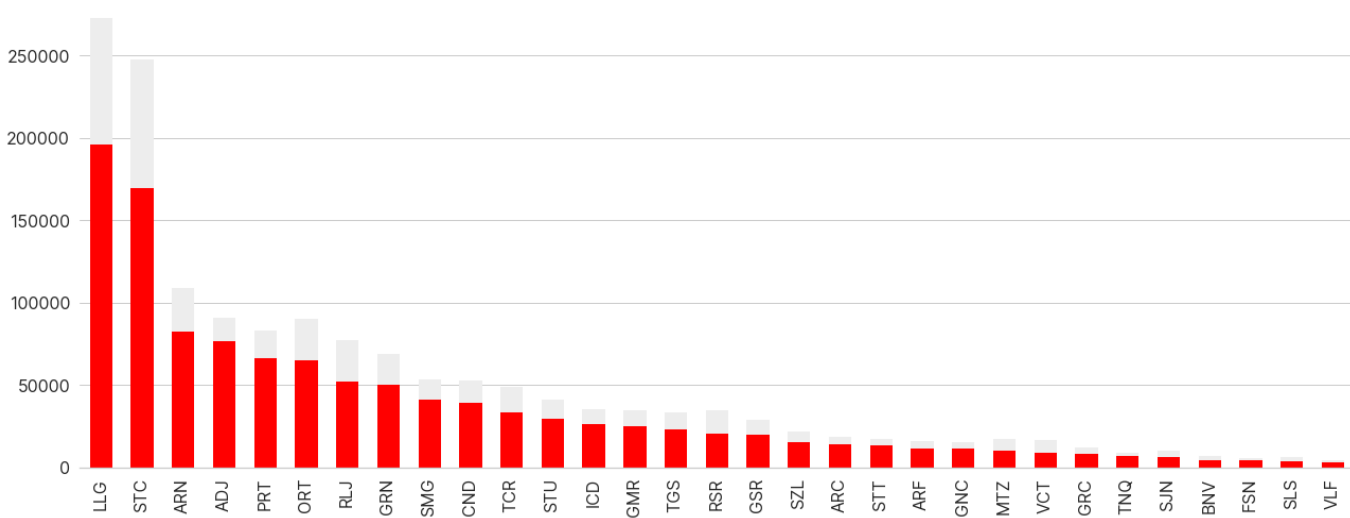
Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

STC: Santa Cruz de Tenerife, LLG: San Cristóbal de La Laguna, ARN: Arona, ADJ: Adeje, ORT: Orotava, GRN: Granadilla de Abona, PRT: Puerto de la Cruz, RLJ: Los Realejos, CND: Candelaria, SMG: San Miguel, ICD: Icod de los Vinos, TCR: Tacoronte, GSR: Guía de Isora , GMR: Güímar, STU: Santa Úrsula, RSR: El Rosario, TGS: Tegueste, STT: Santiago del Teide, SZL: El Sauzal, ARC: Arico, MTZ: La Matanza, VCT: La Victoria, ARF: Arafo, GNC: La Guancha, GRC: Garachico, SJN: San Juan de la Rambla, TNQ: El Tanque, BNV: Buenavista del Norte, FSN: Fasnia, SLS: Los Silos, VLF: Vilaflor

De la lectura del gráfico anterior se puede observar cómo Santa Cruz (746.965 viajes) y La Laguna (633.051 viajes) son los municipios que mayor movilidad producen, suponiendo en cada caso más del doble de la movilidad que genera el tercer y cuarto municipio en el cómputo de desplazamientos totales, Arona (297.401 viajes) y Adeje (229.751), respectivamente. Estos cuatro municipios comprenden el 58,64% del origen de los viajes a lo largo de una jornada en el conjunto de la isla.

En lo que se refiere a los principales destinos entre municipios, el siguiente gráfico muestra claramente como el principal atractor de viajes es La Laguna (272.889 viajes – barra gris del gráfico), con una tasa de retorno del 28,22% y una atracción neta de 195.883 viajes diarios (barra roja del gráfico). Santa Cruz ocupa el segundo lugar como destino de los viajes de los residentes no profesionales (247.460 viajes), con una tasa de retorno del 31,51% y una atracción neta de 169.473 viajes diarios. A continuación, se sitúan los principales municipios turísticos en este orden: Arona (109.166 viajes), Adeje (90.832 viajes) y Puerto de la Cruz (82.883 viajes) en las que sus respectivas tasas de retorno son 24,37%, 15,58% y 19,63%. Mientras, la atracción neta resulta de 81.493 viajes de llegada a Arona, 47.904 viajes de llegada a Adeje y 30.535 viajes de llegada a Puerto de la Cruz.

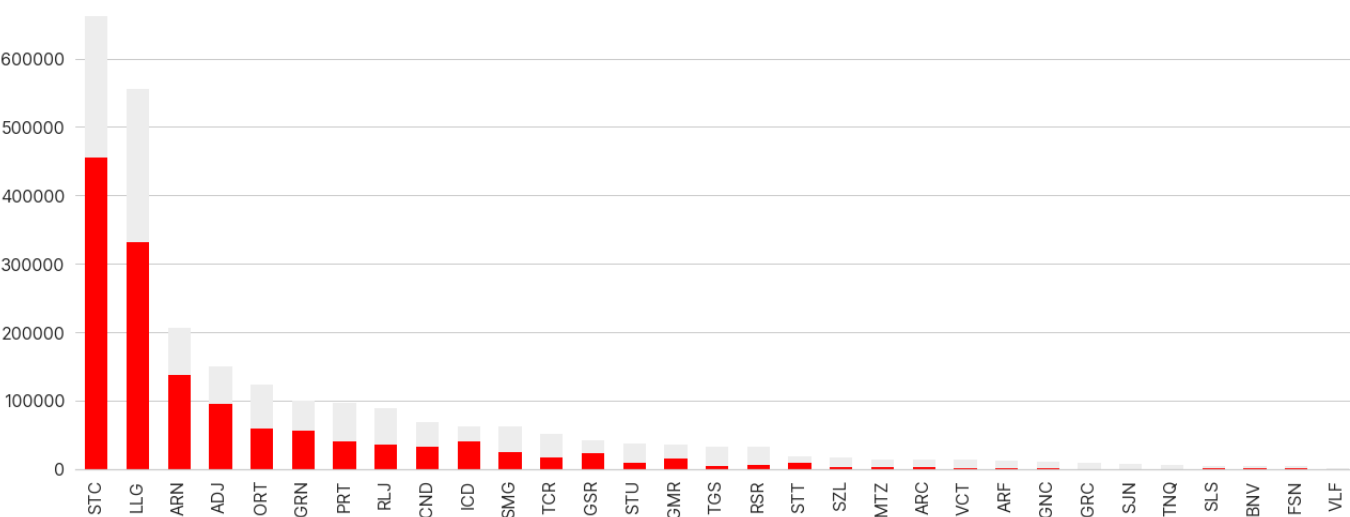
Gráfico 2. Viajes de residentes no profesionales intermunicipales por municipio de destino (sin retorno al domicilio)



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

A continuación, se analizan los viajes que se dan dentro de los límites del mismo municipio. Como primer dato se obtiene que estos viajes representan el 55,34% de todos los viajes de residentes no profesionales en el ámbito insular y el 43,3% de los desplazamientos de la matriz.

Gráfico 3. Viajes intramunicipales de residentes no profesionales por municipio



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

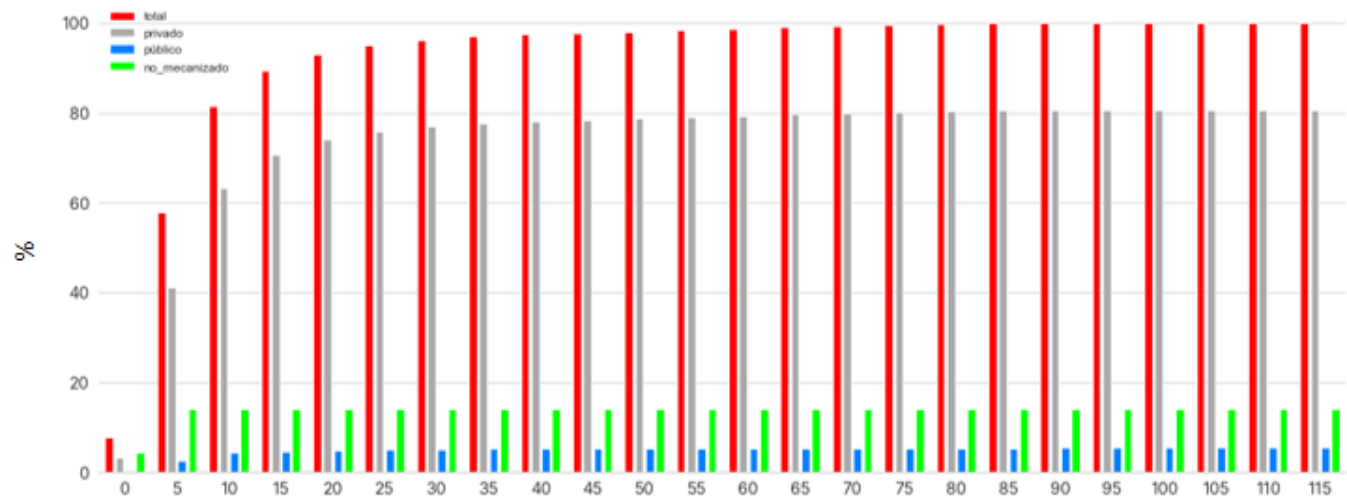
En la observación del gráfico anterior, que ilustra la relación de viajes intramunicipales de residentes no profesionales (barra roja del gráfico), superpuesta el número de viajes totales en el ámbito insular también de residentes no profesionales (barra gris del gráfico), se observa cómo Santa Cruz es el municipio en el que se originan más viajes (662.101 viajes), de los cuales un 68,82% (455.633 viajes) se ciñen a los límites municipales, es decir, son viajes internos al municipio. En segunda posición, en esta clasificación descendente, lo ocupa La Laguna, con más de medio millón de desplazamientos con origen en el municipio (555.388 viajes), el 59,64% de los cuales se da a nivel interno (331.235 viajes). Los siguientes municipios en generación de viajes internos comprenden Arona (206.757 viajes), Adeje (150.028 viajes) y La Orotava (123.115 viajes), a

los que corresponden unos porcentajes de desplazamientos internos del 66,22% (136.922 viajes), 63,85% (95.796 viajes) y 48,12% (59.247 viajes).

Como último apunte cabe señalar que la movilidad interna de estos cinco municipios supone el 42,4% de los viajes de los residentes no profesionales que se generan en la isla.

Respecto a las distancias recorridas:

Gráfico 4. Reparto de viajes de residentes no profesionales por modalidad cada 5 Km



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

De los datos anteriores (en el gráfico se representan en el eje horizontal las distancias recorridas mientras que en el eje vertical se representa el reparto modal expresado en porcentaje) se sabe que el **90% de los desplazamientos en transporte público comprenden una distancia menor o igual a 20 Km**. Que la movilidad activa se desarrolla en distancias entre 0 y 5 Km – cuestión lógica si el tiempo medio de desplazamiento a pie son unos 6 Km/h, atendiendo a que una distancia caminable se encuentra como máximo a 15 – 20 minutos de recorrido. Y que más del 50% de los desplazamientos en vehículo privado se desarrollan en una distancia inferior a 7 Km, el 75% si se aumenta la distancia a 10 Km y más del 90% de los desplazamientos en vehículo privado cubre una distancia inferior a 20 Km. Estos recorridos son precisamente donde el transporte público debería ser más competitivo. Un punto de intervención decisivo se produce en las distancias hasta los **7 Km, donde se producen, aproximadamente, el 70% del total de desplazamientos de residentes no profesionales** (y más del 50% de los desplazamientos en vehículo privado con relación al total anterior) y cuya distancia debería ser perfectamente competitiva para el transporte público.

2.2.3.2 Movilidad de los residentes

En la isla se realizan diariamente un total de **3.252.065 viajes**. La movilidad de los residentes supone el 93% de los viajes diarios de la isla, mientras los no residentes hacen el 6,84% restante. Apartando los viajes profesionales (conductores profesionales, reparto, logística, etc.) que suponen casi un 15% de los viajes, los **residentes no profesionales realizan el 78,24% de los viajes**, con un total de **2.544.415 viajes/día**.

Atendiendo a los volúmenes de viajes generados y atraídos por cada comarca/macrozona las cifras ponen de manifiesto que existen dos con volúmenes de viajes atraídos muy superior a los generados. Se trata de las macrozonas del Suroeste y La Laguna Centro, con una relación de 1,23 y 1,22 atraídos/generados (sin viajes internos). Es decir, ambas macrozonas atraen un 23% y un 22% más que el número de viajes que generan,

que traducidos a términos absolutos se corresponden con unos 14.400 y poco más de 51.300 viajes respectivamente. Si bien prácticamente la casi totalidad de los viajes (un 90% aprox.) están basados en casa, puede deducirse que este grueso de viajes es generado por residentes en otras macrozonas de la isla. Las variables explicativas de esta elevada capacidad de atracción de las dos macrozonas son, por un lado, la oferta turística del Suroeste y con ellos las plazas de empleo, por otro, el elevado número de plazas de estudiantes en el caso de La Laguna Centro (el municipio de La Laguna actualmente cuenta con más de 50.000 plazas educativas).

En cuanto a las macrozonas en las que la atracción de viajes es inferior a la generación, destacan dos (sin considerar las zonas de Teno, Anaga y P.N. del Teide): Acentejo y Santa Cruz de Tenerife Sur – El Rosario, con un 27% y 19% de viajes atraídos inferior a los generados respectivamente. En términos absolutos se corresponden con unos 27.700 y 34.500 viajes en ambos casos, que diariamente son generados en estas zonas y atraídas por otras, tratándose, por lo tanto, de zonas de importante dependencia funcional y que alojan más residencia que actividad económica.

Por último, la macrozona del Parque Nacional del Teide tiene un comportamiento particular por cuanto se puede considerar que todos los viajes son atraídos, pues los generados recogen simplemente los que desde allí van a otra zona que no es el alojamiento y no representan por lo tanto la residencia.

El resto de las macrozonas presentan un cierto equilibrio, incluso la de Abona, donde al descender a la escala municipal y especialmente a la de zona de transporte se observa el desequilibrio funcional, entre unas zonas costeras atractoras y unas zonas de medianías, generadoras de viajes

Las dos macrozonas que atraen mayor porcentaje de viajes de residentes por motivo trabajo son el Suroeste, con cerca de un 20% y la macrozona de Santa Cruz Centro superando, ligeramente, el 19%.

En la matriz de viajes generados-atraídos se observan cuatro comportamientos destacados atendiendo a los flujos de viajes que resultan:

- En primer lugar, los municipios **que conforman el Área Metropolitana** (La Laguna Centro, La Laguna Norte - Tegueste, S.C. Centro, S.C. Sur – El Rosario y Anaga):
 - Todas ellas mantienen más del **80% de sus relaciones internamente al Área Metropolitana**. De esta forma, se puede decir que el Área Metropolitana funciona como un ámbito independiente funcionalmente respecto al resto de la isla.
 - En el caso de las **dos zonas centro** (S.C. de Tenerife Centro y La Laguna Centro) presentan en sí mismas relativa **independencia funcional**, siendo punto de atracción de más del 56% de los viajes generados en ellas.
 - En cuanto a las áreas no centrales (S.C. de Tenerife Sur – El Rosario y La Laguna Norte – Tegueste) presentan cierta dependencia funcional de las zonas centro, destacando, en mayor medida, la relación entre la zona norte y el centro de La Laguna.
- En segundo lugar, el noroeste y sur de la isla (**Valle de La Orotava, Icoden – Daute – Isla Baja, Suroeste y Abona**):
 - Destacan porque entre un **70% y un 80% de los viajes generados por cada una de ellas es atraído internamente**.
 - A excepción del Valle de La Orotava, en que la relación externa más importante la mantiene con el Área Metropolitana (8% aproximadamente), el resto de macrozonas establece las principales relaciones externas con las macrozonas limítrofes.
- Por último, y en tercer lugar hay que destacar las macrozonas que cuentan con un elevado porcentaje de viajes generados en ellas y atraídos externamente: **Acentejo, Sureste, Valle de Güímar y Teno**.
 - En el caso de Acentejo la dependencia se establece con las macrozonas del Valle de La Orotava y La Laguna Centro.
 - El Sureste presenta dependencia funcional de Abona y,
 - El Valle de Güímar del Área Metropolitana.

- o Teno con Icoden – Daute - Isla Baja.
- Los viajes generados por residentes en el **P.N. del Teide** son despreciables y corresponden con empleados que pasan noche en la zona.

De forma general, la estructura que muestra la matriz de viajes generados-atraídos está determinada por las relaciones que se establecen por motivo trabajo (y estudios) ya analizados anteriormente.

2.2.3.3 Principales relaciones

Finalmente, los viajes atraídos y generados se traducen en **flujos totales de viajes origen-destino**. Hay unos **3.029.250 viajes diarios de residentes**. En la figura adjunta se presentan las relaciones mayores a 5.000 viajes de residentes diarios. Los volúmenes de viajes más importantes se corresponden, por orden de importancia con:

- Los viajes internos a las Macrozonas:
 - o **Abona: cerca de 375.000 viajes diarios origen-destino**
 - o **S.C. de Tenerife Centro: 317.200 viajes diarios origen-destino**
 - o **Valle de La Orotava: 298.300 viajes diarios origen-destino**
 - o La Laguna Centro: 296.300 viajes diarios origen-destino
 - o Suroeste: 187.300 viajes diarios origen-destino
 - o Valle de Güímar: 96.600 viajes diarios origen-destino
 - o Icoden – Daute – Isla Baja: 96.400 viajes diarios origen-destino
 - o Acentejo: 89.900 viajes diarios origen-destino
 - o S.C. de Tenerife Sur – El Rosario: 75.700 viajes diarios origen-destino
 - o **El Área Metropolitana, como agregación de las cinco macrozonas tiene un total de 1.271.146 viajes internos**
- Y las relaciones intercomarcales siguientes (considerando aquellas con más de 50.000 viajes diarios de residentes origen-destino):
 - o **S.C. de Tenerife Centro con La Laguna Centro: 179.800 viajes diarios origen-destino**
 - o **S.C. de Tenerife Sur – El Rosario con La Laguna Centro: 140.800 viajes diarios origen-destino**
 - o **Suroeste con Abona: 111.600 viajes diarios origen-destino**
 - o S.C. de Tenerife Sur – El Rosario con S.C. de Tenerife Centro: 103.400 viajes diarios origen-destino
 - o La Laguna Norte – Tegueste con La Laguna Centro: 70.800 viajes diarios origen-destino
 - o Valle de La Orotava con Acentejo: 67.400 viajes diarios origen-destino

Así, la matriz de viajes origen/destino confirma los polos de movilidad existentes en la isla:

- El Área Metropolitana que, con una población que representa el 43% de la población de la isla, y una representación del empleo ligeramente superior (un 56%) tiene un porcentaje de **viajes internos** que representa el **42% de los viajes de residentes de la isla (1.271.146 viajes diarios)**. Dentro del Área Metropolitana destacan las relaciones internas de las macrozonas S.C. de Tenerife Centro (con 317.202 viajes diarios) y La Laguna Centro (con 296.294 viajes diarios). La relación intermacrozona más importante dentro del Área Metropolitana es la que existe entre las dos áreas centrales de los dos municipios mayores: Santa Cruz y La Laguna (con 179.816 viajes diarios). Se trata de la relación intermacrozona más importante de la isla y la sexta de todas ellas (relaciones inter e intramacrozonas. A nivel conjunto, las cinco macrozonas del Área Metropolitana son origen y destino de 301.542 viajes de residentes exteriores a ella, el 10% del total de viajes diarios de la isla, de los que 153.028 viajes están relacionados con el norte y 148.515 viajes con el sur).
- El siguiente sistema es el constituido por las **macrozonas del Suroeste y Abona** que, con una población de cerca de 240.000 habitantes (26% de la población total insular) y un número de empleos con una representación muy similar (23% de los empleos de la isla), soporta **diariamente 763.900 viajes, de lo que 673.632 viajes son viajes internos al conjunto** (el 22% de los viajes totales de los residentes).

Dentro de este sistema, la macrozona de Abona, soporta unos 374.700 viajes diarios internos, de los que el 65% son viajes basados en casa. Esto está en relación directa con el hecho de ser la macrozona que mayor porcentaje respecto de los viajes generados son atraídos internamente (80%). **En relación con el exterior, el conjunto del área mantiene cerca de 90.000 viajes** con el resto del territorio insular (de los que el 46% son relaciones con el Área Metropolitana, el 33% con el resto de las comarcas del Sur y el 20% con la zona norte).

- Por último, la macrozona del **Valle de La Orotava mantiene diariamente unos 298.300 viajes de residentes** y, como en el caso de Abona, ocupa el segundo lugar atendiendo al porcentaje de viajes que son generados y atraídos internamente, un 79% de los viajes generados en el Valle de La Orotava (fundamentalmente viajes basados en casa), es atraído internamente. En relación con el exterior, el Valle de La Orotava soporta unos 167.000 viajes diarios (el 65% con el resto del norte de la isla, el 28% (46.760) son relaciones con el Área Metropolitana y un 5% son relaciones con el Sur).

Así, las **relaciones fundamentales se producen en el Área Metropolitana, (1.271.146 viajes) entre ésta y la zona norte (153.028 viajes) y con la zona Sur (148.515 viajes), en el área conformada por el Suroeste y Abona (673.632 viajes) y en el Valle de la Orotava (298.300 viajes)**, relaciones muy superiores a otras como Suroeste-Abona con el Área Metropolitana, con más de 40.000 viajes o con el Norte, con unos 18.000.

La estructura de la movilidad que se observa, junto con las relaciones de dependencia funcional que se han establecido, deben ser los factores que guíen la planificación del sistema de transporte, los corredores masivos de transporte y la reestructuración funcional de la red de guaguas, como principal modo de transporte público actualmente.

La movilidad observada de los residentes evidencia una configuración funcional del territorio que se caracteriza por lo siguiente:

- La preponderancia de tres principales áreas funcionales principales:
 - o El Área Metropolitana, con gran volumen de viajes internos y viajes externos muy equilibrados, al norte y sur.
 - o El área conformada por las comarcas de Abona y Suroeste, especialmente la primera, muy equilibrada desde el punto de vista de generación/atracción de viajes, con gran número de viajes internos y relaciones preponderantes con el Área Metropolitana.
 - o El área del Valle de la Orotava, en un escalón inferior, también bastante equilibrado, pero destaca un volumen notable de viajes diarios en su relación con el Área Metropolitana (45.000 viajes aproximadamente).
- El área de Icoden – Daute – Isla Baja no manifiesta una dependencia funcional del resto y donde se realizan gran parte de los desplazamientos de forma interna, con algo menos de 100.000 viajes/día, pero teniendo en cuenta la dispersión, muy repartidos, donde solo destacan las relaciones con Icod-Casco.
- Relaciones en torno a unos 40.000 viajes entre el área conformada por las comarcas de Abona y Suroeste y el Área Metropolitana, que irán en aumento.
- Relación mantenida entre el Valle de La Orotava y el Área Metropolitana, con unos 45.000 viajes/día.
- Relaciones poco significantes entre el área conformada por las comarcas de Abona y Suroeste y el Norte, con menos de 20.000 viajes/día.

Map of Tenerife showing macrozones and intermacrozone connections. The map is divided into macrozones: Teno, Icoden - Daute - Isla Baja, Valle de La Orotava, Valle de Güímar, Suroeste, Abona, Sureste, P.N. El Teide, Acentejo, La Laguna Norte - Tegueste, La Laguna Centro, S.C. de Tenerife Centro, S.C. de Tenerife Sur - El Rosario, and Anaga. Connections are shown with colored arrows and numbers: red for >200,000, blue for 100,000 - 200,000, and green for 75,000 - 100,000. A legend in the bottom right corner explains the symbols.

Macrozonas	Conexión	Valor
La Laguna Norte - Tegueste	La Laguna Centro	296.294
La Laguna Centro	S.C. de Tenerife Centro	179.816
S.C. de Tenerife Centro	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	103.383
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Abona	374.667
Abona	Suroeste	111.631
Suroeste	Icoden - Daute - Isla Baja	96.357
Icoden - Daute - Isla Baja	Valle de La Orotava	298.288
Valle de La Orotava	Valle de Güímar	96.619
Valle de Güímar	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	75.733
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Acentejo	89.910
Acentejo	La Laguna Centro	140.812
La Laguna Centro	S.C. de Tenerife Centro	179.816
S.C. de Tenerife Centro	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	103.383
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Abona	374.667
Abona	Suroeste	111.631
Suroeste	Icoden - Daute - Isla Baja	96.357
Icoden - Daute - Isla Baja	Valle de La Orotava	298.288
Valle de La Orotava	Valle de Güímar	96.619
Valle de Güímar	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	75.733
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Acentejo	89.910
Acentejo	La Laguna Centro	140.812
La Laguna Centro	S.C. de Tenerife Centro	179.816
S.C. de Tenerife Centro	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	103.383
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Abona	374.667
Abona	Suroeste	111.631
Suroeste	Icoden - Daute - Isla Baja	96.357
Icoden - Daute - Isla Baja	Valle de La Orotava	298.288
Valle de La Orotava	Valle de Güímar	96.619
Valle de Güímar	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	75.733
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Acentejo	89.910
Acentejo	La Laguna Centro	140.812
La Laguna Centro	S.C. de Tenerife Centro	179.816
S.C. de Tenerife Centro	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	103.383
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Abona	374.667
Abona	Suroeste	111.631
Suroeste	Icoden - Daute - Isla Baja	96.357
Icoden - Daute - Isla Baja	Valle de La Orotava	298.288
Valle de La Orotava	Valle de Güímar	96.619
Valle de Güímar	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	75.733
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Acentejo	89.910
Acentejo	La Laguna Centro	140.812
La Laguna Centro	S.C. de Tenerife Centro	179.816
S.C. de Tenerife Centro	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	103.383
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Abona	374.667
Abona	Suroeste	111.631
Suroeste	Icoden - Daute - Isla Baja	96.357
Icoden - Daute - Isla Baja	Valle de La Orotava	298.288
Valle de La Orotava	Valle de Güímar	96.619
Valle de Güímar	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	75.733
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Acentejo	89.910
Acentejo	La Laguna Centro	140.812
La Laguna Centro	S.C. de Tenerife Centro	179.816
S.C. de Tenerife Centro	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	103.383
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Abona	374.667
Abona	Suroeste	111.631
Suroeste	Icoden - Daute - Isla Baja	96.357
Icoden - Daute - Isla Baja	Valle de La Orotava	298.288
Valle de La Orotava	Valle de Güímar	96.619
Valle de Güímar	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	75.733
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Acentejo	89.910
Acentejo	La Laguna Centro	140.812
La Laguna Centro	S.C. de Tenerife Centro	179.816
S.C. de Tenerife Centro	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	103.383
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Abona	374.667
Abona	Suroeste	111.631
Suroeste	Icoden - Daute - Isla Baja	96.357
Icoden - Daute - Isla Baja	Valle de La Orotava	298.288
Valle de La Orotava	Valle de Güímar	96.619
Valle de Güímar	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	75.733
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Acentejo	89.910
Acentejo	La Laguna Centro	140.812
La Laguna Centro	S.C. de Tenerife Centro	179.816
S.C. de Tenerife Centro	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	103.383
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Abona	374.667
Abona	Suroeste	111.631
Suroeste	Icoden - Daute - Isla Baja	96.357
Icoden - Daute - Isla Baja	Valle de La Orotava	298.288
Valle de La Orotava	Valle de Güímar	96.619
Valle de Güímar	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	75.733
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Acentejo	89.910
Acentejo	La Laguna Centro	140.812
La Laguna Centro	S.C. de Tenerife Centro	179.816
S.C. de Tenerife Centro	S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	103.383
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	Abona	374.667
Abona	Suroeste	111.631
Suroeste	Icoden - Daute - Isla Baja	96.357
Icoden - Daute - Isla Baja	Valle de La Orotava	298.288
Valle de La Orotava	Valle de Güímar	96.619
Valle de Güímar		



2.2.3.4 Movilidad de los no residentes

De los **3.252.065 viajes** diarios que se realizan en Tenerife, un **6,84% (222.441 viajes)** son realizados por no residentes.

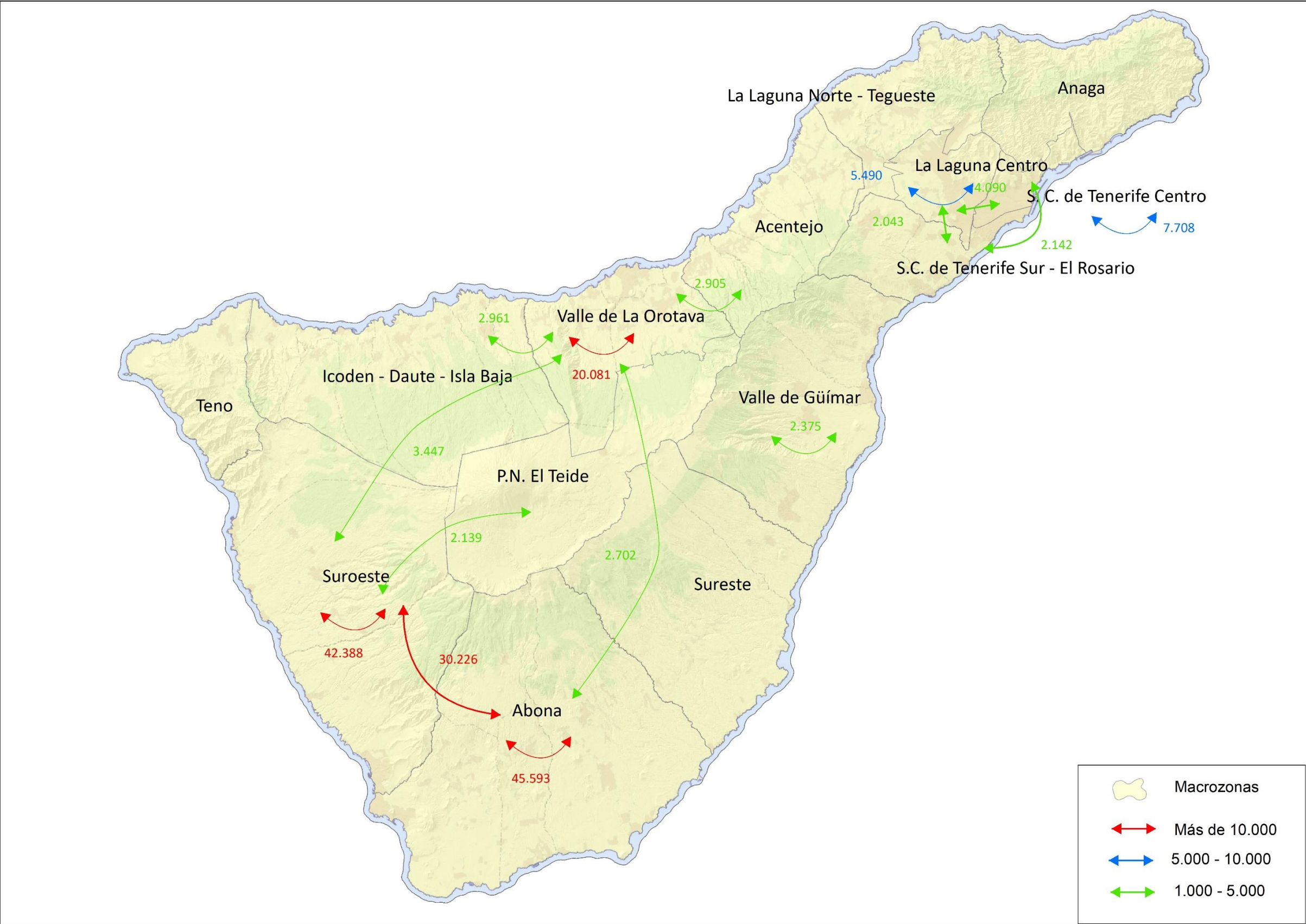
A partir del análisis llevado a cabo en los documentos anteriores se destacan, como los **flujos totales más importantes** realizados por los no residentes los siguientes:

- En el **interior de la comarca de Abona**, con cerca de 45.600 viajes al día (un 20,5% de los viajes de no residentes).
- En el **interior de la comarca Suroeste**, con unos 42.400 viajes al día (un 19,0% de los viajes de no residentes).
- La relación intercomarcal entre ambas comarcas supone un total de 30.200 viajes/día, un 13,6% de los viajes de no residentes).
- Estas tres relaciones suponen un 53% de la movilidad de los no residentes.
- En el interior del Área Metropolitana los no residentes producen unos 29.500 viajes diarios, un 13,2% del total de los viajes de los no residentes.
- En la comarca del Valle de La Orotava (zona turística de Puerto de la Cruz) se producen 20.000 viajes al día, un 9% del total de los viajes de los no residentes.

En la siguiente figura adjunta se señalan las relaciones con más de 1.000 viajes/día.

En base a las relaciones que se muestran, se puede concluir que básicamente los **viasjes de los no residentes se producen en el interior del área de alojamiento** y son muy menores con el resto de las comarcas, salvo en la zona Sur (movimientos entre Adeje y Arona básicamente). Los flujos ponen de manifiesto que el **72% de los viajes se producen en las principales zonas turísticas de la isla (zona sur, zona norte, Santa Cruz y La Laguna)**. Las relaciones intercomarcales más destacadas son, en primer lugar, los viajes entre el Suroeste y Abona y, en segundo lugar, entre el Valle de La Orotava y estas dos comarcas del sur.

Figura 3. Principales flujos de viajes de no residentes origen-destino



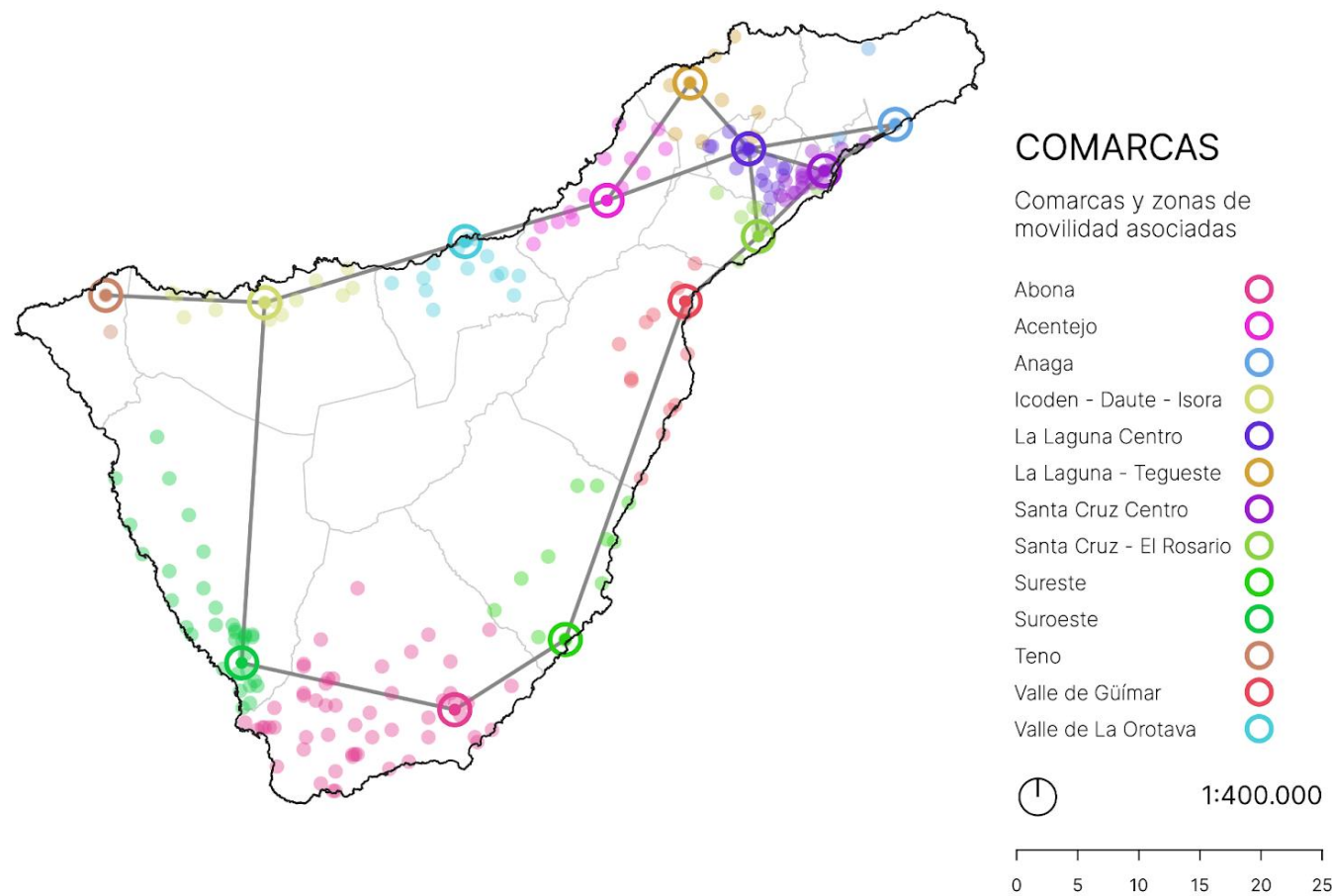
Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

2.2.4 Análisis asociado al anillo insular

En la siguiente figura se representan los centroides de las comarcas o macrozonas en las que se ha dividido la isla (se ha obviado el centroide del P.N. del Teide) junto con las 216 zonas. Los ejes (grises) de conexión entre comarcas intentan emular los diferentes corredores insulares:

- Corredor sur: Conexión entre la comarca de Santa Cruz Centro, Santa Cruz Sur - El Rosario, Valle de Güímar, Sureste, Abona y Suroeste.
- Corredor Norte: Conexión entre la comarca de Santa Cruz Centro, La Laguna Centro, Acentejo, Valle de La Orotava, Icoden - Daute - Isla Baja y Teno.
- Cierre Anillo Insular: Conexión entre Icoden - Daute - Isla Baja y el Suroeste.
- En el Área Metropolitana se ha representado diferentes conexiones triangulares para la conexión con el corredor norte y sur.

Figura 4. Conexiones entre comarcas



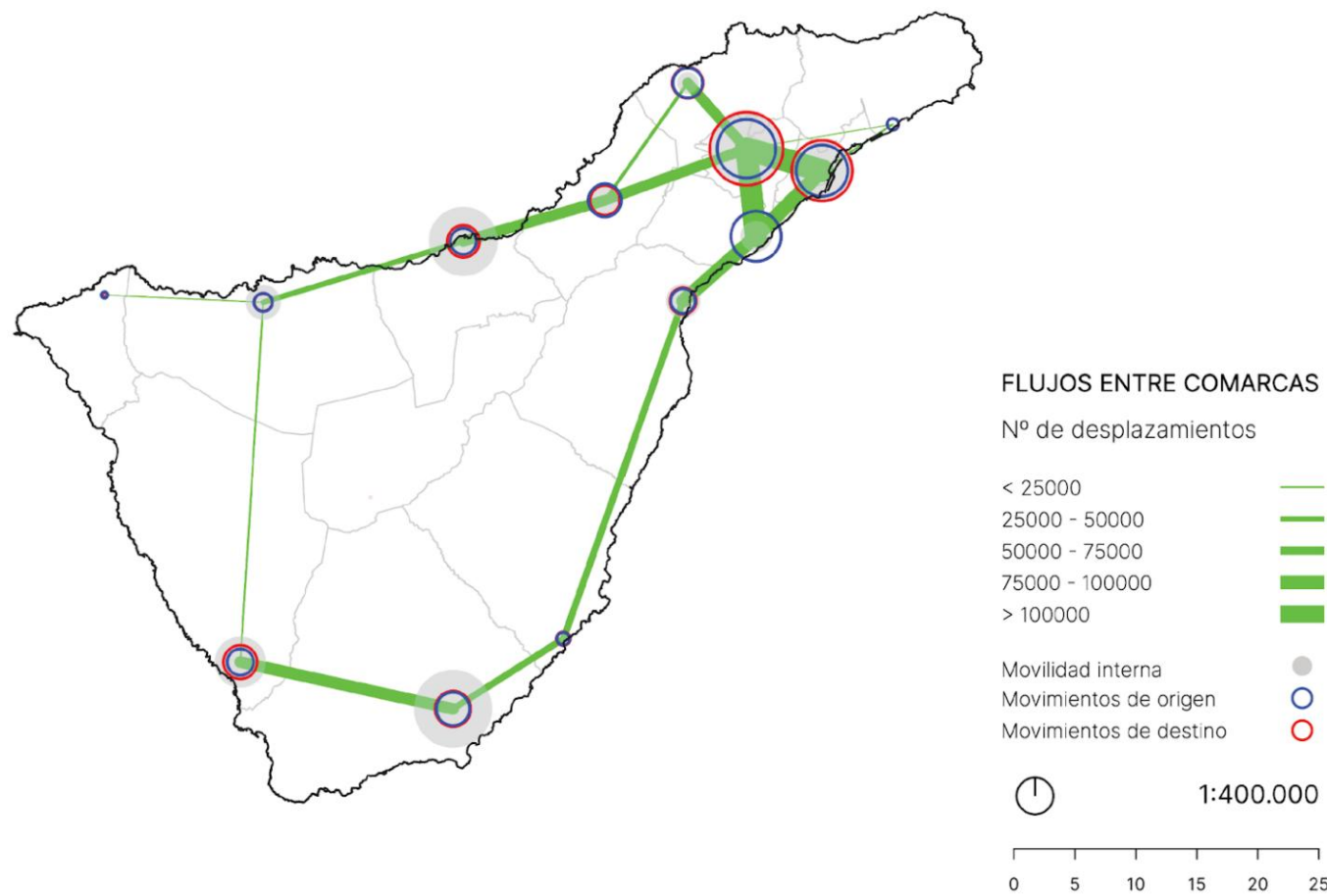
Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

A partir de la figura anterior surge la siguiente, que estudia cuatro parámetros de manera independiente, pero que se representan de manera conjunta en el mismo gráfico:

1. El volumen total de viajes entre comarcas. Estos se representan en líneas de color verde y su color responde al valor acumulado de los desplazamientos que transitan por cada una de ellas.
2. Los flujos de llegada que se acumulan en cada comarca representan la suma de desplazamientos que concurren en los ámbitos asociados a cada una de estas macrozonas. Se simbolizan con una circunferencia roja y dan una noción comparativa del volumen de desplazamientos de cada agrupación de zonas de una comarca.
3. De la misma forma se representa el volumen de desplazamientos de salida de los ámbitos asociados a una comarca hacia el resto de zonas diferentes de la isla. Estos se representan con una circunferencia azul.
4. Por último, se estudia el volumen de desplazamientos internos a los ámbitos asociados a cada comarca. Estos se representan con un tenue círculo gris.

Se debe tener en cuenta que para facilitar la visualización se ha dado un orden de magnitud a los puntos 4 veces superior al usado para representar las líneas. Así, si una línea representara 1.000 desplazamientos con un grosor de 10 mm, un círculo o circunferencia tendría un diámetro de 40 mm para representar 1.000 desplazamientos

Figura 5. Flujos entre comarcas



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

En lo que se refiere a la intensidad de tránsito diario de vehículos, teniendo en cuenta los desplazamientos de residentes no profesionales en vehículo privado o transporte público, los tramos más transitados son los que se corresponden con los principales núcleos del Área Metropolitana, comprendiendo éstos la relación entre la macrozona de Santa Cruz Centro con La Laguna Centro, con un cómputo global de 188.970 desplazamientos diarios; a continuación, la comunicación entre Santa Cruz Sur – El Rosario con La Laguna Centro con 178.759 desplazamientos diarios; cerrando el triángulo la conexión entre Santa Cruz Centro y Santa Cruz Sur – El Rosario, con 116.853 desplazamientos al día. La cuarta conexión más transitada en orden de magnitud descendente se corresponde con la conexión entre la comarca del Valle de Güímar y Santa Cruz Sur – El Rosario con 111.207 viajes al día.

Fuera del Área Metropolitana, la conexión más significativa, ocupando el quinto lugar en movimiento diario de personas, es el tramo que conecta Abona con la comarca Suroeste, con un total de 95.567 desplazamientos al día.

La comarca que más desplazamientos genera es La Laguna Centro, con 119.096 viajes al día, seguida de Santa Cruz Centro con 94.777 salidas diarias. En tercer lugar, en número de desplazamientos diarios generados se encuentra la comarca de Santa Cruz Sur – El Rosario, con 90.554 desplazamientos. En otro orden de magnitud se encuentran las comarcas de Abona y Acentejo, con aproximadamente la mitad de desplazamientos de salida que la comarca anterior (44.281 y 43.605) viajes de salida respectivamente.

En lo que se refiere a los viajes atraídos, el orden de las cinco primeras comarcas es exactamente el mismo con 143.719, 103.715, 74.009, 40.827 y 36.827 desplazamientos recibidos diariamente.

La misma atención requieren los desplazamientos que se dan dentro de cada una de las comarcas, siendo en este caso la comarca de Abona la que presenta un volumen de movimientos más significativo con 163.093 viajes diarios. En segundo lugar, cabe considerar los 137.393 desplazamientos internos que se generan en la comarca de La Laguna Centro, seguidos en una cantidad muy similar por los 132.203 viajes internos del Valle de La Orotava. En cuarto lugar, se sitúan, ya a cierta distancia, los casi 100.000 desplazamientos diarios internos de Santa Cruz Centro (99.736) y el Sureste con 78.240 viajes diarios internos.

En todos los casos mencionados en los párrafos anteriores no se han tenido en cuenta los viajes de retorno al domicilio habitual para poder diferenciar qué zonas reciben más migraciones cotidianas de cuáles son las que tienen un carácter emisor más acentuado, por lo que es de esperar que el volumen de desplazamientos pueda ser hasta un tercio superior.

2.2.5 Movilidad urbana y metropolitana

En base a lo comentado en los apartados anteriores cabe concluir lo siguiente:

- El 62% de los viajes diarios (1.880.220 viajes) realizados por los residentes de Tenerife son viajes intermacrozona (viajes internos a cada una de las 14 macrozonas en las que se ha dividido la isla).
- Agrupando las cinco macrozonas del Área Metropolitana, el 42% de los viajes diarios se realizan en su interior (1.271.146 viajes), de los cuales, el 57% son viajes interiores a cada una de las 5 macrozonas (727.579 viajes).
- En la zona sur, en la macrozona del Suroeste se realizan 187.334 viajes y en la macrozona de Abona un total de 374.667 viajes. Si se contabilizan los viajes entre ambas se alcanzan los 111.631 viajes, por lo que se tiene que en la agrupación Abona – Suroeste se producen un total de 673.632 viajes internos (el 22% de los viajes diarios de los residentes).
- Finalmente, la macrozona del Valle de La Orotava mantiene diariamente unos 298.300 viajes de residentes (cerca del 10% de los viajes de residentes en la isla).

Si estas cifras se toman para el total de viajes (residentes y no residentes), los porcentajes anteriores permanecen invariables, si bien, en el conjunto Suroeste – Abona, el número de viajes internos se incrementa ligeramente hasta alcanzar el 24% de la movilidad insular.

2.2.6 Evolución de la movilidad

Siempre es complicado predecir con confianza el futuro, qué cambios son temporales y cuáles serán permanentes. Es posible que tendencias observadas en los últimos años no se mantengan siendo, generalmente, los ciclos económicos los que tradicionalmente han supuesto incrementos en la movilidad y de forma directa, una mayor utilización del vehículo privado.

Además de la ubicación de las actividades en el territorio, que ya se ha comentado, y hasta ahora ajeno a las políticas de movilidad, hay muchos otros factores que tienen importancia en la movilidad como el número de viajes que se realizan, la distribución de estos viajes en el territorio y su reparto en los diversos modos. Variables tradicionales en la modelización del transporte como la población, la renta, el empleo y su distribución, la localización de plazas educativas habría que añadir variables nuevas tales como la tecnología, digitalización, marco regulatorio, especialmente de carácter ambiental, integración de modos, concienciación ambiental, gobernanza insular y local, etc.

Con la recuperación de la movilidad después de la pandemia, ya en niveles prepandemia, se sigue observando un modelo tradicional, con clara dependencia del vehículo privado.

El coste de construcción de la edificación residencial y el suelo se ha encarecido, y hace que la oferta de vivienda en los centros de los núcleos tradicionales de mayor población sea escasa y no apta para la generalidad de la población, que ha de desplazarse hacia zonas más alejadas, lo que supone crecimientos poblacionales en los municipios dependientes funcionalmente de las áreas de mayor actividad (metropolitana y Sur) tales como Granadilla, Guía de Isora, Arico, Valle de Güímar o en menor medida Acentejo.

Por otra parte, hay un incremento poblacional constante, especialmente por inmigración, segundas residencias o jubilaciones que considera Tenerife como lugar donde establecerse, especialmente notable en la zona Sur de la isla, vinculado al sector turístico. Este fenómeno es especialmente acusado en la zona Sur, donde núcleos tradicionales como Los Cristianos han reducido su oferta de vivienda permanente para transformarse en viviendas de alquiler vacacional, desplazando a antiguos residentes a zonas más alejadas y de menor densidad, generalmente en medianías con un coste de alojamiento menor a costa de realizar viajes más largos y difíciles de ser traspasados al transporte público.

Es significativo como la percepción de la congestión en los corredores insulares también empieza a actuar como efecto disuasor y de elección en la residencia o empleo a la vez que se incrementa el malestar y estrés de los conductores que día tras día han desplazarse a sus centros de trabajo y/o actividades empleando mucho más tiempo del que necesitan en condiciones ideales del viario.

La implantación del teletrabajo ha tenido como efecto una reducción en cuanto al número de viajes recurrentes, aunque también en algunos casos ha supuesto un cambio de modo, la no utilización del transporte público, optando el viajero por realizar menos viajes, pero en su vehículo.

La tendencia futura parece apuntar a un continuo incremento de la población, una mayor ocupación del territorio e incremento de la movilidad en día laborable y fin de semana.

Asimismo, también se percibe y se espera un incremento en el uso del transporte público, que condicionado por la dispersión territorial no parece que esté ganando cuota porcentual en el reparto modal, sino que la va perdiendo. Es decir, el transporte público sigue transportando especialmente a un usuario cautivo y sólo el tranvía, es capaz de competir con el vehículo privado en relaciones de corta distancia, en el entorno inferior a los 7 km.

No obstante, a pesar del panorama expuesto, hay una clara tendencia global a una reformulación de la movilidad, especialmente la urbana, y son muchas las ciudades, que adoptan cambios importantes en su organización de la movilidad urbana y apuestan por una movilidad con mayor presencia de la movilidad activa y del transporte público mientras se han desincentivado e incluso restringido los viajes en vehículo privado. Estas ciudades han roto el axioma tradicional de décadas pasadas de *a mayor incremento de renta mayor porcentaje de motorización y utilización del vehículo privado* y muestran notables avances en cuanto a capacidad de generación de riqueza y bienestar de la población.

En los núcleos urbanos de Tenerife no se ha producido aún esa reducción en el uso del vehículo privado en favor del transporte público y de otros modos sostenibles, (andando o en bici), sin embargo, parece acertado el considerar un escenario con políticas activas de desincentivación del uso del vehículo privado en los grandes núcleos urbanos de la isla, derivado del cumplimiento del marco regulatorio (Leyes de cambio climático y futura Ley de movilidad) y del propio desarrollo de las ciudades, con las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) como actuación que puede suponer un impulso. Resulta sorprendente que aún, en la isla, no haya un solo municipio con control efectivo del tiempo de estacionamiento en la vía.

Esas políticas deben apoyar un cambio cultural, en la predisposición al uso del transporte público y modos no motorizados en relaciones competitivas con el vehículo privado, especialmente en el Área Metropolitana y en relación con esta desde el exterior.

Como ya se ha comentado, el modelo previsto de comparación se corresponde con el horizonte temporal 2035. Llevada a cabo la estimación para este año de la evolución tendencial de los factores de generación de viajes, se obtienen los siguientes datos:

- La población se verá incrementada desde el año 2021 al año 2035 en un 15,7%, pasando de 927.993 habitantes a 1.074.137, lo que equivale a una tasa de crecimiento anual de 1,05%.
- En cuanto a los viajes realizados en modos motorizados en la isla, el incremento en ese periodo es del 32%, con un crecimiento anual medio del 2%.

En este escenario temporal se consideran dos posibles escenarios: tendencial y de políticas decididas de desincentivación en el uso del vehículo privado. Por lo ya expresado, se verá que, finalmente, solo se adopta el segundo de los escenarios. Los resultados esperables en el caso de que esas políticas decididas no fuesen finalmente adoptadas serán siempre, peores que los que muestra este estudio y no permitirían alcanzar los objetivos pretendidos.

2.2.7 Relación de problemas

En lo que respecta a la movilidad y el transporte, los problemas rara vez se presentan aislados por cuanto se suelen presentar interrelaciones entre unos y otros. Analizando la situación actual de la movilidad insular, se puede concluir que:

- La dispersión urbana y la distancia e inhospitalidad de las paradas de transporte situadas en las infraestructuras hacen poco atractivo su uso.
- Más de la mitad de los viajes totales (51,41%) se dan dentro de los límites del mismo municipio, es decir, su origen y destino se da en el mismo ámbito municipal; el 55% si se limita el análisis a los viajes de residentes y viajes no profesionales.
- Esta información, deja una amplia ventana de oportunidad en la que favorecer el transporte colectivo como solución a la movilidad insular. Partiendo del supuesto de que el problema no es la falta de infraestructura sino de desequilibrios en el reparto modal, probablemente relacionados con deficiencias al margen de los propios sistemas de transporte, como las características de la ocupación del territorio y las condiciones de urbanización y acceso al transporte, además de factores culturales, muy arraigados en la sociedad canaria y en la tinerfeña en particular.

A continuación, se presenta la relación de los problemas detectados en el ámbito de la demanda de la movilidad.

Tabla 1. Identificación y evaluación de problemas de la ‘Movilidad’

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROBLEMAS DE LA DEMANDA DE MOVILIDAD EN RELACIÓN CON LA SOCIEDAD Y TERRITORIO							
Ámbito de Actuación	Ámbito Espacial	Sistema de Transporte	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN		CONSECUENCIAS	EXPECTATIVAS 2035	LÍNEAS DE TRATAMIENTO
Planeamiento Urbanístico	TENERIFE	Multimodal ¹	* Planeamiento y diseños urbanísticos insuficientemente adaptados a las exigencias de los desplazamientos peatonales (itinerarios continuos, seguros, ...)	GRAVE	* Predominio de la movilidad motorizada	Continuidad	* Diseños urbanísticos atentos a las exigencias de los desplazamientos peatonales
Planeamiento Urbanístico	TENERIFE	Multimodal	* Planeamiento urbanístico indiferente a la integración espacial de usos	GRAVE	* Predominio de la movilidad motorizada * Baja competitividad y elevado coste del transporte público	Continuidad	* Planeamiento urbanístico (integrador de usos) * Políticas tendentes a paliar la dispersión residencial
Planeamiento Urbanístico	TENERIFE	Multimodal	* Dispersión urbanística, existente y en desarrollo. Escasa disciplina urbanística	GRAVE	* Predominio de la movilidad motorizada * Baja competitividad y elevado coste del transporte público	Continuidad	* Planeamiento urbanístico (integrador de usos) * Políticas tendentes a paliar la dispersión residencial * Disciplina urbanística por parte de organismos supramunicipales
Planeamiento Urbanístico	TENERIFE	Multimodal	* Planeamiento y diseños urbanísticos poco orientados a crear condiciones para la implantación del transporte público	GRAVE	* Predominio de la movilidad motorizada en vehículo privado * Baja competitividad y elevado coste del transporte público	Continuidad	* Políticas tendentes a paliar la dispersión residencial * Configuración y reservas para el transporte público en el planeamiento
Equilibrio Territorial	TENERIFE	Multimodal	* Desequilibrios espaciales en especialización y saldos de actividades * La zonificación del PIOT no ha considerado el Transporte como variable clave	GRAVE	* Predominio de la movilidad motorizada y obligada y sobrecarga de servicios e infraestructuras	Continuidad	* Planeamiento territorial * Políticas de localización de actividades y equipamientos * Diversificación de horarios
Equilibrio Territorial	TENERIFE	Multimodal	* Más de la mitad de los viajes totales son viajes internos al municipio	MODERADO	* Incapacidad de los ayuntamientos para gestionar esa demanda * Falta de adaptación de los sistemas de transporte público * En municipios dispersos, hay multiplicidad de relaciones * Se minusvalora el volumen y problemas derivados de la movilidad urbana frente a la interurbana	Continuidad	* Oportunidad para favorecer el transporte colectivo como solución a la movilidad insular (desequilibrios en el reparto modal) * Reordenación de líneas de transporte público * Mejora de oferta de servicios
Cambio cultural	TENERIFE	Multimodal	* El objetivo sociocultural dominante es vivir en un residencial disperso, con acceso rápido en Automóvil, y tener aparcamiento fácil en destino	GRAVE	* Sobrevaloración apriorística del Automóvil y sus prestaciones * Minusvaloración correlativa del Transporte Colectivo	Continuidad ²	* Concienciación acerca ventajas del Transporte Colectivo y de la insostenibilidad del Reparto Modal vigente

Fuente: Elaboración propia

¹ Multimodal: Referido a todos los modos de transporte.

² Continuidad: Se prevé que el problema persistirá en el horizonte contemplado y, por lo tanto, sus consecuencias si no se ponen en marcha las líneas de tratamiento.

2.3 Sistema viario

2.3.1 Una perspectiva general

La construcción de nuevas infraestructuras soporte de transporte es condición necesaria pero no suficiente para la mejora de la movilidad en la Isla; los niveles de congestión actuales en ciertas horas, en periodos cada vez más prolongados, la mejora de la seguridad, tanto para los vehículos privados como para las guaguas, la actual geometría de algunos itinerarios de la red viaria y la falta de capacidad de ciertos tramos para atender las intensidades de tráfico actuales (IMD) y futuras determinan que haya que seguir invirtiendo en una red viaria que va a exigir una gestión diferente y que debe estar orientada a satisfacer las necesidades del transporte público más allá de las propias exigencias de los tráficos.

A falta de modos alternativos en los desplazamientos interurbanos entre los principales núcleos, la carretera, como soporte del vehículo privado seguirá siendo el modo único y dominante y, en esta línea, todas las mejoras de seguridad y capacidad que puedan proponerse y que resulten razonables desde el punto de vista ambiental y económico son socialmente aceptables por su impacto en la vida diaria de los residentes y visitantes en Tenerife. La resolución de los tramos congestionados en la TF-5 y TF-1, en el Área Metropolitana de Santa Cruz-La Laguna y en la Zona turística de Adeje Arona así como algunos enlaces en horas punta (Las Chafiras, San Isidro, Añaza - Santa María del Mar, Las Chumberas, Padre Anchieta, Centro Comercial La Orotava son **problemas que necesitan solución urgente** y, con la densidad vehicular, aunque se apueste decididamente, y el cierre del anillo insular están en la base de las propuestas que se puedan hacer a partir de los datos del diagnóstico y de las actuaciones planificadas y/o proyectadas.

Pero también es necesario plantear desde este diagnóstico cómo, en principio y a medio y largo plazo, **la red viaria** es el esqueleto que debe dar soporte de un **“nuevo” impulso al transporte público**, aprovechando la potencialidad que tienen los Sistemas Inteligentes de Transporte y las “Smarts Roads” para priorizar los servicios de transporte público cuan así sea necesario. Los sistemas de carriles bus compartidos o exclusivos, los sistemas inteligentes de transporte, las prestaciones del nuevo material móvil de las guaguas eléctricas y tecnologizadas, el control de la gestión viaria, la distribución horaria de los flujos de tráfico y el cambio en las pautas de movilidad sobre todo en los centros urbanos debe permitir implantar nuevos servicios de transporte sobre una red viaria optimizada.

La situación actual, “superados” los efectos de la pandemia sigue siendo de congestión en las horas punta de los accesos a los centros del Área Metropolitana, es decir en la TF-1 y TF-5 y en el acceso a la zona turística del sur desde los municipios cercanos generadores de viajes atraídos por la actividad turística.

En cuanto al transporte público por carretera sigue compitiendo con el vehículo privado en la utilización de un espacio cada vez más congestionado con el consiguiente efecto en la regularidad y eficiencia de las guaguas.

2.3.2 La red viaria insular

La red viaria insular se puede clasificar según los siguientes tipos de vía:

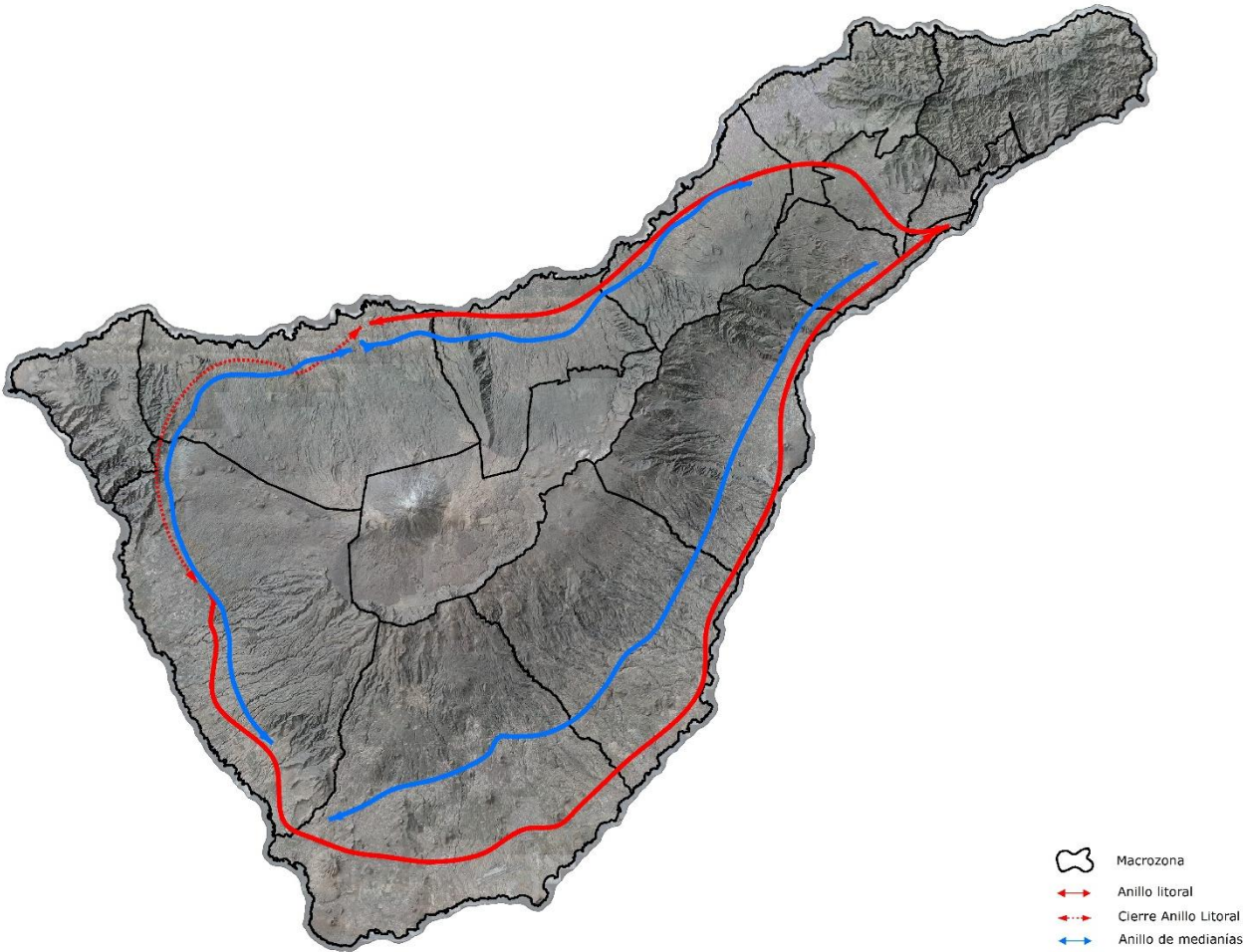
- **Viario insular y comarcal**, que soporta la realización de viajes intercomarcales y se corresponde con la red de interés regional e insular
- **Viario urbano estructurante**, que sirve de transición entre el viario insular y el viario local, dando estructura a las áreas metropolitanas, pero especialmente municipales. Lo conforman redes de carreteras de unión de núcleos en un mismo municipio y también avenidas y grandes ejes en los principales núcleos urbanos.
- **Viario urbano local**, el resto del viario, tanto en los principales núcleos urbanos como núcleos menores.

De entre los tres niveles definidos, hay que destacar que son los dos primeros (viario exterior y el urbano estructurante) los que constituyen la base de la red viaria principal modelizada en el marco de este trabajo para toda la isla.

En el viario insular se distinguen a su vez dos sistemas complementarios:

- Un **anillo litoral** (corredor insular en terminología del PIOT) y anillo insular según terminología usual de la Dirección General del Carreteras del Gobierno de Canarias aún sin cerrar, pero próximo a hacerlo con las obras en curso y proyecto, salvo los tramos los Realejos-San Juan de la Rambla y la vía de Circunvalación Oeste del Área Metropolitana, formado por un viario tipo autovía que discurre por la costa-medianías y que conecta las tres aglomeraciones de población y actividad más importantes: Valle de La Orotava, Adeje-Arona y el Área Metropolitana evitando el paso obligado por la tercera para los recorridos entre las dos primeras, cuando se cierre este anillo por el Oeste.
- Un **anillo de medianías** que conecta el sistema de núcleos tradicionales tanto por la vertiente Norte como por la Sur que, dadas sus condiciones de trazado, generalmente sirve a viajes intracomarcales de corto recorrido.

Figura 6. Sistemas complementarios del viario insular



Fuente: Elaboración propia

Las mejores prestaciones del anillo litoral han favorecido la aparición de asentamientos en sus márgenes y, a pesar de las carreteras de conexión medianías-costa, sin buenas prestaciones dadas las elevadas pendientes que la isla presenta en esta dirección, acentúan la pérdida de competitividad de los núcleos de medianías y la decadencia del anillo que se sitúa a este nivel. El uso del anillo de medianías es inversamente proporcional a la distancia entre las poblaciones que sirve dado que a medida que esta aumenta es mayor la competitividad del anillo litoral al tener mejores prestaciones (velocidad y capacidad).

Por lo tanto, se puede afirmar que existe una amplia oferta en cuanto a longitud de carreteras, pero no en cuanto a prestaciones en la misma. Incluso el propio corredor insular ha perdido gran parte de su funcionalidad como consecuencia de la excesiva presión de las edificaciones y flujos locales que han hecho que en gran parte de su recorrido se asemeje más a una carretera multicarril en entorno urbano que a una autovía, con enlaces muy próximos y carriles de cambio de velocidad sin las dimensiones adecuadas, que se intenta solventar, donde se puede, con carriles de servicio. Evidentemente todo ello influye en la seguridad y comodidad en la conducción.

2.3.3 Relación movilidad – red viaria

La red de carreteras cubre prácticamente las necesidades de accesibilidad territorial en toda la isla, pues a la red de interés regional e insular se suma la densa red de caminos vecinales que, una vez asfaltados, ha consolidado el acceso fácil a todo el territorio, en zonas aisladas, de la costa y medianías altas, haciendo de Tenerife un territorio con una altísima densidad viaria (5,42 km vías/km²) aunque con resultado no tan alto respecto a su población, en constante crecimiento (11,82 km vías/habitante). Por comarcas, las zonas con mayor dispersión presentan las ratios más altas, alcanzando en la comarca Sureste el máximo, superando los 90 km/vía por habitante, pero sin despreciar otras ratios de Icoden – Daute - Isla Baja o Güímar.

La elevada densidad de viario (especialmente el asfaltado) promueve el asentamiento diseminado de la edificación residencial, ciclo que se retroalimenta y que permite afirmar que una mayor accesibilidad de un territorio fomenta la ocupación y el uso del mismo y a la inversa, por lo que la accesibilidad es un parámetro que se debe manejar con precaución y políticas municipales de garantizar un acceso masivo a todo su territorio provoca efectos indeseados sobre el transporte.

El 94,4% de los viajes motorizados que se realizan en la isla usan la carretera como soporte de viajes. La alta demanda se traduce en una alta densidad de vehículos.

La alta densidad de red y un reparto modal tan predominante por parte del vehículo privado justifican un enfoque diferente de la política de transporte alejado de convencionalismos tradicionales, con una perspectiva única y simplista de dar respuesta a la demanda y garantizar un nivel de servicio D o E³ en un horizonte de 20 años tras la puesta en funcionamiento, por cuanto se ha demostrado la insostenibilidad del sistema, donde una mayor oferta genera una mayor demanda.

Conseguir resultados efectivos de disminución de la presión de vehículos sobre las carreteras no es tarea que se consiga en el corto plazo y hay que trabajar con una perspectiva doble:

- disminuir el número de viajes motorizados que se realizan, especialmente con políticas de planificación y reordenación de usos y localizaciones en el territorio y
- que los viajes que efectivamente se realicen lo hagan preferiblemente en transporte público.

Los niveles de servicio actuales en determinados tramos de red obligan a actuar para disminuir los niveles actuales de congestión viaria en horas punta y la seguridad vial, especialmente en hora punta de mañana (HPM) en la TF-5, entre El Sauzal y La Laguna y en hora punta de tarde (HPT) entre Santa Cruz y Guamasa y en la TF-1 en HPT entre Adeje y Guaza. Estas actuaciones requieren una ampliación del tronco a un mínimo de 3 carriles por sentido y reordenación de enlaces, sin perjuicio de que esas soluciones deban ser consideradas con una visión integral de sostenibilidad priorizando el transporte público, como es que ese tercer carril pueda tener preferencia para transporte público. Intensidades actuales, en torno a los 100.000 vehículos/día, requieren un mínimo de 3 carriles por sentido, mejoras de la sección (arcenes exteriores e interiores, bermas) y reordenación de enlaces, por 3 razones básicas entre otras; se necesita para poder hacer alguna actuación en relación con dar soporte al transporte público en guagua en vehículo reservado, porque la implantación de soluciones ferroviaria tienen un plazo de tramitación y ejecución muy largo, superior a los 10 años y por razones de seguridad vial y operatividad.

Esas intervenciones sobre el viario principal insular deben ser ejecutadas atendiendo a la red viaria como un sistema más dentro del sistema de transporte, es decir promoviendo soluciones que den también soporte a los viajes en transporte público de una manera efectiva.

Asimismo, es preciso el determinar las prioridades de actuación y, teniendo en cuenta, los largos plazos para tramitar y gestionar su implantación comenzar por las más urgentes, que sin duda son las señaladas anteriormente y las que están en relación con el Área Metropolitana y la zona turística del Sur, siempre y cuando esas intervenciones metropolitanas sirvan de proceso transformador urbanístico, como pueden ser la actuaciones de la variante de la TF-5 a su paso por La Laguna, el soterramiento de la TF-1 en Adeje o las vías de circunvalación Oeste y Norte en Santa Cruz-Laguna.

El cierre del anillo insular por el Oeste, en estudio, proyecto y obras desde 1995, garantizará una mayor seguridad, una disminución de los tiempos de viaje y una alternativa a los recorridos norte-sur de la isla, y aunque servirá de soporte al transporte público en guagua, será mayor su efecto sobre el transporte privado, impulsando los desplazamientos por ese lado de la isla entre el norte y el sur como consecuencia de esa mejora de las prestaciones, añadiendo probablemente viajes inducidos, que precisamente no se realizan hoy en día como consecuencia del escaso atractivo que la distancia y la realización del viaje suponen para el usuario.

El relativamente escaso volumen de desplazamientos que actualmente se da entre las comarcas del norte (Tacoronte hasta Teno) y del sur, con algo menos de 20.000 desplazamientos/día descargará levemente la TF-1 y TF-5 pues supondrá una mejor alternativa a viajes entre las comarcas de Valle de la Orotava y Acentejo con el área Suroeste y Abona para un porcentaje de usuarios en esas relaciones.

2.3.4 Planificación de la red y su gestión

Las distintas competencias de las administraciones en la planificación de la red viaria añaden un grado más de complejidad a una situación de saturación. El Gobierno de Canarias, y en concreto la Dirección General de Infraestructura viaria es la administración encargada de la planificación de la red viaria de interés regional, así como el desarrollo de los proyectos de carreteras que de esa planificación se deriven, en forma de carreteras de interés regional.

³ Nivel de Servicio: Medida cualitativa del funcionamiento de un elemento viario. Se establecen 6 Niveles de Servicio, desde el ‘A’ hasta el ‘F’ dependiendo si la circulación es fluida (Nivel ‘A’) o es forzada con condiciones de operación inestable (Nivel ‘F’).

Asimismo, le corresponde la redacción del Plan Regional de Carreteras según determina el artículo 9 de la Ley 9/1991, de 8 de mayo, de Carreteras de Canarias, pero a la fecha continúa sin haberse iniciado su elaboración. De este Plan Regional, siguiendo sus determinaciones, derivan los Planes insulares de Carreteras, a redactar por los Cabildos insulares.

Por otra parte, en materia de transporte por carretera, es también el Gobierno de Canarias, el competente para (art 6 Ley 13/2007, de 17 de mayo, de Ordenación del Transporte por Carretera de Canarias). para realizar, entre otros:

- a) *La ordenación y planificación del transporte por carretera. así como de las actividades relacionadas con los mismos, en el ámbito de Canarias.*
- b) *La elaboración del proyecto de Directrices de Ordenación de Infraestructuras y, como parte de las mismas, la ordenación y planificación de los servicios de transporte por carretera y de las infraestructuras de interés autonómico.*
- c) *La elaboración del Plan Estratégico de Transportes de Canarias.*
- d) *La elaboración del Eje Transinsular de Infraestructuras de Transportes y la planificación de la movilidad en él.*
- e) *La planificación y coordinación de una política de movilidad y de carreteras que prime el transporte público.*

Especialmente interesante los apartados a) y e) por la trascendencia que tienen sobre los servicios de transporte público y otros medios alternativos, así como por la obligada coordinación con Cabildo y principales ayuntamientos en las 3 conurbaciones urbanas relevantes de la isla. Los proyectos en redacción para la isla, que han sido sometidos a tramitación pública no contemplan el transporte público por carretera más allá de su consideración como un elemento más del tráfico, en menor medida, lo hacen priorizando su circulación, salvo el proyecto de ampliación de la TF-5.

El Cabildo insular ostenta en materia de transporte por carretera las competencias que la legislación de régimen local le atribuye, así como las transferidas por la Comunidad Autónoma de Canarias y es por lo tanto el responsable de la planificación y gestión de la red viaria insular (no de interés regional) y conservación de la red viaria de interés regional e insular, además de la prestación de servicios de transporte regular de viajeros por carretera no urbano. El artículo 7 de la Ley 13/2007 le otorga competencia para:

- *La programación, la planificación y la coordinación insular del transporte por carretera en el marco de la planificación autonómica, territorial y sectorial, de esta clase de transporte*
- *La participación en la definición de la política general de los transportes en la Comunidad Autónoma de Canarias, en particular de carreteras, y en la planificación de la movilidad*

Por último, a los Ayuntamientos les corresponde, en materia de carreteras las que determina el régimen de bases del régimen local, en el marco de la formulación y aprobación de los instrumentos de ordenación, de acuerdo con la Ley del Suelo. Mayor interés tiene, en el ámbito de este Plan las competencias que tienen en cuenta al transporte regular urbano, el aparcamiento y el transporte en taxi. Otras cuestiones como la ordenación territorial y urbanística escapan de las posibilidades de este documento.

Se deriva de lo anterior la necesidad obligada de una planificación escalada y conjunta por parte de las diferentes administraciones, especialmente del Gobierno de Canarias y el Cabildo de Tenerife para la planificación de las carreteras, desde una perspectiva mucho más amplia, como es el transporte por carretera en su conjunto (y sin poder despreciar, la existencia o planificación de otros modos).

En ausencia de Plan Regional de Carreteras no existe, a la fecha, documento de planificación que recoja la totalidad de las actuaciones que el Gobierno de Canarias está planificando o ejecutando en la isla de Tenerife, mientras que algunas de las recogidas en el planeamiento, como las del PTE del Sistema viario del Área Metropolitana no tienen perspectiva cercana de su ejecución. Sería adecuado una planificación temporal y

coordinada de las actuaciones que, en materia de carreteras, el Gobierno de Canarias prevé desarrollar en un horizonte a medio plazo.

2.3.5 Desarrollo de las infraestructuras orientadas al transporte

En esta línea, los proyectos viarios deben, atendiendo a lo establecido legislativamente, priorizar la mejora del transporte público frente a los modos de transporte, por lo que surgen proyectos como BUS VAO ITS en la TF-5 y en la TF-1 y porque resulta la forma más eficaz de aprovechar al máximo la inversión en las ampliaciones de capacidad de estos itinerarios. La perspectiva es considerar las inversiones en infraestructuras de transporte terrestre como un medio para alcanzar una mejor movilidad, y no como un fin para ampliar la capacidad de la red viaria.

De los datos anteriores se deduce que la congestión no se va a resolver a largo plazo dotando de una mayor capacidad a las carreteras, sino tanto por su mejor gestión y por invertir también en ampliaciones de capacidad, esta vez orientadas al transporte público, en los tramos más congestionados como es el caso de los tramos de la TF-5 Santa Cruz - Los Rodeos - Guamasa, y de la TF-1 Santa Cruz-Güímar y San Isidro-Las Américas, como por la mejora de la funcionalidad de los enlaces de las vías de gran capacidad; por la capilaridad que establezcan estas carreteras y por la seguridad que ofrezcan controlando la velocidad en los casos que sean necesarios a 80-100 km/h.

En el Área Metropolitana de Santa Cruz-La Laguna y la zona sur el diagnóstico refleja la falta de capacidad, la insuficiencia de la infraestructura viaria para el desarrollo acaecido en los últimos 30 años y el crecimiento en el número de habitantes y de las nuevas actividades generadas en el entorno de esas carreteras, carencias que deben resolverse pensando en el transporte público como elemento base para la mejora de la movilidad.

La oportunidad que ofrece el Convenio de Carreteras suscrito entre el Gobierno de Canarias y el MITMA, sujeto a las decisiones políticas y presupuestarias de cada año, debe contemplar este tipo de propuestas orientadas al transporte; y a su vez es ejemplo claro de que la programación de las infraestructuras debe estar apoyada en un esquema de financiación pública, (o pública-privada), consensuado, veraz, comprobable y aceptada por todas las partes.

De lo contrario, la planificación se convierte en un ejercicio estéril y engañoso para los ciudadanos y la inversión no se optimiza. El Convenio, que surgió en los primeros años 90 por un pacto político apoyado en valoraciones técnicas, debe servir de base para la financiación futura de las infraestructuras de transporte y no solo de la red de Carreteras de interés regional. El Gobierno de Canarias y el Cabildo Insular deben fijar las obras a realizar, los plazos razonables para su ejecución y los recursos disponibles cada año. Este PIMSIT debe contribuir a este fin.

Para el Área Metropolitana está planificado una serie de circunvalaciones que permitirían rodear tanto Santa Cruz como La Laguna, con las vías de circunvalación oeste, norte, vía litoral en la primera y ronda norte de San Cristóbal de La Laguna en la segunda. Si bien estas vías, salvo la vía de circunvalación oeste y la vía litoral no parece que tengan capacidad de albergar sistemas de transporte público exclusivo si suponen una excelente oportunidad de recuperar ejes principales urbanos para implantarlos como son las ampliaciones previstas de tranvía (PTE del Sistema tranviario del Área Metropolitana o PMUS de Santa Cruz de Tenerife) o una red de carriles bus (PMUS de Santa Cruz de Tenerife) y redes de carriles bici, dejando el viario exterior de circunvalación para albergar los tráfico de acceso desde y hacia el exterior o de comunicación rápida entre los diferentes barrios, sin sobrecargar el viario interior, que potenciaría los modos públicos y los activos.

Asimismo, la zona turística del Sur representa el polo de atracción principal de muchos de los viajes que se realizan diariamente entre las comarcas de Abona y Suroeste y desde el exterior, siendo Arona y Adeje los municipios que más viajes de residentes no profesionales reciben cada día, por encima de los 100.000 cada uno. El tranvía podría ser una solución para movilizar estos trabajadores e incluso ser atractivo para los turistas, si bien sus requerimientos de movilidad son otros y no tienen esa necesidad de fiabilidad y frecuencia. Su

encaje en la zona turística de la costa con grandes paseos y calles pacificadas no es sencillo. Por otra parte, la TF-1, en situación de congestión en horas punta, especialmente la de tarde en sentido Guaza, necesita soluciones, que, inicialmente, pasan por cubrir este tramo de vía, lo que permitiría albergar un carril para guaguas en la parte superior.

Además, en las ciudades debe extenderse de manera decidida la política de carriles bus en los principales itinerarios de la red de transporte público una, dando prioridad a su circulación frente a otros usos como el aparcamiento en la calle, a poder ser en continuidad con los carriles BUS VAO de acceso/salida a las ciudades. Estas medidas de bajo coste son fácilmente implementables, y en el actual contexto ambiental y social son claramente incuestionables.

2.3.6 Relación de problemas

Los principales problemas detectados en el sistema viario se enumeran en la siguiente tabla y se pueden concretar en **la congestión permanente por falta de capacidad de la red viaria en el Área Metropolitana de Santa Cruz-La Laguna en general, y en la TF-5 en particular**, problema que no puede ser solamente solucionado con medidas de aumento de la capacidad sino con actuaciones que favorezcan al transporte público (carriles bus VAO o similar) o favorezcan el cambio de modo (tarificación por aparcamiento en las áreas de destino, caso de Santa Cruz de Tenerife); en la mejora del nivel de servicio de las carreteras de la isla y en la **gestión del viario urbano** por la mencionada falta de control del aparcamiento en viario en los principales centros urbanos, que es preciso regular; y por la escasa velocidad comercial del transporte público, que debe ser dotado de prioridad.

A partir de los problemas generales detectados respecto a la competitividad del transporte público, a continuación, se adjunta la tabla con la relación de problemas más particularizados

.

Tabla 2. Identificación y evaluación de problemas en el ‘Sistema viario’

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROBLEMAS							
Ámbito de Actuación	Ámbito Espacial	Sistema de Transporte	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN		CONSECUENCIAS	EXPECTATIVAS 2035	LÍNEAS DE TRATAMIENTO
Carreteras y Sistema de Transporte	Santa Cruz-La Laguna-La Orotava	Multimodal-Intermodal	* Exceso de participación del vehículo privado (congestión en los viarios de acceso a Santa Cruz)	Muy Grave	* Tiempo de viajes elevados	Mantenimiento de la tendencia si no se articulan medidas decididas para alcanzar un mejor reparto modal	* Infraestructuras orientadas al Transporte: Bus VAO, aparcamientos de disuasión, Tranvía, Intercambiadores...
Carreteras y Sistema de Transporte	Tenerife	Multimodal-Intermodal	* Baja participación del transporte público (faltan infraestructuras de apoyo al transporte)	Muy Grave	* Poca atraktividad del transporte público	A mejorar por la reordenación del transporte prevista	* Reorganización de los servicios de TITSA
Carreteras y Sistema de Transporte	Tenerife	Multimodal-Intermodal	* Falta acceso al transporte público en zonas rurales (cautividad y falta de movilidad)	Muy Grave	* Falta de oportunidades de empleo y residencia	A mejorar por la reordenación del transporte prevista	* Transporte a la demanda
Viario urbano	Principales Centros urbanos	Transporte público vs vehículo privado	* Aparcamiento en viario (falta espacio para modos no motorizados)	Grave	* Accidentes áreas urbanas; deterioro de la imagen urbana; falta de accesibilidad urbana, problemas para los peatones y para determinados segmentos de población...	Mejora de la calidad de los centros urbanos por políticas de Movilidad Sostenible	* Control del aparcamiento en vía pública; Zonas de Bajas emisiones; Peatonalización y coexistencia de zonas urbanas: extensión de los carriles bus en todos los itinerarios de la red de transporte urbano

Fuente: Elaboración propia

2.4 Competitividad del transporte público

En la isla de Tenerife (año 2021) se realizan diariamente 159.122 viajes en transporte público, un 4,9% del total de viajes en la isla y un 5,6% de los viajes motorizados (datos de telefonía móvil) y unas 220.000 cancelaciones diarias (TITSA y Metrotenerife⁴).

2.4.1 Relación transporte privado y transporte público

El Transporte Privado domina en Tenerife de forma mayoritaria y ese dominio ha ido en aumento en las últimas décadas, ya que su utilización crece en mayor medida que la utilización del transporte público, alcanzando en la actualidad el 94,2% de los Viajes motorizados. Sigue destacando que el porcentaje de usuarios cautivos del transporte público no ha mejorado en la última década (sólo un 22% de los residentes usuarios del transporte público disponen de automóvil, aunque este porcentaje aumenta hasta casi un 50% en el tranvía). Este predominio del vehículo privado obedece a diversas causas, pero básicamente por las siguientes razones:

- Territorio disperso, con orografía y complicada y baja densidad.
- Preferencia social la utilización del vehículo privado.
- Falta de medidas de disuasión para el Vehículo privado.
- Carencias de infraestructuras e instalaciones específicas, tales como intercambiadores modales y carriles y plataformas reservadas.
- Coordinaciones aún deficientes entre los Modos Colectivos (entre guaguas y tranvía metropolitano-guaguas) y de estos con el vehículo privado (aparcamientos de disuasión e incentivos).
- Recorridos del transporte públicos priorizando la accesibilidad espacial y la no necesidad de transbordos frente a la frecuencia o velocidad comercial que se traduce en rutas largas comunes que se diferencian en los extremos y vehículos no siempre adecuados.
- Recorridos del transporte público en guagua en el área metropolitano construido en base a la experiencia propia del operador sobre un esquema principal con décadas de antigüedad.
- Políticas de captación históricas, basadas mayoritariamente en bonificaciones tarifarias, que se han demostrado insuficientes para atraer usuarios del transporte público.
- Insuficiente dotación de oferta vehicular (bajas frecuencias) en algunos corredores de alta densidad, especialmente en el Área Metropolitana (la oferta kilométrica en Santa Cruz de Tenerife es 5 veces inferior a la de Las Palmas de Gran Canaria) y en los municipios con obligación de tener un servicio de transporte urbano.

2.4.1.1 El reparto modal del transporte público de residentes

Los principales volúmenes de viaje en transporte público en relaciones intracomarcales se dan en el Área Metropolitana y en la comarca de Abona, estando las relaciones dentro del Valle de la Orotava en un segundo escalón (menos de 10.000 viajes/día).

Una vez obtenidas las principales relaciones en los viajes de los residentes, a continuación, se analiza el reparto modal actual tanto para las relaciones interiores como a las intercomarcales. En primer lugar, atendiendo a los **viajes internos** de cada macrozona o intracomarcales, se observa lo siguiente:

- El porcentaje promedio de las diferentes comarcas en cuanto a la utilización del transporte privado es de casi un 85%, es decir, de cada 10 desplazamientos, 8,5 son realizados en vehículo privado, o visto desde otro lado, sólo 1 de cada 10 viajes es realizado a pie, lo que resulta desproporcionado respecto a territorios de tamaño y superficie similar, teniendo en cuenta además que la mayor parte de los viajes son muy cortos (70% de los viajes son inferiores a 7 km).
- Solo las dos zonas centrales del Área Metropolitana (Santa Cruz Centro y La Laguna Centro) y especialmente la primera presentan porcentaje de utilización del transporte privado inferior al 75% y viajes a pie por encima del 20% del total (46,6% en Santa Cruz Centro). El transporte público supone aproximadamente un 5% en estas zonas.
- Los mayores valores de utilización del transporte público, el 11% y el 7,6% corresponden a los Espacios naturales protegidos de Anaga y Teno, población con menores tasas de motorización, y están por encima del Área Metropolitana, con un promedio de sólo un 5%. En el lado opuesto, destaca que los residentes van al P.N. del Teide solo en vehículo privado, sin que se planteen los viajes en transporte público.

Tabla 3. Flujos de viajes origen-destino de los residentes

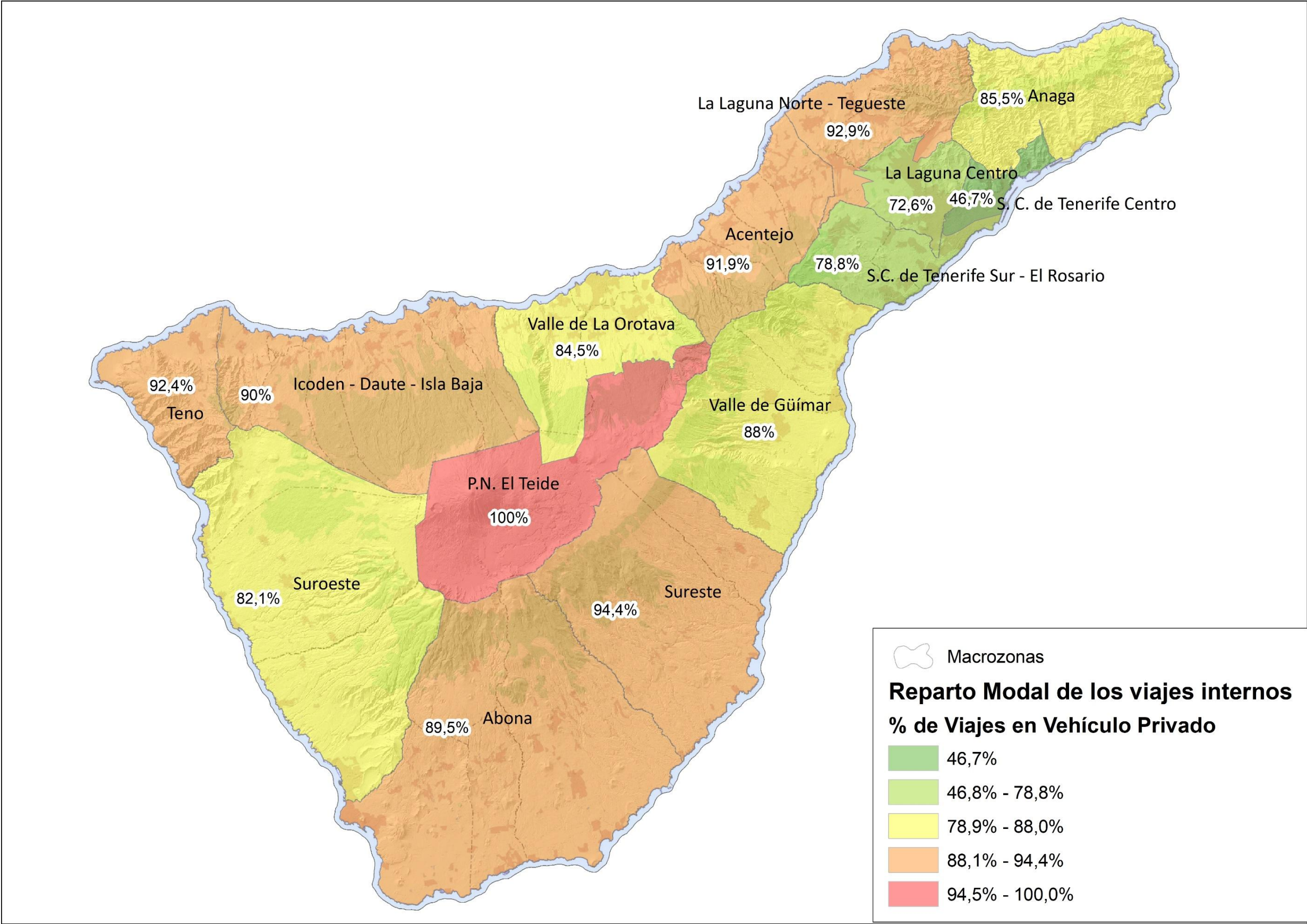
	Reparto Modal		
	% Vehículo Privado	% Transporte. Público	% No Motorizados
Abona	89,5%	3,0%	7,5%
Acentejo	91,9%	1,2%	6,9%
Anaga	85,5%	11,1%	3,5%
Icoden - Daute - Isla Baja	90,0%	1,6%	8,4%
La Laguna Centro	72,6%	5,7%	21,7%
La Laguna Norte - Tegueste	92,9%	2,9%	4,1%
P.N. El Teide	100,0%	0,0%	0,0%
S. C. de Tenerife Centro	46,7%	6,7%	46,6%
S.C. de Tenerife Sur - El Rosario	78,8%	4,2%	17,0%
Sureste	94,4%	0,7%	5,0%
Suroeste	82,1%	2,5%	15,4%
Teno	92,4%	7,6%	0,0%
Valle de Güímar	88,0%	2,1%	9,9%
Valle de La Orotava	84,5%	2,4%	13,0%
Promedio (viajes internos)	84,9%	3,7%	11,4%

Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

A continuación, se adjuntan tres figuras representativas del porcentaje de viajes internos realizados por los residentes en vehículo privado, en transporte público y en modos no motorizados.

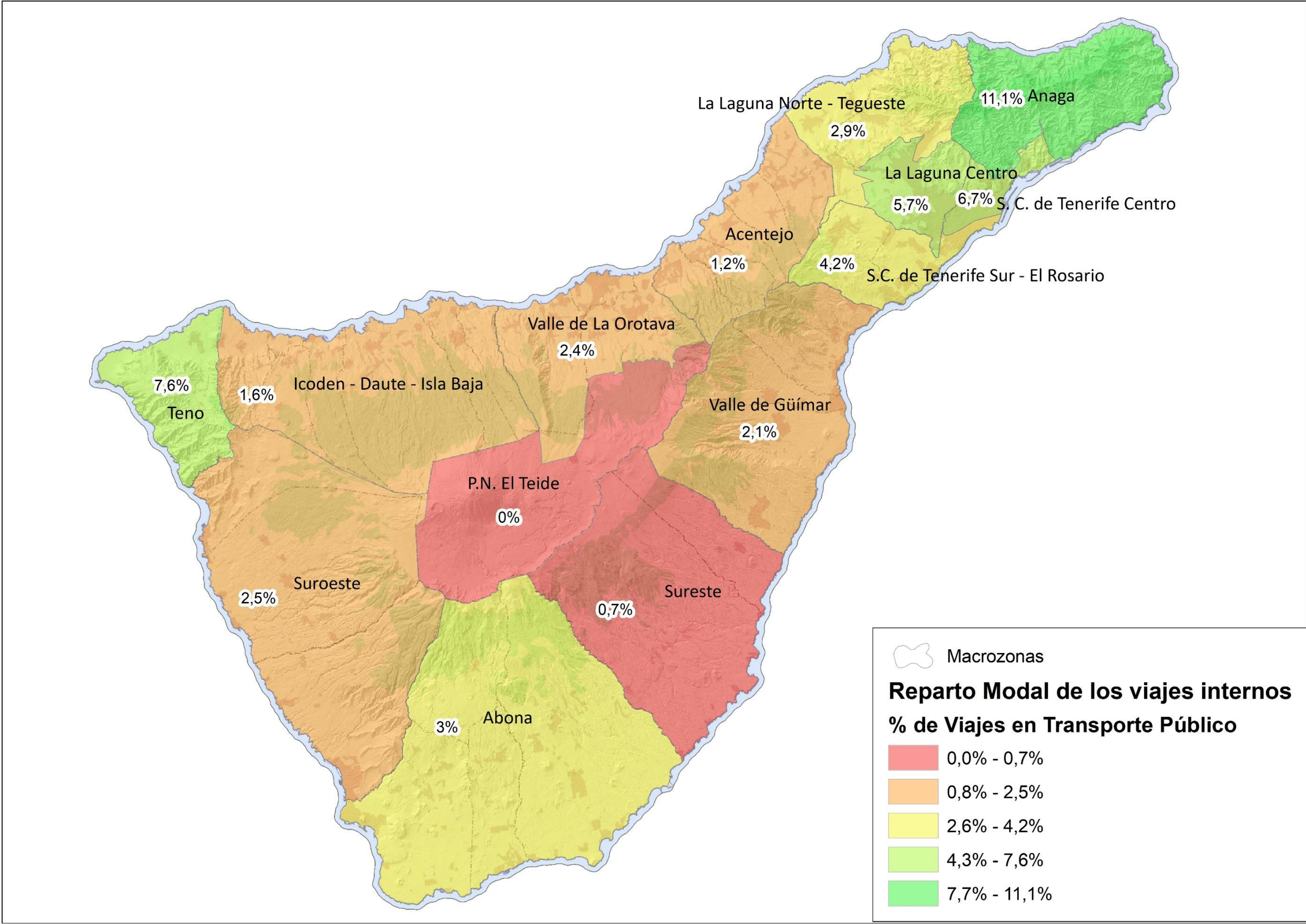
⁴ No se han contabilizado aquí las cancelaciones de Transportes La Esperanza, que un porcentaje inferior al 1% del total.

Figura 7. Porcentaje de viajes internos de los residentes realizados en vehículo privado



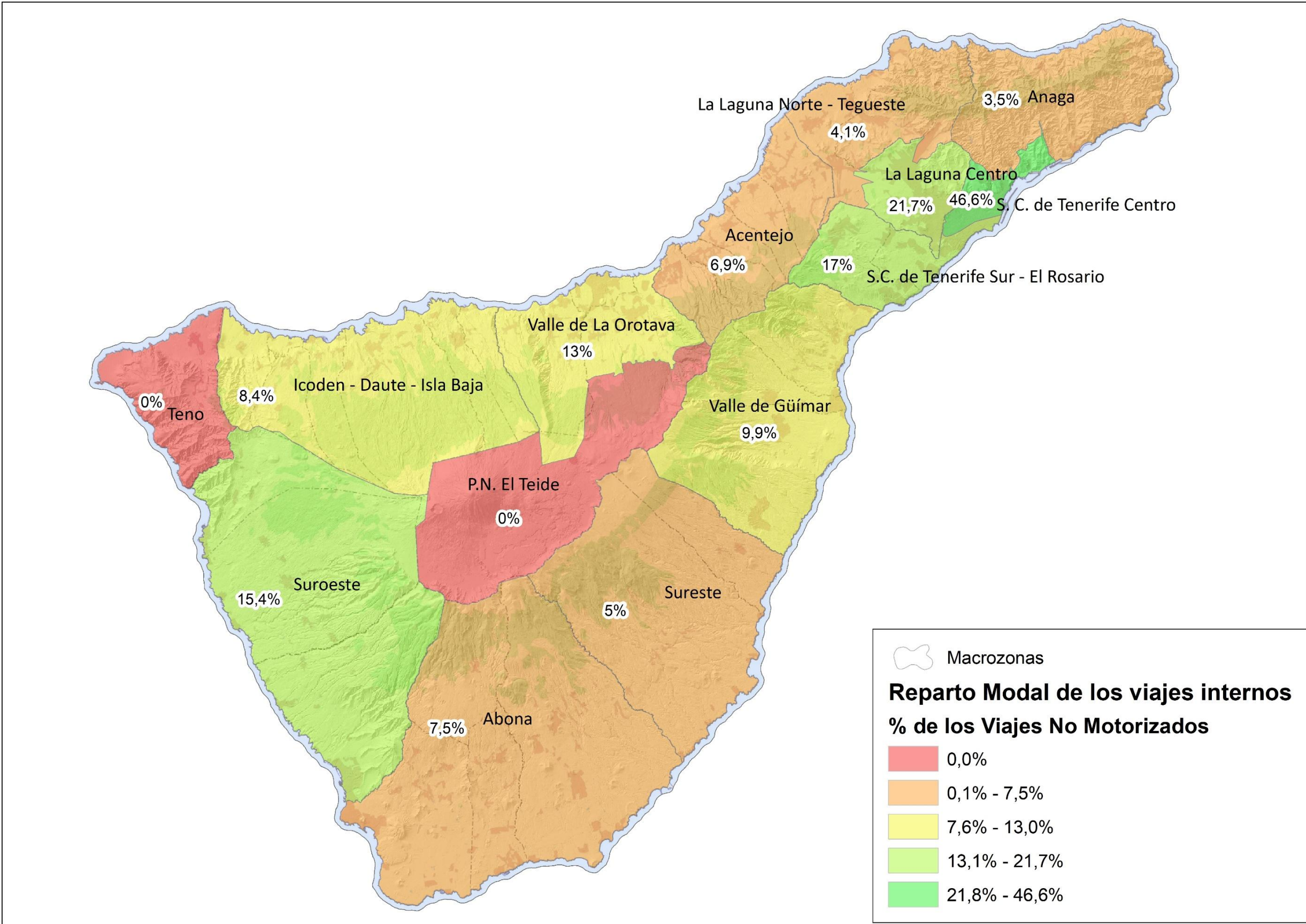
Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

Figura 8. Porcentaje de viajes internos de los residentes realizados en transporte público



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

Figura 9. Porcentaje de viajes internos de los residentes realizados en modos no motorizados



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

Los principales volúmenes de viaje entre macrozonas se dan en las macrozonas pertenecientes al Área Metropolitana y del conjunto de estas con las comarcas de Abona y Suroeste y Valle de la Orotava.

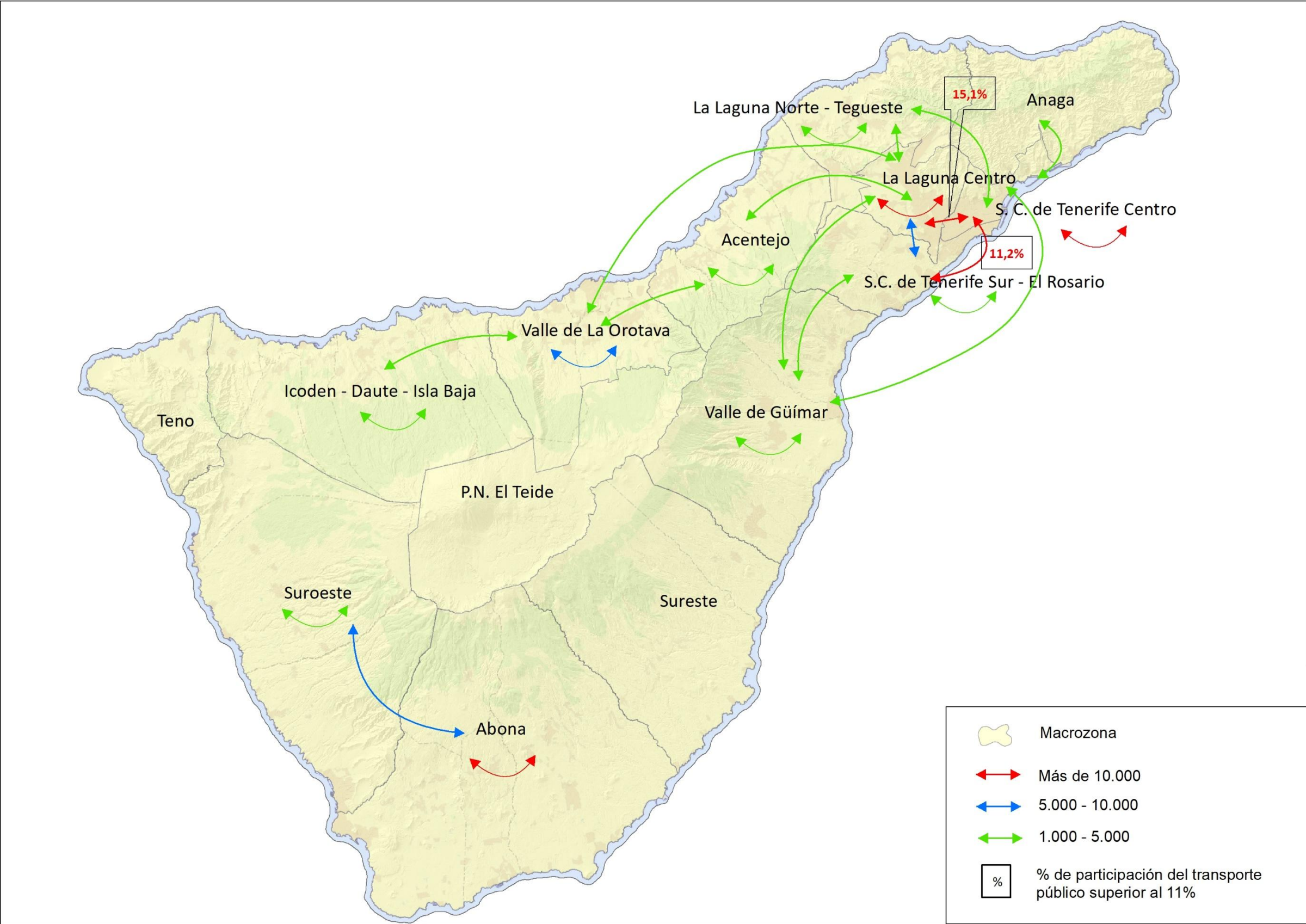
Si se analiza el **reparto modal intercomarcal**, es decir, entre las macrozonas o comarcas:

- En el Área Metropolitana: **la proporción de utilización del transporte público se mueve entre el 6,1% entre macrozonas no contiguas y por encima del 10% en relaciones entre las contiguas con el máximo del 15,5%** (S.C. de Tenerife Centro con La Laguna Centro).
- En la zona sur:
 - Suroeste con Abona: con algo menos del 6% de viajes en transporte público
- En la zona norte:
 - **El porcentaje de utilización del transporte público para la realización de los viajes intercomarcales en la zona norte de la isla es muy pobre**, alcanzándose el máximo en la relación Valle de La Orotava – Icoden – Daute – Isla Baja, con tan sólo un 2,6%.
- Entre el Área Metropolitana y el sur de la isla:
 - La mayor participación del transporte público se da entre la **macrozona de S.C. de Tenerife Sur – El Rosario y la macrozona del Suroeste**, con un **15,1%**, seguida de la relación entre la zona de Anaga con el Suroeste con un 13%. Por encima del 10% también destacan las relaciones entre las macrozonas de La Laguna Centro y S.C. de Tenerife Centro con el Suroeste.
 - La mayor participación con la otra macrozona de la zona sur (Abona) también se da con S.C. de Tenerife Sur – El Rosario, aunque en este caso el porcentaje es algo inferior al anterior, alcanzándose el 9,6%.
- Entre la zona norte y el Área Metropolitana:
 - El máximo porcentaje de viajes de residentes realizados en transporte público se registra en la relación **entre la macrozona del Valle de La Orotava con la zona de S.C. de Tenerife Sur – El Rosario, con un 12,2%** y con La Laguna Centro, con un 8,8%, porcentajes similar a la macrozona de Icoden – Daute – Isla Baja con las macrozonas del Área Metropolitana, en el entorno del 8,5.
- Entre la zona norte y el sur de la isla:
 - En esta relación destaca el porcentaje del 8,9% de viajes realizados en transporte público entre Acentejo y Abona y el 6,7% entre Acentejo y Suroeste. Resulta sorprendente, que Acentejo esté por encima del Valle de la Orotava.
- En el resto de las relaciones intercomarcales, destaca la baja participación del transporte público.

Por lo tanto, la utilización del transporte público destaca en relaciones contiguas entre **macrozonas con elevada densidad** como el Área Metropolitana, con un máximo de un 15% y también que el **transporte público gana competitividad en relaciones largas entre núcleos de cierta entidad**, como Área Metropolitana y Suroeste (Adeje) o Área Metropolitana y Valle de la Orotava (Puerto de la Cruz) como consecuencia de la velocidad comercial y la tarifa, aumentando los viajeros desde la introducción del bono residente y tras la gratuidad a usuarios frecuentes. Volúmenes de viajes relevantes solo se dan entre los tres polos mencionados de la isla, especialmente entre el Área Metropolitana y el conjunto de las comarcas Suroeste y Abona.

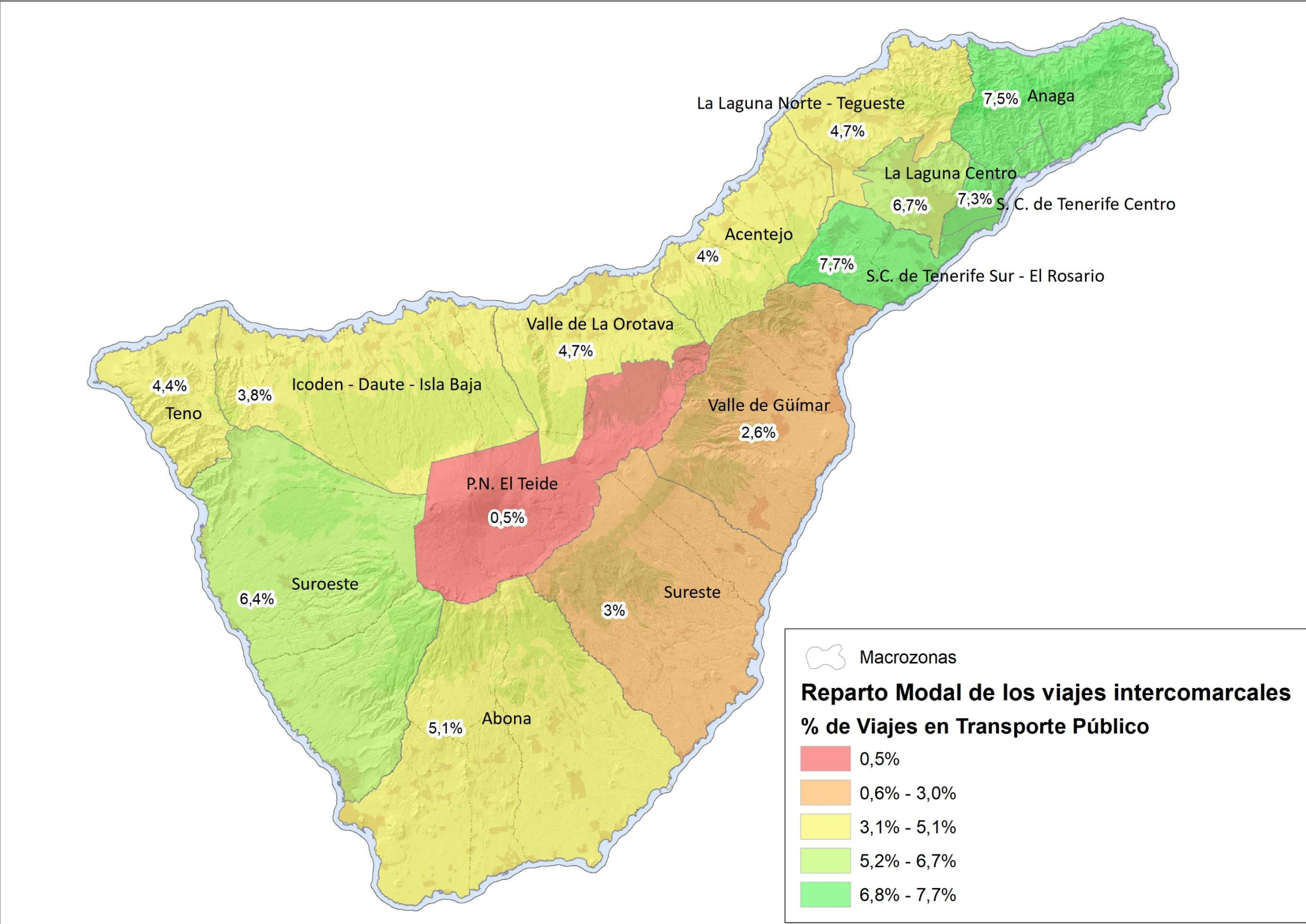
En la siguiente figura se representan las principales relaciones en transporte público, destacando aquellas con un porcentaje superior al 11%. Mientras, en la segunda y tercera figura se representa el porcentaje de utilización del transporte público y del vehículo privado en cada comarca para las relaciones intercomarcales respectivamente.

Figura 10. Principales flujos de viajes origen - destino de los residentes en TRANSPORTE PÚBLICO intra e intercomarcal



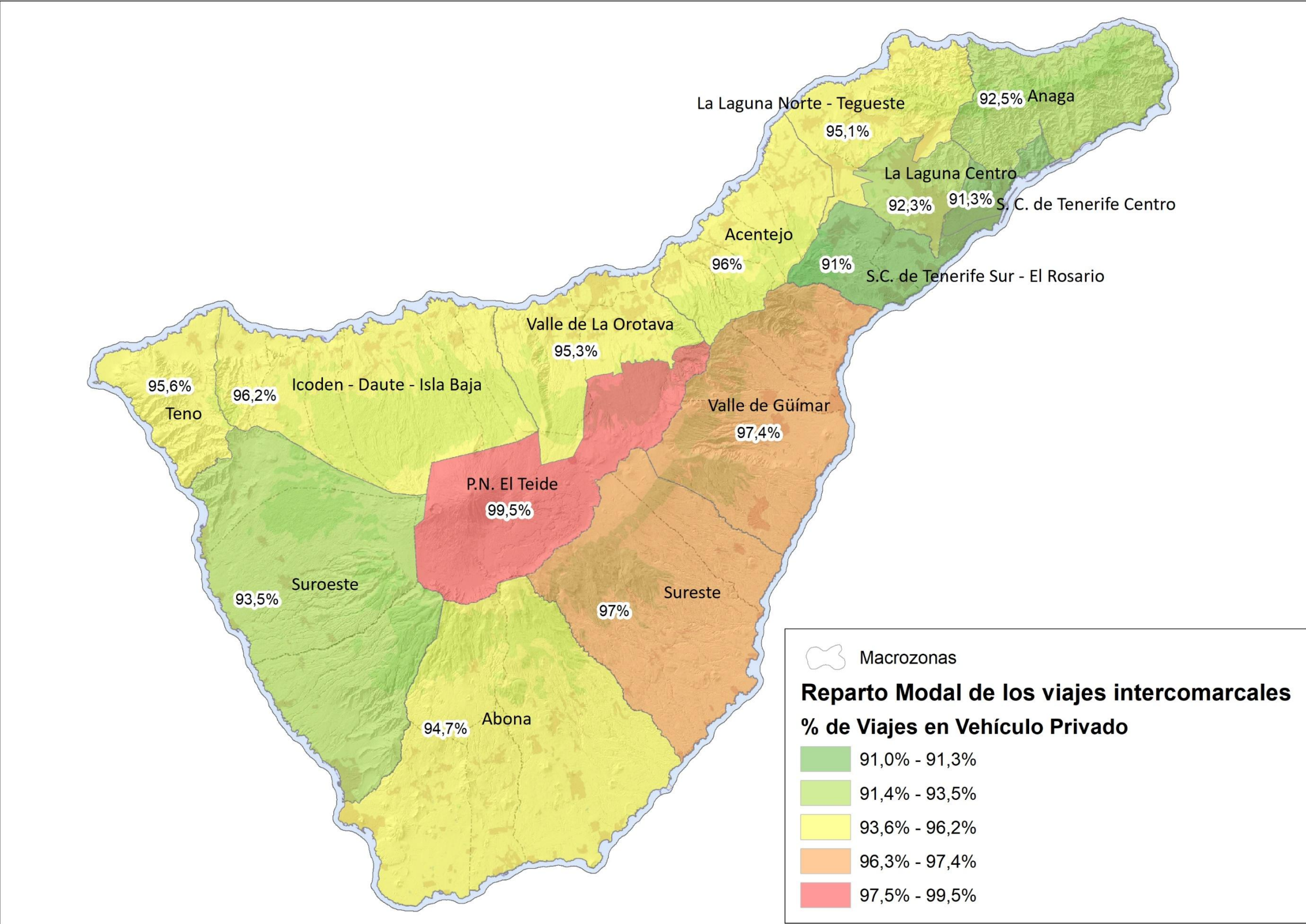
Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

Figura 11. Porcentaje de viajes intercomarcales de los residentes realizados en transporte público



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

Figura 12. Porcentaje de viajes intercomarcales de los residentes realizados en vehículo privado



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

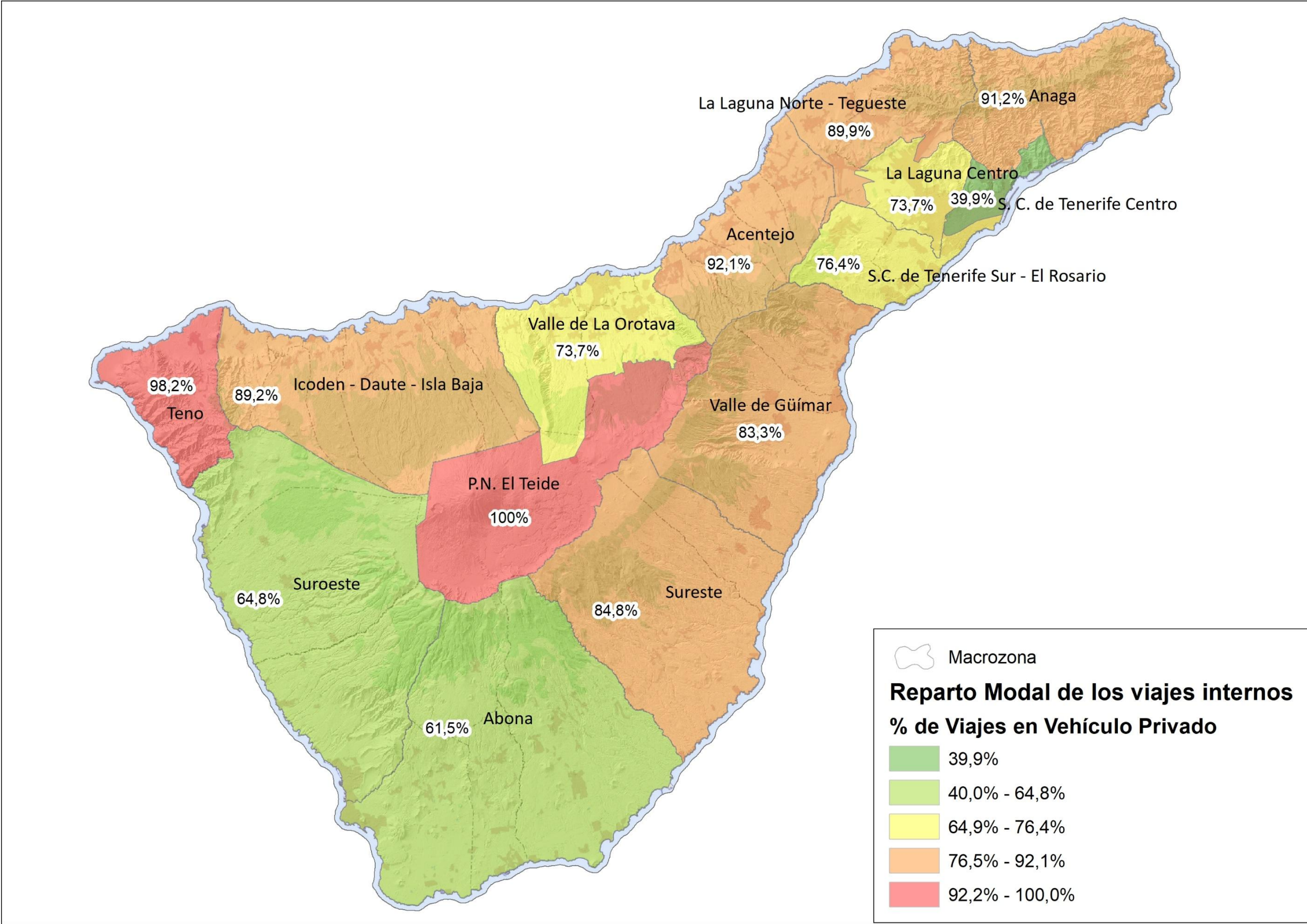
2.4.1.2 El reparto modal del transporte público de no residentes

Los viajes realizados por los no residentes evidencian lo siguiente en relación al reparto modal:

- A nivel insular, el 77% de los viajes se realizan en vehículo privado, **el 3% en transporte público** y el 20% restantes son viajes realizados en modos no motorizados.
- Por zona turística, destaca:
 - El **Área Metropolitana es la zona en donde los no residentes se mueven más en transporte público** (cerca de un 8% de los viajes internos en esta zona se realizan en transporte público), siendo el municipio de Santa Cruz en donde hacen más viajes en modos no motorizados (un 36,5% de los viajes internos en Santa Cruz son no motorizados). Del total de viajes realizados en La Laguna, el 80,6% son en vehículo privado, siendo ésta la zona turística en donde mayor dependencia del vehículo privado tienen los no residentes.
 - Tanto **en la zona sur como en la zona norte, la participación del transporte público para la realización de los viajes internos es muy pobre** (un 2%), destacando, en cambio, un 28,5% y un 20,9% respectivamente de viajes realizados en modos no motorizados en el interior de ambas zonas.

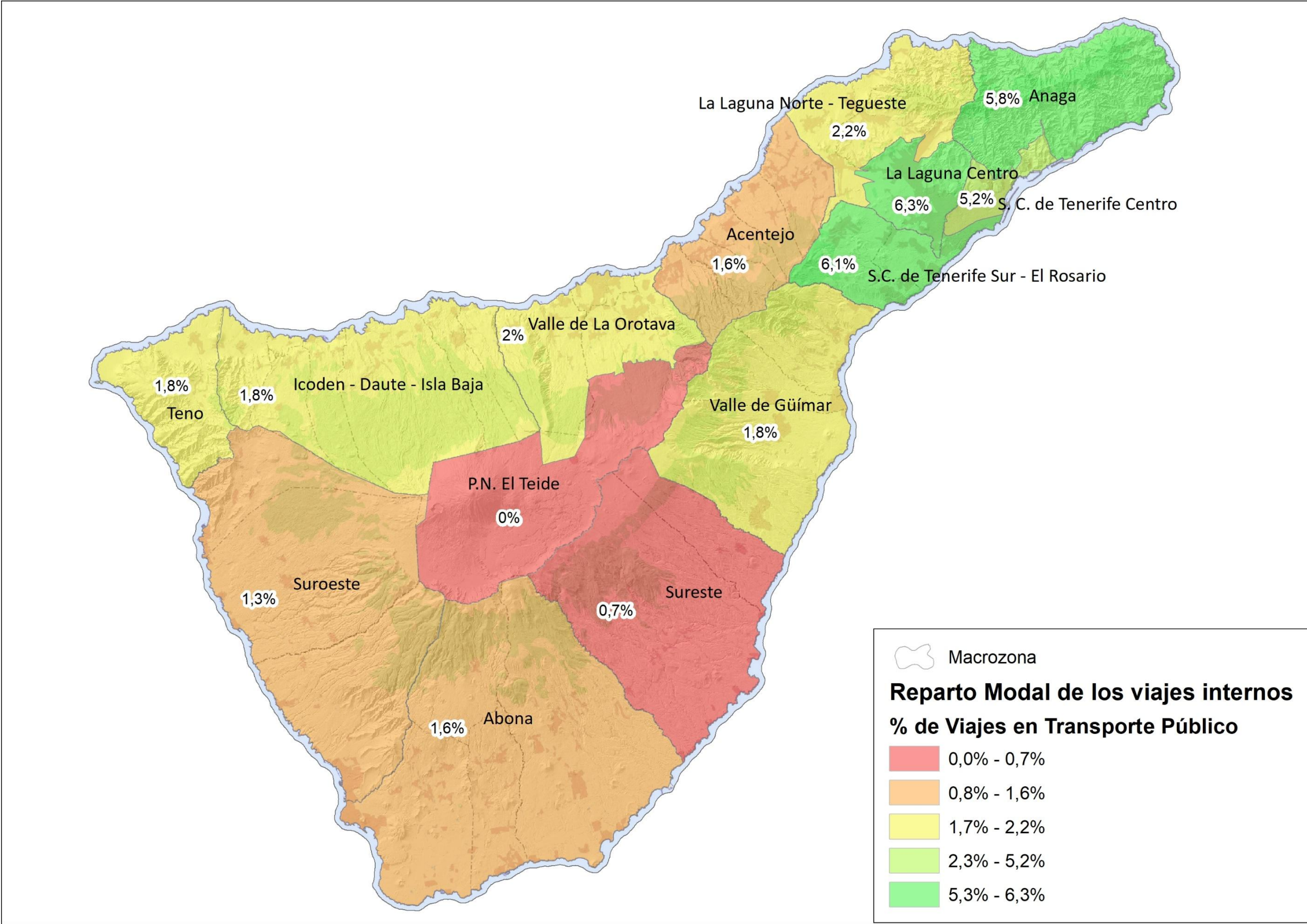
Las siguientes figuras representan el porcentaje de viajes internos realizados por los no residentes en vehículo privado, en transporte público y en modos no motorizados, observándose ciertas diferencias con respecto al reparto modal de los viajes internos de los residentes (Figuras 10, 11 y 12 respectivamente), especialmente en las comarcas de Abona, Suroeste y en el Valle de La Orotava.

Figura 13. Porcentaje de viajes internos de los no residentes realizados en vehículo privado



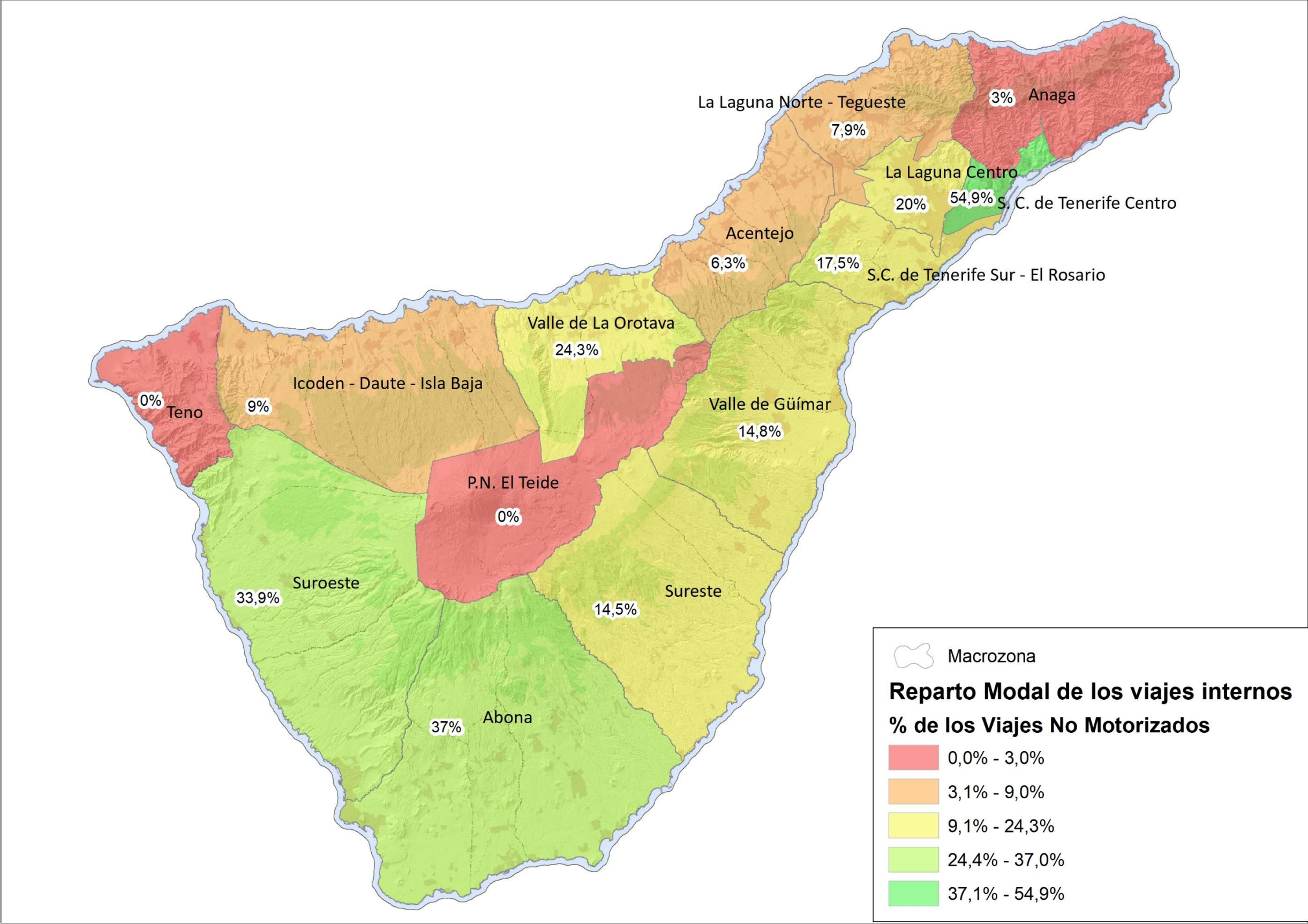
Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

Figura 14. Porcentaje de viajes internos de los no residentes realizados en transporte público



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

Figura 15. Porcentaje de viajes internos de los no residentes realizados en modos no motorizados



Fuente: Elaboración propia (Datos: Estudio de Movilidad Cabildo 2021)

2.4.2 El servicio regular de guaguas

2.4.2.1 Evolución de la oferta y demanda

En el periodo analizado, esto es, entre los años 2016 a 2021, la oferta kilométrica de TITSA se ha mantenido estable en los servicios urbanos de Santa Cruz y La Laguna, en torno a los 5 y a los 0,8 millones de unidades-kilómetros anuales respectivamente, mientras el interurbano se ha movido de forma desigual, pero con tendencia creciente, alcanzando en el 2019 los casi 30 millones de kilómetros.

En cuanto a la demanda, esta ha ido creciendo significativamente, con crecimientos anuales del 10% hasta alcanzar en el año 2019 los casi 46 millones de viajeros, con unos 35 millones en el interurbano, 10 millones en el urbano de Santa Cruz y 0,9 millones en el urbano de La Laguna. Desde inicios del año 2023, la gratuidad temporal del transporte ha supuesto un crecimiento notable de los usuarios en el primer trimestre, que previsiblemente se estabilizará una vez finalice la medida.

Los viajes efectuados en relación a la población también crecieron significativamente pasando desde los 37,9 viajes/habitante y año hasta los 50, debido especialmente al crecimiento de los interurbanos, manteniéndose Santa Cruz en ratios similares (de 39 a 48 viajes/habitante) y destacando La Laguna con una ratio especialmente baja de 5 viajes/habitante.

La oferta de paradas de 4.265⁵, se antoja difícil de atender, donde más de un 30% solo dan servicio a menos de uno pasajero/día y el 51% dan servicio a menos de 50 pasajeros/día. La cobertura es amplia, y así, un 84% disponen de un parada a menos de 300 m y casi el 60% de la población dispone de al menos una guagua con un intervalo inferior a 30 minutos en la hora punta de la mañana.

Tanto las paradas como las líneas más utilizadas se ubican en la zona metropolitana y el área conformada por las comarcas de Abona y el municipio de Adeje, en el Sur, el Valle de la Orotava y los corredores de unión del Área Metropolitana con las dos anteriores.

De las ratios de eficiencia (relación oferta/demanda) se pueden destacar los porcentajes de ocupación del 29% en el interurbano y el 25 y 18% en los urbanos de Santa Cruz y La Laguna. Este número hay que considerarlo de forma prudente porque los pasajeros-km es una estimación de los operadores en los servicios urbanos al ser la tarifa plana. No obstante, las ratios de viajeros/km ofertado están en el orden 1 pasajero/kilómetro ofertado en el interurbano y algo menos en el urbano de La Laguna mientras en Santa Cruz estuvo creciendo significativamente hasta el año 2019, alcanzando casi un nivel de 2, aún por debajo de otras ciudades similares (Valencia, Asturias, Málaga, Mallorca, A Coruña tiene ratios superiores a 2⁶). Las líneas con mayor demanda generalmente se corresponden con las de mayor oferta, dándose correlación entre el índice de ocupación y la oferta.

2.4.2.2 Características generales del servicio

El incremento de la oferta ha conllevado un aumento de la flota de TITSA alcanzado los 657 vehículos en el año 2019 y de trabajadores por kilómetro realizado.

Un modelo de red y servicio caracterizado por:

- Son las mismas Líneas y Servicios los que atienden los desplazamientos de Corto y de Largo Recorrido.

- Las Frecuencias de servicio, salvo en algunas líneas directas con alta demanda, se logran mediante la superposición en los mismos tramos de la red de varias líneas de frecuencia baja.

Como puntos débiles en los servicios prestados por las guaguas se destaca:

- La velocidad comercial (tiempos de viaje)
- La disponibilidad de servicios (frecuencia y amplitud de horarios)
- La puntualidad (afectada por otra parte por la congestión viaria en los itinerarios)
- Política de transporte que contribuyen a mantener el sistema con notables variaciones anuales que no parecen consolidar la captación de nuevos usuarios

Asimismo, se detectan problemas estructurales en ambos servicios:

- Rigideces en los Regímenes laborales y Convenios Colectivos, lo que requiere una toma de conciencia de todas las partes acerca de la trascendencia social y económica que tiene el Servicio de transporte público. Si bien Metrotenerife aún tiene ratios más eficientes que TITSA en relación con la productividad laboral, consecuencia de la más reciente creación y estructura en su creación, en los últimos años muestra una tendencia al empeoramiento
- Presiones sociales y políticas que determinan modos de explotación poco adecuados y extensiones del Servicio insostenibles desde una perspectiva socioeconómica global
- Decisiones administrativas que condicionan las estructuras financieras
- Planificación a largo plazo inexistente, o casi, e insuficiente coordinación entre las distintas Administraciones involucradas, lo que requiere dotar al Servicio de Guaguas (a todo el Sistema de Transporte Público) de un marco institucional más eficaz.

Como aspectos positivos se destacan:

- Incrementos de oferta
- Mejoras en las ratios de eficiencia económica de los servicios de TITSA y Metrotenerife, especialmente en el último a pesar del incremento de costes laborales, disminuyendo los déficits de explotación e incrementando beneficio en Metrotenerife.
- Sin políticas decididas de minimización de viajes del vehículo privado los operadores se muestran sólidos y en senda de mejora de la eficiencia por lo que hay un notable margen de mejora.
- Reestructuraciones de la red

Desde este Plan se apuesta especialmente por avanzar en esa reestructuración de la red, adaptando el servicio a los usuarios con una mayor flexibilidad:

- Servicios exprés: Dan conectividad a zonas con gran atracción de viajes de forma directa o con muy pocas paradas. Generalmente en horas punta, que opere en los principales corredores insulares y para los principales puntos de trasbordo.
- Servicios de transporte a la demanda, que sustituya servicios de baja demanda y baja frecuencia en zonas dispersas, mejorando las prestaciones (tiempo de transporte, disponibilidad, frecuencia) y coste por unidad de transporte.
- Servicios comunitarios: Dan servicio a viajes no obligados (médico, compras) en horas valle con longitudes de trayectos generalmente más largas y frecuencia más escasa.

⁵ Dato obtenido a partir de los ficheros georreferenciados suministrados por la compañía TITSA. La memoria anual de TITSA del año 2021 señalaba 4.042. En cualquier caso, un 5% de variación no tiene mayor significación para este estudio.

⁶ Informe del Observatorio de la movilidad metropolitana 2020-Avance de 2021.MITMA Julio 2022.

2.4.2.3 Economía del servicio

La producción por vehículo ha seguido una tónica ligeramente descendente entre el 2016 y 2019, tanto en los servicios urbanos como interurbanos, desde valores medios de 65.000 km anuales a los 60.000 km/unidad. TITSA ha venido haciendo un esfuerzo de incremento de oferta, pero ha conseguido contener los costes, lo que se puede observar en las ratios de kilómetros recorridos por trabajador (20.000 km/trabajador) y en relación con la población de la isla (30 km/habitante).

En relación a los costes, el coste kilométrico del servicio se incrementó entre los años 2016 y 2019, en el interurbano desde los 2,53 hasta los 2,95 euros/km (+16%), urbano de Santa Cruz desde los 3,5 a 3,83 (+10%) y la relación por viaje alcanzó en el 2019 la cifra de 2,52 euros/viaje en el interurbano y 1,93 euros/viaje en Santa Cruz.

Los ingresos por viajeros se han mantenido constantes, en torno a los 2,1 euros/viajero interurbano y 0,8 euros/viajero urbano de Santa Cruz mientras que el ingreso por kilómetro recorrido ha subido notablemente, como consecuencia del mayor incremento de viajeros que de oferta entre los años 2016 y 2019.

Tanto el coste por viajero como el coste por kilómetro varía considerablemente entre un operador y otro. El coste por kilómetro de Metrotenerife es muy superior al de las guaguas de TITSA. En cuanto al coste por trabajador se observa cómo en Metrotenerife, el coste es aproximadamente 1,7 veces el coste de TITSA.

Analizando la ratio Gastos entre ingresos propios (inverso a la cobertura) se observa que van por buena senda en el cómputo global y en cada uno de los servicios, pasando de 1,42 a 1,36 en el año 2019 y obviando los años 2020 y 2021 por la pandemia. El déficit por viajero ha bajado de 0.74 euros/viajero a 0,62 y esta tendencia positiva se produce en los tres ámbitos de negocio de TITSA.

Tras el análisis realizado en el Tomo IV sobre la financiación del transporte se podría decir que el Área integrada de transporte en guagua de Tenerife se muestra como un ámbito de movilidad con una oferta de servicio muy buena, equiparable a la de Madrid (en términos de plazas-km/habitante), una demanda pujante, lo que permite obtener elevados niveles de ocupación y unos ratios de cobertura de los costes operativos por los ingresos comerciales bastante aceptables en los tráficos interurbanos y algo reducidos en los urbanos. Si bien, es susceptible de optimización, pues los operadores tinerfeños, simplemente en comparación con otros operadores regulares del archipiélago, muestran que tienen margen de mejora, y si bien ese proceso de optimización no es sencillo de implementar por las propias estructuras productivas, permiten fijar objetivos y criterios en la búsqueda de la mejora de su productividad e incluso para el reparto de la financiación pública.

Por último, conviene valorar el esfuerzo que hace el usuario canario para afrontar el coste del transporte, que ha ido disminuyendo progresivamente, especialmente tras la introducción del Bono residente canario y en los últimos meses, con la medida, en principio temporal, de la gratuidad del transporte al realizar un número mínimo de 15 viajes/mes, lo que acerca Tenerife y también al resto del archipiélago, a porcentajes similares de otros países europeos.

2.4.2.4 Políticas y actuaciones en curso y previstas

De acuerdo con lo ya expresado en el epígrafe 4.3.5 *Desarrollo de las infraestructuras orientadas al transporte*, el cambio de modo y la prioridad al transporte público debe estar en la base de una nueva política de movilidad asociada a un uso más racional y equilibrado del transporte público. En esta línea, los proyectos viarios deben, atendiendo a lo establecido legislativamente, priorizar la mejora del transporte público frente a los modos de transporte, por lo que surgen proyectos como BUS VAO ITS y porque resulta la forma más eficaz de aprovechar al máximo la inversión en las ampliaciones de capacidad de estos itinerarios. Así, el Cabildo de Tenerife tiene actualmente en desarrollo los proyectos de implantación de carriles BUS VAO en la TF-1, entre Santa Cruz de Tenerife y Güímar y en la TF-5 entre Santa Cruz y La Laguna. Por otra parte, el Gobierno de Canarias está redactando el *Proyecto de trazado y de construcción Tercer carril en la autopista TF-5 entre el aeropuerto y La*

Orotava e implantación del carril BUS VAO ITS entre Santa Cruz de Tenerife y La Orotava, adjudicado en abril de 2021, que incluye entre las tareas el estudio de un carril.

Estos estudios incluyen El estudio, análisis y proyecto de un carril BUS VAO ITS en ambas calzadas de la TF-1 y TF-5, mediante la reserva del carril izquierdo de cada calzada con señalización dinámica, paneles de información variable y baliza luminosa el cual se activa durante los periodos punta, funcionando el resto del tiempo como carril normal. Es evidente que se requiere la previa existencia de 3 carriles como mínimo en cada calzada.

Por último, la redacción y ejecución de los proyectos que está realizando el Cabildo de Tenerife sobre la implantación de los carriles BUS VAO ITS son objeto de financiación en el marco los fondos de Recuperación y Resiliencia.

Estos sistemas permiten una adaptación rápida del servicio de guaguas actual, desde la simple utilización de los mismos por parte de los servicios que se apoyan en el corredor como con una estructura de operación jerarquizada de forma más funcional, de tal forma que a través de los corredores rápidos que constituyen estas infraestructuras BUS VAO ITS funcionen servicios rápidos con pocas paradas entre puntos principales (apoyadas en las líneas Express actuales (103, 110, 112,etc) fomentando el trasbordo para las líneas alimentadoras u otros servicios intermedios que utilicen solo parte de los corredores.

2.4.3 El servicio tranviario

El tranvía opera actualmente en el corredor de mayor densidad poblacional en el Área Metropolitana, uniendo las zonas centrales de Santa Cruz y La Laguna. La red la conforman dos líneas, en forma de cruz donde la línea 1, más larga, transporta no sólo un mayor número de viajeros, sino que también presenta mejores ratios de eficiencia. La línea dos une la Cuesta con Tíncer. La cobertura del tranvía alcanza al 20% de la población de Santa Cruz y La Laguna (<300 m).

La oferta de vehículos.km anuales del tranvía se mueven en el orden de 1,5 millones y las 155.000 expediciones mientras la demanda en orden de los 13,5-15,5 millones de viajeros anuales en el periodo 2016-2019 (crecimiento de un 15%), con unas ratios de ocupación entre los 9 y 11 viajeros/km, manteniéndose esta ratio constante, obviando las circunstancias de la pandemia Covid-19. Las tasas de ocupación no sólo son hasta 5 veces más altas que la media del servicio urbano de Santa Cruz, sino que además resulta una oferta atractiva para usuarios que disponen de vehículo. Al igual que en el servicio de guaguas el incremento de usuarios en el primer trimestre está por encima del 40%, alcanzando puntas diarias por encima de los 70.000 viajes, si bien, esta cifra también se ha obtenido anteriormente. Es de esperar que ese crecimiento se modere, pero sin duda, supone un notable avance, siendo interesante el conocer qué porcentaje son viajes procedentes del vehículo privado y cual es de viajes inducidos.

Los viajes efectuados en relación a la población también crecieron, aunque algo menos que los viajeros de TITSA pasaron de los 37,1 viajes/habitante y año hasta los 42,7, sin necesidad de aumento de oferta.

En relación a los costes, el coste kilométrico del servicio se incrementó entre los años 2016 y 2019 desde los 2,69 €/km hasta los 3,04 y la relación por viaje alcanzó en el 2019 la cifra de 1,2 euros/viaje, frente al 1,93 del viaje urbano de TITSA en Santa Cruz o los 2,34 de La Laguna.

Metrotenerife ha tenido una evolución significativa en la plantilla consecuencia de las reclamaciones laborales de los empleados que solicitan un convenio laboral homólogo al de TITSA, al ser ambas empresas públicas propiedad del Cabildo. Con una misma oferta y resultado en cuanto a los viajeros transportados (sin tener en cuenta el efecto de la gratuidad del transporte) el aumento de plantilla y coste han provocado una disminución de las ratios de eficiencia y han provocado un aumento de los costes unitarios.

Los ingresos por viajeros han aumentado un 10% en el periodo 2016-2019 desde los 1,68 hasta los 1,79 euros/viajero (y 1,91 en el año 2019), y también el ingreso por kilómetro recorrido (27% en el mismo periodo frente al 15% del incremento de viajeros). La operación de Metrotenerife presenta superávit por cuanto los beneficios por viajero pasaron de 0.34 euros/viajero a 0,58.

Analizando la ratio Gastos entre ingresos propios (inverso a la cobertura) destaca la eficiencia del tranvía por cuanto parte ya en el año 2016 de un valor próximo a la unidad y consigue alcanzar 0,83 en el año 2019. Es decir, le cuesta 0,83 euros de gasto generar un euro de ingreso, frente a los 2,51 euros de gasto por euro de ingreso del sistema de guaguas.

El Plan Territorial del área metropolitana y la propia compañía operadora prevé ampliaciones hasta tejer una red completa en el Área Metropolitana con corredores transversales que se apoyan en la línea 1, pasando por la zona central de Santa Cruz (Eje La Salle - Méndez Núñez) y ampliaciones hacia La Gallega y Añaza.

2.4.3.1 Economía del servicio

La producción por vehículo has seguido una tónica ligeramente descendente entre el 2016 y 2019, tanto en los servicios urbanos como interurbanos, desde valores medios de 58.000 km anuales a los 54.000 km/unidad, pues ha habido una ligera reducción de la oferta, manteniendo la flota, para posteriormente recuperar en el año 2021 los niveles anteriores. Los kilómetros recorridos por trabajador han disminuido ligeramente desde los 8.000 km/trabajador hasta los 7.500 (ha habido un incremento de trabajadores /unidad hasta los 8 trabajadores /tranvía). En relación con la población de la isla, la producción también ha disminuido notablemente, desde el año 2016 (58 km/habitante) hasta los 42 km/habitante en el 2021. Los viajeros/habitante se mantienen constantes en torno a los 12. Hay que tener en cuenta que la red tranviaria opera sólo en el área metropolitana donde no ha habido un incremento de población significativo.

En lo que respecta a los costes, el coste kilométrico del servicio se incrementó entre los años 2016 y 2019, en el interurbano desde los 15,2 hasta los 16,0 euros/km (+5%), consecuencia, entre otros del aumento en el número de empleados desde los 183 en el año 2016 hasta los 189 en el 2019 y continuó aumentando en los años de pandemia hasta alcanzar los 208 en el año 2021 (+13%) a pesar de la disminución de la producción.

2.4.3.2 Políticas y actuaciones en curso y previstas

Desde la aprobación del Plan Territorial Especial del sistema tranviario del Área Metropolitana, aprobado en el año 2003, que dio base para la implantación de la red tranviaria actual se ha venido trabajando para ampliar la red según los esquemas definidos en aquel documento, aprobado y que forma parte del planeamiento territorial vigente y por lo tanto de obligado cumplimiento para el planeamiento vinculado, especialmente para los Planes Generales de Santa Cruz de Tenerife y San Cristóbal de La Laguna. La realidad es que, desde hace ya 14 años no se han ejecutado nuevas ampliaciones, básicamente por falta de acuerdo entre el Cabildo y los Ayuntamientos implicados sobre el trazado, que han impedido al primero licitar las obras. Todo ello a pesar de los esfuerzos que el operador Metrotenerife ha venido realizando para adaptarse a los requerimientos de los actores implicados.

Desde entonces ha desarrollado un gran número de variantes y adaptaciones de lo recogido en el planteamiento, tales como la ampliación de las líneas 1 hacia el aeropuerto de Tenerife Norte, la ampliación de la línea 2 y en menor medida la implantación de la línea 3 por la zona central de Santa Cruz. Sin embargo, esas propuestas no han conseguido un apoyo decidido por parte de los Ayuntamientos. Todos estos desarrollos hubieran articulado una red más estructurada y columna vertebral del sistema de transporte urbano, frecuente y fiable, sobre el que apoyar el servicio de guaguas. La realidad es que no se prevé a corto plazo la ampliación.

Por último, Metrotenerife ha desarrollado estudios de alternativas para la implantación de un corredor de transporte público de alta capacidad entre San Isidro y Adeje, dando cobertura al aeropuerto de Tenerife Sur

y entre las alternativas estudiadas se incluyó un tranvía entre Adeje y Arona (15 km y 19 estaciones) y un Tren-Tram entre San Isidro y Adeje (30 km y 6 estaciones). Las captaciones de viajeros en ambos modos estaban por encima de los 13.000 viajeros/día en el primero y de 35.000 en el segundo.

A pesar del importante volumen de viajes en la zona Sur hay una cuestión que penaliza estos sistemas; la elevada dispersión poblacional que tiene como consecuencia la lejanía de las paradas y con ello la obligatoriedad de o bien integrar el vehículo privado como etapa del viaje o bien un sistema de alimentación tan potente como el propio sistema tranviario en cuanto a frecuencia.

2.4.4 Transporte a la demanda y compartido

El Artículo 67.1. de la Ley 13/2007 de 17 de mayo de Ordenación del Transporte por Carretera en Canarias reconoce características especiales al denominado Transporte a la Demanda, que podrá ser realizado por quienes dispongan de un título habilitante para la prestación de Servicio de Taxis (Artículo 68.3.). Igualmente, en el Artículo 78. de esa Ley, se regula el denominado Transporte Adaptado (Personas de Movilidad Reducida), que podrá también ser prestado como Transporte a la Demanda.

En la actualidad, el Servicio Público Regular no llega a determinados núcleos de población escasa y diseminada, por razones meramente físicas, ya que las características del viario hacen imposible el tránsito de las Guaguas de más de nueve plazas. En otros lugares y por razones de Coste, la frecuencia de paso del Servicio Regular es insuficiente para las demandas de la población residente.

Los Sistemas de Transporte Intermedio (desde el transporte “a la demanda” o el taxi colectivo, más cercanos al transporte público, al car-pool o car-sharing, más próximos al uso individual del automóvil) permiten mejorar la movilidad de los ciudadanos, y en especial de aquellos pertenecientes a los grupos sociales cautivos del transporte público, mejorando su calidad de vida, así como ofrecer un transporte público que sea más rentable para los operadores y para las administraciones.

El transporte a la demanda dota de cobertura a los ámbitos territoriales que sufren la supresión de servicios consecuencia de su baja ocupación y escasa oferta garantizando una mejor prestación de servicios (tiempos de transporte y disponibilidad) y por lo tanto un mejor de sistema de transporte, más social y con un mayor ámbito territorial. Además, al verse mejorado el servicio se produce una captación de nuevos usuarios y un cambio modal del vehículo privado hacia el transporte público.

La utilización del Taxi constituye una buena alternativa para enfrentar esos problemas, mejorando la cantidad y calidad de la oferta y reduciendo los Costes de su prestación, pues su coste es de 1,35 €/km (tarifa T3) frente a los 2,95 del servicio interurbano o los casi 4 euros de los servicios urbanos en guagua.

Así pues, el Taxi puede convertirse en componente de la red regular multimodal, ofreciendo a los potenciales viajeros residentes en zonas de muy difícil o de muy costoso acceso la conexión directa con los puntos de atracción de sus viajes y con las líneas de otros modos de transporte regular de Viajeros.

Los servicios ya existentes en la isla tanto en Candelaria como en Los Realejos, así como la prueba piloto realizada en Fasnia y Arico en el año 2021 dan garantías y conocimientos suficientes para proceder a su implantación general en el resto de zonas susceptibles de operación. Por último, el Cabildo ya está desarrollando una solución software para dar cobertura a un sistema que opere a nivel comarcal en toda la isla, lo que hace pensar que la implantación podrá ser realizada en los próximos años, liberando a su vez recursos de guagua regular para operar en zonas de mayor demanda.

2.4.5 Marco tarifario

En la isla se da un marco tarifario integrado entre los principales operadores de Transporte, TITSA y Metrotenerife en el que además se añaden operadores menores como Transportes La Esperanza y el servicio de taxi compartido de Candelaria que funciona correctamente.

Un marco tarifario unificado regional parece que aún queda lejos, pero sí parece adecuado la introducción de un nuevo esquema tarifario con el objetivo de simplificar y hacer más atractiva la comercialización del Servicio de Transporte Público, mediante la homogenización del amplio cuadro tarifario en vigor y del esquema de políticas sociales. Con una perspectiva más amplia, la introducción de un nuevo esquema tarifario debe ser un instrumento más para lograr un desplazamiento del Reparto Modal a favor de Transporte Público y para impulsar la mejora de la gestión empresarial.

El Área Metropolitana tiene implantada una Tarifa Plana, mientras el resto de la Isla utiliza una tarifa kilométrica. Esa simplicidad de la tarifa, hoy inapreciable para la población por el tema de la gratuidad, sería aconsejable para el resto de la isla mediante la aplicación de un sistema zonal al consolidar un proceso de comercialización más claro y más acorde con las necesidades y preferencias de los viajeros, dividiendo la isla en zonas de viaje similares a las comarcas estudiadas. La utilización de la tarjeta Ten+ simplificaría la puesta en servicio y utilización de nuevos títulos multiviaje y multimodo.

El bono canario de transporte ha simplificado la utilización de títulos, por cuanto su gratuidad, aunque temporal, inclina a todos los usuarios a su adquisición, siempre que superen los 15 viajes/mes. los siguientes pasos parecen orientarse hacia la implantación de una Tarifa Plana en el Área Metropolitana Santa Cruz-La Laguna, dejando el resto de la Isla con el vigente esquema de Tarifa kilométrica. Esta medida se acompañaría con una simplificación de la tipología tarifaria y la introducción de nuevos Títulos de Transporte Multiviaje y multimodo, integrando la posibilidad de utilización de medios de acceso y dispersión al sistema (sistema de bicicleta, vehículos de movilidad personal).

2.4.6 Intermodalidad e integración

El desarrollo de un efectivo sistema intermodal e integrado de transporte en la isla de Tenerife se ve frenada por los siguientes elementos:

- Escasez de infraestructuras separadas para el transporte público en corredores de gran demanda. Ocasionan pérdidas competitivas importantes en fiabilidad y frecuencia. Como se comentaba en los epígrafes anteriores, desde el año 2009 no se amplía la red tranviaria pero tampoco se han ejecutado carriles bus o incluso preferencias de paso.
- Deficiencias en las conexiones entre modos. La explotación de los servicios se hace de forma independiente, salvo casos aislados (intercambiadores de Santa Cruz y La Laguna entre guagua y tranvía y en el primero con el vehículo privado) obligando a los usuarios a esperas y traslados entre paradas que podrían evitarse. Las terminales portuarias y aeroportuarias no siempre tienen acceso fácil al transporte público terrestre, aunque en general suelen disponer de aparcamiento lo que permite buenas conexiones con el vehículo privado. En las conexiones con los modos aéreos y marítimos, se ha mejorado la conexión en el primero gracias a la introducción de líneas Express y en el segundo se garantiza desde el Área Metropolitana con el Puerto de los Cristianos por parte de las compañías navieras.
- Falta de terminales de intercambio modal. Tranvía y guaguas son los modos con una relación más fluida y, sin embargo, es mejorable, especialmente porque faltan sistemas, tales como más intercambiadores, paradas principales o preferentes y aparcamientos de disuasión. No se considera la cadena de transporte hasta el destino final, lo cual requiere un gran y efectivo control de la gestión. Los servicios operan de forma independiente teniendo una mayor fiabilidad que otros. Se hace preciso integrar los modos activos

urbanos como las bicicletas o VMP, que por otra parte no consiguen amplio desarrollo por falta de infraestructura específica.

- Gestión independiente de las infraestructuras y servicios para cada modo y medio de transporte: son independientes la gestión de las infraestructuras de guagua y tranvía, y aunque mejorable hay coherencia entre ambas, aunque respondan a objetivos diferentes, pero totalmente ajenas a los servicios e infraestructuras municipales para bicicletas y VMP.

El establecimiento de un sistema intermodal de transporte, que vertebre los distintos sistemas de transporte y los diferentes servicios y estimule el uso de los transportes colectivos es aún una asignatura pendiente y los diferentes documentos de planeamiento desde ya un par de décadas vienen promulgando directrices en este sentido. Si bien, se han realizado mejoras en la integración y existe la posibilidad de considerar el trayecto único con un coste global para el usuario en tranvía y guagua (urbana e interurbana, con el bono mensual) y también en el uso del intercambiador de Santa Cruz donde es posible estacionar el vehículo de forma bonificada y coger la guagua.

El que sea el Cabildo de Tenerife el responsable de la planificación insular y que los principales operadores sean empresas públicas propiedad de aquel es una base sólida sobre la que trabajar la complementariedad de los modos, con las siguientes premisas:

- Integrar funcionalmente la operación, pero también la billética y tarifa de los diferentes sistemas de transporte regular y a demanda y los sistemas de movilidad de acceso y dispersión (movilidad personal), que permita considerar el viaje puerta a puerta, especialmente los municipios de mayor peso poblacional y aquellos con servicios de transporte urbano (Santa Cruz y La Laguna) y transporte a la demanda.
- Potenciar los sistemas de transporte a la demanda comarcales en coordinación con los servicios interurbanos.
- La creación de aparcamientos de disuasión en contacto con los principales modos de transporte integrando tarifas y bonos.
- Conexión de los intercambiadores y principales paradas con zonas de generación y atracción de viajes con redes seguras y amplias a pie y en bicicleta.
- Establecimiento de fórmulas de coordinación interadministrativa para la más eficiente gestión del Sistema de Transportes.

2.4.7 La mejora de los equipamientos

Una reflexión particular debe hacerse para el transporte insular, actualmente basado en el modo viario y en el vehículo privado; la mejora de la red insular, cerrando el Anillo Insular en condiciones homogéneas del nivel de servicio a alcanzar en todo el “Cierre”, debe venir acompañado de una mejora sustancial del **equipamiento destinado al transporte público** como elemento de acompañamiento para alcanzar una mejora de su imagen:

- La construcción de paradas seguras y confortables, su seguridad en el acceso como en su control visual, la información que se pueda transmitir, su iluminación y diseño, etc., deben ser elementos a considerar en este diagnóstico de la infraestructura de transporte terrestre.
- La construcción y mejora de las estaciones de guaguas, accesibles, seguras y sostenibles
- Construcción y adaptación de las estaciones, talleres y cocheras al incremento de flota y nuevas necesidades (infraestructura de recarga eléctrica, hidrógeno, biometano, biodiésel o combustibles sintéticos). Los requerimientos de nuevos espacios y potencias con una flota como la de TITSA y su evolución futura es notable, alcanzan al menos los 50.000 m² de nueva superficie y unos 40 MW de potencia instalada.

2.4.8 Relación de problemas

A partir de los problemas generales detectados respecto a la competitividad del transporte público, a continuación, se adjunta la tabla con la relación de problemas más particularizados:

Tabla 4. Identificación y evaluación de problemas en la relación a la ‘Competitividad del transporte público’

Ámbito de Actuación	Ámbito Espacial	Sistema de Transporte	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN		CONSECUENCIAS	EXPECTATIVAS 2035	LÍNEAS DE TRATAMIENTO
Competitividad transporte colectivo	Tenerife	Guagua	* El 78% de los viajeros del transporte colectivo son cautivos (no disponen de automóvil). El 22% de viajeros con vehículo elige el transporte público	Muy Grave	* Consumo de recursos y externalidades (espacios, congestión, contaminación, deterioro calidad de vida, ...)	Mejora en los corredores (¿inducción de viajes?)	* Configuración Mapa de Servicios * Carriles Bus * Discriminación positiva * Disuasión vehículo privado
Competitividad transporte colectivo	Tenerife	Guagua	* Más del 50% de los desplazamientos en vehículo privado se realizan en una distancia inferior a 5 Km, el 75% si se aumenta la distancia a 10 Km y más del 90% de los viajes en vehículo privado cubre una distancia inferior a 20 Km	Grave	* Baja competitividad y elevado coste del transporte público * Predominio de la movilidad motorizada en vehículo privado	Continuidad	* Configuración Mapa de Servicios * Carriles Bus * Discriminación positiva * Disuasión vehículo privado
Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	Tenerife	Guagua	* Escasez de plataformas o carriles reservados para el transporte público *Participación en la congestión en idénticas condiciones que el resto de vehículos	Muy Grave	* Baja competitividad del servicio de guaguas	Políticas de actuación en Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	* Creación de plataformas y carriles reservados
Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	Tenerife	Guagua	* Paradas de guagua con equipamiento insuficiente o inexistente, sin la comodidad necesaria y sin información	Grave	* Baja competitividad del servicio de guaguas	Políticas de actuación en Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	* Homologación de instalaciones * Equipamiento y sistemas de información en las paradas de guagua
Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	Tenerife	Guagua	* Escasa implantación de sistemas de información al viajero en tiempo real	Grave	* Baja competitividad del servicio de guaguas	Políticas de actuación en Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	* Implantación de sistemas de información a los viajeros, incluidos los de prestaciones en tiempo real.
Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	Área Metropolitana	Guagua	* Problemas en intercambiadores (configuración, capacidad, talleres y cocheras, ruido, ...) en Santa Cruz y en La Laguna.	Grave	* Baja competitividad del servicio de guaguas	Políticas de actuación en Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas para la mejora de la intermodalidad	* Resolución de problemas técnicos * Adecuación de las instalaciones * Posible nueva ubicación
Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	Área Metropolitana	Guagua	* Problemas de capacidad para la instalación de puntos de recarga de la futura flota de vehículos eléctricos	Grave	* Baja competitividad del servicio de guaguas	Políticas de actuación en Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas para la mejora de la intermodalidad	* Incremento de potencia en instalaciones donde se utilicen guaguas eléctricas * Ubicación de mayores dimensiones en el Área Metropolitana * Cochera de Los Rodeos --> Taller para vehículos eléctricos * Hidrogenera ⁷
Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	Norte	Guagua	* Problemas en estaciones (configuración, capacidad, talleres y cocheras, ...) en La Orotava	Grave	* Baja competitividad del servicio de guaguas	Políticas de actuación en Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas para la	* Resolución de problemas técnicos * Adecuación de las instalaciones * Posible nueva ubicación parcela

⁷ Hidrogenera: Surtidor de Hidrógeno que funciona como una estación de abastecimiento de este tipo de combustible

Ámbito de Actuación	Ámbito Espacial	Sistema de Transporte	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN		CONSECUENCIAS	EXPECTATIVAS 2035	LÍNEAS DE TRATAMIENTO
						mejora de la intermodalidad	
Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	Sur	Guagua	* Problemas en estaciones (configuración, capacidad, talleres y cocheras, ruido, ...) en Los Cristianos	Grave	* Baja competitividad del servicio de guaguas	Políticas de actuación en Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas para la mejora de la intermodalidad	* Resolución de problemas técnicos * Adecuación de las instalaciones * Posible nueva ubicación parcela futuro intercambiador del Tren del Sur
Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	Área Metropolitana	Guagua	* Plataformas o carriles reservados sin preferencia de paso y con indisciplina de uso	Grave	* Baja competitividad del servicio de guaguas	Políticas de actuación en Infraestructuras, Instalaciones y Sistemas	* Preferencias de paso y control de los usos impropios
Red de guaguas	Tenerife	Guagua	* Líneas con recorridos largos comunes que se diversifican en los extremos * Frecuencias conseguidas al superponer varias líneas de baja frecuencia	Grave	* Difícil regular frecuencias y mantener calidad del servicio	Reordenación guaguas	* Reordenación de la red de guaguas y nueva configuración de servicios
Red de guaguas	Tenerife	Guagua	* Distancia desde los núcleos de medianías a los servicios de la TF-1 y TF-5	Grave	* Elevado tiempo de coste y acceso * Baja competitividad del servicio de guaguas	Reordenación guaguas	* Reordenación de la red de guaguas y nueva configuración de servicios * Transporte a la demanda
Índice de ocupación	Tenerife	Guagua	* Bajo nivel de utilización de la oferta: - 21,08% en las líneas interurbanas - 19,79% en las líneas metropolitanas - 14,38% en las líneas urbanas de La Laguna - 12,81% en las líneas urbanas de Santa Cruz	Muy Grave	* Reducción de ingresos por ventas por cada guagua*km	Reordenación guaguas	* Reordenación de la red de guaguas y nueva configuración de servicios * Transporte a la demanda
Índice de ocupación	Tenerife	Guagua	* Utilización media de la oferta por los viajeros muy lineal a pesar del incremento en la oferta (un 5% de crecimiento entre el 2016 y el 2021, t.c.a. del 1%) (de 1,07 viajeros por kilómetro de guagua en el año 2016 a 1,11 en el 2021)	Muy Grave	* Más oferta de km para obtener similares ingresos. * Ingresos unitarios por ventas decrecientes	Reordenación guaguas	* Reordenación de la red de guaguas y nueva configuración de servicios * Transporte a la demanda
Cobertura	Tenerife	Guagua	* Problemas de accesibilidad y conexión	Muy Grave	* Elevado tiempo de coste y acceso * Baja competitividad del servicio de guaguas	Reordenación guaguas	* Reordenación de la red de guaguas y nueva configuración de servicios * Transporte a la demanda
Cobertura territorial y horaria	Tenerife	Vehículo vs Guaguas	* Baja participación del transporte público (el transporte público no es competitivo frente al vehículo privado)	Muy Grave	* Los usuarios actuales son cautivos del transporte público.	A elevar la participación del transporte público por las restricciones al tráfico en los centros urbanos.	* Gestión del transporte público más eficaz y restricción al acceso de los vehículos a los centros urbanos
Residentes	Santa Cruz-La Laguna-La Orotava	Vehículo vs Guaguas	* Mejora la participación del transporte público	Muy Grave	* Los viajes metropolitanos se hacen en vehículo privado en su mayor parte	Crecimiento de los modos no motorizados	* Mejor servicio e intermodalidad en el transporte público
Residentes	Áreas rurales	Vehículo vs Guaguas	* Viajeros cautivos del transporte público (en el Parque Nacional del Teide solo hay viajes motorizados)	Muy Grave	* Los servicios rurales son ineficientes	Mejora del servicio adecuándose a la oferta.	* Transporte a la demanda
No Residentes	Zonas turísticas: Sur y Puerto de la Cruz	Vehículo vs Guaguas	* Muy baja utilización del transporte público (desconocimiento del sistema de transporte); mejora en el Área Metropolitana	Grave	* Uso del sistema discrecional en su mayor parte de los viajes y del vehículo de alquiler	No se esperan cambios	* Integración de los no residentes en el sistema de transporte insular ¿cómo?

Ámbito de Actuación	Ámbito Espacial	Sistema de Transporte	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN		CONSECUENCIAS	EXPECTATIVAS 2035	LÍNEAS DE TRATAMIENTO
Intercambiadores y estaciones de guaguas. Equipamiento en paradas. Aparcamientos de disuasión	Tenerife	Transporte público	* Condiciones en su integración funcional	Muy Grave	* Accesibilidad a paradas y conexión con la red de TITSA	* Mejora de la tecnología de información	* Mejora de las estaciones y de la información a los usuarios
Intercambiadores y estaciones de guaguas. Equipamiento en paradas	Santa Cruz-La Laguna-La Orotava	Transporte público	* Condiciones en su integración funcional (falta de capacidad para el mantenimiento de las guaguas)	Grave	* Accesibilidad a paradas y conexión con la red de TITSA de Santa Cruz	* Mejora de la tecnología de información	* Nuevo intercambiador en Santa Cruz y ampliación de la capacidad de los talleres y cocheras de TITSA
Intercambiadores y estaciones de guaguas. Equipamiento en paradas	Áreas rurales	Transporte público	* Faltan paradas	Grave	* Baja competitividad del transporte público	* Mejora del equipamiento y de las paradas	* Implantación y modernización de las paradas. Información a los usuarios * Transporte a la demanda
Intercambiadores y estaciones de guaguas. Equipamiento en paradas	Zonas turísticas	Transporte público	* Faltan paradas	Grave	* Baja competitividad del transporte público	* Mejora de la información turística	* Información turística y mejora de la accesibilidad de las paradas
Intermodalidad	Área Metropolitana	Guagua + Tranvía	* Insuficientes puntos de intercambio modal entre la guagua y el tranvía	Muy Grave	* Pérdidas para ambos operadores		* Nuevos puntos de intercambio

Fuente: Elaboración propia

2.5 Infraestructura y servicios ferroviarios

2.5.1 El tren del sur y el tren del norte

En el caso del transporte insular ferroviario, los notables esfuerzos de los últimos 20 años para implantar un sistema efectivo de transporte ferroviario no han terminado de cristalizar y la planificación y los proyectos están en diferentes estadios de desarrollo, pero lo cierto es que, incluso el Tren del Sur parece haber entrado en una cierta melancolía sobre la incertidumbre de esta infraestructura. El Tren del Norte, y otras propuestas ferroviarias, se ven aún más lejanos.

Si bien su dificultad en la construcción, la dificultad de integración operacional y especialmente su elevado coste son elementos que disminuyen las probabilidades de contar con esa infraestructura a corto y medio plazo, pero desde el punto de vista de planificación estratégica es obligado su consideración como una alternativa con una **implementación a medio y largo plazo, para lo que sería necesario proteger** los corredores por donde se plantea su ejecución y analizar fórmulas de financiación, tal como la concesión en las que la Participación Público-Privada tenga su papel.

El papel que desempeñan los trenes en todo el ámbito europeo, la revolución que han supuesto en el ámbito nacional del transporte y sus conocidas ventajas de capacidad de transporte y eficiencia energética y medioambiental en corredores de alta capacidad hacen que, en un escenario de crecimiento continuo de la población y centros urbanos principales de la isla, sea una alternativa competitiva de futuro que **coadyuve a modificar el actual reparto modal a favor del transporte público**.

En Tenerife, las relaciones de larga distancia, a su vez no son tan destacadas, pues sólo el 10% del total de viajes de residentes no profesionales son superiores a 15 km (unos 250.000). Las relaciones polarizadas de larga distancia con gran volumen de viajeros son las propicias para el ferrocarril, que habrá de localizarse previsiblemente en los corredores principales con demanda elevada entre puntos concretos, mientras que pierde competitividad frente a otros modos en la corta distancia o en territorios donde las relaciones de viajes son dispersas y/o requieren transbordos e intercambio modal.

El **Tren del Sur** debe contar para su implementación a medio y largo plazo de un consenso social y económico que no plantee competencia sino complementariedad con los servicios de transporte por carretera, asunto que será estudiado posteriormente. Su viabilidad está estudiada, su coste determinado y queda por cerrar, que no es poco, el asunto de su viabilidad financiera en la que la Administración Central debería a futuro jugar un importante papel como lo ha hecho en el Convenio de Carreteras desde 1995.

Desde el punto de vista de la planificación, el Tren del Sur cuenta con el Plan Territorial Especial de Ordenación aprobado desde el año 2015 y los proyectos constructivos de la vía e intercambiadores prácticamente finalizados, quedando pendiente únicamente su declaración ambiental.

La participación de la Administración Central en su financiación deberá ser un objetivo a plantear en semejanza de la financiación acometida en la red viaria de Interés Regional; así como en la Península se están acometiendo cuantiosas inversiones en la Red de Cercanías y en Alta Velocidad, Canarias en general y Tenerife en particular no deben quedar relegadas en esta posibilidad de acometer obras ferroviarias como ésta del Tren del Sur.

En el caso del **Tren del Norte**, aún con el Plan Territorial Especial en aprobación inicial, su virtualidad es aún menor, tanto por su coste, como por las dificultades de implantación y plazo, así como por existir alternativas de transporte metropolitanas como el BUS VAO ITS, en proyecto.

A la fecha parece más próximo y factible el agotar todas las posibilidades de ampliación viaria para acoger un BUS VAO ITS que la implantación de los proyectos ferroviarios e incluso la ampliación del tranvía hasta el aeropuerto de Tenerife Norte-La Laguna, que parece una ampliación natural y simple, tras más de 15 años de funcionamiento de la Línea 1.

Parece razonable que la planificación a corto plazo y la construcción de infraestructuras de transporte terrestre estén basadas en una **fiable financiación** dada la escasez de recursos disponibles, (Albert Serratosa ICCP 1927-2015 *“la planificación es hacer uso de forma consciente y eficaz de la capacidad humana, limitada pero significativa y evitar o atenuar riesgos, proteger la naturaleza, reducir costes, impulsar dinamismo, ampliar bienestar”*).

No obstante, la planificación estratégica debe ir más allá y debe realizar todos los ejercicios de simulación de escenarios y alternativas posibles y así es tratado en este documento, en capítulos siguientes, donde se procede a generar y evaluar todas las alternativas técnicas posibles, sin atender especialmente a circunstancias aún indefinidas como posible financiación o plazos de tramitación administrativa.

2.5.2 Relación de problemas

En base a lo anterior, se resumen los problemas detectados para la ejecución y puesta en marcha de infraestructuras ferroviarias, que se resumen en falta de financiación para el Tren del Sur y para las ampliaciones de las actuales líneas del tranvía y para nuevas líneas.

Tabla 5. Identificación y evaluación de problemas en ‘Infraestructuras y Servicios Ferroviarios’

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROBLEMAS							
Ámbito de Actuación	Ámbito Espacial	Sistema de Transporte	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN		CONSECUENCIAS	EXPECTATIVAS 2035	LÍNEAS DE TRATAMIENTO
Ferrocarril del Sur	Tenerife sur	Férreo/Intermodal	* Elevado coste de construcción y explotación (baja demanda)	Grave	* Incertidumbre en su financiación	No está prevista su construcción	* Financiación vía nuevo Convenio Adif-Gobierno de Canarias
Ferrocarril del Norte	Tenerife norte	Férreo/Intermodal	* Elevado coste de construcción y explotación (baja demanda)	Grave	* Sin aprobación en el planeamiento	No está prevista su aprobación	* Existen alternativas como el Tranvía
Metrotenerife	Área Metropolitana	Férreo/Intermodal	* Coste medio (alta demanda)	Grave	* Pendiente de financiación	Están proyectadas las prolongaciones de las Líneas 1 y 2	* Nueva Concesión ampliando la actual
Tren a Fonsalía	Tenerife oeste	Mercancías	* Elevado coste de construcción y explotación. Problemas ambientales (bajas expectativas)	Grave	* Sin aprobación en el planeamiento	El puerto no está ni siquiera proyectado	* El Puerto de Granadilla como alternativa

Fuente: Elaboración propia

2.6 Aparcamiento

2.6.1 La oferta de aparcamiento y el reparto modal

El estudio de los aparcamientos trata de diagnosticar la suficiencia de la oferta de plazas para la demanda actual y así detectar problemáticas existentes al respecto con el fin de elaborar las propuestas pertinentes de mejora.

En el diagnóstico realizado se han evaluado, a nivel insular, aspectos como el exceso o déficit de aparcamiento en origen, de tal forma que, considerando que existe déficit cuando el 75% del parque de vehículos de una zona no tiene oferta de garaje, se obtiene que, en general la práctica totalidad de los municipios tienen una oferta insuficiente, y es notable en núcleos menores, donde hay una masiva oferta de aparcamiento en la vía, generalmente fruto de muchos años de considerar al vehículo el principal objetivo de los diseños viarios, bien dotándolo de espacio para circular, bien dotándolo de espacio para estacionar.

Este hecho está corroborado en los resultados de la EDM 2018, resultando que casi la mitad de los vehículos estacionan en la vía pública. Asimismo, de las encuestas realizadas a todos los ayuntamientos, prácticamente todos manifestaban como uno de los problemas principales el déficit de aparcamientos a la vez que la dotación de aparcamientos forma parte de su política de movilidad, o al menos, la no reducción en la vía pública.

Pero más allá de la dotación del estacionamiento en la residencia (el 65% de los viajes están basados en casa, BEC⁸) es en destino donde se debe actuar. **La disponibilidad de estacionamiento en destino es determinante para la generación de viajes en vehículo privado y la facilidad de estacionar es un incentivo para su realización.** Desde esa perspectiva, un aumento en la disponibilidad de plazas de estacionamiento en un área puede traducirse automáticamente en un aumento de los viajes en vehículo privado y en un aumento de la congestión. A la inversa, una reducción en el número de plazas de estacionamiento en un área dificulta el acceso en vehículo privado y reduce el número de éstos, lo que puede aliviar la congestión circulatoria.

2.6.2 La oferta de aparcamiento y la congestión

Tradicionalmente, la dotación de plazas de estacionamiento en edificios y actividades ha sido considerada como una garantía de accesibilidad a los mismos y, por tanto, como algo que debía potenciarse. De ahí que, en general, la administración haya tendido a regular la dotación de plazas de estacionamiento en cada actividad, a partir de la evaluación de sus necesidades operacionales. Sin embargo, cuando la congestión circulatoria se generalizó en la mayoría de las grandes ciudades se investigaron otro tipo de soluciones basadas en los incentivos a los viajes en vehículo privado, por lo que la dotación de plazas de estacionamiento pasó a contemplarse desde una perspectiva diferente.

La congestión que sufren los principales accesos y el interior de las principales áreas urbanas de la isla genera importantes externalidades. La pasividad ante la congestión, ya un fenómeno que dura varias décadas, con el consiguiente aumento de las afecciones a la atmósfera, parece totalmente en contradicción con los compromisos ambientales que todos los municipios y el propio Cabildo de la isla han suscrito, que, a través de la adopción de metas concretas, intentan poner límites a problemas ambientales que tienen una clara incidencia a nivel global. En este contexto de lucha contra la congestión circulatoria, debe subrayarse que la disponibilidad

de plazas de estacionamiento en un área concreta de la ciudad no sólo incide en la circulación en ésta, sino que, influye también en la circulación en otros puntos de la ciudad y en los accesos al Área Metropolitana. La necesidad de controlar e, incluso, reducir la dotación de plazas de estacionamiento en un área no debe estudiarse sólo en relación al nivel de congestión local, sino también, en relación a la capacidad y nivel de congestión del conjunto de la red y de sus principales elementos. Las horas de máxima congestión, coinciden con las horas de entrada o salida al trabajo y, en ellas, el tráfico está básicamente constituido por empleados y escolares que acuden a sus empresas y centros de enseñanza utilizando vehículos privados. La garantía de disponer de plaza de aparcamiento de larga duración en destino es garantía para la realización del viaje y, con ello, garantía de la congestión, que se puede resolver temporalmente con una ampliación de capacidad, pero eso, temporalmente.

Consecuentemente, la dotación de plazas de estacionamiento se utiliza ampliamente como instrumento contra la congestión vehicular, sobre todo, en relación a los viajes al trabajo, pero, progresivamente se extiende a la regulación de todo tipo de viajes en vehículo privado, habida cuenta de la extensión y generalización de la congestión.

2.6.3 Aparcamientos vinculados a servicios de transporte

Son escasos los viajes donde se dé la combinación de los modos privado y público. La disponibilidad del aparcamiento en destino, y con horario ilimitado, hace muy difícil que los escasos aparcamientos en estaciones de transporte público sean atractivos para el usuario, aun cuando su uso esté bonificado durante unas horas. A ello se suma la inexistencia de aparcamientos de disuasión.

La gestión de los aparcamientos urbanos y la implantación de aparcamientos de disuasión conectados con intercambiadores de transporte, y preferiblemente con terminales ferroviarias, cuando las haya, debe estar en la base de la política a seguir en la construcción de infraestructuras. La adecuada tarificación y la facilidad en la intermodalidad privada-pública es fundamental en su éxito y contribución a un transporte más sostenible. El transbordo como paradigma del cambio cultural en la movilidad debe potenciarse y facilitarse tanto funcional, como física y tarifariamente.

2.6.4 Las políticas de aparcamiento como reguladoras de demanda

Tradicionalmente, y en Canarias es aún de uso generalizado, se establecen unos estándares urbanísticos mínimos de dotación de estacionamiento en función del uso, que asegura una menor escasez en los nuevos desarrollos urbanos, compensando la insuficiente dotación de los viejos barrios. La regulación de estas dotaciones mínimas se hace, normalmente, a través de dos tipos de índices:

- Índices que relacionan plazas de estacionamiento y superficie construida para cada tipo de uso o actividad.
- Índices que relacionan plazas de estacionamiento y una unidad funcional de cada tipo de actividad

Los planes generales se apoyan en los estándares mínimos fijados en la Ley del Suelo para ir siempre más allá, elevando las dotaciones de estacionamiento y siendo usual proporciones de 2 plazas por vivienda. Esta evolución de la dotación de plazas de estacionamiento trata de seguir la evolución de la demanda, adecuando los estándares al aumento de la motorización.

⁸ Estudio de Movilidad Cabildo 2021. La EDM2018 presenta un valor de un 90%. La diferencia viene determinada por los viajes intermedios no captados usualmente en las EDM. El número de viajes BEC es muy similar en ambos trabajos.

Cuando la congestión es un problema manifiesto, esta dotación o estándares de aparcamientos debe ser puesta en cuestión, tal y como se ha hecho en Europa, de tal forma que los centros urbanos que ya disponen o son susceptibles de ser cubiertos por buenos servicios de transporte público establezcan topes a la oferta o reduzcan los estándares mínimos además de la obligada regulación del estacionamiento en la vía pública, con el objetivo de desincentivar, al menos parcialmente, la utilización masiva del vehículo privado.

Los espacios centrales de las ciudades, con un modelo urbano fuertemente centralizado, constituyen los ámbitos más adecuados para establecer objetivos de movilidad de estas características. En estos casos, se trata de zonas donde se concentra gran parte del empleo terciario y están servidas por sistemas de transporte de alta capacidad.

Debe señalarse que, también, en este caso, la consecución del objetivo de reducción del porcentaje de viajes en vehículo privado en el reparto modal no significa necesariamente que éstos vayan a reducirse en números absolutos por efecto de la construcción de nuevas edificaciones o renovación de las existentes, pero, ayudará a la reducción del problema de congestión y ambiental.

Las restricciones serían tanto mayores cuanto mejor fuera la accesibilidad en transporte público y servicios de movilidad personal.

Es evidente la presión que los vehículos en búsqueda de estacionamiento suponen para el viario de los principales núcleos urbanos y las vías de acceso al Área Metropolitana. La disuasión de una parte de esos viajes mediante una política de regulación y gestión del aparcamiento en las zonas de mayor demanda significaría una disminución de la congestión, no sólo en esas zonas sino también en los viarios de acceso, la TF-5 y TF-1 entre ellos. Las líneas prioritarias de actuación deben ser:

- Dotar de aparcamientos para residentes a aquellas zonas con demanda insatisfecha o regular el aparcamiento en la vía dándoles preferencia
- Desincentivar el uso de la vía pública para estacionamientos de larga duración por parte de no residentes, generalmente trabajadores y estudiantes (viajes obligados y recurrentes).
- Conseguir un uso más equitativo de los espacios de aparcamiento en la vía pública que incentive la rotación (viajes no asociados a “Ir al trabajo” o “estudios”).
- Garantizar que el aparcamiento por motivo compras no es disuadido de acudir a las zonas comerciales abiertas tradicionales a favor de las grandes superficies comerciales donde el aparcamiento es gratuito.

El fenómeno de la dispersión de la población dificulta enormemente el acceso al transporte público y la eficiencia del mismo. La población residente en esas zonas son usuarios mayoritarios del vehículo privado y seguirán siéndolo en un futuro para realizar la primera o última etapa del viaje. Para poder captar usuarios de estas zonas es necesario la implantación de aparcamientos de disuasión junto a las estaciones de aquellos modos públicos que ofrezcan las prestaciones que el viajero demanda (puntualidad, frecuencia, fiabilidad y comodidad).

2.6.5 Relación de problemas

En línea con lo comentado en el apartado anterior, el aparcamiento, es, sin duda, uno de los principales aspectos a tener en cuenta para la puesta en marcha de medidas de desincentivación de viajes en vehículo privado. Los problemas identificados son los siguientes y se resumen en la necesidad de una política decidida de restringir el uso del vehículo privado en las principales ciudades mediante el control del aparcamiento en viario y la limitación de acceso a los centros urbanos.

Tabla 6. Identificación y evaluación de problemas del ‘Aparcamiento’

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROBLEMAS							
Ámbito de Actuación	Ámbito Espacial	Sistema de Transporte	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN		CONSECUENCIAS	EXPECTATIVAS 2035	LÍNEAS DE TRATAMIENTO
Aparcamiento	Tenerife	Vehículo Privado	* Inexistencia de aparcamientos de disuasión en los accesos a los principales núcleos urbanos	Grave	* Penetración urbana directa del vehículo privado hasta el destino * Sobrecarga del viario urbano y deterioro del transporte público	Continuidad	* Creación de aparcamientos de disuasión en los accesos a los principales núcleos urbanos
Aparcamiento	Tenerife	Vehículo Privado	* Permisividad frente a la ocupación de vías públicas con aparcamiento irregular	Grave	* Penetración urbana directa del vehículo privado hasta el destino * Deterioro de la calidad de vida en los núcleos urbanos	Continuidad	* Control del aparcamiento en la vía pública * Gestión y regulación del aparcamiento en la vía pública
Aparcamiento	Área Metropolitana	Vehículo Privado	* Desviación en el uso de aparcamientos residenciales, explotados en ocasiones como aparcamientos de rotación	Grave	* Aumento de la competitividad del vehículo privado * Sobrecarga del viario urbano	Continuidad	* Control de las condiciones de uso de los aparcamientos residenciales
Aparcamiento	Tenerife	Vehículo Privado	* Incumplimiento de las limitaciones de velocidad	Grave	* Aumento de la competitividad del vehículo privado * Sobrecarga del viario urbano	Continuidad	* Control más estricto del cumplimiento de las limitaciones de velocidad
Gestión del aparcamiento en calle	Santa Cruz-La Laguna-La Orotava	Privado	* Falta de regulación. Uso del aparcamiento en viario de manera regular y sin limitación de tiempo (exceso de demanda frente a la oferta)	Grave	* Uso del vehículo privado en el acceso a los principales centros urbanos	Creación de Zonas de Bajas Emisiones	* Operación de Regulación del Aparcamiento tipo ORA o similar. Máximo 2-4 horas según viario y según los equipamientos (hospitales principalmente)
Gestión del aparcamiento en calle	Zonas turísticas: Sur y Puerto de la Cruz	Privado	* Falta de regulación. Uso del aparcamiento en viario de manera regular y sin limitación de tiempo (exceso de demanda frente a la oferta)	Grave	* Uso del vehículo privado en el acceso a los principales centros urbanos	Creación de Zonas de Bajas Emisiones	* Operación de Regulación del Aparcamiento tipo ORA o similar. Máximo 2-4 horas según viario
Aparcamientos subterráneos mixtos de rotación y residentes	Santa Cruz-La Laguna-La Orotava	Privado	* Desviación en el uso de aparcamientos de rotación	Grave	* Aumento de la competitividad del vehículo privado * Sobrecarga del viario urbano	Continuidad	* Construcción de aparcamientos subterráneos de rotación con dedicación de plazas para residentes
Aparcamientos para residentes	Santa Cruz-La Laguna-La Orotava	Privado	* Desviación en el uso de aparcamientos residenciales, explotados en ocasiones como aparcamientos de rotación	Grave	* Aumento de la competitividad del vehículo privado * Sobrecarga del viario urbano	Continuidad	* Control de las condiciones de uso de los aparcamientos residenciales

Fuente: Elaboración propia

2.7 El transporte de mercancías

2.7.1 Políticas y tendencias

Por último, pero no por ello menos importante, la regulación y ordenación del **transporte de mercancías** desde los puertos a los centros de distribución insulares, y desde éstos a los puntos de venta y consumo a lo largo de la isla debe apoyarse obviamente en una red viaria equipada para estos usos, red viaria que gracias a los ITS y a la tecnología de los vehículos pesados y furgonetas de reparto en la última milla debe favorecer esta recogida/distribución de bienes. Hace falta una política de reparto y carga y descarga en los centros urbanos similar a la que se plantea para las personas.

Los nuevos hábitos de consumo y los modelos de negocio derivados del e-commerce ponen de manifiesto la necesidad de poner en marcha nuevas políticas de desarrollo y movilidad sostenible. Estos nuevos modelos de consumo llevan aparejados un constante crecimiento de la distribución comercial, lo que hace necesario racionalizar y facilitar el suministro a domicilio y a establecimientos públicos, tanto para los receptores como para los transportistas. Los operadores logísticos y empresas de paquetería están totalmente a favor del desarrollo de medidas que fomenten la disminución de emisiones (partículas y CO₂) pero, en paralelo, es necesario implementar un decálogo de medidas que faciliten una distribución urbana de mercancías sostenible y realista. Estas medidas son:

- 1. Desarrollar normativas y ordenanzas supramunicipales de carácter armonizado
- 2. Crear un plan coordinado de establecimiento de puntos de suministro de combustible menos contaminantes de acceso público
- 3. Flexibilización de restricciones en los horarios de entrega en áreas de protección especial
- 4. Mejora de las infraestructuras y usos de zonas de carga y descarga. Mayor control de la indisciplina
- 5. Identificación de vehículos que realizan distribución urbana de mercancías
- 6. Regulación de las plataformas de la denominada ‘economía colaborativa’
- 7. Eficiencia en el transporte. Aumento de la Masa Máxima Autorizada (MMA)
- 8. Facilitación y regulación de la distribución de mercancías en horarios no convencionales
- 9. Desarrollar un calendario de restricciones a vehículos que sea realista y alcanzable por las empresas
- 10. Desarrollo de ayudas específicas para la renovación de la flota

2.7.2 La distribución de mercancías (DUM)

En la actualidad existen muchas tecnologías y nuevas empresas tecnológicas que están transformando la cadena de suministro, pero en Tenerife aún tienen nula o muy baja implantación por lo que resulta imprescindible integrarlas dentro del proceso de digitalización de la logística de Última Milla para poder responder a la creciente demanda de los consumidores.

A continuación, se enumeran las principales tecnologías de Última Milla, aún con escasa implantación en la isla:

- Servicios de geolocalización
- Big Data
- Taquillas inteligentes
- Patinetes eléctricos

Tecnologías en desarrollo con previsible implantación a corto plazo:

- Nuevos canales de comunicación
- Embalaje reusable para e-commerce
- Plataformas de movilidad
- Vehículos eléctricos y otros combustibles alternativos

Tecnologías en desarrollo con previsible implantación a medio-largo plazo:

- Drones
- Vehículos autónomos
- Robotización

Otro aspecto a tener en cuenta es un nuevo modelo y solución en la logística como son los *Hubs Urbanos*. Este modelo es clave para la transformación del modelo de reparto tradicional en las grandes ciudades. En la actualidad el reparto de los paquetes procedentes del e-commerce se realiza mediante vehículos de gran tamaño (generalmente furgonetas) que transportan la mercancía desde los diferentes centros de distribución de las afueras de la ciudad (fulfillment center) hasta los puntos de entrega de los consumidores (domicilios). Este tipo de modelo de reparto supone la presencia de gran cantidad de furgonetas en las distintas ciudades, incluso en sus áreas restringidas.

El modelo de Hubs propone la instalación de diferentes tipos de almacenes en el interior de las ciudades donde se realice el cross-docking (recopilación y clasificación) de la mercancía para enviarla, desde estos almacenes hasta los puntos de entrega. El principal objetivo es acercar la mercancía a su destinatario, agilizando el proceso de suministro y satisfaciendo los altos niveles de servicio solicitados por los consumidores. Además, la posibilidad de utilizar vehículos de reparto más ecológicos y de menor tamaño (motocicletas, bicicletas eléctricas, ...) permite mejorar los niveles de sostenibilidad medioambiental y congestión urbana.

2.7.3 Relación de problemas

Estos se centran en la falta de un esquema de organización logística en la Isla y de la regulación del reparto urbano y de sus zonas de carga y descarga.

Tabla 7. Identificación y evaluación de problemas del ‘Transporte de Mercancías’

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROBLEMAS							
Ámbito de Actuación	Ámbito Espacial	Sistema de Transporte	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN		CONSECUENCIAS	EXPECTATIVAS 2035	LÍNEAS DE TRATAMIENTO
Mercancías	Tenerife	Privado	* Falta de un esquema regulador del transporte de mercancías		* Desorganización de la cadena logística	Incremento	* Potenciación de las zonas logísticas en los puertos de Santa Cruz y Granadilla
Mercancías	Centros urbanos	Privado	* Control del reparto urbano y “última milla”		* Ocupación del espacio viario por el reparto y las carga y descarga	Incremento	* Ordenanza de reparto urbano y limitación de horarios.

Fuente: Elaboración propia

2.8 Evolución del sistema hacia alternativas menos contaminantes

2.8.1 Servicios e instalaciones de transporte público

Derivado del propio crecimiento poblacional y, del marco de actuación, con necesidad de potenciar el cambio modal a favor de los transportes públicos es manifiesta la tendencia a un incremento de la oferta kilométrica actual del servicio de guaguas, que fácilmente podrían duplicar la oferta actual en un periodo de 15 años.

Las infraestructuras de TITSA se clasifican en cocheras, talleres, intercambiadores, estaciones y oficinas. Las nuevas tendencias, así como la necesidad de descarbonizar el transporte hace que la tendencia en la renovación de flota ha variado mucho de la que se tenía incluso hace solo 2 o 3 años atrás. Las guaguas eléctricas urbanas ya pueden cubrir distancias entre 200 y 300 km, en función del peso y energía embarcada, que son suficientes para cubrir una jornada de trabajo, incluso con orografías complicadas como la de Tenerife, con 16 horas de servicio sin necesidad de realizar recargas intermedias.

El Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife ha adquirido recientemente 11 guaguas eléctricas y el de San Cristóbal de La Laguna otras dos, y previsiblemente todas las guaguas que se renueven de ahora en adelante serán con tecnología 100% eléctrica. Los principales fabricantes están adaptando sus cadenas de montaje a esta tecnología y en un breve plazo no resultará sencillo adquirir vehículos nuevos de combustión de las principales marcas.

Asimismo, se espera que, en los próximos años, el servicio metropolitano y el interurbano de corto recorrido se pueda realizar con guaguas eléctricas de similares características que las urbanas, ya sea con vehículos tipo low-entry (entrada baja) o estándar. La industria de fabricación de guaguas, estima que a partir del 2024 tendrán disponible este tipo de vehículos, con propulsión 100% eléctrica.

Para el servicio de largo recorrido no se espera que la electrificación sea la solución a corto plazo. La enorme energía necesaria para realizar tantos kilómetros, que supone un peso extra muy importante, así como la escasa recuperación en frenadas y paradas en los servicios de larga distancia, hace que se piense más en autobuses de hidrógeno, o en autobuses de combustión de biometano, biodiesel o combustibles sintéticos, cuya emisión neta de carbono es 0, ya que el que se emite ha sido capturado previamente para la generación del combustible.

En esa línea, TITSA ha aprobado la compra de cuatro autobuses de hidrógeno (dos urbanos y dos interurbanos) para empezar a probar estas tecnologías y comprobar el grado de madurez y la calidad de servicio que pueden prestar con las condiciones orográficas y de servicio de Tenerife. Se espera recibir estas unidades en septiembre de 2023.

Pero estas guaguas tienen unos requerimientos específicos de espacio, infraestructuras y potencia eléctrica que no es posible ser atendidos con las instalaciones actuales. Ya sea con electrificación total o con otras tecnologías como el hidrógeno, biometano, biodiesel o combustibles sintéticos será necesario por lo tanto renovar parte de las infraestructuras.

Incrementar la potencia eléctrica en todos aquellos centros que pasen a disponer de guaguas eléctricas con el objetivo de poder recargarlas y plantear la necesidad de hidrogeneras, ya sean de uso exclusivo o público.

De la experiencia de otras explotaciones, se estima que para una hidrogenera que pueda suministrar hidrógeno a 60 autobuses, sería necesaria una potencia de 5,5 MW y 5.000 m² de superficie.

Suponiendo que el 100% de la flota urbana, un 75% de los low-entry y un 50% de las guaguas estándar puedan ser electrificadas, con la flota actual tendríamos una necesidad energética de una potencia instalada de unos 30 MW, que fácilmente con la previsión que hay de incremento de flota para atender un servicio con mayor oferta kilométrica alcanzaría los 45 MW.

2.8.2 Electromovilidad en vehículo privado

En los últimos años se ha producido un incremento creciente de la **electromovilidad** y la tendencia esperable es que continuará en aumento. El incremento del parque de vehículos eléctricos alcanza una tasa de crecimiento anual de más del 92% entre el año 2011 y el 2021 pero aún supone un porcentaje mínimo de la flota insular), con apenas un 0,2% del total insular, con menos de 3.000 vehículos. A pesar de que el porcentaje de vehículos sobre las nuevas ventas aumenta cada año, aún no alcanzan el 10% de las ventas anuales en el conjunto del país. La autonomía de los vehículos eléctricos de hoy en día ya garantiza la realización de cualquier viaje que se realizan en la isla.

En relación con la distribución de los puntos de recarga en la vía, hay 127 puntos en la isla (un 30% no están en funcionamiento) y destaca que los municipios que cuentan con más puntos son Santa Cruz, La Laguna y el Puerto de la Cruz, representando conjuntamente cerca del 59% de la oferta insular. Otro aspecto a destacar son los sistemas de activación y tarifas de cobro, pues varían según el propietario y el lugar en el que estén instalados.

El precio del vehículo eléctrico previsiblemente experimentará importantes reducciones de costes en el futuro, a medidas que avance en la curva de reducción de costes vía economías de escala. También el precio de la movilidad eléctrica se beneficiará de la reducción de costes en toda la cadena de valor de la energía, sobre todo en los relativos a los costes de tecnologías de generación eléctrica con energías renovables.

Para cumplir con los objetivos fijados por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021 – 2030 y la Estrategia de Bajas Emisiones a Largo Plazo (2050)⁹ el Gobierno de Canarias ha redactado su propia estrategia para la integración del vehículo eléctrico en las islas. Esta estrategia pretende establecer un conjunto de medidas de fomento del vehículo eléctrico, en todas sus tipologías. Además, plantea medidas relacionadas con el cambio modal, priorizándose, en la medida de lo posible, el uso de la movilidad colectiva frente al vehículo privado.

No obstante, debería tenerse en cuenta que el vehículo eléctrico no es por sí sólo no contaminante, ya que su nivel de contaminación real depende del recurso que haya sido utilizado para cargarlo. Así pues, está directamente asociado al mix energético de los sistemas eléctricos insulares, por lo que hasta que se logre el objetivo de total descarbonización del sector eléctrico no puede considerarse como un medio de transporte verde. Se establece, para el año horizonte 2040, el objetivo de reducción del 84,2% respecto a las emisiones generadas en el año 1990 por el sector.

automovilístico sea completamente eléctrico para 2050. Asimismo, no se permitirá la venta de vehículos que utilicen combustibles fósiles a partir de 2040.

⁹ En este contexto, a pesar de que en la situación actual el nivel de integración del vehículo eléctrico es bajo, el PNIEC 2021 – 2030 y la Estrategia de Bajas Emisiones a Largo Plazo (2050) establecen la obligatoriedad de que el parque

Por otra parte, la Estrategia Canaria de Acción climática prevé como objetivo que el 100% de la movilidad se realice a partir de energía renovable en el año 2040 (en la actualidad el mix energético de generación en Canarias es del 17,5%) y va más allá, pues *espera una completa renovación de la flota de vehículos tipo turismos y furgonetas hasta lograr el 100% de vehículos de emisiones contaminantes directamente nulas a 2040.*

En definitiva, para conseguir el ambicioso objetivo de electrificar la totalidad del sector transporte terrestre para el año 2050 los esfuerzos que han de hacerse son importantes, ya que se trata de un parque automovilístico y requerimientos energéticos muy elevados. (2.5 GWh o 215.916 Tep¹⁰ de consumo diario en la isla de Tenerife). A la fecha es difícil prever realmente la evolución real pero el PIMSIT debe alinearse con los compromisos adquiridos y asumir la estrategias y supuestos previstas por las diferentes administraciones, si bien, como se verá en el análisis de alternativas lo hace con cierta prudencia.

Para dar cobertura a esas demandas de electricidad resulta fundamental la creación de una red de recarga en la isla que permita moverse con libertad, realizando pequeñas cargas rápidas, así como puntos de recarga de vehículos con emisiones contaminantes directamente nulas en las nuevas edificaciones.

Según la *Estrategia del vehículo eléctrico en Canarias*, la demanda de energía derivada del vehículo eléctrico debe entenderse como una nueva forma de consumo que no necesariamente debe estar sujeta a un emplazamiento concreto. Así pues, un vehículo eléctrico puede ser cargado en distintas zonas geográficas y la carga no tiene por qué realizarse en el mismo tiempo o consumiendo una misma potencia. En el caso concreto de un turismo, la situación más probable es que la demanda sea atendida en la residencia o en el lugar de trabajo usando para ello puntos de recarga vinculados, pero ocasionalmente puede ser necesaria la carga haciendo uso de puntos “in itinere” para compensar posibles desplazamientos de mayor distancia. Se plantean una electrificación en 4 fases:

- Fase 1: Supondría la instalación de puntos de recarga vinculados a residencias con plazas de garaje en propiedad.
- Fase 2: En la segunda fase se llevaría a cabo la instalación de puntos de recarga en sitios turísticos, aparcamientos semipúblicos, aparcamientos en aeropuertos, estaciones de servicio
- Fase 3: Se llevaría a cabo la electrificación de otros servicios públicos como flotas de vehículos de policía, correo, coches de ayuntamientos y cabildos, etc.
- Fase 4: Es una realidad que en Canarias no todos los vehículos aparkan en garajes. En estos casos debe habilitarse puntos de recarga en la vía pública que permitan dar suministro a estos vehículos. Este es quizás uno de los problemas de mayor importancia que deben ser resueltos en Canarias para asegurar la viabilidad de la política de fomento del vehículo eléctrico en el corto-medio plazo.

La red de recarga en la vía pública no parece sencilla por cuanto requiere el mallado de una red de recarga en todas las vías de la isla con disponibilidad de aparcamiento, canalizaciones y tendidos eléctricos, comunicación y repotenciación de las redes actuales de transporte y distribución debido al incremento de sobre la demanda actual. El uso del hidrógeno verde podría ser una posibilidad para resolver el problema de aquellos vehículos estacionados en la calle, si acceso a puntos de recarga, con las ventajas de la mejora relación peso/potencia y la rapidez de suministro. La tecnología ha sido desarrollada y su instalación parece posible en un corto plazo de tiempo. La principal problemática y razón por la cual no se ha producido el despliegue comercial es el coste actual de este tipo de sistemas, que debe ir abaratándose en el tiempo.

Aparecen además otros sistemas, pero aún están siendo desarrollados como las recargas por inducción, que incluso permiten su instalación en la propia vía, mientras circula el vehículo, lo cual permitiría además el gravar por este servicio. La inversión de distintos fabricantes de vehículos eléctricos tales como Tesla, Nicola, Audi, BMW, Nissan, Volvo o Renault en el desarrollo de dispositivos receptores compatibles con estos vehículos demuestra que la solución dejará pronto el ámbito de la investigación pasándose a la comercialización en el corto plazo de tiempo.

2.8.3 Transporte a la demanda y compartido

Tal y como se trató en el epígrafe 4.4., los servicios ya existentes en la isla, tanto en Candelaria como en Los Realejos, así como la prueba piloto realizada en Fasnia y Arico en el año 2021 dan garantías y conocimientos suficientes para proceder a su implantación general en el resto de zonas susceptibles de operación, que junto con la aplicación software que viene desarrollando el Cabildo para dar cobertura a un sistema que opere a nivel comarcal en toda la isla, permite considerar que la implantación del servicio es próxima liberando a su vez recursos de guagua regular para operar en zonas de mayor demanda.

Las mejoras desde el punto de vista tecnológico permiten que, a además de soluciones y sistemas cada vez más diversos, las opciones de adaptación a las características de los viajes de los usuarios y el territorio sea también más sencilla: extensión del servicio, rutas, vehículos, complementariedad con otros servicios, gestión, tipo de operadores. No obstante, casos muy simples sin apenas despliegue tecnológico también ha resuelto el problema muy satisfactoriamente (Candelaria en el 2009). Es indudable que el transporte a la demanda no sólo es una herramienta de integración social para zonas alejadas de los principales núcleos urbanos, sino que también es una opción para captar viajes desde el vehículo privado donde el servicio regular no es competitivo.

En este campo del transporte a la demanda también han aparecido nuevas soluciones que no sólo se adaptan a zonas dispersas, sino que prestan servicios a determinados colectivos con características similares, como empresas, transporte corporativo, transporte sanitario no urgente, integrando los viaje en un planificador de rutas con sistemas regulares.

Por otra parte, la movilidad compartida (sharing) es un caso más de la *movilidad como servicio*, pues continuará creciendo y especialmente entre los jóvenes, pues, además resulta más económica que tener un vehículo en propiedad y probablemente, lo será aún más, teniendo en cuenta el mantenimiento y la implantación de regulación de aparcamiento en superficie. La movilidad compartida es un servicio más donde los usuarios pagan por el uso y por ello, las posibilidades de implantación y uso requieren una masa crítica mínima que garantice su viabilidad por lo inicialmente, solo parece viable en los grandes centros urbanos, como el Área Metropolitana o el Sur de la isla.

La movilidad compartida no es un asunto sólo de vehículos, sino que es posible con coches, patinetes o bicicletas y algunas experiencias ya ha habido en la isla, como las motos lovesharing, que finamente dejaron de operar a inicios del año 2023, coincidiendo con la medida de gratuidad en el servicio de guaguas, lo que refuerza el comentario de la masa crítica mínima. El sistema de patinetes, no obstante, tienen una elevada aceptación y en el Casco Urbano de La Laguna está previsto implantar en el año 2023 un sistema de alquiler público de bicicletas. Es previsible el crecimiento de este tipo de soluciones por varios factores, entre ellos, la facilidad de uso sin necesidad de tenerlo en propiedad, comodidad, la mayor facilidad para encontrar aparcamiento y acceder a las zonas de bajas emisiones del centro, su menor coste a largo plazo, y es indudable, que también contribuirán a mejorar la calidad del aire en las ciudades.

¹⁰ Tep: Tonelada equivalente de petróleo = 11.630 Kwh

2.8.4 Vehículo conectado y autónomo. La movilidad como servicio

Es evidente que la automoción se encuentra inmersa en un importante proceso de transformación. La industria está cambiando su modelo de fabricante de coche a prestador de servicios de movilidad. En este nuevo mercado, la fabricación de vehículos será una parte más, pero en él, habrá aumentado la relevancia de los negocios que se generarán en torno a la gestión de los datos, la conectividad y la movilidad a demanda. Es cuestión de tiempo y probablemente, cuestión de 10 o 15 años, el que el sistema de movilidad privada sea muy diferente de cómo lo conocemos hoy y los vehículos autónomos formen parte de los modelos de transporte de tal forma que hay previsiones de que en espera que en 2035 el 14% de las matriculaciones sean de coches autónomos en Europa, China y Japón.¹¹. Los modelos de *venta de kilómetros* y no sólo de vehículos ganan aceptación. La Dirección General de Tráfico prevé tener a final del año 2023 la ley que les habilite a circular por el país. Actualmente, en nuestro país, sólo se permite el Nivel 2: en este escalón, los vehículos tienen un asistente a la conducción que es capaz de controlar movimientos longitudinales y laterales, pero no pueden reaccionar y responder frente a un obstáculo imprevisto. En el Nivel 5, el máximo, la intervención humana no será necesaria porque el coche podrá circular solo. No obstante, ya hay estudios que sitúan que más del 20% de los turismos ofertados en el mercado ya están en el Nivel 3¹². Aquí la autonomía ya es más elevada: el vehículo puede detectar y responder ante objetos además de poder decidir cuándo cambiar de carril, frenar para evitar colisionar con otro vehículo. No obstante, el conductor sigue siendo imprescindible porque el sistema puede precisar de su intervención.

La aparición de estos vehículos conectados y autónomos tendrá efectos nuevos y muy importantes en los planes de transporte. Lo primordial para dar el gran salto con el uso de estos coches es que necesitan estar conectados, por lo que habrá que proceder, en primera instancia, a la mejora de las redes que serán las encargadas de transmitir la información que recogen los sensores. Además, habrá que realizar inversiones para la adaptación tecnológica de la infraestructura vial.

En lo relativo al reparto de mercancías, la capacidad de un vehículo de auto transportarse de forma inteligente a su destino final puede ahorrar gastos de personal, hacer el envío a la hora que convenga al cliente y evitar errores en la ruta. En la actualidad ya existen algunos prototipos que incorporan altos niveles de conducción autónoma del vehículo.

El vehículo autónomo hará que la movilidad como servicio avance aún más y se generen nuevas formas de uso puesto que se multiplican las opciones de movilidad, de manera que el usuario puede decidir en cada desplazamiento cuál le conviene más: carsharing; pago por uso, servicios de flota, etc.

Entre otros efectos, se rentabilizará más el uso de cada unidad, donde incluso, las necesidades de aparcamiento serán menores, puesto que un mismo vehículo podría estar prácticamente funcionando todo el día, o también se podrá gestionar la demanda, pues el coste por uso será proporcional a la demanda, aumentando en horas punta y disminuyendo en las horas valle, optimizando el uso de las infraestructuras.

Por último, también hay que considerar que, con una flota de vehículos totalmente autónomos, todos los vehículos estarían conectados entre sí. La famosa “nube” de la que tanto se habla no es otra cosa que la red Internet. Con cientos de millones de vehículos autónomos, se necesita una enorme capacidad de procesamiento de datos, es decir, muchísimos ordenadores en grandes centros con centenares o miles de servidores cada uno.

¹¹ The 2021 Digital Auto Report (Informe de PwC)

¹²Fuente: ANFAC: Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones

3 Objetivos de las alternativas de solución

De acuerdo con la *Estrategia Española de Movilidad Sostenible*, son tres los componentes de la sostenibilidad que constituyen la guía para la redacción del Plan:

- **Económico:** **satisfacer de forma eficiente las necesidades de movilidad** derivadas de las actividades económicas, promoviendo de esta forma el desarrollo y la competitividad; contribuir al desarrollo, articulación y optimización del sistema insular de transporte público de Tenerife, en el marco de una oferta multimodal de infraestructuras y servicios para el transporte de viajeros.
- **Social:** proporcionar unas **adecuadas condiciones de accesibilidad** de los ciudadanos a los mercados de trabajo, bienes y servicios, favoreciendo la equidad social y territorial, y los modos de transporte más saludables; contribuir a la mejor ordenación y modulación de las demandas de movilidad motorizada de viajeros.
- **Ambiental:** contribuir a la protección del medio ambiente y la salud de los ciudadanos, **reduciendo los impactos ambientales del transporte y optimizando el uso de los recursos no renovables**, especialmente los energéticos.

3.1 Objetivos generales

En cuanto a los **Objetivos globales** asociados a esa Estrategia del PIMSIT, son los que siguen, en el marco general de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* reconocidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (ODS) y otros de las Administraciones Públicas que tienen que ver con el desarrollo socioeconómico, los procesos territoriales y urbanos y la protección ambiental:

- Alcanzar una configuración del **sistema multimodal de transportes de viajeros de Tenerife que contribuya a la consolidación de una visión unitaria, integrada y compartida del espacio social, económico, y comercial de Tenerife**. Se realizará la adecuada gestión y fomento del transporte público adecuando la oferta a la demanda; promoviendo la modernización de los servicios de guaguas interurbanas y urbanas y de los modos tranviarios, y eventualmente de los modos ferroviarios.
- Promover, en la medida de lo posible, una **reducción** (número y longitud de recorrido) **de los viajes** (o etapas de viaje) **motorizados en vehículo privado no profesionales**.
- **Conseguir una mayor participación del transporte público en la movilidad motorizada**, para aumentar el porcentaje de viajes en transporte público del actual casi 6,0% (viajes totales de telefonía en 2021) a un porcentaje que supere el 20% en 2035.
- Asegurar que las demandas de movilidad de la población sean bien atendidas mediante:
 - La **mejora de la calidad y duración de los viajes** facilitando y equilibrando las condiciones de accesibilidad de todas las personas a las redes y sistemas de transporte.
 - La **reducción del consumo de recursos** y de la generación de costes externos y medioambientales por causa de la movilidad, mediante el fomento terminante de los modos públicos colectivos, modos activos de transporte, movilidad eléctrica y la disuasión del uso del vehículo privado.
 - El impulso de la **integración operacional de los sistemas públicos de transporte**, hasta lograr su percepción como sistema único de transporte.

3.2 Objetivos Específicos

Estos Objetivos Globales, deben ser particularizados para este PIMSIT en **objetivos específicos** de acuerdo con la siguiente agrupación temática y por orden de importancia.

3.2.1 Servicios

Como se ha detectado en el Resumen del Diagnóstico (ver Apartado 2), el peso de los viajes en transporte público en Tenerife y en cualquier tipo de relación, siempre es muy inferior al de la movilidad en automóvil privado. Por ello, resulta imprescindible modificar la tendencia en el reparto modal, aumentando el peso del transporte público en la movilidad global motorizada, con los siguientes objetivos específicos:

- **Dar el mejor servicio de transporte integrado a la creciente demanda de transporte de manera eficiente y ambientalmente sostenible.** Indistintamente de las políticas de reequilibrio territorial que se puedan llevar a cabo en Tenerife, el Plan debe satisfacer una demanda creciente de movilidad bajo un marco de eficiencia energética y económica y reducir sus déficits por unidad transportada, avanzando hacia un mejor equilibrio técnico-económico entre las dimensiones de la oferta, sus índices de utilización y sus condiciones de precios.
- **Integrar los diferentes sistemas de transporte público y su complementariedad con el privado.** Urge armonizar el funcionamiento de los diferentes los modos, utilizando especialmente los sistemas más eficientes de transporte público en cada ámbito de prestación, atendiendo a su capacidad y flexibilidad, trenes o carriles reservados para guaguas, tranvías, guaguas y servicio de transporte a la demanda, taxis, sistemas públicos de Vehículos de movilidad personal o bicicletas o vehículo privado. Se debe avanzar hacia la completa integración de los servicios, considerando la movilidad como servicio, (Mobility as a Service, MaaS en su acrónimo en inglés), mediante mejoras en la integración de los sistemas de control, tarificación información y acceso a los diversos modos y servicios.
- **Potenciar el transporte público mediante la implantación de sistemas frecuentes y fiables (tranvías, plataformas reservadas y preferencias de paso).** Estos sistemas, que ya están en proyecto por parte del Gobierno de Canarias y del Cabildo de Tenerife, permiten una mayor velocidad comercial y regularidad, al tiempo que mejoran notablemente la imagen del transporte público, centrada mayoritariamente en la guagua.
- **Incrementar la accesibilidad en transporte público en los ámbitos metropolitano y municipales destacados.** La oferta de transporte público debe atender especialmente a los ámbitos metropolitanos y algunas áreas municipales, como el Área Santa Cruz - Laguna o la zona turística Adeje - Arona, teniendo en cuenta que la movilidad intermunicipal e intramunicipal de 10 municipios es más del 70% del total de viajes de residentes no profesionales y que los viajes inferiores a 7 km son también el 70%. Con este Plan se pretende dar accesibilidad a todo el territorio, pero potenciando los servicios allí donde se concentra la demanda, diferenciando en base a la densidad de población y a la distribución de los núcleos.
- **Garantizar la accesibilidad en transporte público a las nuevas áreas de centralidad y actividad económica.** En la misma línea que el objetivo anterior, el Plan propone establecer umbrales óptimos de accesibilidad a las áreas de actividad económica, polos atractores servicios y equipamientos. Asimismo, se promueve la mejora de los servicios de transporte público en los subcentros urbanos que se están consolidando como Güímar, Candelaria, La Orotava y resto de núcleos de la TF-1 y TF-5 con nuevos servicios a la demanda coordinados con los servicios troncales.
- **Definir un Sistema Tarifario** que favorezca la accesibilidad y asegure la suficiencia financiera del Sistema.
- **Establecer Velocidades comerciales acorde con la demanda del corredor**, de tal forma que se promuevan sistemas que garanticen velocidades comerciales a 50 km/h en relaciones entre núcleos con población superior a los 20.000 habitantes y 40 km/h en relaciones comarcales entre núcleos con población superior a los 10.000 habitantes.

- **Establecer Frecuencias máximas en proporción a la población y distancia**, atendiendo las relaciones con una frecuencia máxima de servicios de 30 minutos si la suma de las dos Poblaciones (número de habitantes) dividida entre la Distancia (Km) que las separa es mayor que 5.000, entre núcleos con población superior a los 15.000 habitantes.

3.2.2 Infraestructuras

Tanto las infraestructuras existentes como las se proyectan en el marco de este documento constituyen los elementos soporte de los servicios que deben contribuir al cumplimiento de la misión y objetivos generales del PIMSIT, en un marco de sostenibilidad, por lo que la decisión de ejecución, prioritaria en algunos casos, derivado de situaciones de congestión, no puede ser determinada como una simple respuesta a la demanda, sino formar parte de una respuesta integral del sistema, de los sistemas operacionales, infraestructuras y políticas de transporte. No se plantea un plan desarrollista, que sea capaz de atender a una demanda que crece sin más, sino que sea capaz de modularla, gestionando la oferta de infraestructuras y servicios priorizando el transporte público y la movilidad activa, que mejore los niveles de servicio actuales, sin entrar en competencia entre modos. Para las infraestructuras se plantean los siguientes objetivos específicos:

- **Consideración de las infraestructuras viarias como red principal, es decir, como un elemento básico de soporte de la movilidad**, pero donde la capacidad de acción es limitada, pues la planificación y ejecución del viario de interés regional corresponden al Gobierno de Canarias y han seguido tradicionalmente directrices y políticas independientes del resto del transporte insular. En este contexto, se aboga desde el PIMSIT por una actuación centrada en los modos públicos y considerar como escenario base para la planificación de alternativas, un esquema viario conformado por el viario existente y el que se encuentra actualmente en obras y sólo, tras el planteamiento de las alternativas donde se introducen nuevos y potentes infraestructuras y servicios de transporte público, se consideran nuevas alternativas con nuevos viarios, procedentes de proyectos en redacción y otras actuaciones planificadas. En los casos de ampliación de viarios para alojar carriles y plataformas reservadas de transporte público con plataforma exclusiva, se considera como una actuación de transporte público.
- **Implantación de instalaciones y sistemas de transporte público en plataforma exclusiva**, en aquellos corredores donde la demanda lo justifique. La construcción de variantes y de terceros carriles en el entorno de las carreteras TF-5 y TF-1 del Área Metropolitana de Santa Cruz - La Laguna se torna como oportunidad para incrementar el uso de plataformas reservadas para el transporte público, bien en las nuevas infraestructuras, bien en el espacio liberado por aquellas.
- **Implantación de instalaciones y sistemas que otorguen preferencia al Transporte Público Colectivo** cuando circule en plataformas compartidas con los vehículos privados.
- **Implantación de instalaciones y sistemas que potencien la sinergia entre modos públicos y también con el privado** en términos de intermodalidad (aparcamientos de disuasión e intercambiadores).
- **Implantación de instalaciones y sistemas operacionales derivados de la demanda de nuevos servicios** y requerimientos técnicos derivados de la tecnología de operación como son talleres, cocheras e instalaciones de recarga eléctrica.

3.2.3 Políticas generales

La configuración de alternativas del PIMSIT no puede atender cuestiones que están fuera de sus competencias como los servicios de transporte público local, las políticas urbanísticas municipales o la gestión del aparcamiento. Los posibles resultados de las alternativas que se plantean dependen también de otras políticas y competencias, en ciertos casos distintos incluso a las del Transporte y sus infraestructuras. Por ello, el PIMSIT no las considera parte de las alternativas, sino que forman parte de los escenarios de evaluación indicativos de lo que se pretende.

- **Fomento de los modos no motorizados en los desplazamientos urbanos**, con actuaciones en los principales núcleos urbanos, especialmente en el Área Metropolitana Santa Cruz - Laguna y en la zona turística Adeje -Arona que pretenden incrementar la cuota de los modos no motorizados en el reparto modal de la movilidad urbana, tales como desarrollar una infraestructura de conexión peatonal y ciclista amplia, accesible y segura en las áreas metropolitanas, desarrollar una política integral de la bicicleta para el Área Metropolitana y articular las redes peatonales y ciclistas con los modos no motorizados y, especialmente entre el entorno urbano y urbano y el metropolitano.
- **Establecimiento de políticas de aparcamiento restrictivas en las aglomeraciones urbanas**, especialmente en las principales áreas de movilidad suburbana, Área Metropolitana, zona turística Adeje - Arona y La Orotava - Puerto de la Cruz, pero también en los cascos centrales de los municipios con población superior a los 10.000 habitantes.
- **Conseguir un uso más racional y ambientalmente óptimo del espacio público urbano**. El espacio público es escaso y susceptible de un mayor disfrute por la ciudadanía, principalmente los entornos urbanos. Tradicionalmente, la ocupación del espacio viario por el automóvil ha sido dominante sobre otros usos de transporte o equipamientos. La recuperación del espacio urbano pasa necesariamente por la reducción del espacio dedicado al automóvil mejorando las condiciones ambientales del espacio público.
- **Incidir sobre las pautas de conducta en relación con movilidad de la ciudadanía**. La denominada “gestión de la movilidad” incide sobre paquetes de medidas que tienen por objeto modificar las pautas o conductas de movilidad de colectivos específicos. Estas medidas, escasamente desarrolladas en el territorio insular frente al resto del territorio nacional y europeo, se basan en el análisis, información, comunicación-participación, divulgación y prueba de cambios de movilidad en colectivos de trabajadores, escolares y sus familiares, jóvenes, etc. Una parte importante de la gestión de la movilidad se dirige a grupos con claras limitaciones de movilidad: mayores y personas con movilidad reducida. Ambos grupos son objeto de acciones dentro de los programas de promoción de los modos no motorizados, seguridad y eliminación de barreras. Otra parte importante son los colectivos con viajes recurrentes a puntos comunes, como personas trabajadoras y escolares facilitando el acceso autónomo de los niños y jóvenes a sus centros educativos y reduciendo la conflictividad de las horas punta de acceso a los centros educativos y grandes centros de empleo.
- **Políticas de desarrollo urbano orientado al transporte**. Es clara la relación entre urbanismo y movilidad urbana. La tradicional forma de planificar la ciudad, basada en una especialización de los espacios para distintos usos, ha generado fuertes necesidades de movilidad motorizada que se convierten en necesidad de utilizar el automóvil cuando los nuevos desarrollos se sitúan en áreas dispersas y tienen baja densidad. En ese sentido, no es política del Plan, pero sí política urbanística, buscar un tipo de urbanización que facilite la movilidad peatonal, ciclista y cree las condiciones para ser servida en transporte público.

Por último, señalar que todo Plan de Movilidad Sostenible que pretenda ser factible a la vez que eficaz y eficiente en la consecución de los objetivos planteados, necesita de la **gestión y participación activa** para su posterior implicación de las diferentes Administraciones Públicas, así como de los sectores implicados. Por ello, además de preparar herramientas analíticas que permitan a la Dirección del Estudio analizar el impacto de determinadas políticas o actuaciones, hay que poner un especial énfasis en buscar una actuación de las diferentes Administraciones Públicas y organismos privados que les haga finalmente corresponsables del Plan obtenido y de sus costes.

Los objetivos formulados se apoyan en el Diagnóstico y están en coordinación con los objetivos que se estén marcando desde el propio Cabildo Insular, pero, en cualquier caso, la formulación de los objetivos tiene en cuenta los definidos por los distintos instrumentos de planificación más generales (a escala nacional y regional) en lo relativo a los objetivos de desarrollo socioeconómico, territorial y urbano con el propósito de dotar al Plan de total coherencia y complementariedad.

3.3 Criterios

Finalmente, además de los objetivos señalados, la **configuración de alternativas** de modelos de ordenación ha seguido los siguientes **Criterios**, entre otros:

- La **adaptación a las directrices de planeamiento territorial y urbano** de orden superior.
- La progresiva **adaptación de las políticas europeas, nacionales y regionales** en relación con las emisiones y el transporte en todos los ámbitos, el regional, el insular y el municipal, con la incorporación de los diferentes instrumentos generalmente utilizados: regulación del aparcamiento en superficie, reordenación de la Distribución Urbana de Mercancías (DUM), renovación de flotas de transporte hacia vehículos menos contaminantes
- La optimización de los recursos y de la eficiencia energética en los desplazamientos, **para alcanzar una significativa reducción de emisiones**, y su integración en las directrices de movilidad sostenible, segura y conectada.
- La **mejora de las prestaciones en la realización de viajes** en general y del transporte público en particular, cumpliendo con su cometido de servicio público.
- La **garantía de la accesibilidad universal** del transporte público, como un bien social.
- La **atención a las necesidades específicas de ciertos grupos de población**: aislada, con problemas funcionales, con falta de accesibilidad, en edad escolar, etc.
- Asegurar la **viabilidad técnica** de las infraestructuras y sistemas su realización.
- Asegurar la **rentabilidad económica y social de los proyectos** de infraestructura y de los servicios de transporte.
- **Garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales** en lo que a reducción de emisiones y consumo de recursos se refiere.
- Gestión de accesos a espacios naturales protegidos, evitando la masificación y su degradación.

4 Elementos configuradores de las alternativas

4.1 La planificación territorial, las competencias y la movilidad

A partir de la caracterización realizada sobre la movilidad insular, así como del diagnóstico efectuado, se conocen no sólo las características principales de los viajes que se realizan en la isla (motivos, modo, relaciones principales, perfil del viajero) sino también el marco general de evolución previsible a partir del desarrollo económico y de las políticas que hay en relación con la ordenación territorial, social y ambiental, así como de las infraestructuras y servicios asociadas al transporte.

Entre esos elementos hay que distinguir aquellos en los que este Plan puede marcar su planificación estratégica¹³, en mayor o menor medida de los que operan de acuerdo a otra lógica, sin tener en cuenta la movilidad y el sector del transporte.

A la vista de los grandes volúmenes de viajes y especialmente, cómo se realizan, es urgente la necesidad de actuar sobre la implantación territorial de la población, el empleo y los equipamientos para minimizar las afecciones asociadas al transporte. Una planificación urbanística sostenible debe tener en cuenta las dimensiones económicas, sociales y ambientales, ocasionando el mínimo impacto sobre el medio ambiente y el espacio, con un menor consumo de recursos y energía. En este contexto aparece una nueva tendencia que conjuga urbanismo y movilidad, es el denominado **Desarrollo Urbano Orientado al Transporte Público (DOT)**, o Transit-Oriented Development (TOD) como un Modelo de Ordenación Territorial cuya planificación y diseño se hace en torno al transporte público y no motorizado, que construye barrios compactos, de alta densidad, que permiten a las personas gozar de diversidad de usos, servicios y espacios públicos seguros y activos, favoreciendo la interacción social y conteniendo la movilidad motorizada hasta un límite que vendrá definido por la masa crítica de demanda para hacer viable una determinada actividad. No todas las actividades, para hacerlas viables, es posible situarlas a distancia peatonal o en VMP¹⁴ de la población (hospitales, universidades, grandes centros de empleo, etc.).

La política territorial y urbanística, por lo tanto, no es una política de transporte, pero, evidentemente, este documento no puede ser ajeno a ello pues es ahí donde gravita la necesidad de realizar los viajes y debe establecer recomendaciones al respecto.

Por otra parte, aparecen las competencias de las diferentes administraciones y ello tiene importancia no sólo en el campo del urbanismo sino directamente ya en el ámbito de la movilidad y los transportes. El Cabildo Insular determina el marco de la ordenación territorial insular mediante el PIOT y los Planes Territoriales Especiales, pero son los Ayuntamientos los que desarrollan la política urbanística en su término municipal mediante los PGO y éstos generalmente no tienen en cuenta ni el resto de los municipios ni las relaciones económicas entre ellas, que determinan las necesidades de realización de viajes.

Es también el Cabildo quien ostenta las competencias sobre el transporte insular y metropolitano (intermunicipal) pero son también los ayuntamientos los que marcan las directrices y actuaciones sobre ordenación de la movilidad en su término municipal (red viaria, transporte público, aparcamientos y dotación

de infraestructuras ciclables o red peatonal) y generalmente basadas en un modelo para dar respuesta a la demanda.

Por último, el Gobierno de Canarias tiene la responsabilidad sobre la planificación de la Red Insular de Interés Regional (los corredores insulares) y ésta podría ser caracterizada también de acuerdo al criterio tradicional de dar respuesta a la demanda y garantizar un nivel de servicio mínimo en el año horizonte de la carretera según los crecimientos de tráfico históricos, pero sin atender a otras políticas de transporte.

Surge aquí la necesidad, por lo tanto, de disponer de un documento y una estructura de actuación única, donde todos los actores mencionados aúnen intereses para actuar de forma coordinada. El PIMSIT podría ser una base común y de ahí que requiera alcanzar el mayor consenso posible en la aplicación del Modelo de Ordenación que finalmente se adopte.

4.2 La definición de los escenarios

La concepción de diferentes escenarios implica diferentes opciones de demanda de viajes, no sólo en volumen sino también en su distribución territorial y horaria. Surgen aquí múltiples opciones que es preciso centrar para proceder a la construcción de escenarios plausibles que permitan la comparación de las diferentes alternativas de ordenación.

Se tendrán en cuenta los siguientes factores diferenciadores y cuantificables de los **escenarios**:

- El horizonte temporal de comparación se establece en el año 2035, (coincidente con la Agenda 2030 a la vez que será el primer hito para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Ministerio de Fomento). Hay un segundo hito temporal señalado en el 2045, pero sólo a efectos de posibles reservas de suelo para construir nuevas infraestructuras y una vez se haya seleccionado la alternativa del modelo de ordenación.
- La **población** y su localización actual y futura para el horizonte de 2035.
- La localización de **empleos y equipamientos atractores** (sanitarios, sociales, comerciales, etc.) actuales y futuros en el año de comparación
- Los **aspectos socioeconómicos** ligados a la situación actual y futura, analizado a nivel de comarca, de acuerdo a los desarrollos urbanísticos programados y no programados previstos y, por supuesto, teniendo en cuenta las incertidumbres de las previsiones económicas y de población a medio y largo plazo.
- Las **políticas territoriales** y sus efectos en la producción de viajes. Podría pensarse que, los condicionantes derivados del marco legislativo actual, así como de los compromisos ambientales suscritos no permiten demoras en la adopción de políticas territoriales que compensen la población y el empleo, dando lugar a un menor flujo de viajes y, además, más cortos, aplicando planteamientos urbanísticos acordes con el *Desarrollo Urbano Orientado al Transporte Público (DOT)*. Sin embargo, la experiencia y la tendencia no permite ser optimista a corto y medio plazo.

Por lo tanto, a partir de los hitos temporales, del desarrollo territorial y de políticas de intervención, finalmente se conforman los escenarios que incluyen:

¹³ El PIMSIT es un documento de carácter estratégico, sin determinaciones territoriales, pues no es un instrumento recogido en la Ley del Suelo.

¹⁴ Vehículos de Movilidad Personal.

- **Dos Horizontes Temporales:** uno en el Horizonte 2035, correspondiente a la Agenda 2030 y que permitirá evaluar la consecución de los objetivos y compromisos propuestos, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), anteriormente enunciados; y otro en el Horizonte 2045, que en este plan no forma parte del horizonte de comparación, pero sí, para la alternativa seleccionada servirá para i) evaluar resultados y ii) prever posibles reservas de suelo.
- **Políticas Territoriales** de futuro: *Tendencial*, en coherencia en los Documentos de planificación aprobados (usos del suelo y los equipamientos) y que presenta previsiones tendenciales de población, empleo y crecimiento económico. Los datos para la definición de los modelos territoriales futuros, y para los horizontes establecidos, se relacionan con el sistema de zonas utilizado para la calibración de los modelos viarios y de movilidad, y comprenden: la estimación del empleo, la motorización y el número de familias y tamaño medio familiar previsto para ambos horizontes temporales en función del planeamiento vigente y de las previsiones socioeconómicas que se consideren necesarias realizar. Los modelos territoriales se complementan con el diseño estructural de la infraestructura de transporte que dan apoyo a la localización de la población y de las actividades previstas.
Se ha desestimado la consideración de otro tipo de escenario, **de tipo decidido**, que refleje distribuciones territoriales mejor compensadas de la Población y del Empleo, y, en cuanto sea posible y sea significativo, de los Centros Educativos y los Equipamientos Comerciales y Sanitarios, básicamente por dos razones: no se percibe como una política urbanística suficientemente desarrollada a nivel de la región y no se prevé, atendiendo a la experiencia, que esas políticas territoriales vayan a tener una próxima implantación en la isla o en último caso, estarían en un estado incipiente en el horizonte temporal de comparación.

Tabla 8. Escenario de actuación

HORIZONTES TEMPORALES	POLITICAS TERRITORIALES
2035	TENDENCIAL
2045	

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se presentan dos escenarios posibles:

- Escenario 2035 → política territorial tendencial, donde se evalúan y comparan todas las alternativas.
- Escenario 2045 → política territorial tendencial, donde se evaluarán los indicadores correspondientes a la alternativa seleccionada, para comprobar: i) que se está avanzando en la consecución de los objetivos propuestos y ii) prever las posibles reservas de terreno para nuevas infraestructuras.

4.3 Construcción de alternativas

A partir de los escenarios, que determinan las condiciones de contorno, se configuran las diferentes propuestas o alternativas, que son construidas a partir de las agregaciones de componentes, entendidos éstos como un conjunto de actuaciones similares en el ámbito de las infraestructuras, servicios, políticas de movilidad general y gobernanza.

De acuerdo con lo ya expuesto en el Documento Inicial Estratégico y Borrador del Plan para la Evaluación Ambiental, las alternativas se conforman en base al secuencial planteamiento de propuestas basadas en elementos, que a su vez son agrupados en seis (6) componentes, que son los siguientes:

- **Componente 1 (C1), la Infraestructura soporte del Transporte en Vehículo Privado**, es decir, la infraestructura viaria de carácter estructurante tanto a nivel insular, como metropolitano y local.
- **Componente 2 (C2), la Infraestructura soporte del Transporte Público y Servicios a nivel insular**, donde se insertan las plataformas reservadas para guaguas¹⁵ y ferroviarias y los servicios de trenes, guaguas de carácter intermunicipal, que se añaden al componente 1.
- **Componente 3 (C3), la Infraestructura soporte del Transporte Público y Servicios a nivel comarcal y local**, tales como los modos tranviarios, guaguas comarcales, metropolitanas y municipales y transporte por cable, que se mueven sobre el componente 1 y se articulan con el componente 2.
- **Componente 4 (C4), Políticas de Movilidad**, que comprenden actuaciones generales y con diversas escalas, desde la municipal a la insular, y no se identifican directamente con la implantación de infraestructuras ni nuevos servicios.
- **Componente 5 (C5), actuaciones referentes a la Organización y Gestión**, tales como aspectos tarifarios, comunicación, marco institucional de participación, etc.
- **Componente 6 (C6), con actuaciones en el marco de la Normativa y planeamiento¹⁶**, e irán especialmente enfocadas a dar instrucciones y establecer mecanismos para la implantación y gestión de la alternativa seleccionada en relación con el planeamiento urbanístico y territorial

A continuación, y en los epígrafes posteriores, se exponen cuáles son las infraestructuras y servicios que consideran cada componente.

¹⁵ Se ha previsto que los carriles reservados de guaguas permitan la utilización por vehículos de alta ocupación.

¹⁶ El PIMSIT no es un instrumento de planeamiento recogido en la Ley del Suelo, por lo que resulta necesario dar indicaciones o directrices sobre cómo articular los mecanismos de implantación.

Figura 16. Componentes configuradores de las alternativas

COMPONENTE 1	COMPONENTE 2	COMPONENTE 3	COMPONENTE 4	COMPONENTE 5	COMPONENTE 6
Infraestructura Viaria soporte del Transporte Privado	Infraestructura soporte del TP y Servicios. Nivel Insular	Infraestructura soporte del TP y Servicios. Nivel Comarcal	Políticas de Movilidad	Organización y Gestión	Normativa y Planeamiento
Tercer carril TF-1: Güímar - San Isidro/ Carril Bus-VAO en la TF-1 entre Santa Cruz y Güímar, y tercer carril desde San Isidro (Aeropuerto Sur) a Los Cristianos - Las Américas	Carril Bus - VAO en la TF-5 entre Santa Cruz y La Orotava	Ampliaciones del tranvía	Políticas de aparcamiento: regulación del estacionamiento en superficie	Autoridad Única del Transporte Insular	Directrices para la implantación del modelo
Tercer carril TF-5 del Aeropuerto Norte a Los Realejos/Carril Bus -VAO entre Santa Cruz y La Orotava	Carril Bus - VAO en la TF-1 entre Santa Cruz y Güímar	Ampliación L1	Implantación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)	Nuevo Régimen Económico y Financiero	Ordenanza Reguladora del sistema de transporte a la demanda
Anillo insular: La Guancha - Icod de los Vinos	Tren del Sur desde Santa Cruz a Adeje (y su ampliación a Fonsalía)	Ampliación L2	Planes de Movilidad a Centros Atractores	Marco Tarifario Zonal	Ordenanza Reguladora del taxi en el Área Metropolitana y Zona Sur
Anillo Insular: El Tanque - Santiago del Teide	Tren del Norte desde Santa Cruz a Los Realejos (y su ampliación a Icod de los Vinos)	Nueva L3: Recinto Ferial - Muelle Norte - Las Teresitas	Planes de transporte de empresa y escolares	Oficina de Movilidad Insular	Directrices para el planeamiento urbanístico municipal
Anillo Insular: Erques - Santiago del Teide (Segunda Calzada)	Tren subterráneo Güímar - La Orotava	Nueva L4: Hospital - Añaza	Planes de transporte a Instalaciones de interés insular (universidad, hospitales, puertos y aeropuertos)	Sistema de Transporte a la demanda	Directrices para la implantación del modelo derivado del PIMSIT
Anillo insular: Los Realejos - La Guancha	Cierre del Anillo Ferroviario: Tren Icod - Adeje (Tren del Oeste)	Tranvía Sur: Adeje - Arona	Planes de movilidad en Espacios Naturales Protegidos	Convenios insulares de financiación del transporte en guagua	Norma técnica para los Planes de Movilidad a Centros de Atracción
Circunvalación Norte del Área Metropolitana entre Santa Cruz y La Laguna		Tren mixto adherencia - cremallera Santa Cruz - La Laguna	Fomento del teletrabajo y flexibilidad de horarios	Renovación de flotas	
Proyecto de la TF-1: Las Américas - Fañabé. Vías Colectoras sobre falso túnel		Tren mixto adherencia - cremallera Puerto de La Cruz - La Orotava	Medidas fiscales que graven la contaminación derivada del uso del vehículo privado		
Variante de la TF-1 entre el Parque de la Reina y Costa Adeje		Funicular Garachico - San Juan del Reparo	Promoción de la ocupación de los vehículos (car y moto sharing)		
Conexión con la TF-13. Túnel Mesa Mota/Gorgolana			Promoción del car pooling		
TF-5. Red viaria de San Cristóbal de La Laguna			Racionalizar inversiones destinadas al vehículo privado		
Vía Litoral de Santa Cruz de Tenerife (Fase 1B, Fase 2 y Fase 3)			Formación de conciencia colectiva (participación, formación y concienciación)		
Accesos al Puerto de Los Cristianos			Implantación, coordinación y gestión eficiente de los PMUS		
			Creación de redes seguras para la movilidad activa y en VMP		
			Desarrollo de herramientas tecnológicas de apoyo a la movilidad sostenible e integrada		

Fuente: Elaboración propia

4.4 Análisis detallado de las infraestructuras y servicios de transporte a considerar en las alternativas

En este apartado se analizan las infraestructuras y servicios que conforman las alternativas y se agrupan en los tres primeros componentes. En lo referente a las alternativas, por claridad expositiva se presentan en detalle de cada uno en tres anexos siguientes:

- Anexo 1: Infraestructura soporte del Transporte en Vehículo Privado
- Anexo 2: Infraestructura soporte del Transporte Público a Nivel Insular
- Anexo 3: Infraestructura soporte del Transporte Público a Nivel Comarcal y Local

4.4.1 Infraestructura soporte del Transporte en Vehículo Privado (Componente 1)

Si bien, el PIMSIT, es consciente de que las posibilidades actuales de modificar la planificación de la Dirección General de Carreteras del Gobierno de Canarias son escasas, entiende que la planificación basada en una respuesta directa de satisfacer la demanda de circulación en vehículo privado sin considerar el marco completo de la movilidad insular no es una opción sostenible. Por lo tanto, a pesar de considerarlo absolutamente necesario en algunos tramos de corredores insulares y enlaces, y sin llegar a plantear nuevas vías no consideradas en el planeamiento vigente o fuera del convenio de financiación de carreteras Estado-Canarias, plantea las alternativas siempre bajo una triple perspectiva:

- el principio de aprovechamiento máximo de la infraestructura existente
- priorización del transporte colectivo
- visión integral dentro del sistema multimodal de transporte

La Infraestructura soporte del Transporte en Vehículo Privado está constituida por la ‘Infraestructura soporte del Transporte Privado’ (carreteras). Su planificación y construcción es competencia del Gobierno de Canarias y teniendo en cuenta que a la fecha no se dispone de un Plan Regional de Carreteras su materialización se ha previsto en cinco circunstancias diferentes para configurar las diferentes alternativas:

- C1.1. Infraestructura viaria actual.
- C1.2. Infraestructura viaria en ejecución; son los proyectos que actualmente se encuentran en ejecución o adjudicada la ejecución de la obra.
- C1.3. Infraestructura viaria (no en ejecución) cuya implementación se considera más cierta, bien porque hay financiación prevista o está incluida en el Convenio de Carreteras y la tramitación de los proyectos técnicos y Estudios de Impacto Ambiental están más avanzados o se prevé que sea más rápida.
- C1.4. Infraestructura viaria que viene recogida, bien en los instrumentos de planeamiento de carácter insular aprobados y/o en el Convenio de Carreteras y responden a aliviar problemas de congestión

detectados en el diagnóstico y que complementan la relación de infraestructuras viarias de los tres tipos anteriores.

- C1.5. Resto de Infraestructura viaria, donde se incluyen aquellas que, o bien están recogidas en el planeamiento territorial vigente o que están en el Convenio de Carreteras, pero su ejecución se considera más incierta por afecciones sociales, ambientales o coste económico. En este grupo se incluyen también las ampliaciones de calzada en un tercer carril por sentido en la TF-1 y TF-5 donde ya algunas infraestructuras del componente C2 prevén carriles reservados para el transporte público, atendiendo a lo determinado en el artículo 4 de la Ley 13/2007, de 17 de mayo, de Ordenación del Transporte por Carretera de Canarias respecto a la priorización del transporte público regular de viajeros frente a los modos privados de transporte y que forman parte de las bases conceptuales de este documento.

Asimismo, se han clasificado en función del ámbito territorial de las principales relaciones a las que sirven, según sean de carácter insular o de carácter metropolitano, comarcal o local.

Tabla 9. Definición de los elementos del Componente 1

Componente	Nombre	Tipo	Elemento	Ámbito territorial
C1	Infraestructura soporte del Transporte Privado	C1.2.	Anillo Insular: El Tanque – Santiago del Teide	Insular
		C1.2.	Proyecto Enlace Las Chafiras – Oroteanda	Insular
		C1.2.	Soterramiento TF-1 en Adeje ¹⁷	Abona-Suroeste
		C1.3.	Anillo Insular: La Guancha – Icod de los Vinos	Insular
		C1.3.	Anillo Insular: Erques – Santiago del Teide (2ª Calzada)	Insular
		C1.3.	Circunvalación de San Cristóbal de La Laguna. Variante aeropuerto Norte TF-5	Insular
		C1.4.	Circunvalación Oeste (Vía Exterior)	Insular
		C1.4.	Acceso al Puerto de Los Cristianos	Abona
		C1.5.	Tercer carril TF-5 Aeropuerto TFN – La Orotava	Insular
		C1.5.	Tercer carril TF-1 Güímar – San Isidro	Insular
		C1.5.	Tercer carril TF-1 San Isidro – Los Cristianos	Insular
		C1.5.	Anillo Insular: Los Realejos – La Guancha	Insular
		C1.5.	Circunvalación Norte de Santa Cruz de Tenerife	Área Metropolitana
		C1.5.	Circunvalación Norte de San Cristóbal de La Laguna (Conexión con la TF-13: Túnel Mesa Mota/Gorgolana) ¹⁸	Área Metropolitana
		C1.5.	TF-5 Red viaria de San Cristóbal de La Laguna ¹⁹ .	Área Metropolitana
		C1.5.	Vía Litoral de Santa Cruz de Tenerife (Fase 1B, Fase 2 y Fase 3)	Área Metropolitana
		C1.5.	Variante de la TF-1 Parque de La Reina – Costa Adeje	Abona-Suroeste

Fuente: Elaboración propia

¹⁷ Se corresponde con el proyecto del Convenio de Carreteras denominado ‘TF-1 Tramo: Las Américas – Fañabé. Aumento capacidad vías colectoras sobre falso túnel’.

¹⁸ En la ficha explicativa de las Carreteras del Convenio del Gobierno de Canarias con el Estado, en la página web del Gobierno de Canarias se denomina TF-5 Red Viaria La Laguna - Túnel de la Gorgolana y corresponde con el tramo del túnel entre la rotonda de intersección vía de Ronda-Avda. República Argentina y la intersección de la TF-13 con el Camino de El Cercado. En este documento se considera el tramo completo, no sólo el túnel.

¹⁹ Se corresponde con la Red viaria de La Laguna, que el PTEOSVAM define como anillo de la Laguna e incluye los tramos denominados Ronda Noroeste (estribaciones de la Mesa Mota), Ronda Oeste (bajo el aeropuerto TFN), Ronda Sur (sensiblemente paralela a la Variante aeropuerto Norte TF-5) y reconversión de la TF-5 (en el tramo sustituido por la Variante de la TF-5)

De acuerdo con la clasificación realizada en los cinco grupos se constata que el nivel de desarrollo de las diferentes infraestructuras viarias es aún dispar, dos están en ejecución, otra más se encuentra adjudicada, pendiente aún de desarrollar el proyecto constructivo y el resto básicamente se encuentra en redacción, donde un gran número comprenden los proyectos de trazado y construcción y algunos aún no tienen aún el expediente para la redacción del proyecto tramitado.

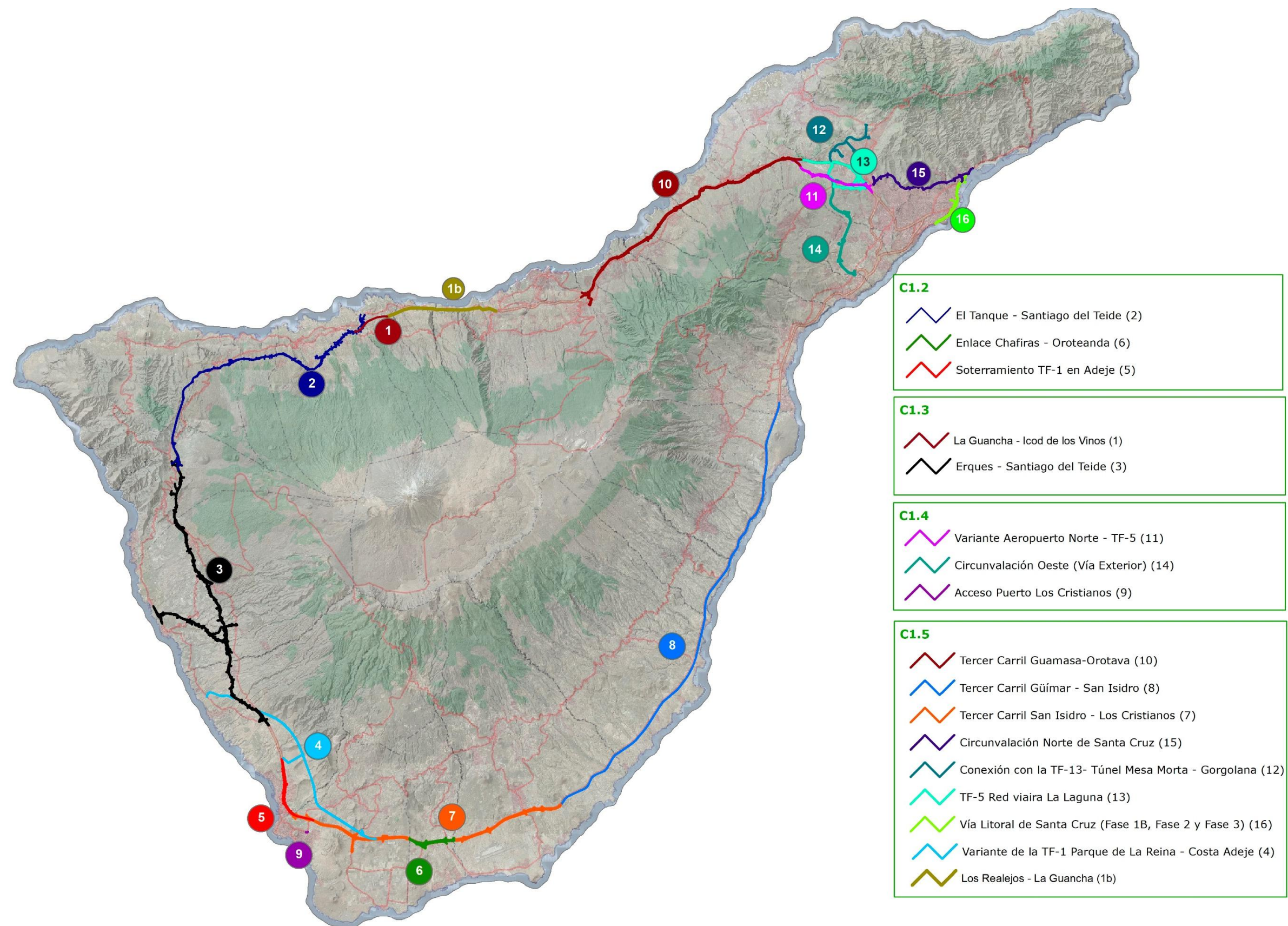
A pesar del notable esfuerzo que se ha hecho en los últimos años para disponer de los proyectos, el trámite necesario para culminar la aprobación de los proyectos, resolver las afecciones, la licitación de las obras y su ejecución, es un proceso que puede tardar entre 5 y 10 años, en función de la complejidad de cada proyecto.

Por otra parte, en general, las infraestructuras viarias consideradas han sido concebidas con el objetivo de resolver los problemas de congestión que sufre la isla, pero sin una concepción amplia que considere la participación del transporte público. En los últimos tiempos, algunas de estas intervenciones integran, dentro del alcance de los proyectos, el diseño a nivel constructivo para implantar Carriles BUS VAO ITS, como en la TF-5, entre Guamasa y La Orotava, y en la TF-1, entre Santa Cruz y Güímar. Se da la circunstancia que este proyecto, que se incluye en el alcance del tramo siguiente, entre Güímar y San Isidro coincide con otro proyecto cuya redacción está llevando a cabo el Cabildo Insular de Tenerife.

En el Anexo 1 de este Tomo V se adjuntan unas fichas de detalle que incluyen una descripción de cada una de las actuaciones mencionadas anteriormente. Todas las fichas se estructuran según el siguiente contenido:

- Antecedentes y planeamiento en el que se incorpora el proyecto
- Ficha del Gobierno de Canarias de la infraestructura
- Objeto y descripción
- Funcionalidad
- Tráfico, capacidad y nivel de servicio
- Presupuesto
- Conclusión a efectos del PIMSIT

Figura 17. Infraestructuras 'Red viaria' (C1.2, C1.3, C.1.4 y C1.5)



Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Infraestructura soporte del Transporte Público y Servicios (Componentes 2 y 3)

Se tratan en este apartado las infraestructuras y servicios de transporte público agrupados según tengan carácter insular (Componente 2) o carácter comarcal y local (Componente 3).

- COMPONENTE 2: Infraestructura soporte del Transporte Público y Servicios (Nivel Insular):** los distintos elementos conforman la base de la movilidad en transporte público en **plataforma reservada a nivel insular**, formada por infraestructuras (lineales y elementos auxiliares tales como intercambiadores de transporte o aparcamientos de disuasión) y servicios de transporte público asociados a esas infraestructuras, y modos ferroviarios.

Tabla 10. Definición de los elementos del Componente 2

Componente	Nombre	Modo	Elemento
C2	Infraestructura soporte del Transporte Público y Servicios (Nivel Insular)	C2.1. Modo guaguas ²⁰	BUS VAO TF-5 ITS Santa Cruz - La Orotava
			BUS VAO TF-1 ITS Santa Cruz - Güímar
			BUS VAO TF-1 ITS San Isidro - Los Cristianos
		C2.2. Modo ferroviario	Tren del Sur (y su ampliación a Fonsalía)
			Tren del Norte (y su ampliación a Icod)
			Tren subterráneo Güímar - La Orotava
			Cierre anillo ferroviario: Icod - Adeje (Tren del Oeste)
		C2.3. Servicios Red de Guaguas	Uniforme
			Jerarquizada o Clasificada

Fuente: Elaboración propia

- COMPONENTE 3: Infraestructura soporte del Transporte Público y Servicios (Nivel Comarcal y Local):** incluye infraestructuras y servicios de carácter comarcal, sustantivos para la movilidad intracomarcal, en modo tranviario o cable.

Tabla 11. Definición de los elementos del Componente 3

Componente	Nombre	Modo	Elemento	Ámbito territorial
C3	Infraestructura soporte del Transporte Público y Servicios (Nivel Comarcal y Local)	C3.1. Modo ferroviario/cable/tranviario	Ampliaciones Tranvía Santa Cruz de Tenerife y/o San Cristóbal de La Laguna	Área Metropolitana
			Tren mixto adherencia-cremallera Santa Cruz de Tenerife - San Cristóbal de La Laguna	Área Metropolitana
			Tren mixto adherencia-cremallera Puerto de la Cruz - La Orotava	Valle de la Orotava
			Funicular San Juan del Reparo - Garachico	Icoden - Daute - Isla Baja
			Tranvía Zona turística Arona - Adeje	Abona - Suroeste
		C3.2 Servicios Red de Guaguas	Uniforme	
			Jerarquizada o Clasificada	

Fuente: Elaboración propia

De cara a garantizar la funcionalidad de los sistemas, los **servicios** correspondientes a estas infraestructuras **son tratados de manera conjunta para los dos componentes**.

Estos componentes incluyen los denominados elementos complementarios del sistema, que son infraestructuras auxiliares del transporte público con implantación territorial que permiten darle funcionalidad plena al sistema tales como intercambiadores, los aparcamientos de disuasión, paradas e instalaciones de soporte (Talleres y cocheras).

En los siguientes apartados se exponen con mayor detalle las infraestructuras, servicios y elementos complementarios al objeto de su integración como elementos constituyentes de las diferentes alternativas.

4.4.3 Infraestructuras

Al igual que con la estructura viaria, la exposición de cada infraestructura considerada sería prolija, por lo que, atendiendo a un principio de claridad expositiva, la relación de infraestructuras se ha derivado a los Anexos 2 y 3 de este Tomo V, donde se adjuntan unas fichas de detalle que incluyen una descripción de cada una de las infraestructuras (no servicios) relacionadas en los cuadros anteriores agrupadas según el ámbito territorial, insular y comarcal/local. Todas las fichas se estructuran según el siguiente contenido:

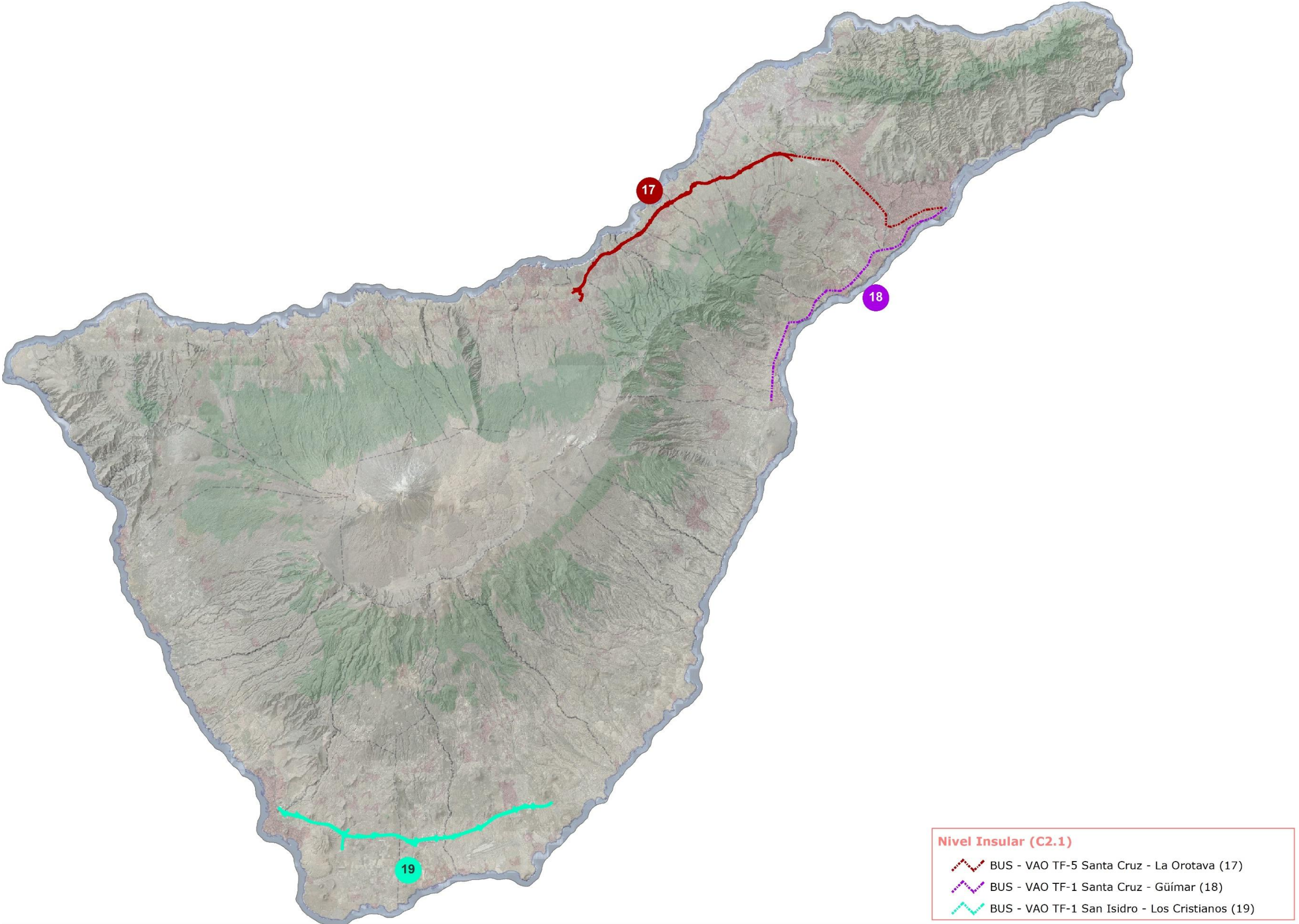
- Antecedentes y planeamiento en el que se incorpora el proyecto
- Ficha del Gobierno de Canarias de la infraestructura
- Objeto y descripción
- Funcionalidad
- Tráfico, capacidad y nivel de servicio
- Presupuesto
- Conclusión a efectos del PIMSIT

En relación con el estado de tramitación de las infraestructuras orientadas al transporte público los proyectos de infraestructuras ferroviarias, tan sólo, el Tren del Sur cuenta con proyecto constructivo mientras que el Tren del Norte sólo cuenta con su Aprobación Inicial. Por otro lado, el tren subterráneo entre Güímar y La Orotava dispone de un estudio de viabilidad mientras que para los trenes mixtos adherencia - cremallera y el Funicular de Garachico tan sólo existen Memorias justificativas. Algunas de las ampliaciones del tranvía forman parte del planeamiento aprobado definitivamente mientras que otras líneas están a nivel de estudio.

A continuación, se adjuntan varios esquemas, tablas y mapas que resumen las infraestructuras y componentes consideradas.

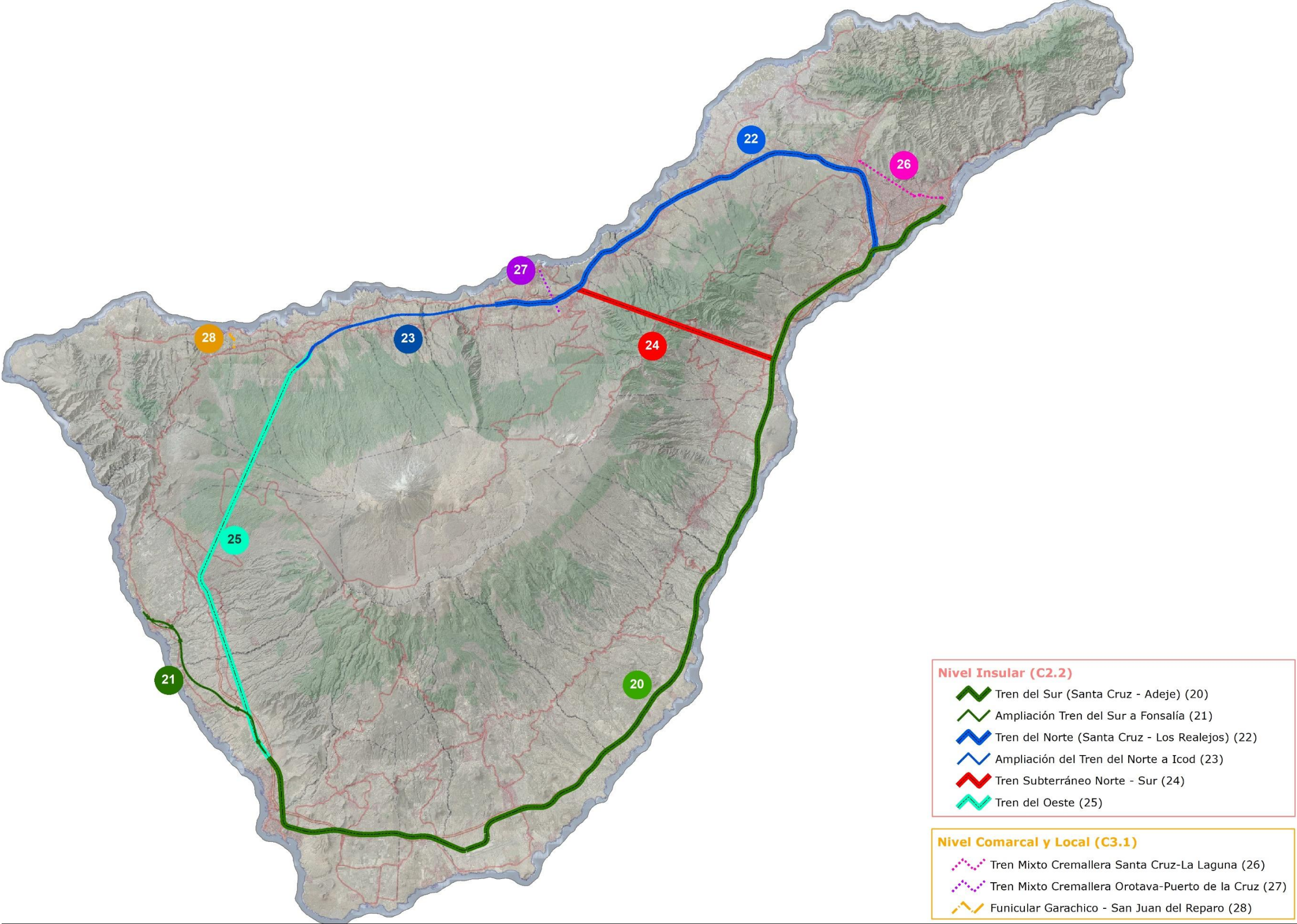
²⁰ Los carriles BUS VAO ITS se localizan sobre la ampliación de los terceros carriles (existentes o en proyecto) de la TF-1 y TF-5 incluidos en el Componente 1.

Figura 18. Infraestructuras ‘Modo guaguas’ (C2.1)



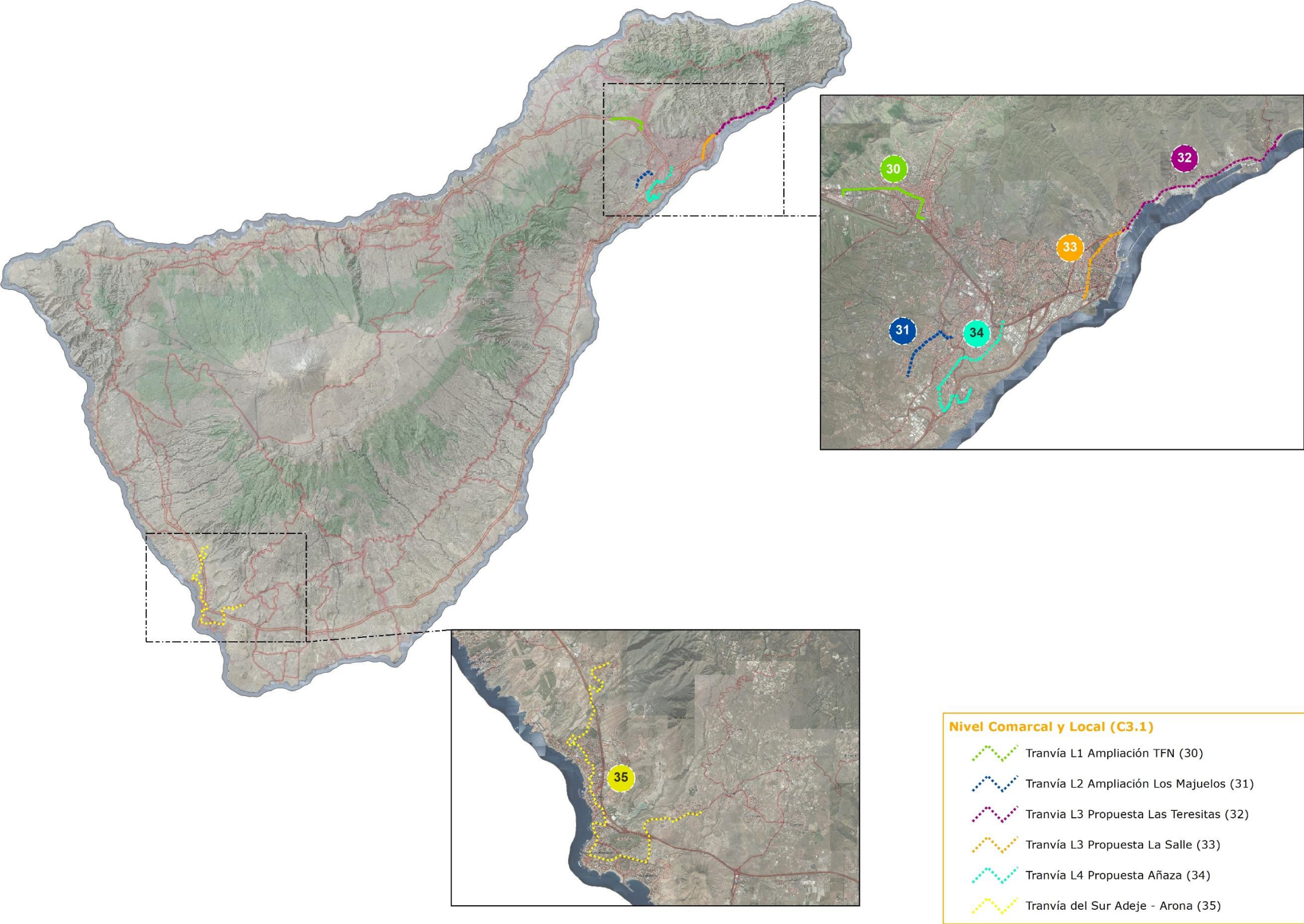
Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Infraestructuras ‘Modo ferroviario y/o cable’ (C2.2 y C3.1)



Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Infraestructuras ‘Modo tranviario’ (C3.1)



Fuente: Elaboración propia

4.4.3.1 Servicios

Para asegurar la coherencia de las alternativas de ordenación, entre las infraestructuras propuestas y con los diferentes modos de operación conviene jerarquizar previamente los diferentes sistemas de transporte y armonizar su funcionamiento buscando su integración y asegurando así la máxima eficacia en la realización de los viajes, en tiempo y coste, reduciendo los déficits globales del sistema. La integración tarifaria se da por realizada en los sistemas actuales y la incorporación de nuevos sistemas no debe constituirse como un problema.

Para la exposición de los servicios de los diferentes sistemas, tanto de la Componente 2 como de la Componente 3 se hacen dos agrupaciones: por un lado, los servicios del transporte guiado (tranvía, ferrocarril, cable, tren mixto, ...) por otro, los servicios del transporte por carretera (guaguas) y por último un servicio de transporte a la demanda.

Para la construcción de los esquemas funcionales se han seguido las siguientes premisas:

- Todas las alternativas que se presentan consideran el sistema de transporte en guagua la base de alimentación del sistema, por cuanto son el sistema que tiene mayor cobertura territorial, mayor flexibilidad y mayor volumen de viajeros. Sin embargo, hay relaciones donde otros sistemas de transporte público se presentan como adecuados, bien sea por su volumen de viajes, bien por circunstancias particulares, ya sean pendientes a salvar o afecciones.
- El esquema jerárquico de funcionamiento está basado en la capacidad de los sistemas, de mayor a menor: ferrocarril, tranvía, Carril-BUS, guaguas, transporte a la demanda.
- Las líneas de guaguas funcionan como alimentadores de sistemas de más alta capacidad, en las alternativas que tienen esos sistemas
- Evitar competencias entre sistemas, entre ferrocarril y tren, en corredores insulares o entre tranvía y guagua en el ámbito metropolitano o zona Sur

La *Guagua Regular* seguirá siendo el modo más importante de transporte público, en el ámbito urbano e interurbano, Tanto el análisis de detalle como los trabajos de clasificación de líneas muestran que es conveniente una reconfiguración del sistema, eliminando servicios donde su estructura no le permite ser competitiva con un coste asumible, hacia otras relaciones con potencial de mayor rentabilidad. Las propuestas de reordenación que presentan algunas alternativas obedecen al objetivo de mejorar el ajuste territorial, funcional y económico entre la oferta de servicios y el potencial de demanda susceptible de ser captado para el transporte público.

El *tranvía* metropolitano por otra parte es un sistema de transporte colectivo más especializado, pues los tranvías de tipo moderno son capaces de transportar un mayor volumen de viajeros con una alta fiabilidad del servicio, pero requieren infraestructura e instalaciones que lo hacen notoriamente más rígido que la guagua, por lo cual se plantea un ámbito de operación en los corredores metropolitanos que ofrecen mayores volúmenes y concentración origen/destino de los Viajes.

El tranvía, para optimizar su utilización y potencial de captación de viajes, requiere la alimentación del sistema de guaguas, que le aporta no sólo viajeros sino cobertura al sistema. Las guaguas no deben competir de forma directa con el tranvía en los corredores donde opere.

Lo mismo cabe decir de otros modos guiados de capacidad media, como los trenes mixtos adherencia cremallera

En la cúspide del esquema funcional aparece el *Tren* por cuanto detenta la mayor capacidad de transporte ya que presenta un esquema operacional sencillo, simplemente derivado de atender las poblaciones con mayor volumen de relaciones.

Sin embargo, teniendo en cuenta las especiales características socioeconómicas de la isla en cuanto a distribución de la población de forma muy dispersa en el territorio requiere un esquema operacional

perfectamente integrado entre todos los modos por cuanto el viajero planifica su viaje al completo y las excelentes prestaciones que ofrece el tren en una de las etapas puede no llegar a compensar unas adecuadas etapas de acceso y dispersión al mismo (excesivos tiempos de espera, tiempos de transporte o frecuencia en los modos alimentadores).

Como observación de síntesis, la implantación del Tren en Tenerife debe encontrar el mejor compromiso entre las prestaciones en el trayecto ferroviario y las condiciones de accesibilidad a sus Estaciones para una población relativamente dispersa en el territorio.

Un ferrocarril de altas prestaciones, concebido para relaciones de media y larga distancia (teniendo en cuenta la escala insular), no debe competir con el tranvía, de acuerdo a las relaciones que atiende, pero si lo hace con las líneas actuales de guaguas de larga distancia de tipo directo.

En cuanto a la funcionalidad, tanto la guagua como el tranvía deben servir para completar el sistema cuando opere el Tren, sirviendo para la alimentación y distribución de viajeros hacia/desde las Estaciones del Tren.

Por último, además del tren, tranvía y guagua se introduce un cuarto modo de transporte, el *transporte a la demanda*. En la actualidad, el servicio público regular no llega a determinados núcleos de población escasa y diseminada, por razones meramente físicas, mientras en otros, bastantes, la frecuencia de paso del servicio regular de guaguas es insuficiente para las demandas de su población residente. En estas zonas se conjugan una baja demanda del servicio, una escasa rentabilidad para el operador y unas frecuencias ciertamente bajas que obligan a cuestionar el modelo actual y buscar fórmulas más eficaces y sostenibles para el conjunto de la sociedad El transporte a la demanda, en vehículos de pequeñas dimensiones (hasta 9 plazas) se presenta como una alternativa flexible y de bajo coste que puede mejorar las prestaciones para relaciones en ámbitos comarcales de baja densidad y especialmente en su relación con las cabeceras comarcales o como parte del viaje en relaciones intercomarcales, permitiendo el acceso y la dispersión hasta/desde la red de transporte público regular

El Artículo 67.1. de la Ley 13/2007 de 17 de mayo de Ordenación del Transporte por Carretera en Canarias reconoce características especiales al denominado **transporte a la demanda**, que podrá ser realizado por quienes dispongan de un título habilitante para la prestación de Servicio de Taxis (Artículo 68.3.). Igualmente, en el Artículo 78. de esa Ley, se regula el denominado Transporte Adaptado (Personas de Movilidad Reducida), que podrá también ser prestado como Transporte a la Demanda. Los taxis han de traer/llevar viajeros hasta la red troncal y en algunos casos incluso hacer el recorrido completo.

El transporte a la demanda, además de mejorar y facilitar el transporte público de viajeros, debe contribuir a fijar y a asentar población en el entorno rural e incrementar los niveles de calidad y bienestar de las personas que residen en las zonas afectadas

De esta forma las guaguas dejarían de prestar el servicio en zonas y horarios poco adecuados a su capacidad, optimizando el servicio en otras zonas de mayor demanda.

4.4.3.2 Servicios de transporte guiado

Tras la recopilación y análisis de las diferentes infraestructuras orientadas al transporte público ‘guiado’ y, a incluir en la conformación de las Alternativas²¹, a continuación, se detalla su oferta de servicios.

Las actuaciones a considerar como **infraestructuras de transporte guiado** son las siguientes:

Tabla 12. Actuaciones de transporte público guiado

Modo	Componente	Actuación	Ámbito territorial
Ferroviario	C2	Tren Sur desde Santa Cruz a Adeje (y su ampliación a Fonsalía)	Insular
		Tren Norte desde Santa Cruz a Los Realejos (y su ampliación a Icod)	Insular
		Tren Subterráneo Güímar - La Orotava	Insular
		Cierre Anillo Ferroviario (Tren del Oeste)	Icoden – Daute – Isla Baja
	C3	Tren mixto adherencia-cremallera Santa Cruz – La Laguna	Vallle de la Orotava
		Tren mixto adherencia-cremallera La Orotava-Puerto de la Cruz	Abona-Suroeste
Tranviario	C3	Ampliación L1	Área Metropolitana
		Ampliación L2	Área Metropolitana
		L3 Santa Cruz-Muelle Norte	Área Metropolitana
		L3 Muelle Norte-Las Teresitas	Área Metropolitana
		L4 Añaza	Área Metropolitana
		Tranvía Sur Adeje-Arona	Abona-Suroeste
		Funicular Garachico - San Juan del Reparo	Icoden – Daute – Isla Baja
Funicular			

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se detallan los **servicios** que se consideran para cada actuación anterior, especificando, frecuencia, expediciones y kilómetros ofertados. Estos servicios se indican para los tres periodos horarios incluidos en el modelo de transporte²² (HPM, HPT y HV).

²¹ En posteriores apartados se define cuál o cuáles de las actuaciones anteriores forman parte de las diferentes Alternativas de evaluación.

²² HPM: Hora Punta de Mañana; HPT: Hora Punta de Tarde; HV: Hora Valle

Tabla 13. Cuadro de servicios de la red de transporte público guiado

Modo	Línea	Frecuencia (min)			Expediciones /hora			Expediciones/día	Expediciones.km /hora			Expediciones.km/día
		HPM	HPT	HV	HPM	HPT	HV		HPM	HPT	HV	
Ferroviario	Sur-ida	15	15	15	4	4	4	60	318	318	318	4.764
	Sur-vuelta	15	15	15	4	4	4	60	318	318	318	4.764
	Total, Tren Sur	15	15	15	8	8	8	120	635	635	635	9.527
	Norte-ida	15	15	20	4	4	3	51	164	164	123	2.086
	Norte-vuelta	15	15	20	4	4	3	51	164	164	123	2.086
	Total, Tren Norte	15	15	20	8	8	6	102	327	327	245	4.172
	Tren Subterráneo Norte-Sur-ida	15	15	20	4	4	3	51	59	59	44	755
	Tren Subterráneo Norte-Sur-vuelta	15	15	20	4	4	3	51	59	59	44	755
	Total, Tren Subterráneo Norte-Sur	15	15	20	8	8	6	102	118	118	89	1.510
	Cierre Anillo Ferroviario-ida	15	15	20	4	4	3	51	70	70	53	893
	Cierre Anillo Ferroviario-vuelta	15	15	20	4	4	3	51	70	70	53	893
	Total, Cierre Anillo Ferroviario	15	15	20	8	8	6	102	140	140	105	1.785
	Tren mixto adherencia-cremallera SC-LL-ida	12,5	12,5	24	5	5	3	51	32	32	17	339
	Tren mixto adherencia-cremallera SC-LL-vuelta	12,5	12,5	24	5	5	3	51	32	32	17	339
	Total, Tren mixto adherencia-cremallera SC-LL	12,5	12,5	24	10	10	5	103	64	64	33	679
	Tren mixto adherencia-cremallera La Orotava-Puerto de la Cruz-bajada	10	10	10	6	6	6	90	20	20	20	297
	Tren mixto adherencia-cremallera La Orotava-Puerto de la Cruz-subida	10	10	10	6	6	6	90	20	20	20	297
	Total, Tren mixto adherencia-cremallera La Orotava-Puerto de la Cruz	10	10	100	12	12	12	180	40	40	40	594
Tranviario	L1-ida	5,0	5,0	7,5	12	12	8	144	150	150	100	1.800
	L1-vuelta	5,0	5,0	7,5	12	12	8	144	150	150	100	1.800
	Total, L1	5,0	5,0	7,5	24	24	16	288	300	300	200	3.600
	L2-ida	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	22	22	17	285
	L2-vuelta	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	22	22	17	285
	Total, L2	10,0	10,0	12,5	12	12	10	158	43	43	35	570
	Ampliación L1-ida	5,0	5,0	7,5	12	12	8	144	38	38	26	461
	Ampliación L1-vuelta	5,0	5,0	7,5	12	12	8	144	38	38	26	461
	Total, Ampliación L1	5,0	5,0	7,5	24	24	16	288	77	77	51	922
	Ampliación L2-ida	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	15	15	12	198
	Ampliación L2-vuelta	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	15	15	12	198
	Total, Ampliación L2	10,0	10,0	12,5	12	12	10	158	30	30	24	396
	L3 SC-Muelle Norte-ida	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	18	18	14	238
	L3 SC-Muelle Norte-vuelta	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	18	18	14	238
	Total, L3 SC-Muelle Norte	10,0	10,0	12,5	12	12	10	158	36	36	29	475
	L3 Muelle Norte-Las Teresitas-ida	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	42	42	34	554
	L3 Muelle Norte-Las Teresitas-vuelta	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	42	42	34	554
	Total, L3 Muelle Norte-Las Teresitas	10,0	10,0	12,5	12	12	10	158	84	84	67	1.109
	L4 Añaza-ida	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	37	37	29	483
	L4 Añaza-ida	10,0	10,0	12,5	6	6	5	79	37	37	29	483
	Total, L4 Añaza	10,0	10,0	12,5	12	12	10	158	73	73	59	966
	Tranvía Sur Adeje-Arona-ida	5,0	5,0	6,1	12	12	10	161	204	204	168	2.734
	Tranvía Sur Adeje-Arona-vuelta	5,0	5,0	6,1	12	12	10	161	199	199	163	2.667
	Total. Tranvía Sur Adeje-Arona	5,0	5,0	6,1	24	24	20	321	404	404	331	5.401
Funicular	Funicular San Juan del Reparo-bajada	5	5	5	12	12	12	180	14	14	14	216
	Funicular San Juan del Reparo-subida	5	5	5	12	12	12	180	14	14	14	216
	Total, Funicular San Juan del Reparo	5,0	5,0	5,0	24	24	24	360	29	29	29	432

Fuente: Elaboración propia

4.4.3.3 Servicios de guaguas

En cuanto a los servicios de la oferta de transporte público en guagua consideradas se confeccionan cinco (5) esquemas diferentes de red formadas por la combinación de los tipos de red y oferta:

- Tipo de red:
 - Red de guaguas actual: Red de Transporte Público similar a la actual (red de tipo uniforme), donde se conservan las líneas y recorridos de la red actual, aprovechando las nuevas infraestructuras planteadas en las diferentes alternativas. Las líneas son líneas que buscan minimizar el tiempo de recorrido y los trasbordos. Un caso particular es el resultante de la implantación de los carriles BUS VAO ITS, donde las líneas susceptibles de usarlo adaptan su recorrido y frecuencias para optimizar el binomio velocidad comercial-volumen de viajeros.
 - Red de guaguas jerarquizada o clasificada. Se trata de adaptar las líneas de guaguas para que recolecten y distribuyan los viajeros hacia/desde el modo más rígido y de mayor capacidad (tren, tranvía, líneas directas sobre el carril Bus VAO ITS). Esta red jerarquizada implica la definición de dos nuevas tipologías de líneas de guaguas.
 - Líneas Comarcales o Intracomarcales: líneas de guaguas con recorridos interiores a la comarca²³
 - Líneas Intercomarcales: líneas de guaguas con recorridos entre varias comarcas.
- Tipo de oferta:
 - Oferta kilométrica similar a la actual, en torno a los 85.000 veh*km/día aproximadamente²⁴
 - Oferta amplia (multiplica la oferta actual con valores variables entre 1,2 y 1,8 actualidad, hasta alcanzar más de 200.000 veh*km/día).

Tabla 14. Servicios de transporte público

TIPO DE RED	TIPO DE OFERTA
ACTUAL O UNIFORME	ACTUAL
ACTUAL O UNIFORME (REORDENADA según carriles BUS – VAO)	ACTUAL
	AMPLIA
JERARQUIZADA	ACTUAL
	AMPLIA

Fuente: Elaboración propia

Por la gran extensión de líneas de guaguas tanto existentes como propuestas, en el Apartado 6.4.1 se recoge un resumen de la oferta kilométrica por tipo de línea, si bien en el Anexo 4, además de las tablas resumen de la oferta, se adjuntan las tablas de detalle de cada una de las líneas²⁵ incluidas, especificando la su frecuencia según sea el periodo horario para cada una de las alternativas.

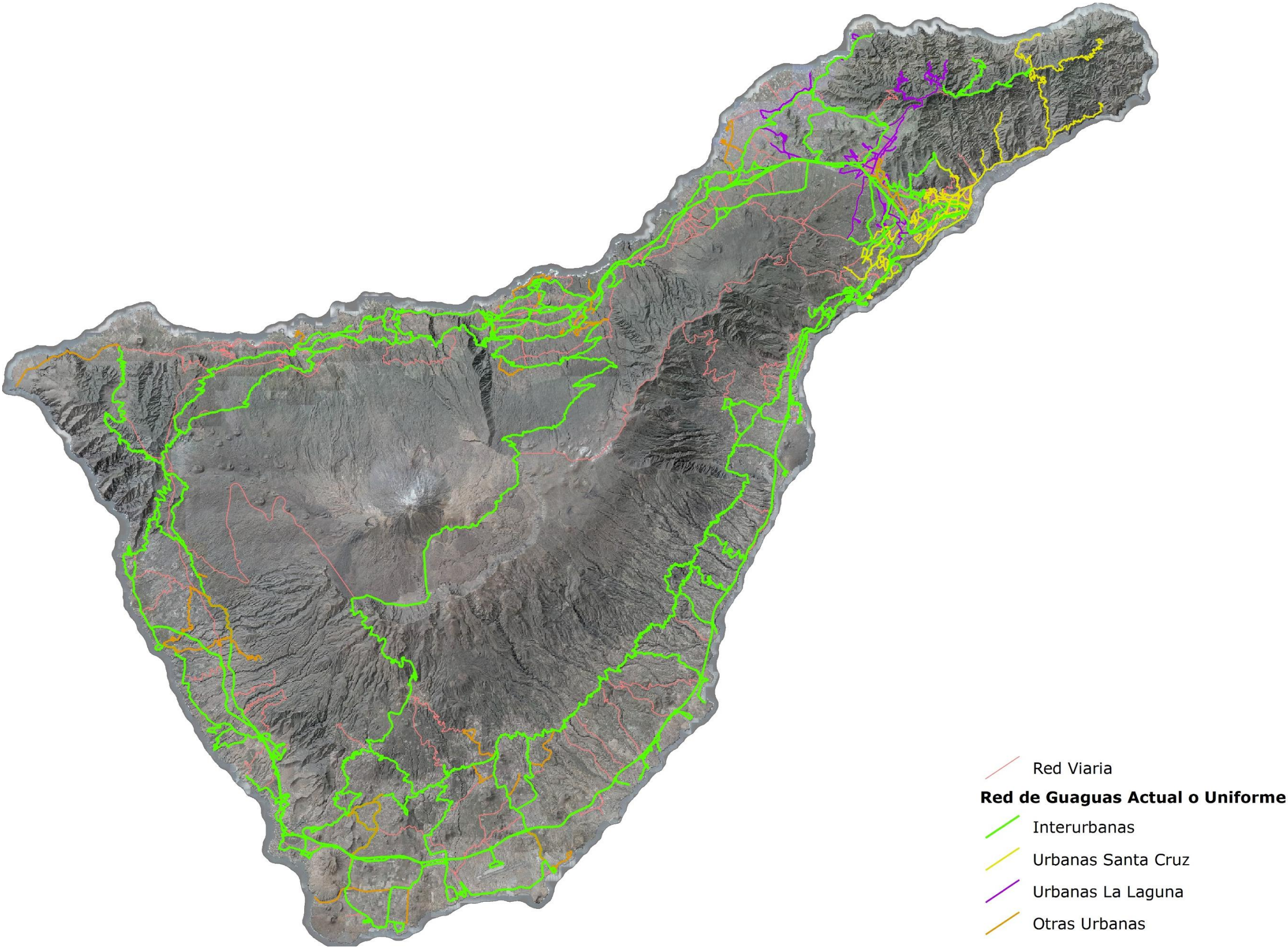
En la primera de las siguientes figuras queda reflejado la red actual o uniforme mientras que la segunda refleja la estructura de la red jerarquizada.

²³ El ámbito metropolitano de Santa Cruz - Laguna es un área de una complejidad funcional diferente del resto de áreas, donde las líneas son básicamente urbanas o suburbanas. Las alternativas de ordenación, a efectos de modelo utilizan la base actual, sin perjuicio de que un análisis detallado requiera su rediseño, que tiene su base en un diseño de hace ya bastantes décadas.

²⁴ La oferta de TITSA es superior, pero a efectos de modelización del sistema se consideran sólo los servicios principales, no los servicios extraordinarios o los que se realizan de forma esporádica, por cambios en los extremos de la línea

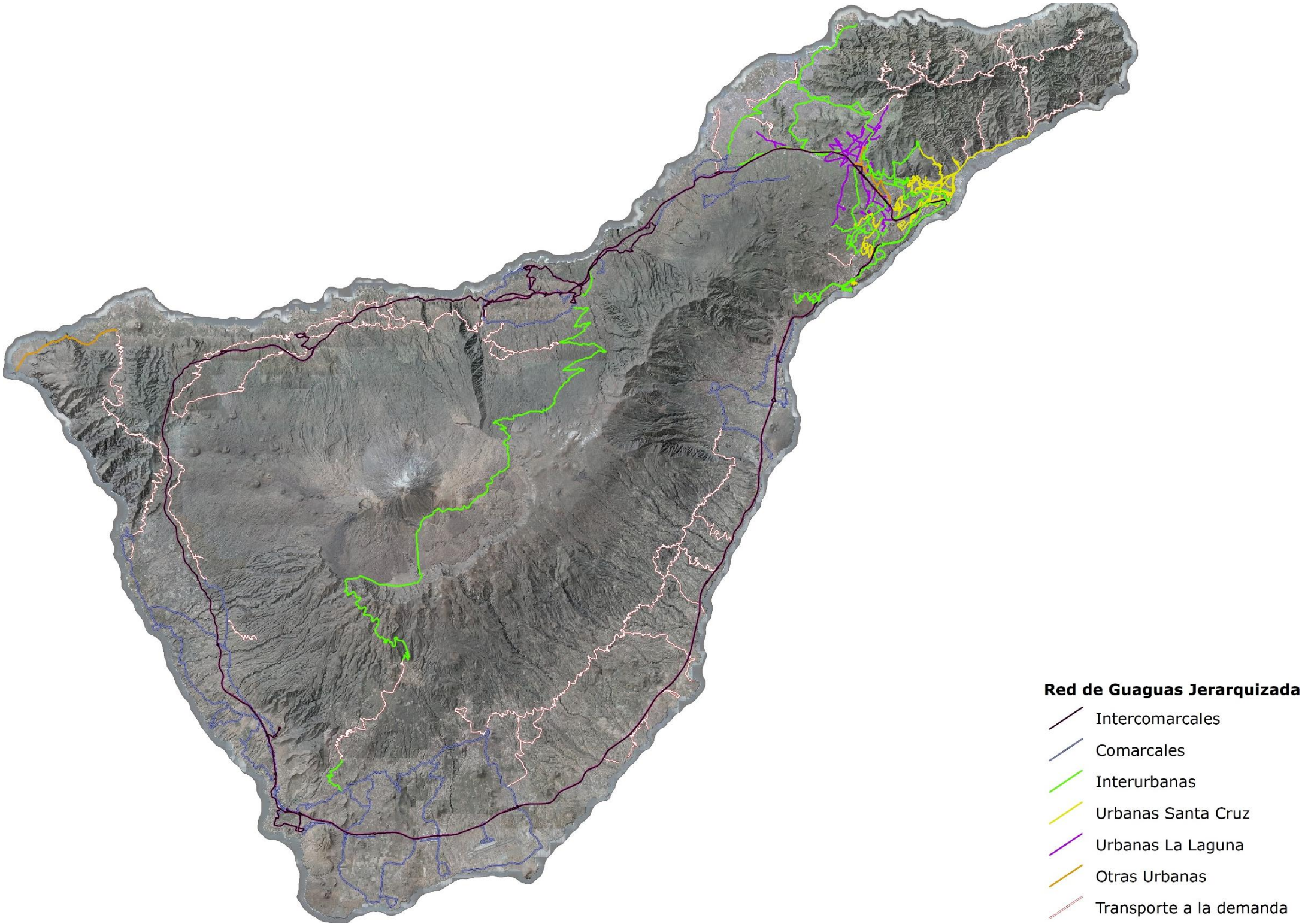
²⁵ Cada Línea dispone de un código en el campo ‘Modo’ que indica su tipo: 1.- Urbana Santa Cruz, 2.- Urbana La Laguna, 3.- Otras urbanas, 4.- Tranvía, 5.- Interurbanas, 6.- Tren, 7.- Funicular, 8.- Transporte a la demanda, 10.- Comarcal, 11.- Intercomarcal, 99.- esta línea no se incluye en la alternativa en cuestión.

Figura 21. Red de guaguas actual o uniforme



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Red de guaguas jerarquizada



Fuente: Elaboración propia²⁶

²⁶ El Transporte a la demanda se define inmediatamente a continuación

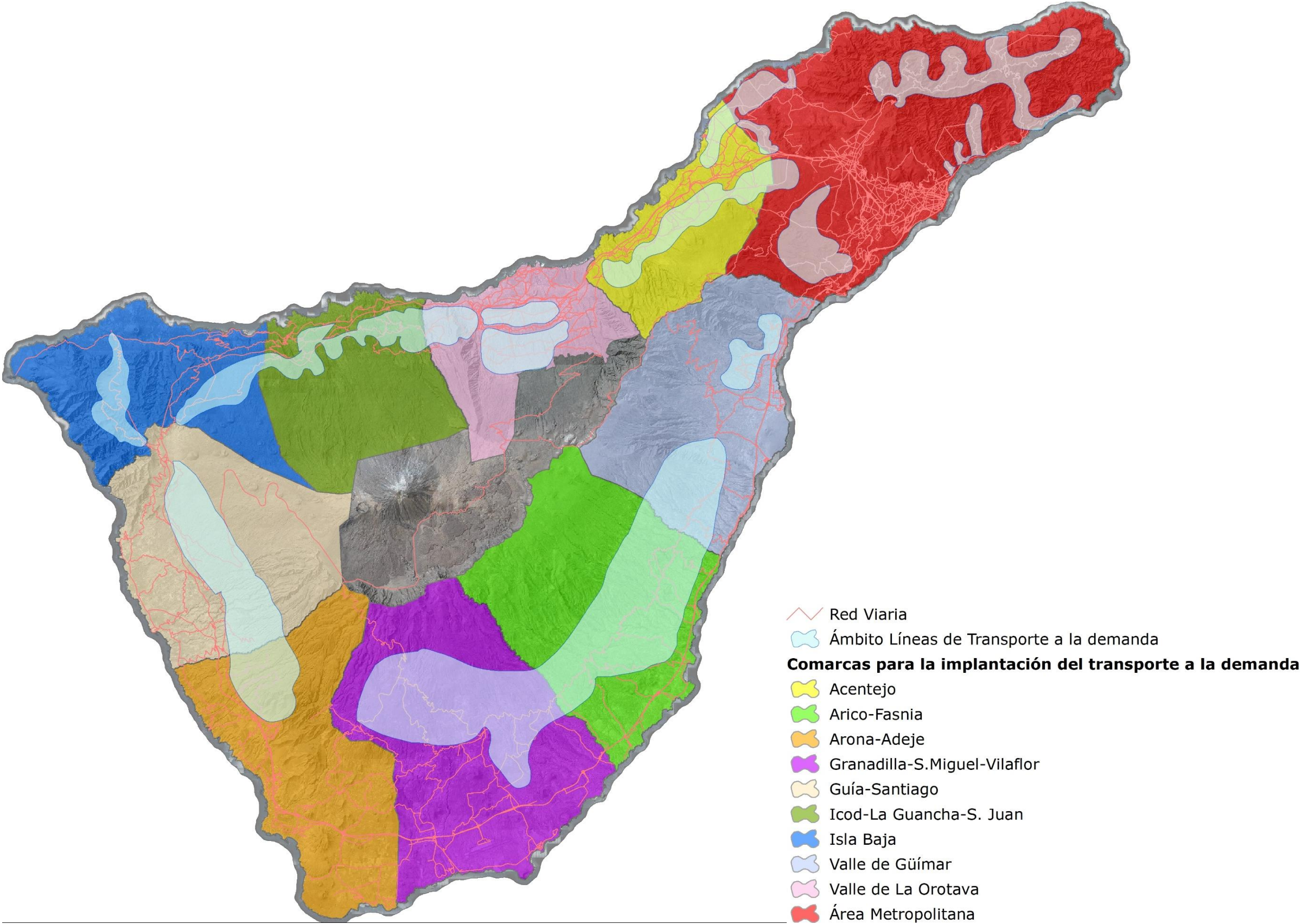
4.4.3.4 Transporte a la demanda

Además de la oferta kilométrica de transporte en guagua (oferta actual o amplia), el esquema funcional estructural de esta red (red actual o jerarquizada), en algunas alternativas se complementa con un sistema de **transporte a la demanda** consistente en la sustitución de los servicios regulares de TITSA en aquellas zonas del territorio con gran dispersión poblacional y con baja demanda de viajeros (básicamente a lo largo de las medianías de los municipios).

En principio, se plantea que los recorridos sean flexibles (no fijos) cuando el origen o destino del viaje sea una parada de guaguas o el punto más cercana a ésta y con paradas determinadas cuando no se constituya como parte de un viaje más largo. Se trata de que el sistema disponga de itinerarios variables y que sean un elemento más a optimizar en tiempo inmediato, mejorando así su operatividad operacional y económica. La reserva del viaje se podrá realizar mediante la app habilitada al efecto y el tipo de vehículos de transporte serán taxis de menos de 9 plazas y en algunos casos con mayor demanda, utilización de microbuses.

En la siguiente figura se muestran las diferentes comarcas, (un total de diez), en las que se ha previsto inicialmente la puesta en marcha de este Sistema de Transporte a la Demanda por parte del Cabildo. Adicionalmente, se incluye un ámbito superpuesto sobre las comarcas, que pretende localizar el ámbito de actuación de este nuevo servicio.

Figura 23. Transporte a la demanda



Fuente: Elaboración propia (Comarcas: Cabildo Insular de Tenerife)

4.4.3.5 Otros elementos complementarios del sistema

El PIMSIT persigue, entre otros objetivos, el aumentar la captación de viajeros desde el vehículo privado, aumentando la cuota del transporte público en el reparto modal. De esta forma, se espera que una gran proporción de viajeros utilizarán luego otros modos, públicos, pero también privados como coches o bicicletas.

Este epígrafe trata de definir y localizar otras infraestructuras, instalaciones y sistemas orientadas al favorecer el uso y la eficiencia del transporte público como son los intercambiadores, los aparcamientos de disuasión y las paradas. Todos ellos se integran en las infraestructuras y servicios de los componentes 2 y 3, según corresponda.

- **Intercambiadores asociados a la red ferroviaria:** Son las grandes estaciones que permiten el intercambio entre varios modos de transporte: movilidad activa (bicis y VMP), vehículo privado, taxis, guaguas locales, comarcales y tren.
Los intercambiadores son los definidos en los Planes Territoriales correspondientes o en los diferentes estudios realizados por Metrotenerife.
 - Tren del Sur: Santa Cruz de Tenerife, Añaza, Candelaria, Fasnía (apeadero en los Talleres y Cocheras y no funcionaría en un primer estadio), San Isidro, Aeropuerto Tenerife Sur, Los Cristianos y Adeje.
 - Tren del Sur- ampliación a Fonsalía: Fonsalía
 - Tren del Norte: Santa Cruz de Tenerife, La Laguna, Aeropuerto Tenerife Norte, Tacoronte-El Sauzal, Acentejo, La Orotava, Los Realejos
 - Tren del Norte- ampliación a Icod: Icod de los Vinos
 - Tren del Oeste: Guía de Isora
- **Intercambiadores asociados a la red de guaguas:** Son estaciones que permiten el intercambio entre varios modos de transporte: movilidad activa (bicis y VMP), vehículo privado, taxis, guaguas locales y/o comarcales y/o de larga distancia. Están ubicadas en zonas de gran generación o atracción de viajes o en puntos que permiten conexiones fáciles entre líneas que atienden zonas diferentes. Estos intercambiadores son los dos existentes y seis nuevos:
 - Santa Cruz de Tenerife (actual)
 - La Laguna (actual)
 - Los Cristianos
 - Icod de los Vinos
 - La Orotava
 - Las Canteras
 - San Andrés
 - Tíncer
- **Estaciones:** Son estaciones que permiten el intercambio entre las diferentes redes de guaguas y dar acceso a zonas con gran volumen de generación y/o atracción de viajes, bien conectadas para los viajes realizados en modos activos. Estas estaciones son ocho (existentes):
 - Puerto de la Cruz
 - Güímar
 - Granadilla
 - San Isidro
 - Adeje
 - Guía de Isora
 - Buenavista

Los **Aparcamientos de disuasión** permiten aumentar la competitividad del Transporte Público, facilitando la localización de aparcamiento y minimizando los tiempos de trasbordo entre el vehículo privado y el sistema público de transporte. se situarán en las inmediaciones de los principales enlaces, con sistemas de acceso controlado y vigilancia mediante grabación con cámaras. Estos aparcamientos, por lo tanto, se localizan en:

- En la TF-5 (un total de quince):
 - Guajara
 - TFN-Los Rodeos
 - Guamasa
 - Tacoronte (Naranjeros)
 - Tacoronte
 - El Sauzal
 - La Matanza
 - La Victoria
 - Santa Úrsula
 - Cuesta La Villa
 - Puerto de la Cruz
 - La Orotava
 - La Orotava (El Mayorazgo)
 - Los Realejos
 - San Juan de la Rambla
- En la TF-1 (un total de nueve):
 - Añaza/Santa María del Mar
 - Barranco Hondo
 - Arafo (Polígono Industrial)
 - Güímar
 - Fasnía
 - El Porís
 - Las Chafiras
 - Guaza
 - Adeje
- Fuera de corredores insulares (un total de cuatro):
 - Granadilla (casco)
 - Armeñime
 - Guía de Isora (casco)
 - Fonsalía
- **Paradas:** Son las paradas de guaguas y de tranvías existentes además de las previstas según los estudios de las ampliaciones de tranvía, tanto en el Área Metropolitana como en el sur.

En las siguientes figuras se localizan cada uno de los elementos anteriores teniendo en consideración, además, que existen una serie de elementos infraestructurales que los viajeros no perciben, pero son necesarios para la prestación del servicio, son las referidas a las infraestructuras de depósito y mantenimiento de la flota, tanto ferroviario como de guaguas.

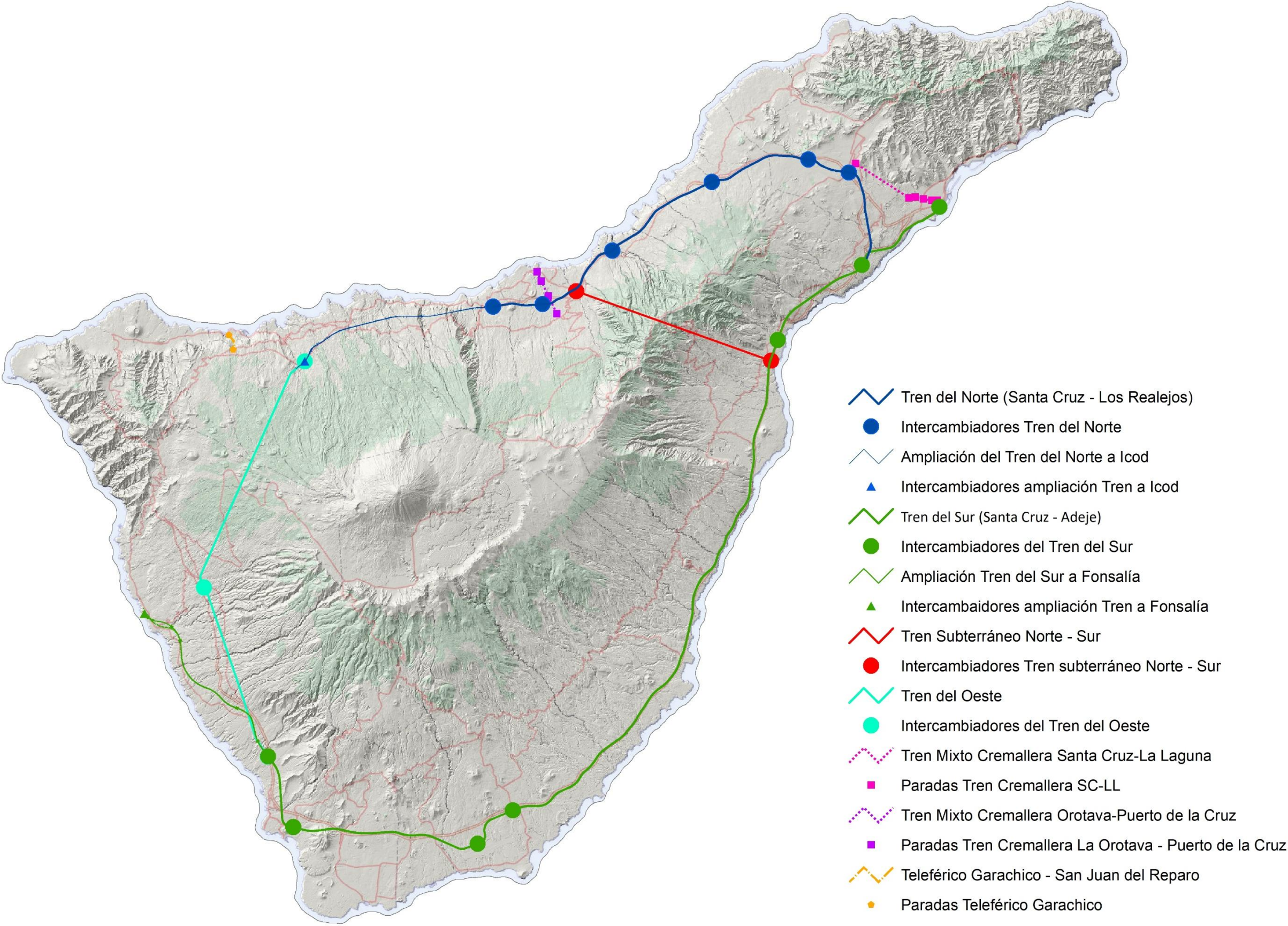
Estas infraestructuras no constituyen parte de las alternativas de ordenación por cuanto no tienen repercusión en la forma que los usuarios realizan los viajes. Sin embargo, son instalaciones fundamentales para garantizar el funcionamiento del sistema y tienen unos requerimientos importantes de coste y espacio.

Tanto el Tren del Sur como el Tren de Norte prevén la ubicación de Talleres y cocheras, en el municipio de Fasnía, con una superficie ocupada de 185.000 m² para el Tren del Sur y 35.000 m² adicionales en el caso de entrar en funcionamiento el tren del Norte.

Por lo que se refiere a infraestructuras de depósito y mantenimiento de la flota de TITSA, ésta dispone de talleres y cocheras en varias ubicaciones de la isla, siendo las más importantes las de Santa Cruz (Intercambiador), Santa María del Mar, La Orotava y Parque de la Reina. **Actualmente, algunas de esas ubicaciones han rebasado su umbral de capacidad y la empresa se está viendo obligada a recurrir a actuaciones y medidas provisionales que no deberían dilatarse demasiado, por su coste económico y medioambiental, su deficiente operatividad y la afección a los vecinos.**

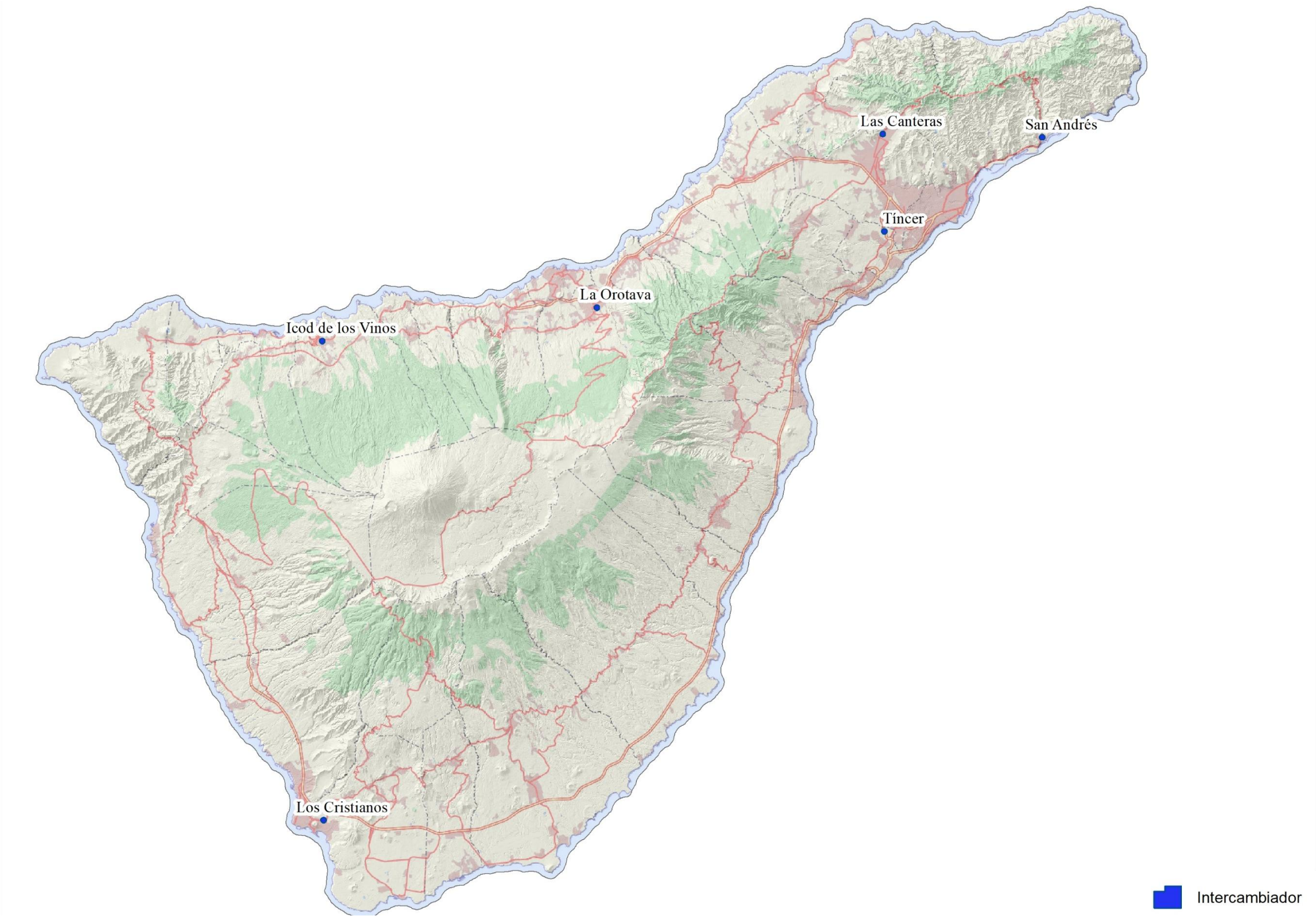
Otros requisitos, como el cambio de flota a combustibles menos contaminantes exigen también requerimientos especiales de potencia, instalaciones especiales (hidrogena entre otros) y espacio. Los requerimientos de nuevos espacios y potencias con una flota como la de TITSA y su evolución futura son diferentes según la alternativa, pero parte de un mínimo de 50.000 m² de nueva superficie y unos 40 MW de potencia instalada.

Figura 24. Intercambiadores asociados a la infraestructura ferroviaria y/o por cable planificado y/o en estudio



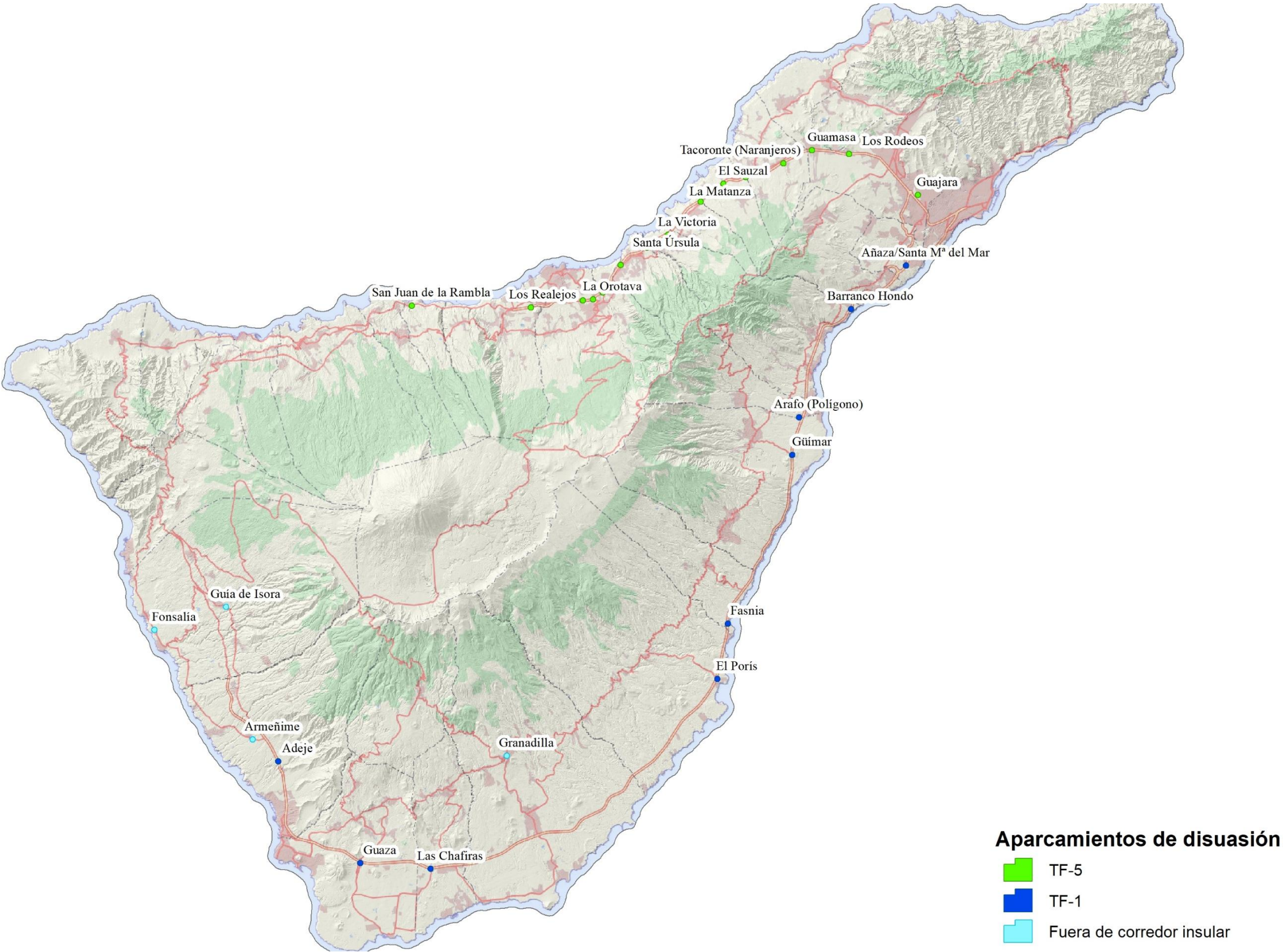
Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Previsión de nuevos intercambiadores asociados a la Red de guaguas



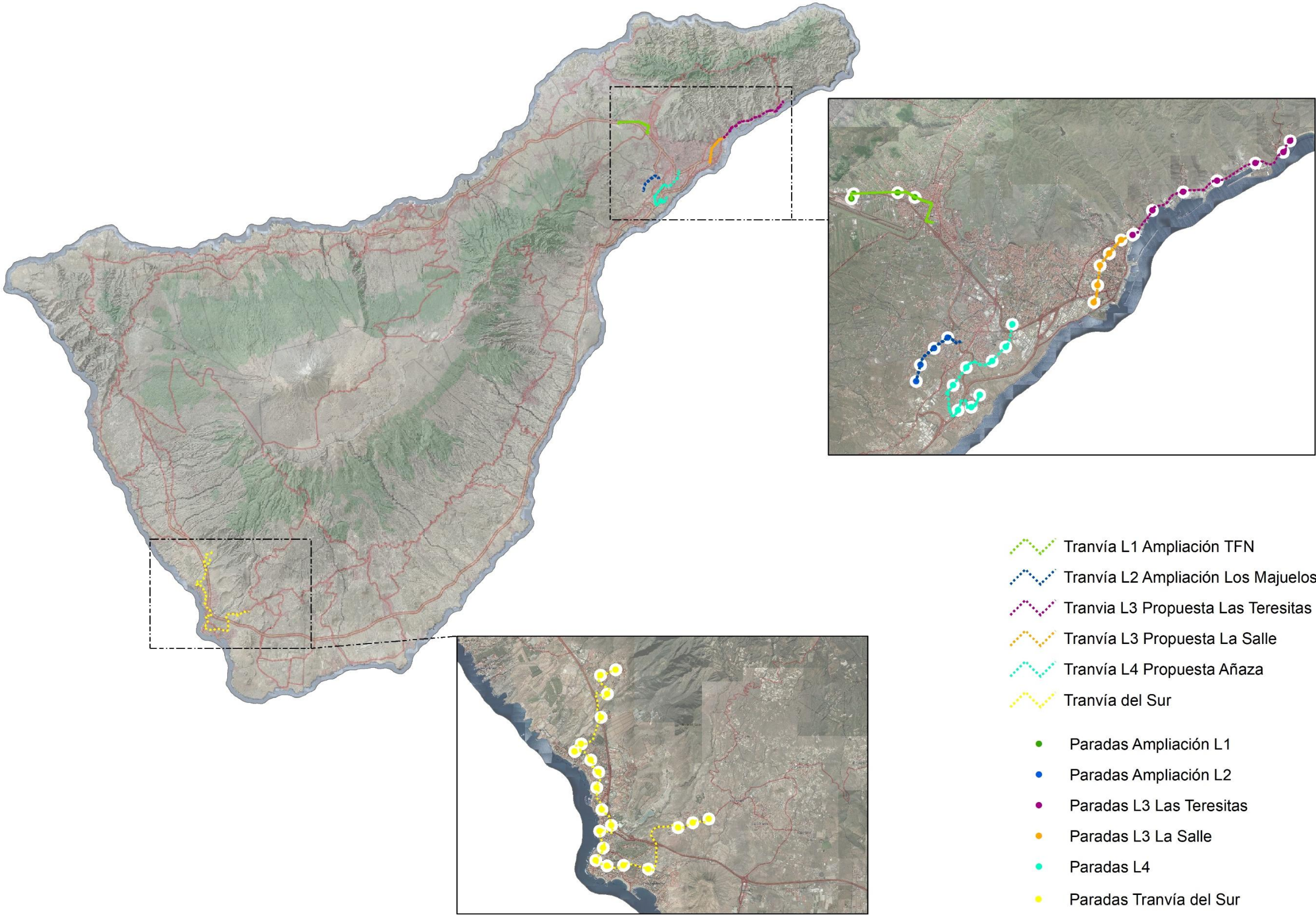
Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Aparcamientos de disuasión



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Paradas asociadas a la infraestructura tranviaria planificada y/o en estudio



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente esquema se representan las infraestructuras, servicios y elementos complementarios que sirven para constituir las diferentes alternativas, agrupadas en cuatro ámbitos: sistema viario, sistema de guaguas, sistema ferroviario y sistema tranviario

Fuente: Elaboración propia



4.5 Política, organización y gestión de la movilidad

Para completar la definición de las alternativas del PIMSIT, se incluyen los componentes 4,5 y 6, que incluyen elementos que no se identifican ni en infraestructura ni en servicios, sino que se corresponden con diferentes Políticas Públicas aplicadas a la Movilidad, con la Organización y Gestión de la Movilidad y con los mecanismos de relación con la Normativa y Planeamiento. El desarrollo de estos componentes se realizará por separado y tendrá una **configuración única** para las alternativas que se plantean.

En este apartado de Estudio de Alternativas, las actuaciones incluidas en estos componentes son expuestas brevemente, siendo en el Documento de Ordenación – Tomo VII- ‘Memoria de Ordenación’ cuando se traten con mayor profundidad, al configurar el programa de actuaciones.

4.5.1 Políticas de Movilidad (Componente 4)

El modelo de ordenación de la movilidad va más allá de la definición de infraestructuras y de la implantación los servicios de transporte público. Los resultados finales que se deriven de la aplicación del PIMSIT vienen determinados, en gran medida, por otras políticas y competencias, en ciertos casos distintos incluso a las del Transporte y sus infraestructuras.

En el primer caso, aspectos como la ordenación territorial, la regulación laboral, educativa o sanitaria se ha visto que tienen impacto en la generación de viajes y, por ello, este documento simplemente **se limita a recomendar que las políticas que estas áreas aborden deberían ser tendentes a minimizar los desplazamientos** (ordenación eficiente de los usos procurando la mezcla de usos y mayores densidades en núcleos urbanos) **y laminar las puntas horarias** (el debate de los horarios de la Universidad entre otros).

Una política coherente de movilidad tratará de mantener las demandas de viajes motorizados de carácter obligado y semiobligado cerca del mínimo imprescindible que garantice la viabilidad de las actividades que han atraído esos viajes. Más allá de las políticas de ordenación territorial, ya comentadas, y que realmente pueden contener los índices de movilidad, las políticas de movilidad afectan en esencia al reparto modal (la necesidad y decisión de viajar ya está tomada), pero no el cómo materializar esa necesidad.

El reparto modal de los viajes depende de las características de la demanda de movilidad, pero especialmente de las características ofrecidas por el sistema multimodal de transportes.

Respecto a las competencias, dentro de la materia específica de la movilidad y el transporte, los estamentos jerárquicos de la Administración, la Administración General del Estado (AGE), el Gobierno Regional (Dirección general de Transportes y la D.G. de Infraestructura Viaria), el Cabildo insular y los 31 municipios de la isla tienen competencias en la materia, que en resumen son las siguientes:

- La AGE establece las políticas generales y normativas y tiene competencias en puertos de interés general y aeropuertos y contribuye a la financiación del transporte e infraestructuras.
- La Administración autonómica también elabora políticas y normativa, es responsable de la planificación y ejecución de la red viaria de interés regional y de la red de puertos de la Comunidad Autónoma, así como de distribuir partidas presupuestarias para los operadores.
- Los Ayuntamientos son responsables de la red viaria municipal, transporte urbano y aparcamiento.
- Por último, al Cabildo como órgano de gobierno insular tan solo le resta la posibilidad de elaborar Plan territoriales especiales, planificación y gestión de la red viaria de interés insular, y la ordenación y gestión del transporte interurbano (insular integrado según la denominación en la Comunidad).

La realidad es que los viajes intermunicipales representan menos de la mitad de los viajes, un 45% del total y sólo un 10% de los viajes recorren una longitud superior a los 10 km. Las relaciones dentro de los municipios

son mayoritarias (55% de los viajes) a las que hay que sumar las relaciones intermunicipales de corta distancia y constituyen un volumen tan importante de viajes que un Plan Insular de carácter estratégico no puede obviar para alcanzar los objetivos pretendidos, especialmente en cuanto a la disminución de emisiones.

Las relaciones intra e intermunicipales son dependientes entre sí. La variación que pueda hacerse de las condiciones en las que se realizan los viajes intra afectan a las intermunicipales y viceversa. La ejecución de una infraestructura y/o servicio de carácter intermunicipal afecta a la matriz global origen/destino de los viajes por cuanto puede hacer variar, tanto la distribución como el reparto modal en el conjunto de la isla y a nivel municipal, mientras que, por otra parte, una modificación sobre algún elemento explicativo de la movilidad a nivel municipal, puede hacerlo de forma inversa, influyendo sobre la matriz de viajes y reparto modal de viajes intermunicipales. La implantación de un tren o una política de aparcamiento en un término municipal podrían ser dos ejemplos de ello.

Las alternativas que se planteen, por lo tanto, además de considerar las infraestructuras de interés insular que dan soporte a los viajes intermunicipales de cierta distancia deben atender a esas cuestiones mencionadas, las agrupadas en este documento como componentes 4,5 y 6 y abordar la problemática de la realización del viaje puerta a puerta (intermunicipal o intramunicipal) para plantear propuestas, que sin, quebrantar la competencia municipal ni autonómica atiendan a una realidad que se resume en una idea básica: **Las políticas que se establecen en cualquiera estamento de la Administraciones con competencias en la movilidad y transportes tienen influencia en los viajes que se realizan.**

Si bien, el PIMSIT, es consciente de que las posibilidades actuales de modificar la planificación de la Dirección General de Carreteras del Gobierno de Canarias son escasas, entiende que la planificación basada en una respuesta directa de satisfacer la demanda de circulación en vehículo privado sin considerar el marco completo de la movilidad insular no es una opción sostenible. Por lo tanto, a pesar de considerarlo absolutamente necesario en algunos tramos de corredores insulares y enlaces, y sin llegar a plantear nuevas vías no consideradas en el planeamiento vigente o fuera del Convenio de financiación de carreteras Estado-Canarias, plantea las alternativas siempre bajo una triple perspectiva:

- el principio de aprovechamiento máximo de la infraestructura existente
- priorización del transporte colectivo
- visión integral dentro del sistema multimodal de transporte

En este sentido, aunque gran parte de las políticas y actuaciones directas en materia de transporte privado no sean estrictamente competencias del Cabildo, el PIMSIT, como documento de planificación de la política de movilidad de carácter insular, incorpora indicaciones y no puede obviar el determinar directrices al respecto y ello viene exigido por la unidad funcional del Sistema Multimodal de Transportes, puesto que el éxito futuro del transporte público dependerá, tanto de sus propias políticas y actuaciones como de las políticas y actuaciones que se instrumenten para el transporte privado.

Se tratan en este apartado las **Políticas de Movilidad**, entendidas como el marco que comprenden actuaciones generales y con diversas escalas, desde la municipal a la insular, y no se identifican directamente con la implantación de infraestructuras ni nuevos servicios. Entre estas medidas se consideran las siguientes que serán tratadas a continuación de forma sucinta, sin perjuicio de que sean detalladas y completadas con otras no mencionadas, para la alternativa finalmente seleccionada:

Tabla 15: Definición de los elementos del Componente 4

Componente	Nombre	Modo	Elemento
C4	Políticas de Movilidad	Multimodal	Políticas de aparcamiento: regulación del estacionamiento en superficie
			Implantación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)
			Planes de Movilidad a grandes centros de atracción
			Planes de transporte de empresa y escolares
			Planes de transporte a Instalaciones de interés insular (Universidad, hospitales, puertos y aeropuertos)
			Planes de movilidad en Espacios Naturales Protegidos
			Fomento del teletrabajo y flexibilidad de horarios
			Medidas fiscales que graven la contaminación derivada del uso del vehículo privado
			Promoción de la ocupación de los vehículos (car y moto sharing)
			Promoción del car pooling
			Racionalizar inversiones destinadas al vehículo privado
			Formación de conciencia colectiva (participación, formación y concienciación)
			Implantación, coordinación y gestión eficiente de los PMUS
			Creación de redes seguras para la movilidad activa y en VMP
			Desarrollo de herramientas tecnológicas de apoyo a la movilidad sostenible e integrada

Fuente: Elaboración propia

Otras actuaciones en política de movilidad como la implantación de actuaciones en el ámbito de la Distribución Urbana de Mercancías (mejora de las infraestructuras, tecnología, regulación, etc.) son necesarias, aunque no tienen influencia en el reparto modal, pero sí en el tráfico.

La valoración de los efectos futuros de muchas de las medidas anteriores, en las alternativas planteadas y sometidas a evaluación, presenta una alta volatilidad en sus resultados y las metodologías necesarias para su estimación suelen ser ineficaces. Por esta razón, se consideraron las dos primeras medidas mencionadas: las políticas de aparcamiento y la implantación de Zonas de Bajas Emisiones, como elementos conductores claves que permitan la valoración de las medidas contempladas en cada alternativa. Así, utilizando el modelo calibrado de transporte (ver Tomo II) y actuando sobre la variable de índice de motorización incluida en el modelo de reparto modal se han evaluado los efectos de estas medidas.

En concreto, se analizaron las 216 zonas de movilidad a nivel insular estableciendo un porcentaje de oferta de aparcamiento disponible en cada una como estacionamiento regulado. Respecto a la implantación de Zonas de Bajas Emisiones, se establecieron qué zonas de aquellos municipios obligados a implantarlas (Santa Cruz de Tenerife, San Cristóbal de La Laguna, Arona, Granadilla y Adeje) las albergarían.

A partir de dichos datos, se procedió a aplicar en aquellas zonas con implantación de aparcamiento regulado el porcentaje de reducción de plazas de aparcamiento libre, considerándose que dicho porcentaje recogerá un efecto de reducción efectivo de similar impacto en el índice de motorización de destino de viaje. De esta forma, aplicando el modelo en su conjunto para cada alternativa se pudieron obtener los resultados finales de los diferentes indicadores derivados del modelo de transporte incluyendo estas políticas de movilidad.

4.5.1.1 Políticas de aparcamiento: regulación del estacionamiento en superficie

La Regulación del Aparcamiento en la vía pública aborda la gestión de este recurso escaso y tiene, por otra parte, incidencia importante en el reparto modal de los viajes atraídos por los núcleos urbanos, por lo que puede utilizarse como instrumento desincentivador del uso del vehículo privado. La disuasión de una parte de esos viajes que son atraídos por las principales áreas de atracción de los diferentes municipios mediante una política de regulación y gestión del aparcamiento en las zonas de mayor demanda significará una disminución de viajes en vehículo privado y con ello, de la congestión, no sólo en esas zonas sino también en los viarios de acceso, la TF-5 y TF-1 entre ellos. Las líneas prioritarias de actuación deben ser:

- Dotar de aparcamientos para residentes a aquellas zonas con demanda insatisfecha y regular el aparcamiento en la vía dándoles preferencia.
- Desincentivar el uso de la vía pública para estacionamientos de larga duración por parte de no residentes, generalmente trabajadores y estudiantes (viajes obligados y recurrentes).
- Conseguir un uso más equitativo de los espacios de aparcamiento en la vía pública que incentive la rotación (viajes no asociados a “Ir al trabajo” o “estudios”).
- Garantizar que el aparcamiento por motivo compras no es disuadido de acudir a las zonas comerciales abiertas tradicionales a favor de las grandes superficies comerciales donde el aparcamiento es gratuito.

Por otra parte, el fenómeno de la dispersión de la población dificulta enormemente el acceso al transporte público y la eficiencia del mismo. La población residente en esas zonas son usuarios mayoritarios del vehículo privado y seguirán siéndolo en un futuro para realizar la primera o última etapa del viaje. Para poder captar usuarios de estas zonas es necesario la implantación de aparcamientos de disuasión (actuación infraestructural) junto a las estaciones de aquellos modos públicos que ofrezcan las prestaciones que el viajero demanda (puntualidad, frecuencia, fiabilidad y comodidad).

Se deben desarrollar actuaciones coordinadas, y preferiblemente en paralelo, para implantar la regulación en la vía pública con los mecanismos necesarios, estudios técnicos, dotación de estructuras operativas para su control y gestión por parte de los municipios y adaptar las diferentes ordenanzas municipales.

4.5.1.2 Implantación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)

Una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) es un área delimitada que reordena progresivamente el **acceso, circulación y estacionamiento** de los vehículos más contaminantes para mejorar la calidad del aire y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. De acuerdo con el artículo 14.3 de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, “se entiende por zona de baja emisión el ámbito delimitado por una Administración Pública, en ejercicio de sus competencias, dentro de su territorio, de carácter continuo, y en el que se aplican restricciones de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para mejorar la calidad del aire y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, conforme a la clasificación de los vehículos por su nivel de emisiones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente.

Aun así, se debe tener en cuenta el concepto propio de la denominación de ZBE, diferenciando que no se trata de restringir la circulación, sino reducir las emisiones contaminantes de esta última, forzando el reemplazo de los vehículos más antiguos.

Esta delimitación puede ir acompañada de estrategias de cambios físicos en el entorno urbano para potenciar un cambio en el modelo de movilidad. La generación de estas zonas urbanas más seguras, además de reducir las víctimas de accidentes de tráfico, ayuda a generar espacios urbanos más habitables e inclusivos socialmente.

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, señala que *los municipios de más de 50.000 habitantes y los territorios insulares adoptarán antes de 2023 planes de movilidad urbana sostenible que introduzcan medidas de mitigación que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad*

incluyendo, al menos...el establecimiento de zonas de bajas emisiones antes de 2023, entre otras medidas a favor del transporte público, modos activos o la movilidad eléctrica.

La implantación de ZBE en los principales núcleos de los municipios con más de 50.000 habitantes e incluso de algunos que no alcancen esa población es una medida que ha resultado muy eficaz en la lucha contra la descarbonización en otras ciudades del territorio nacional y europeo. En principio, esos núcleos podrían ser: Zonas centrales de Santa Cruz de Tenerife, San Cristóbal de La Laguna, La Orotava, Puerto de la Cruz, Candelaria, San Isidro y Zonas turísticas de Adeje y Arona.

El objetivo fundamental, que es la mejora de calidad del aire y ruidos, debe ser cuantificado y para alcanzarlo es necesario observar y modelizar los valores de emisiones para buscar las soluciones oportunas para alcanzar el cumplimiento de los valores límite según la legislación vigente. En este sentido existen diferencias entre los valores recomendados por las diferentes organizaciones, siendo recomendable cumplir siempre con el valor más restrictivo.

Se consideran cuatro fases para la implantación:

- 1. Planificación
- 2. Diseño operativo
- 3. Puesta en marcha
- 4. Seguimiento

4.5.1.3 Planes de Movilidad a grandes centros de atracción de viajes

Se considera la necesidad de planificar la movilidad desde, no solo de arriba hacia abajo, sino también a la inversa, atendiendo a la escala y casuística que se presenta en la isla en aquellas actividades que son capaces de atraer un volumen importante de viajes mediante de Planes de Transporte a grandes centros atractores de movilidad, considerándose los mismos, entre otros, los siguientes:

- Polígonos Industriales, centros logísticos, comerciales o centros industriales específicos con gran número de trabajadores
- Zonas de concentración de establecimientos alojativos turísticos
- Puertos y aeropuertos
- Centros universitarios, grandes centros escolares y principales centros de atención sanitaria
- Centros de atracción turísticas o especiales, (parques temáticos, centro insular de deportes del motor)
- Espacios naturales protegidos: en concreto, el Parque Nacional del Teide, el Parque Rural de Anaga y el Parque Rural de Teno.

En concreto, y de acuerdo con la *Ley 6/2022, de 27 de diciembre, de cambio climático y transición energética de Canarias* considera *Grandes centros generadores de movilidad*²⁷, sin perjuicio de los que se defina en la normativa sectorial los siguientes:

- a) Establecimientos comerciales con superficie superior a 5.000 metros cuadrados.
- b) Edificios de oficinas con superficie superior a los 10.000 metros cuadrados.
- c) Instalaciones deportivas, culturales y de ocio con aforos superiores a 2.000 personas.
- d) Edificios, centros de trabajo y complejos donde trabajan más de 500 personas.
- e) Establecimientos de alojamiento turístico con capacidad superior a 1.000 plazas.

De acuerdo con lo previsto en la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, se prestará especial atención a los centros de trabajo de titularidad pública o privada cuyas características así lo aconsejen por dimensión de la plantilla, actividad, procesos o ubicación, respetándose igualmente las previsiones de los Planes de Movilidad Sostenible que hayan sido aprobados en su mismo ámbito territorial.

Adicionalmente, la Ley 13/2007, de 17 de mayo, de Ordenación del Transporte por Carreteras de Canarias, especifica, en su artículo 67, que *“Las empresas con centros de trabajo de más de doscientos trabajadores deberán ofrecerles un servicio de transporte a la demanda con el objeto de contribuir a los objetivos previstos en esta Ley y los planes que los desarrolle. Reglamentariamente se establecerán las condiciones de realización de este transporte, que, en todo caso, se podrá llevar a cabo con medios propios, o mediante su contratación con un operador de transporte público”*. No se incluye aquí el transporte escolar que cuenta con normativa específica.

Por último, la Ley 6/2022, de 27 de diciembre, de cambio climático y transición energética de Canarias también se manifiesta en esta línea requiriendo, un plazo máximo de redacción de 4 y 5 años desde la aprobación de la Estrategia Canaria de Acción Climática²⁸

Los objetivos básicos de estos Planes de Transporte serán la reducción del uso del vehículo privado y la promoción de modos menos contaminantes en los desplazamientos hacia los grandes centros atractores. Para cumplir esos objetivos, se arbitrarán medidas con presencia fundamental de las destinadas al uso de los modos no motorizados (a pie y en bicicleta), y su intercambio con el transporte público, incluyendo actuaciones que puedan restringir la competitividad del transporte privado.

El contenido mínimo de los Planes de Transporte a grandes centros de atracción será el siguiente:

- Fase I: Análisis de la movilidad y el transporte
- Fase II: Diagnóstico y elaboración de alternativas de transporte
- Fase III: Evaluación de Alternativas
- Fase IV: Desarrollo de las medidas
- Fase V: Participación y Difusión del Plan

El procedimiento para su elaboración y aprobación requerirá de la participación expresa de las empresas o entidades públicas ubicadas en los centros de atracción objetivo del Plan.

Más allá de la elaboración del plan se hace preciso el apoyo a la implantación y seguimiento para lo que se deberán establecer mecanismos de impulso y apoyo técnico y financiero, fomentando la agrupación de empresas del mismo sector y/o localización que compartan características de viajes comunes, con el fin de aumentar la masa crítica de usuarios y disminuir costes.

En el caso particular de los Espacios Naturales Protegidos, además de un preciso diagnóstico respecto a la caracterización y motivaciones de los viajes, la combinación de tres herramientas parece adecuada para atender la demanda:

- Sistemas de transporte a demanda desde centros de visitantes
- Ordenación y regulación del estacionamiento
- Control de accesos (entradas y salidas)

²⁷ La Ley usa el concepto de *generación* para lo que en terminología tradicional de transporte y movilidad se usa la palabra *atracción*, que define el uso que motiva la realización del viaje reservando la generación para definir el origen de los viajes excepto en los viajes donde un extremo es el hogar, donde la generación corresponde siempre a este extremo del viaje.

²⁸ En la exposición de motivos de la Ley se establecen dos años como plazo máximo.

4.5.1.4 Fomento del teletrabajo y flexibilidad de horarios

La movilidad al trabajo es el primer motivo por el que se realizan más desplazamientos en la isla y es, además, cuando más se utiliza el vehículo privado y los trayectos recurrentes son más largos.

Si bien el concepto de teletrabajo tiene ya unas décadas, la mejora de las telecomunicaciones, el uso de internet y las posibilidades de acceso en remoto a la documentación como si uno estuviese en la oficina y, especialmente la experiencia obligada por la pandemia del Covid-19 hizo que la práctica del teletrabajo tuviese un crecimiento como nunca hasta entonces.

El teletrabajo permite:

- Reducir el consumo de energía y emisiones
- Integrar socialmente a empleados que, por no tener vehículo privado o vivir lejos del trabajo antes renunciaban a esos empleos
- Disminuir la accidentalidad
- Descongestión de las carreteras y transporte público
- Ahorro de tiempos
- Posibilidad de fijar población en zonas rurales alejadas

La flexibilidad horaria junto con la posibilidad de conciliar la vida laboral con la familiar y la social suponen los principales atractivos para el trabajador además de una reducción de costes y mayor satisfacción del trabajador lo es para la empresa. Si bien no todos los trabajos son susceptibles de poder hacerlo, sí es posible para una buena parte de trabajadores y hoy en día es incluso exigido por muchos trabajadores. Es indudable que el disminuir la cantidad de viajes obligados o el poder hacerlo fuera de las horas punta es una medida que ayuda a la disminución de congestión y emisiones.

Las actuaciones en esta política están enfocadas a incentivar, apoyando e impulsando el teletrabajo y la flexibilidad horaria mediante programas que ayuden a la adquisición de elementos tecnológicos que lo posibiliten, establecer acuerdos empresas-trabajadores, modificaciones de convenio, realizar nuevas contrataciones en teletrabajo, certificaciones de conciliación laboral y familiar, etc.

Una medida habitual es integrar el teletrabajo en los planes de movilidad de empresas.

4.5.1.5 Medidas fiscales que graven el uso del vehículo privado

Es una asignatura pendiente la internalización de los costes del transporte en el sistema fiscal español y canario porque, actualmente, no reflejan plenamente el daño medioambiental, social y económico.

El principio de *quien contamina paga* es un fundamento rector del derecho europeo medioambiental, y como tal ha sido trasladado al derecho nacional. Según dicho principio, quien contamina debería sufragar los gastos de la ejecución de las medidas de prevención y control de la contaminación, para garantizar que el medio ambiente se encuentre en un estado aceptable.

El uso del vehículo privado se plantea a menudo como un derecho natural de tal forma que otorga un derecho a circular en automóvil por donde a cada uno y cuando a cada uno le apetezca o interese, pero este derecho entra en discusión cuando se desarrolla a expensas que podrían considerarse de mayor importancia como el derecho al bienestar de las personas o de las personas que caminan, van en transporte público o en bicicleta.

Entre las variadas posibilidades que se ofrecen para influir en la demanda, el establecimiento de tarifas por la utilización del viario está atrayendo la atención de muchas ciudades, por su capacidad de influir en la utilización del vehículo privado. Se trata, en realidad, de un tipo de medida, el peaje, que en su acepción tradicional se ha desarrollado ligado a la construcción de nuevas infraestructuras y se dirige, ahora, a cobrar por la utilización del viario urbano, sobre todo en los centros urbanos, donde se agudizan los problemas de congestión y de deterioro ambiental. Los peajes urbanos constituyen hoy día uno de los instrumentos más esperanzadores para

regular la entrada de vehículos en las ciudades, dada la flexibilidad y versatilidad que les otorga la tecnología disponible.

Muchas ciudades en Europa han adoptado la figura del peaje urbano, donde tarifa pretende hacer recaer sobre el usuario, en forma de pago monetario, las externalidades que genera la circulación en vehículo por una determinada área

Por otra parte, en el ámbito canario, la Ley 9/1991 de carreteras de Canarias estipula que la utilización de las carreteras será gratuita, pero esta determinación no está en contradicción cuando se trate de que circulen vehículos no contaminantes. No se pretende gravar el uso de las carreteras sino las emisiones, en una escala progresiva y que puede ser adaptada a la accesibilidad de cada territorio, incentivando una optimización en la eficiencia energética de los viajes. La tecnología debe apoyar en gran medida.

En definitiva, puede decirse que existen dos objetivos básicos que sirven de justificación a los peajes viarios y, en particular, a los urbanos: el de financiar el sistema de transporte público y el de intervenir sobre la congestión circulatoria para reducir su nivel y las externalidades provocadas por el funcionamiento de los automóviles.

Sin embargo, la clara valoración positiva de su eficiencia y viabilidad, que la experiencia avala, no implica que los peajes urbanos sean fácilmente aceptables por la población o por los representantes políticos. De hecho, el principal escollo que encuentran los peajes urbanos en su desarrollo y generalización es su problemática aceptación, es decir, el hecho de que buena parte de la población los puede considerar potencialmente negativos para sus intereses, lo cual puede llegar a disuadir a los responsables políticos de intentar llevarlos a la práctica. Y de fracasos también hay muchos ejemplos

Es preciso revisar la fiscalidad, hacia una fiscalidad verde y de forma coordinada entre Gobierno, Cabildo y Ayuntamientos.

4.5.1.6 Promoción de la ocupación de los vehículos (car y moto sharing)

El coche multiusuario, conocido como *car sharing* o *moto sharing*, es un concepto más en la línea de entender la *movilidad como un servicio* y no requiere de la propiedad de un coche. Se basa en una flota de coches compartidos por socios que sólo pagan por las horas que los utilizan y los kilómetros que recorren. Ofrece la posibilidad de utilizar un vehículo cuando se necesita, pero sin tener que ser el propietario y sufrir todos los inconvenientes y costes económicos que esto conlleva: adquisición, seguro, impuestos, plaza de aparcamiento, reparaciones y revisiones. Los estudios dicen que es rentable para usuarios que hacen menos de 15.000 km en coche al año en comparación con el gasto de comprar y mantener un coche propio. La utilización del car sharing, al incidir en las conductas sociales de los usuarios, produce un notable ahorro energético. El sistema, **al enfrentar al conductor cada vez que quiere usar un coche a sus costos reales de utilización**, ayuda a plantear la opción de uso del del transporte público en los desplazamientos urbanos. Además, el car sharing **libera espacio público**, puesto que se calcula que un coche multiusuario sustituye a un gran número de coches privados, que pasan gran parte de su vida útil aparcados.

Las actuaciones en esta línea incentivarán, promocionará y colaborarán en la creación de un servicio que favorezca la creación de empresas de carsharing *“integradas”* dentro del Sistema multimodal de transportes que favorezca y promueva el uso combinado, con vehículos eléctricos o de bajas emisiones.

4.5.1.7 Promoción del viaje compartido (car pooling)

La medida de compartir coche pretende aumentar la tasa de ocupación de los vehículos, reduciendo el número de vehículos necesarios para transportar a un mismo número de personas, mejorando el tráfico y reduciendo la contaminación. Es una medida que ya lleva más de una década funcionando en la península, especialmente para trayectos de larga distancia.

La actuación consistiría en medidas de apoyo o iniciativa en la creación de una plataforma web con aplicaciones en telefonía móvil donde los usuarios puedan compartir el vehículo en sus desplazamientos en automóvil desde orígenes y destinos próximos. El viaje es ofertado por el conductor-dueño del vehículo y la plataforma facilita

el encuentro entre personas interesadas en ese viaje, especialmente indicado para viajes recurrentes al trabajo y estudios. El sistema es susceptible de aplicar políticas complementarias como la bonificación en transporte público para los o restringir el uso en algunos casos a determinados colectivos, de tal forma que puede ser integrada dentro de los planes de transporte a empresa, a polígonos o a grupos de empresas.

4.5.1.8 Racionalizar inversiones destinadas al vehículo privado

El impulso a un reparto de los viajes más favorable al Transporte Público Colectivo requiere que la componente de anticipación tenga en las políticas y actuaciones favorables al transporte privado el mínimo peso compatible con la racionalidad global del sistema. Si bien hoy en día la isla viene soportando desde, incluso hace un par de décadas situaciones de congestión en los principales corredores viarios que se consideran inaceptables, el anticiparse al problema con soluciones de aumento de capacidad puede tener efecto estimulador sobre la demanda. A más largo plazo, las nuevas infraestructuras y servicios pueden además promover redistribuciones espaciales de la población, del empleo, de los equipamientos, etc., y con ellas la producción de viajes adicionales que tampoco se harían en otro caso.

En consecuencia, se debe actuar de tal forma que las políticas y actuaciones favorables al transporte privado no ofrezcan en ningún momento capacidades ni prestaciones más allá de las que sean estrictamente imprescindibles. Y es necesario la incidencia que unas actuaciones tienen en otras. La Dirección General de infraestructura viaria estima en 30.000, los vehículos que, como consecuencia del cierre del anillo insular por el oeste (Túnel de Erjos) dejarán de pasar por el área metropolitana para desplazarse entre el norte y el sur y lo harán por el oeste. Esos vehículos es una cantidad importante que puede hacer disminuir casi a la mitad los que circulan entre Güímar y San Isidro.

Sin renunciar a la construcción de la infraestructura viaria necesaria el PIMSIT apuesta por hacerlo con una mínima anticipación y siempre que se actúe previamente o en paralelo con políticas basadas en acciones sobre la demanda.

4.5.1.9 Formación de conciencia colectiva (participación, formación y concienciación)

Modificaciones reales de las pautas de movilidad sólo es posible con la complicidad y el diálogo producto del consenso y a través de una amplia comunicación y participación y por varias razones:

- Muchas medidas integradas dentro del PIMSIT no son competencia exclusiva del Cabildo Insular, sino que pueden ser competencia regional, estatal, o incluso privada (planes de movilidad de empresas).
- Los ciudadanos son los agentes protagonistas, y aparece una variada tipología de demandas, de usuarios y condiciones sociales y económicas. Dada la gran variedad de grupos de agentes involucrados, es posible que entre ellos exista un conflicto de intereses, aspecto que debe ser identificado y gestionado cuidadosamente.
- La movilidad es un tema recurrente de debate entre partidos políticos, que encuentran un marco de discusión y enfrentamiento, aún a costa del interés general

La dificultad de un plan insular no reside sólo en el diseño de medidas y técnicas necesarias para la consecución de los objetivos del mismo sino, sobre todo, en modificar las pautas de comportamiento, para lo cual no basta con modificar la oferta de transportes o mejorar las infraestructuras. Es necesario convencer a los ciudadanos de los altos costes económicos, sociales y medioambientales de los modos individuales de transporte, y mostrarles la eficiencia de otras formas alternativas de movilidad. Para ello, la participación pública se convierte en un actor esencial para la eficacia y consolidación de resultados del PIMSIT.

De ahí la importancia de promover el consenso con todos los actores sociales. Las labores de comunicación, educación, participación y de concienciación social son elementos esenciales que definen al Plan, de forma tan o más importante que los justificantes técnicos y económicos que pueden definir las infraestructuras, servicios o políticas.

Las actuaciones de participación, formación y concienciación han de tener un peso importante en el plan de actuaciones del PIMSIT.

4.5.1.10 Implantación, coordinación y gestión eficiente de los PMUS

Los principios de sostenibilidad ya son hoy en día parte de los municipios, todos han suscrito el Pacto de las Alcaldía y están desarrollados su *PACES* y algunos están desarrollando las denominadas *Agendas Urbanas*. Asimismo, todos los municipios de la isla o bien disponen de un *Plan de Movilidad Sostenible (PMUS)* o están inmersos próximos a su aprobación. La realidad es que, tras el análisis realizado a nivel municipal, no hay estructuras creadas para su implementación, ni forma parte de los presupuestos municipales, ni hay coordinación con los municipios vecinos o el Cabildo para desarrollar actuaciones conjuntas. Al igual que el PIMSIT, los diferentes PMUS son documentos estratégicos que proporcionan un conjunto de actividades, pero no especifican en detalle cómo implementar las medidas. El proceso de implementación debe seguir un enfoque estructurado que permita afinar objetivos y planificar, detallar, gestionar, comunicar y supervisar la implantación de las medidas. Y esto ha de “institucionalizarse” en aquella organización encargada de la implementación de las medidas. Esta actuación que se plantea podría ser desarrollada desde una entidad coordinadora o Autoridad Única y debe ayudar a los municipios a:

- Formalizar los roles de los agentes involucrados en la implementación de medidas.
- Establecer acuerdos entre los agentes (internos y externos) ya que la implementación de las medidas depende de pactos entre diversos actores sociales, reduciendo resistencias y mitigando riesgos
- Ayuda en la toma formal de decisiones y asignación de recursos
- Soporte para identificar fases, recursos y necesidades
- Asegurar la coordinación entre los diferentes municipios y también con el Cabildo
- Apoyar en el análisis de riesgos y sinergias, así como un plan de contingencias
- Control sobre la supervisión y evaluación

4.5.1.11 Creación de redes seguras para la movilidad activa y en VMP

La progresiva urbanización de la isla, la creación de redes infraestructurales enfocadas al vehículo privado, no solo en el medio urbano, sino también en gran medida en el medio rural ha sido la tendencia en las cinco últimas décadas. La recuperación del espacio urbano como espacio para los denominados modos activos, así como lugares de estancia y relación son actuaciones obligadas en el proceso de inversión del reparto.

El proceso que comenzó con la peatonalización de los centros urbanos, no exento de polémica, se ha consolidado y hoy, son muchos los municipios que los han implantado, en programas como el de las Zonas Comerciales Abiertas. Sin embargo, los porcentajes de viajes a pie, en bicicleta o incluso en VMP son aún demasiado bajos en el reparto modal y forman parte de cualquier política de movilidad sostenible. Para ello es necesario consolidar redes peatonales y de bicicletas en los entornos urbanos.

Las actuaciones no pasan por invertir arbitrariamente la situación, sino en contemplar la posibilidad de la existencia de soluciones intermedias adaptadas a las necesidades de viajes y del entorno.

Las actuaciones en este sentido deben comprender proyectos de mejora de las redes peatonales y de bicicletas con sus Estudios previos que deberán abordar:

- la identificación de recorridos urbanos y periurbanos susceptibles de utilización por peatones o bicicletas-VMP, generalmente asociados con la demanda de viajes de centros de enseñanza, centros de salud, zonas comerciales (que ya han sido objeto de peatonalización en diversos núcleos), zonas deportivas;
- el diseño y evaluación de las acciones precisas para su acondicionamiento; y
- la estimación de Costes y Beneficios para implantar los que ofrezcan mejores resultados.

4.5.1.12 Desarrollo de herramientas tecnológicas de apoyo a la movilidad sostenible e integrada

Los progresos tecnológicos han variado la planificación y realización de viajes en la última década, para el usuario asociado generalmente al uso del teléfono móvil, pero son muchos los procesos que permiten la mejora de la gestión y experiencia de los usuarios, desde la oferta y lo que es más interesante aún, desde la demanda.

La tecnología es un instrumento muy interesante para coadyuvar en la implantación y gestión de actuaciones del PIMSIT, y debe ser aplicada con los siguientes fines:

- Mejorar la experiencia del usuario.
- Gestión inteligente de las infraestructuras: optimizar su uso, reducir los costes de mantenimiento, etc.
- Mejorar la eficiencia del sistema de transportes en su conjunto.
- Impulso a la I+D y a la innovación en movilidad.
- Protección de datos.

Se deben desarrollar líneas de actuaciones y proyectos innovación que repercutan en la toma de decisiones y en la gestión y evaluación: datos abiertos, análisis de flujos, aplicaciones de movilidad, ticketing y pago, espacio de datos integrados, gestión de carriles, recargas eléctricas, integración de modos, gestión de los aparcamientos, control de accesos, etc.

4.5.1.13 Organización y Gestión (Componente 5)

Se agrupan en este componente agrupa las actuaciones que promueven la mejora de la eficiencia del sistema desde un punto de vista de las condiciones organizativas, de gestión y financieras asegurando la coherencia final del Sistema multimodal de transporte con los objetivos de:

- Clarificar las políticas de movilidad integrada entre administraciones
- Mejorar la eficiencia de los Operadores, gestionando los Modos de acuerdo con sus ventajas comparativas, y
- Facilitar la coordinación interadministrativa y la de las Administraciones con los Operadores; y

Entre estas medidas se consideran las siguientes que serán tratadas a continuación de forma sucinta, sin perjuicio de que sean detalladas y completadas con otras no mencionadas, para la alternativa finalmente seleccionada:

Tabla 16. Definición de los elementos del Componente 5

Componente	Nombre	Modo	Elemento
C5	Organización y gestión	Multimodal	Entidad Coordinadora o Autoridad del Transporte y movilidad Insular
			Nuevo régimen económico y financiero
			Marco tarifario zonal
			Oficina de movilidad insular
			Sistema de transporte a la demanda
			Convenios insulares de financiación del transporte en guagua
			Renovación de flotas

Fuente: Elaboración propia

4.5.1.14 Entidad Coordinadora o Autoridad del Transporte y Movilidad Insular

En la actualidad en Tenerife no existe ninguna fórmula institucionalizada permanente que permita la toma conjunta de decisiones. La coordinación interadministrativa del transporte se concreta en la firma de Convenios de duración limitada, que no vinculan o lo hacen de forma muy parcial las decisiones que toma cada Administración en su ámbito competencial.

En esta línea, la propuesta de una más sólida coordinación administrativa se refiere a la configuración por las Administraciones competentes de un ámbito de encuentro formalizado y estable que les permita discutir los

diferentes asuntos no solo en relación con el transporte sino también en sentido amplio de la movilidad y tomar decisiones y gestionarlas conjuntamente. El establecimiento de esta coordinación administrativa estable contribuirá a:

- Simplificar y hacer más efectiva la toma de decisiones
- Facilitar la coordinación técnica y operativa de las administraciones, la movilidad y los sistemas de transporte y,
- Estabilizar y reducir las incertidumbres en el régimen económico y financiero de los servicios de transporte y mecanismos de gestión de la movilidad en vehículo privado (posible imputación de externalidades, gestión del estacionamiento en vía pública, etc.)

No obstante, en el caso de Tenerife y por más que, tanto el Gobierno de Canarias como la Administración General del Estado aporten recursos al Transporte Público Colectivo, parece razonable que esa coordinación administrativa involucre sólo al Cabildo Insular y a los Ayuntamientos.

Las fórmulas institucionales para esa más sólida coordinación administrativa son diversas, pero en todo caso parece que esa repetida coordinación debe instrumentarse a través de una Entidad permanente que tenga personalidad jurídica propia. Este último carácter es importante para estructurar de forma clara y eficaz un nuevo Régimen Económico Financiero.

Por lo demás, las principales opciones están en el conjunto de competencias que se atribuya a la Entidad y en el grado de participación de cada una de las Administraciones. Estas son dos cuestiones de carácter técnico y administrativo en primera instancia, pero que tienen un hondo calado político.

La denominación que encabeza el epígrafe, Entidad Coordinadora o Autoridad del Transporte, significa que la denominación de la Entidad no tiene un carácter apriorístico y sustantivo, sino que debe derivarse del régimen jurídico y del conjunto de competencias que se le atribuyan. En este sentido, la denominación de Autoridad del Transporte será apropiada para una Entidad con mayores competencias, mientras que la de Entidad Coordinadora cuadrará mejor con una Entidad de competencias limitadas.

Las competencias que pueden ser atribuidas

Es preciso hacer aquí un acercamiento jurídico-funcional a las competencias de que puede ser investida una Entidad Instrumental con este propósito. Y dado que no todas las Entidades Instrumentales son susceptibles de ejercitar competencias de carácter administrativo, se aprovecha al mismo tiempo para realizar una valoración respecto a esa facultad, como elemento importante que ha de ser tenido en cuenta a la hora de seleccionar la fórmula jurídica más adecuada.

A modo de resumen, y con carácter genérico, las competencias de una Entidad Instrumental pueden ser agrupadas en cinco grandes bloques con sus respectivas funciones:

- Normativa:
 - Funciones reglamentarias (instrucciones de regulación de la demanda, sistemas y normas de operación, normas de operación, sistema e indicadores de calidad, ...)
 - Recomendaciones de diseño y operación
- Planificación:
 - Planificación de la movilidad y sistema de transporte
 - Programación
- Ordenación:
 - Integración tarifaria, como un apartado específico dada su importancia
 - Comunicación, formación, mercadotecnia e investigación y desarrollo e innovación
 - Marco institucional y de participación
 - Coordinación con el planeamiento urbanístico y territorial

- Gestión (directa o indirecta):
 - Regulación concesional del transporte
 - Regulación concesional del estacionamiento y ZBE
 - Licitación y supervisión concesional
- Control (inspección y sanción)

Normativa

Se trata de una competencia de carácter administrativo. Su ejercicio directo, salvo que se limitara a la emisión de recomendaciones o la participación con carácter no consultivo en determinados foros de apoyo técnico, requiere una Entidad Instrumental con capacidad para el ejercicio de potestades administrativas.

Dentro de la competencia normativa, debe diferenciarse la legal de la reglamentaria. Como es obvio, la legal corresponde al Parlamento de Canarias y al Gobierno en determinados casos, con procedimientos tasados (Decreto-Ley, Decreto Legislativo, además de la iniciativa legislativa), por lo que quedaría fuera del ámbito de la Entidad Instrumental. En lo que respecta a la potestad reglamentaria, se trata de una competencia administrativa que tan solo corresponde al Gobierno de Canarias en su forma de Decretos y a los Consejeros competentes por razón de la materia, en su forma de Órdenes. La administración institucional sí posee la capacidad de dictar “instrucciones”, lo cual no significa que sean disposiciones dictadas en ejercicio de la potestad reglamentaria.

Así, se concluye de lo anterior que, independientemente de su naturaleza, la Entidad Instrumental podrá dictar instrucciones, pero en ningún caso podrán considerarse como disposiciones reglamentarias.

Planificación

Las funciones de Planificación podrían ser, como ya se ha mencionado, las siguientes:

- Planificación propiamente dicha:
 - Planificación estratégica de acciones de movilidad integral, que afecten al conjunto insular y de las infraestructuras y servicios de transporte público y que den soporte a la movilidad (aparcamientos de disuasión, intercambiadores, regulación de estacionamiento, peajes, redes ciclables, etc)
 - Planificación a corto plazo de la operación de los servicios del transporte y otros que den soporte a la movilidad
 - Coordinación de servicios urbanos en áreas metropolitanas y comarcales (transporte a la demanda)
- Programación (seguimiento de los programas de inversión en las materias objeto de planificación).

Las actividades de la Entidad Instrumental en el desarrollo de sus funciones en materia de Planificación y Programación podrán tener características administrativas en el momento en que sean obligatorias. Sin embargo, en ambas cuestiones parece difícil que su actividad sobrepase los estudios y propuestas de Planes, que sean finalmente aprobados por el Cabildo o por el Consejero competente, o propuestos por éste para su aprobación por el Consejo de Gobierno.

Ordenación

En este campo de la ordenación, la integración tarifaria y la gestión de un nuevo régimen económico y financiero sería una de las competencias centrales de la entidad instrumental. Entre las tareas asociadas hay algunas que supondrían el ejercicio efectivo de facultades administrativas, como, por ejemplo:

- Negociar las aportaciones con las Administraciones;
- Elaborar los Contratos con los Operadores;
- Controlar los flujos de información y elaborar las propuestas de liquidación; y

- Realizar el pago de las aportaciones resultantes.

Las actividades de comunicación, formación, Mercadotecnia e I+D+i no tienen en principio contenido administrativo, sino tan sólo información, formación, promoción de actividades relacionadas con el transporte, desarrollo de propuestas de nuevas fórmulas de explotación de servicios, o colaboraciones con empresas con experiencia en el campo de los SIT (Sistemas Inteligentes de Transporte), etc.

Comentario específico requiere el tratamiento de las reclamaciones en materia de transporte, donde la actuación de una Entidad instrumental carente de competencias administrativas debería limitarse al ofrecimiento de explicaciones y a la información sobre la actividad de la Junta Arbitral de Transporte para el tratamiento de estos casos. No obstante, para evitar la generación de nuevos caminos procesales administrativos conviene que el procedimiento de las reclamaciones resida, en sede administrativa, en el ámbito de la Entidad Instrumental.

Para otras acciones de la Entidad en materia de movilidad, tales como gestión de infraestructuras de transporte o estacionamientos en coordinación con los Ayuntamientos conviene que esas actividades se realicen en el ámbito de la Entidad Instrumental.

A la hora de evaluar las posibles acciones de la Entidad Instrumental en materia de coordinación con el planeamiento urbanístico y territorial, parece lógico que las actividades de coordinación se lleven a cabo dentro de la propia Consejería a nivel de Direcciones Generales.

Cuestión aparte es que la Entidad Instrumental, como organización profesional en materia de movilidad y transportes, pueda emitir informes con carácter consultivo en todas las actuaciones en materia de planeamiento urbanístico y territorial a llevar a cabo por la Consejería. No obstante, dichas actuaciones tendrían carácter informativo, no implicando en principio el ejercicio de facultades administrativas.

Gestión

En el caso de Tenerife, la práctica totalidad del Servicio de Transporte Público Colectivo está a cargo de Operadores Públicos (TITSA y Metrotenerife) y el PIMSIT no contempla la hipótesis de que tal situación vaya a modificarse en su horizonte de planeamiento. Se trata por tanto de un modelo de Gestión Directa casi exclusiva, para el que la Entidad Instrumental ha de recibir las correspondientes competencias de las Administraciones participantes.

Para Nuevos servicios como la gestión de intercambiadores, aparcamientos de disuasión, carriles prioritarios, aparcamientos en la vía pública y a eventuales incorporaciones de fórmulas de gestión indirecta, la entidad instrumental ha de recibir también las correspondientes competencias de las Administraciones participantes.

Control

Dentro de la competencia de Control de los Servicios, se encuentran las funciones de inspección y sanción. No cabe duda de que ésta es una competencia puramente administrativa. Se trata de una función que no suele estar en manos de las Entidades Instrumentales salvo excepciones, como las del Consorcio Regional de Transportes de Madrid y la Agencia Valenciana de Movilidad Metropolitana. En el primer caso los ingresos por infracciones en el caso de Metro y EMT van a las mismas empresas, siendo esa cantidad detraída de la correspondiente cuantía a compensar anualmente (es decir, se consideran como si fuera un ingreso más de explotación).

En otros casos, los ingresos por este concepto van directamente a la caja única del Consorcio. En el segundo caso la Agencia Valenciana de Movilidad Metropolitana, tiene la competencia para proponer y ejecutar planes de inspección, así como el ejercicio de la potestad sancionadora. Es decir, que en la Comunidad Autónoma de Valencia la potestad sancionadora ha sido transferida a la Agencia Valenciana de Movilidad Metropolitana y el importe de las sanciones impuestas en su ámbito competencial es parte de los ingresos para financiar la Agencia (aunque su cuantía total sea residual).

A la vista de lo desarrollado anteriormente, el PIMSIT entiende que lo más apropiado para Tenerife será una Entidad Instrumental que asuma competencias fuertes. En consonancia con este planteamiento, se adopta en adelante para ella la denominación de Autoridad del Transporte.

La Autoridad Única del Transporte Insular será la entidad instrumental específica de carácter técnico con competencias en materia de movilidad y transporte público (tanto por carretera como de nuevos modos que se implanten en la isla (ferrocarril, funicular, etc.)).

Su constitución corresponderá al Cabildo de Tenerife y a los Ayuntamientos de la isla de más de 50.000 habitantes (Santa Cruz, La Laguna, Arona y Granadilla de Abona) estando abierta a aquellas entidades locales que decidan su integración.

Los objetivos básicos a cumplir por esta Autoridad del Transporte de Tenerife son:

- La planificación, desarrollo y ordenación de la red insular de infraestructuras y servicios de transporte y asociados a la movilidad de carácter insular o relevantes en la movilidad insular.
- La promoción de la movilidad sostenible y de la competitividad del transporte público frente al transporte privado.
- La completa coordinación entre administraciones públicas con competencias en materia de movilidad y transporte, así como la integración de políticas municipales, tarifaria entre modos y empresas prestatarias y el desarrollo de la intermodalidad en todos sus aspectos.
- La agilidad en la toma de decisiones en un sector tan dinámico como la movilidad y la cercanía a los usuarios.
- El máximo aprovechamiento de los recursos disponibles para la prestación de un servicio público de la mayor calidad al mínimo coste posible, con empleo de los medios tecnológicos más avanzados que potencie el uso del transporte público.

El proceso de constitución de la Autoridad de Transporte Insular de Tenerife seguirá las siguientes Fases:

1. Constitución de una comisión de trabajo, formada, como mínimo, por representantes del Cabildo de Tenerife, de los ayuntamientos de más de 50.000 habitantes, y del resto de ayuntamientos que manifiesten fehacientemente su voluntad de integrarse, cuya función será analizar y definir la estructura de dicha Autoridad, elaborando una propuesta detallada sobre la misma, especialmente en lo que respecta a:
 - i. Naturaleza jurídica, fórmula de constitución y régimen aplicable.
 - ii. Competencias y funciones transferidas, con especial detalle sobre sus competencias en materia normativa, de planificación, de ordenación, de gestión y de control (inspección y sanción).
 - iii. Estructura institucional, de gobierno y participación, así como el sistema de integración y exclusión de sus miembros.
 - iv. Régimen económico – financiero, patrimonio y personal, en su caso.
 - v. Propuesta de estatutos de funcionamiento.
2. Formulación de la propuesta de constitución de la Autoridad del Transporte Insular de Tenerife y de sus estatutos de funcionamiento para su aprobación por el Cabildo de Tenerife de los ayuntamientos adheridos, de ser necesario; y, en el mismo acto, la dotación presupuestaria correspondiente y delegación de competencias.
3. Puesta en marcha de la Autoridad del Transporte Insular de Tenerife.

En lo que respecta a las competencias de la Autoridad del Transporte, se optará por una Autoridad que asuma competencias amplias, y considerando un ámbito funcional completo que, por tanto, incluya los modos de transporte presentes y previstos en Tenerife (guagua, tranvía, taxi, ferrocarril, cable, transporte a la demanda, ...) e infraestructuras asociadas con incidencia a nivel insular (aparcamientos de disuasión, gestión de aparcamientos en superficie, control de ZBE, etc.) y gestión (eludiendo en un primer momento la ejecución

por viabilidad práctica) de las infraestructuras de transporte ya que se considera que la integración operacional, tarifaria y económica de todos los servicios de transporte y soporte de la movilidad es ya una enorme y compleja tarea para un organismo o entidad cooperativa de nueva creación, y por otra parte la ejecución de las infraestructuras corren hoy a cargo de organismos plenamente coordinados.

Hasta el momento de la entrada en funcionamiento efectivo de la Autoridad del Transporte de Tenerife, las competencias en materia ferroviaria, tranviaria y de guaguas se seguirán ejerciendo por el Cabildo de Tenerife en los términos actuales y el resto de actuaciones por cada uno de los municipios.

El Cabildo de Tenerife, por sí mismo, o a través de la Autoridad del Transporte Insular podrá suscribir convenios de colaboración y cooperación con otras Administraciones Públicas y empresas dependientes de éstas, y con particulares y empresas privadas para el desarrollo de las actuaciones previstas en el presente Plan. En todo caso, estos convenios deberán ajustar sus disposiciones a lo que para ellas determine la legislación vigente.

4.5.1.15 Nuevo régimen económico financiero

Actualmente, el transporte público insular integrado se presta conforme a un régimen económico y financiero convencional pero relativamente complejo, con diferentes figuras y actores. Se considera que conviene establecer un Nuevo Régimen Económico y Financiero para el Transporte Colectivo de Viajeros en Tenerife, con vocación de convertirse en Régimen casi exclusivo:

- un Régimen que otorgue a las Administraciones la máxima libertad para,
 - diseñar y establecer el servicio adecuado para sus ciudadanos,
 - determinar el precio que pagarán los viajeros (precio en el que se concretarán al fin todas las políticas de apoyo al transporte público colectivo de viajeros),
 - gestionar esas variables de forma flexible y de acuerdo con sus propios objetivos, y
 - hacer un seguimiento y control claros de los resultados técnicos y económicos de sus políticas de servicios y de precios; y
- un régimen que cree las condiciones para que el operador pueda desempeñar su cometido en la forma más parecida posible a la de una empresa concesionaria privada (aun cuando los viajeros no paguen por el coste íntegro del servicio), evitando fórmulas de remuneración,
 - que supongan la admisión apriorística, explícita o implícita, de cuentas de resultados del operador cerradas con pérdidas y a cubrir con subvenciones de explotación, o
 - que aparten por completo al operador del riesgo y ventura inherentes a la producción y a la comercialización de sus servicios.

La creación de una Autoridad del Transporte permitirá regular y gestionar este nuevo régimen.

4.5.1.16 Marco tarifario zonal

Se considera aconsejable la introducción de un nuevo marco tarifario en la isla de Tenerife en función de dos principales objetivos:

- simplificar y hacer más atractiva la comercialización del servicio de transporte público, mediante la homogenización del complejo cuadro tarifario en vigor y del esquema de políticas sociales (la tarifa plana y el bono residente canario bonificado ha simplificado en gran medida el cuadro tarifario pero esta última es una medida temporal); y
- con una perspectiva más amplia, promover un desplazamiento del reparto modal en favor de transporte público e impulsar una mejora de la gestión empresarial que redunde en una mayor cobertura de los costes de producción del servicio.

un marco tarifario debe tener tres atributos fundamentales:

- sencillez de entendimiento, de aplicación y de control;
- aplicación general a todos los modos del sistema de transporte; y

- reparto equitativo de las cargas sobre los viajeros.

Las tarifas kilométricas son complicadas y particulares, pero son muy equitativas incluso contando con la existencia de un mínimo de percepción, que puede considerarse como una contrapartida por los costes fijos de la producción del servicio. Las tarifas planas, indiferentes a la longitud del recorrido, son sencillas y muy aplicables, pero no son equitativas porque generan transferencias cruzadas entre los viajeros (a cargo de los Viajeros de más corto recorrido y a favor de los Viajeros de más largo recorrido). Además, las tarifas planas tienen un efecto de segregación y polarización de los usos del espacio.

Como punto de partida, se propone que la Zonificación de Tenerife debe tener una estructura de puzle. En segunda instancia, la zonificación tarifaria debe tener en cuenta tanto la configuración espacial de la demanda de movilidad y de los flujos de transporte de viajeros, como la configuración administrativa y el planeamiento del territorio. Esto último no sería estrictamente necesario, pero suele ser conveniente desde el punto de vista de la aceptabilidad política y social de un marco tarifario zonal. Por ello se plantea la delimitación en las comarcas que ha venido trabajando el PIMSIT para el diagnóstico, excepto el área metropolitana, que constituiría una única comarca y la subdivisión de la zona Suroeste para integrar Adeje en Abona.

4.5.1.17 Oficina de movilidad insular

La creación de una oficina de movilidad insular tiene por objeto potenciar la coordinación técnica de los proyectos que la integración de los distintos modos requiera y disponer una estructura y unos recursos para la realización de los estudios que requiera la interoperabilidad del sistema, entre los que se incluye la monitorización de resultados y realización de trabajos de caracterización de la movilidad de residentes y turistas.

La actuación se concreta en la puesta en marcha de una oficina para la prestación de los servicios de asesoramiento que se requieran, referidos al funcionamiento del sistema de transportes insular. Muy razonablemente, la oficina y observatorio en cuestión podría integrarse en la entidad coordinadora o autoridad del transporte insular.

4.5.1.18 Integración del taxi dentro del sistema público de transporte

Con el objeto de que los taxis puedan desarrollar el sistema de transporte a la demanda en un ámbito comarcal será preciso, el establecimiento de áreas de prestación conjunta, que permita atender la demanda en estas áreas, bien en régimen de transporte a la demanda y con vehículo compartido, estableciendo las condiciones de prestación.

4.5.1.19 Nuevas tecnologías

Se incluyen en este epígrafe la introducción de actuaciones de fomento de nuevas tecnologías aplicadas a la movilidad de la isla, transporte a la demanda, transporte compartido, vehículo autónomo, nuevos modos de transporte, etc.

4.5.2 Normativa y planeamiento (Componente 6)

El desarrollo y ejecución del Plan Insular de Movilidad Sostenible de la isla de Tenerife corresponde al Cabildo Insular de Tenerife, con la participación de otras administraciones públicas según su competencia en la materia e instituciones de acuerdo con lo establecido en la legislación aplicable. Este componente incluye actuaciones que pretenden establecer las condiciones generales de desarrollo y ejecución de las infraestructuras y servicios para promover la mejora de la eficiencia del sistema multimodal de transporte desde un punto de vista de la normativa y del planeamiento.

El modelo de ordenación de transporte que se derive de la alternativa seleccionada establecerá el ámbito territorial aproximado donde se construirán las infraestructuras y equipamientos necesarios para la implantación

y explotación de la red insular de infraestructuras y servicios de transporte público, así como directrices para su implantación.

En el marco establecido por la Ley 4/2017 del Suelo y Espacios Naturales Protegidos de Canarias (LSENPC), el PIMSIT tiene la naturaleza de instrumento de planeamiento sectorial. De acuerdo con lo prevenido en la Disposición Adicional 2.1 de la Ley 19/2003, de 14 de abril por la que se aprueban las Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación del Turismo de Canarias (antiguo artículo 23.5 de la Ley de Ordenación del Territorio y Espacios Naturales de Canarias), las determinaciones referidas a la localización o condiciones de las infraestructuras contenidas en el mismo tienen carácter de recomendación para el resto de instrumentos de planificación territorial y urbanística.

El desarrollo de las actuaciones del Plan *con reflejo en el territorio* se instrumentará mediante tres vías procedimentales posibles.

- Cuando el planeamiento vigente ya lo haga posible: directamente mediante la redacción y aprobación de un proyecto de ejecución.
- Cuando la actuación no la recoja el planeamiento vigente, pero ésta disponga de ordenación pormenorizada: mediante la modificación aplicable en cada caso (menor o sustancial) del instrumento de ordenación vigente, dado el carácter estructurante de las infraestructuras recogidas en el PIMSIT, o la propuesta de otro tipo de instrumento de planeamiento, como puede ser un *Proyecto de Interés Insular*.
- Cuando no se disponga de ordenación pormenorizada: se abren tres vías:
 - Mediante la modificación del PIOT, para establecer la ordenación pormenorizada
 - Mediante la redacción y/o modificación de los Planes Territoriales Especiales de Ordenación correspondiente, ya previstos en el PIOT:
 - Sistema viario: PTEO de Carreteras, con el objeto de desarrollar la estructura viaria propuesta por el PIOT y adecuarla a sus criterios, en cuanto a integración paisajística, ambiental y funcional, relación del viario con los usos del territorio, dimensionamiento y niveles de servicio de cada uno de ellos y adecuación al modelo de ordenación territorial en que se inserta (documento sin iniciar)
 - Sistema viario en el área metropolitana: Analiza de forma global el esquema viario de la conurbación Santa Cruz - La Laguna (Aprobado definitivamente)
 - PTEO del Transporte: similar al PIMSIT, pero con determinaciones sobre el territorio, estableciendo la ordenación pormenorizada de diferentes infraestructuras orientas al transporte público y equipamientos (Aprobación inicial)
 - PTEO del Sistema tranviario del área metropolitana: Proporciona el marco de desarrollo de la red tranviaria en el área metropolitana (Aprobado definitivamente)
 - PTEO del Tren del Norte: prever la infraestructura ferroviaria y servicios en el corredor norte insular y su ampliación hacia el oeste (sin iniciar)
 - PTEO del Tren del Sur: prever la infraestructura ferroviaria y servicios en el corredor Sur insular (Aprobado) y eventualmente, su ampliación hacia el oeste
 - Mediante el correspondiente Proyecto de Interés Insular, que permita una correcta interpretación de lo proyectado. La administración que la promueva deberá remitir a las corporaciones locales afectadas, disponiendo éstas de dos meses para devolver el informe que estimen pertinente acerca del trazado y/o características y conveniencia de la actuación prevista. Transcurrido dicho plazo sin que exista contestación se entenderá otorgada la conformidad. En caso de existir disconformidad, resolverá el Cabildo Insular de Tenerife. En el plazo de dos meses a partir de la aprobación definitiva del proyecto de una infraestructura de transporte del PIMSIT, las corporaciones locales afectadas deberán proceder a iniciar el trámite

de modificación de sus respectivos planeamientos urbanísticos, adaptándolos a las nuevas circunstancias.

Las especificaciones contenidas en este plan desarrolladas por los diferentes instrumentos de ordenación previstos en la Ley del Suelo mencionados una vez aprobados, así como sus servicios necesarios para la explotación, prevalecerán sobre el planeamiento urbanístico municipal cuando supongan alteración de sus determinaciones, sin perjuicio de la posterior adaptación de dicho planeamiento por los Ayuntamientos.

Este componente será objeto de mayor desarrollo en la Fase de aprobación inicial, una vez el Cabildo Insular haya seleccionado la alternativa que considere más adecuada para constituir el modelo de ordenación insular.

Tabla 17. Definición de los elementos del Componente 6

Componente	Nombre	Modo	Elemento
C6	Normativa y Planeamiento	Multimodal	Directrices para la implantación del modelo
			Ordenanza reguladora del sistema de transporte a la demanda
			Ordenanza reguladora del taxi en el área metropolitana y zona Sur
			Directrices para el planeamiento urbanístico municipal
			Directrices para la implantación del modelo derivado del PIMSIT
			Norma técnica para los planes de movilidad a centros de atracción

Fuente: Elaboración propia

5 Alternativas de evaluación

En el marco de los escenarios considerados, para la resolución de la problemática detectada de acuerdo con los objetivos planteados se proponen un total de diecisiete (17) alternativas denominadas numéricamente o con un número (del 0 al 9) o un número y una letra (B o C), donde estas últimas corresponden con variantes de la primera.

Una Alternativa es un conjunto de **Propuestas de Actuación en materia de Transporte Público y Servicios**, que incluye combinaciones de los elementos de los Componentes 1, 2 y 3, correspondientes a infraestructuras y servicios; mientras que mantienen invariables los elementos 4,5 y 6, correspondientes a políticas de movilidad, organización y gestión y normativa y planeamiento, excepto tres alternativas, que no consideran la introducción de los elementos 2, 3, 4, 5 y 6, más allá de lo existente en la actualidad y que servirán como alternativas de comparación (lo que es esperable que ocurra teniendo en cuenta sólo actuaciones externas en carreteras). Todas las Alternativas son independientes entre sí.

5.1 Definición de las Alternativas

La **Generación de alternativas** han sido planteadas de acuerdo con las siguientes ideas:

- Su definición vendrá dada por una serie de parámetros que la identificarán de forma biunívoca y que la diferenciarán de las demás, es decir, **debe ser realmente una alternativa diferenciada**
- **Debe ser viable y susceptible de valoración y cuantificación** en lo que, a sus características físicas, operación, demanda esperada y otros parámetros.
- Y **debe ser entendida y bien interpretada por los actuales y futuros usuarios del transporte** en Tenerife en cualquier proceso de Participación Pública que se plantee.

Tras las consideraciones anteriores, finalmente resultan un total de **DIECISIETE Alternativas** diferenciadas en cuatro grupos. Estas Alternativas se han ido conformando de manera progresiva, en un proceso de retroalimentación, basado en reuniones de análisis de objetivos, planteamiento y resultados con la Dirección del Estudio.

Figura 29. Grupos de Alternativas

ALTERNATIVAS ⁽¹⁷⁾							
Horizonte	2035						2045
Escenario	Política Territorial Tendencial						
Componente 1	Infraestructura del Vehículo Privado						
Componente 2 y 3	Infraestructura del Transporte Público y Servicios						
Componente 4, 5 y 6		Con Políticas de Movilidad + Organización y Gestión + Normativa y Planeamiento					
Grupo de Alternativas	de COMPARACIÓN ⁽³⁾	basadas en CARRILES BUS VAO ITS ⁽⁶⁾	basadas en FERROCARRILES ⁽³⁾	MIXTAS ⁽⁵⁾			Alternativa SELECCIONADA
				con Actuaciones MÍNIMAS de la Infraestructura Viaria ⁽¹⁾	con Infraestructura Viaria MODERADA u OPTIMIZADA ⁽²⁾	con TODA la Infraestructura Viaria PLANEADA ⁽²⁾	

Fuente: Elaboración propia

Las diecisiete alternativas fueron sometidas a un proceso de evaluación, donde se cuantifican los resultados obtenidos en los diferentes indicadores y al conjunto de ellos, mediante un análisis multicriterio. En la base de la cuantificación de un gran número de resultados se encuentra el modelo matemático de cuatro etapas construido al efecto, a partir del modelo insular existente.

El modelo, a partir de las variables explicativas en la generación y atracción de viajes y el modelo de reparto modal calcula la generación y atracción de viajes entre zonas en los escenarios analizados, su reparto modal, la distribución de esos viajes y su asignación a la red permitiendo obtener otros resultados auxiliares tales como tráfico ponderado, tiempos de viaje, esperas y distancias recorridas por modos, embarques en transporte público, captaciones de viaje por infraestructura en horas punta, tanto de mañana como de tarde y horas valle.

A continuación, se adjunta una matriz resumen, colocando, por columnas cada una de las Alternativas que se describirán en los siguientes apartados y, por filas, las diferentes infraestructuras a considerar en cada una de ellas según el ‘Componente’ al que pertenezca cada una. Los ‘unos’ de la matriz representan la inclusión de una determinada infraestructura en la Alternativa correspondiente. Adicionalmente, se distingue por colores el tipo de infraestructura en relación al tipo de afección (insular, comarcal o local).

Tras la tabla resumen se incluye un gráfico de pictogramas en donde se utilizan diferentes iconos que permiten la interpretación de cada una de las diecisiete Alternativas proporcionando una visión general más simple.

Tabla 18.. Resumen de Alternativas

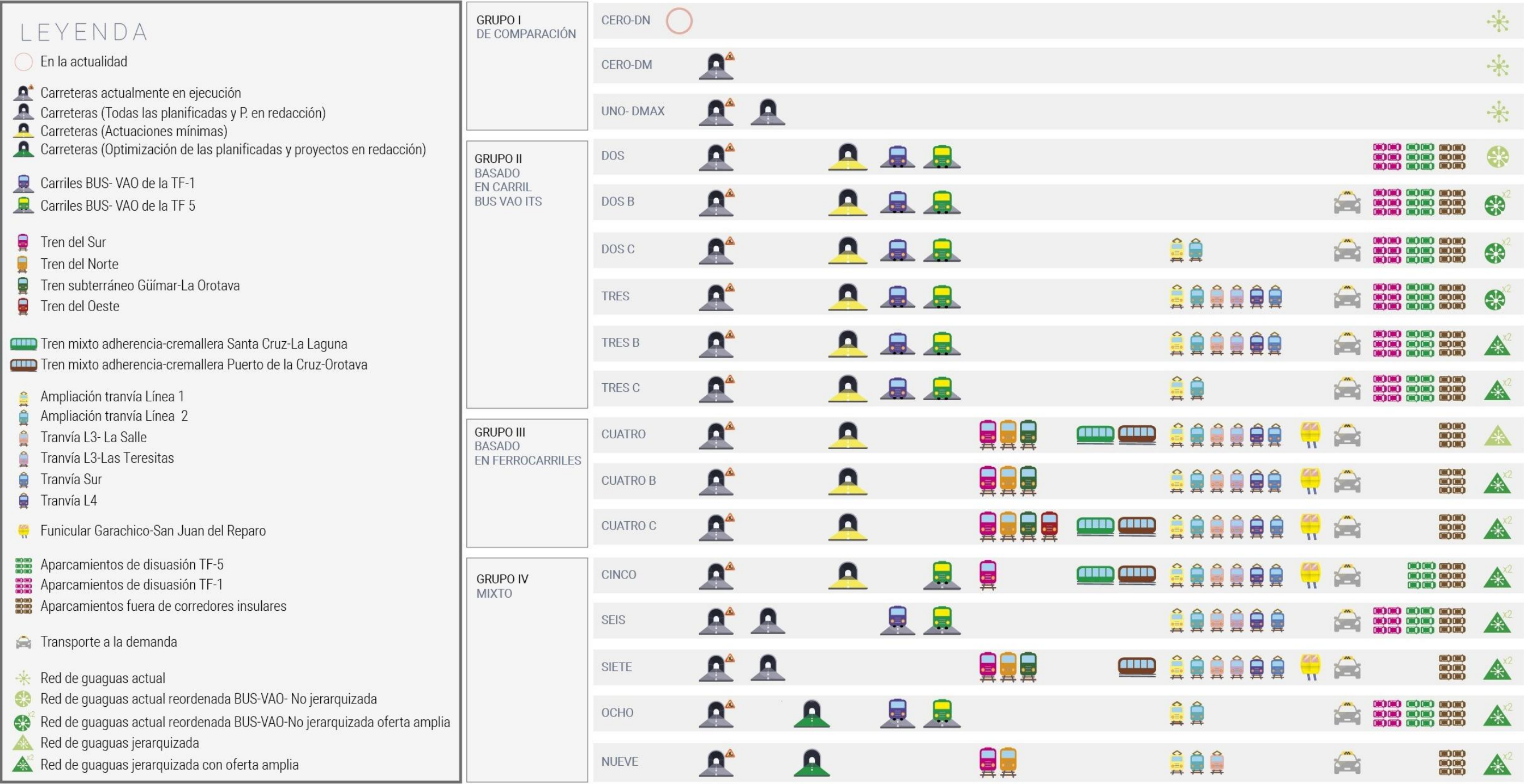
			ALTERNATIVAS																			
COMPONENTE			INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE		
Componente 1	Infraestructura Vía	Anillo Insular: La Guancha – Icod de los Vinos	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Anillo Insular: El Tanque – Santiago del Teide	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Anillo Insular: Erques – Santiago del Teide (2ª Calzada)	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Variante de la TF-1 Parque de La Reina - Costa Adeje	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-		
		Soterramiento de la TF-1 en Adeje	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Tercer carril TF-1 San Isidro - Los Cristianos	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
		Tercer carril TF-1 Güímar-San Isidro	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
		Anillo insular. Tramo: Los Realejos-La Guancha	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	
		Acceso al Puerto de los Cristianos	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	
		Proyecto Enlace Las Chafiras - Oroteanda	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Tercer carril TF-5 Aeropuerto TFN - La Orotava	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
		Circunvalación de San Cristóbal de La Laguna. Variante aeropuerto, Norte de la TF-5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	
		Conexión con La TF-13. Túnel Mesa Mota / Gorgolana	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	
		TF-5 Red viaria de San Cristóbal de La Laguna.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	
		Circunvalación Oeste (vía exterior)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	
Circunvalación Norte de Santa Cruz	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-			
Vía Litoral de Santa Cruz de Tenerife, Fase 1B, Fase2 y Fase 3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-			
Componente 2	Infraestructura de Transporte Público en Guagua	Bus-VAO tecnológicoTF-5 Santa Cruz – La Orotava	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	-	1	-		
		Bus-VAO tecnológicoTF-1 Santa Cruz - Güímar	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-		
		Bus-VAO TF-1 tecnológico San Isidro - Los Cristianos	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-		
	Infraestructura Ferroviaria/Tranviaria	Tren del Sur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	-	1	
		Tren del Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	1	-	1	
		Tren subterráneo Güímar - La Orotava	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-	
		Tren del Oeste (Icod- Adeje)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
		Ampliaciones de la red tranviaria	Ampliación L1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Ampliación L2	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			L3- La Salle	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1	-
			L3-Las Teresitas	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
			L4	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
	Tranvía Sur	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-		
	Tren mixto adherencia-cremallera Santa Cruz - La Laguna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-		
	Infraestructura de apoyo Multimodal	Aparcamientos disuasión TF-1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	
		Aparcamientos disuasión TF-5	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	-	1	-	
		Aparcamientos de disuasión fuera de corredores insulares	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Infraestructura de Transporte por Cable	Funicular Garachico - San Juan del Reparo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	-	-	
		Tren mixto adherencia-cremallera Puerto de la Cruz-La Orotava	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	
	Servicios Red de Guaguas	Actual - No jerarquizada	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Actual reordenada BUS-VAO- No jerarquizada		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Actual - No jerarquizada oferta amplia		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Actual reordenada BUS-VAO- No jerarquizada oferta amplia		-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Jerarquizada		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-		
Jerarquizada oferta amplia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1		

Fuente: Elaboración propia

- Infraestructura afección insular
- Infraestructura afección comarcal
- Infraestructura afección local

Figura 30. Mapa pictográfico de las Alternativas

ALTERNATIVAS DEL PIMSIT



5.2 Alternativas de comparación

En total se han elaborado **tres Alternativas de Comparación**, que se basan en un modelo de movilidad que prioriza la puesta en marcha de actuaciones en materia de transporte de tipo “*tendenciales*”, enfocadas a resolver los problemas de congestión de tráfico, que reiteradamente son señalados como el gran problema de movilidad de la isla en donde no se introducen las políticas de intervención sobre el vehículo privado (Componentes 4, 5 y 6) ni nuevas actuaciones en el transporte público.

Tabla 19.. Alternativas de Comparación

HORIZONTE TEMPORAL	POLITICA TERRITORIAL	GRUPO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA
2035	TENDENCIAL	COMPARACIÓN	CERO-DN
			CERO-DM
			UNO-DMAX

Fuente: Elaboración propia

La Alternativa CERO-DN, no considera la ejecución de ninguna infraestructura nueva, siquiera las que ya están en ejecución, por lo que se trata de que, en el año 2035, la red viaria sea idéntica a la actual, o lo que es lo mismo, se trata de la hipótesis de ‘No Hacer Nada (**Do Nothing**)’. Entendiendo que esas infraestructuras viarias en construcción entrarán en funcionamiento en un corto plazo sirve como alternativa base de comparación, pues se corresponde con la situación que se percibe hoy en día, simplemente proyectada al escenario temporal del año 2035, y es útil también para la comparación de los resultados ambientales, donde habitualmente existe diversidad de criterios a la hora de considerar la Alternativa CERO.

Por otra parte, tanto la alternativa CERO-DM como la UNO-DMAX están basadas en ampliaciones diversas de la red de carreteras:

- la primera considera las carreteras actualmente en ejecución o adjudicada la ejecución (o, dicho de otra forma, ‘Hacer lo Mínimo (**Do Minimum**)’).
- la segunda supone la puesta en funcionamiento de ampliaciones y nuevas carreteras recogidas en instrumentos de planeamiento de carácter insular aprobados y/o en el Convenio de Carreteras. Se trata, por tanto, de ejecutar el máximo número de carreteras planificadas’ (o, dicho de otra forma, ‘Hacer lo Máximo (**Do Maximum**)’).

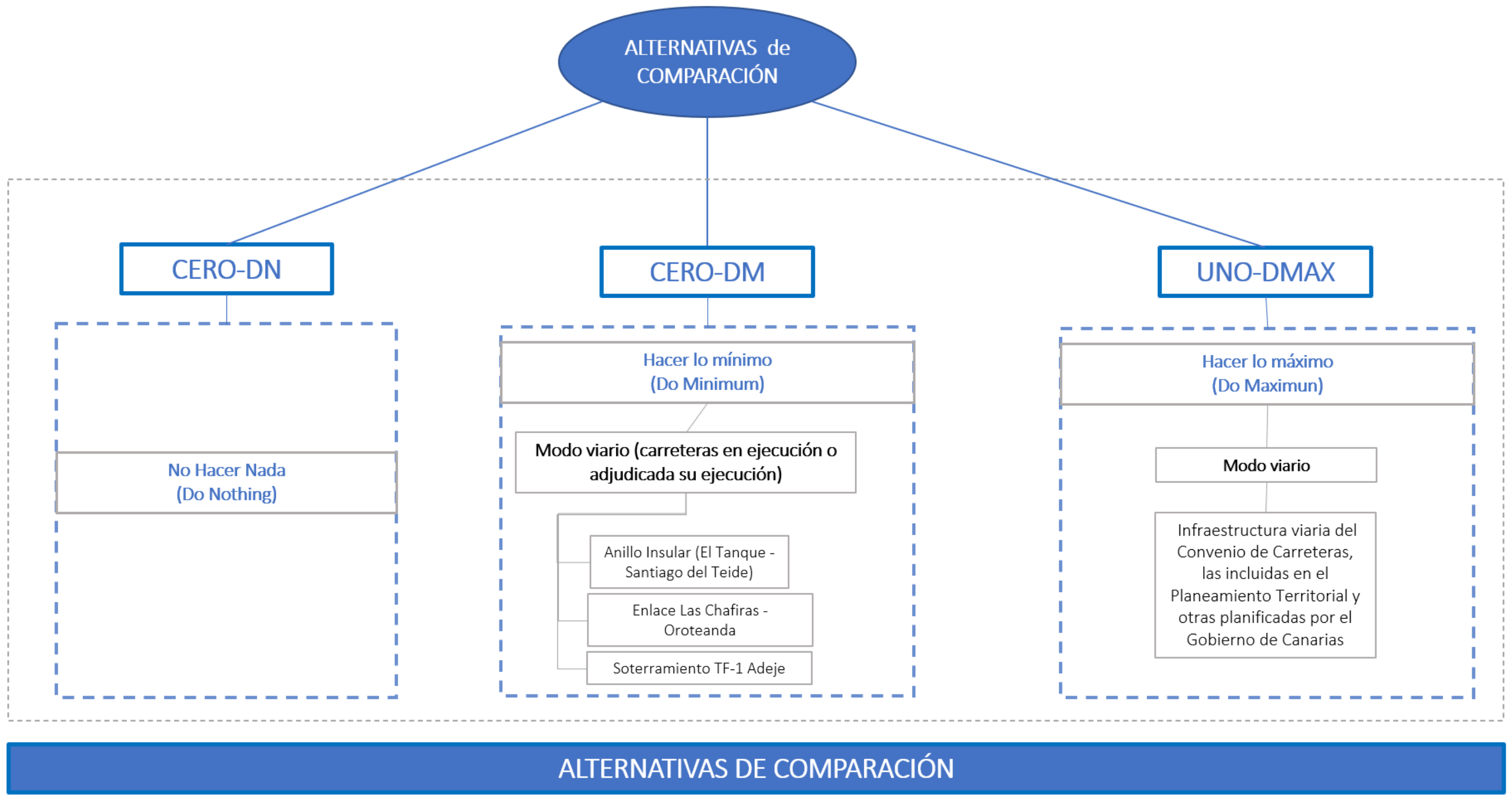
Por lo tanto, ambas están basadas en el desarrollo de la red de carreteras, en sintonía con la previsión de ejecución de la Dirección General de Infraestructura viaria del Gobierno de Canarias, pero sin considerar las posibles infraestructuras orientadas al transporte público (Carriles BUS VAO ITS entre Santa Cruz y La Orotava en la TF-5 y entre Santa Cruz y Güímar en la TF-1).

En los tres casos se considera que el transporte público tiene la estructura y oferta²⁹ actual, cuyo detalle se presenta en el Apartado 6.4.1).

Tras el esquema definitorio de estas tres Alternativas de Comparación, se adjunta una figura por Alternativa, localizando todas las infraestructuras viarias consideradas para su definición. Por un lado, se incluyen las actuaciones viarias y, por otro, se detalla la red de transporte a considerar.

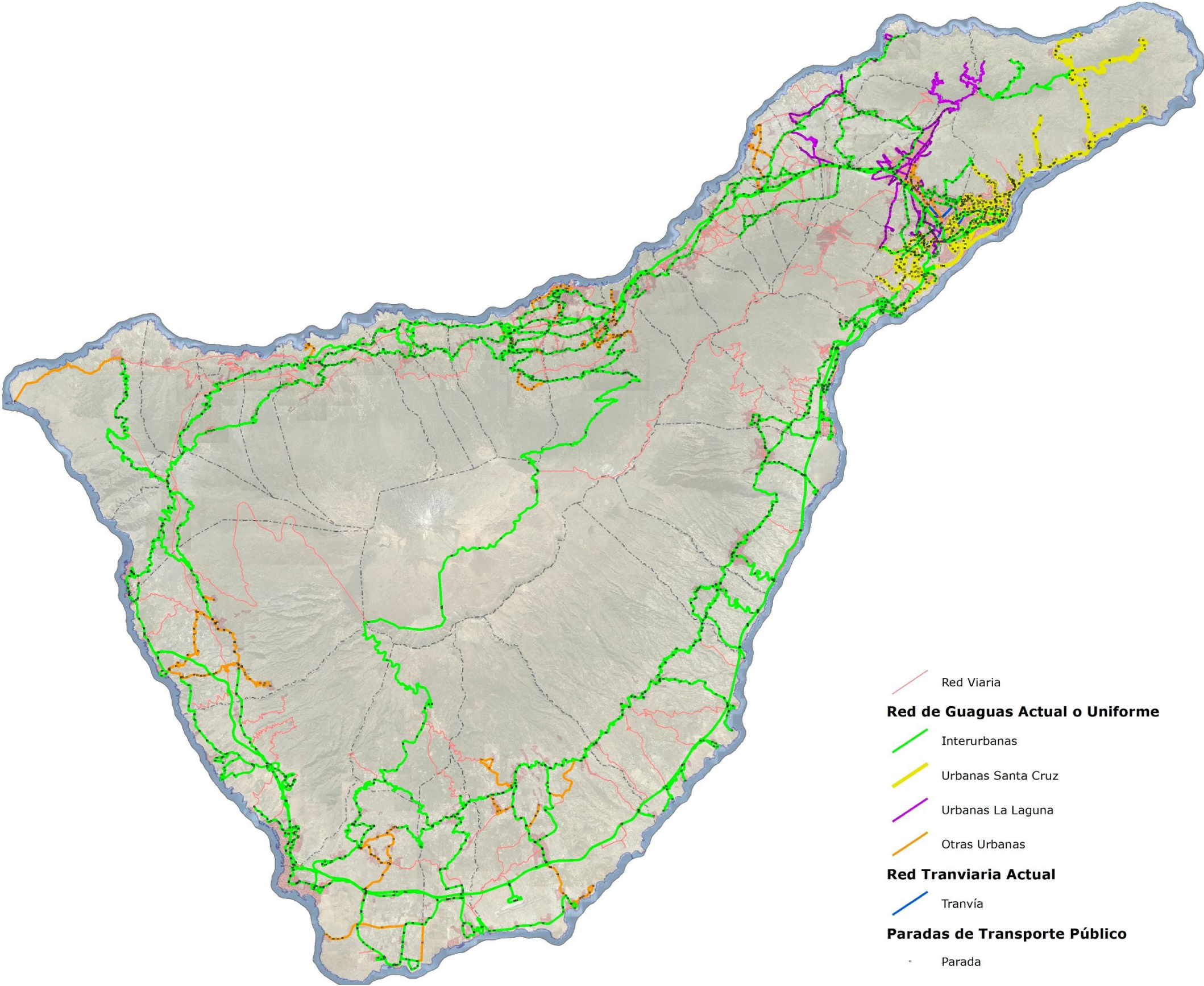
²⁹ Por ajustes de las expediciones y/o recorridos de las diferentes líneas, los kilómetros totales difieren ligeramente de la actual oferta de los operadores.

Figura 31. Alternativas de Comparación



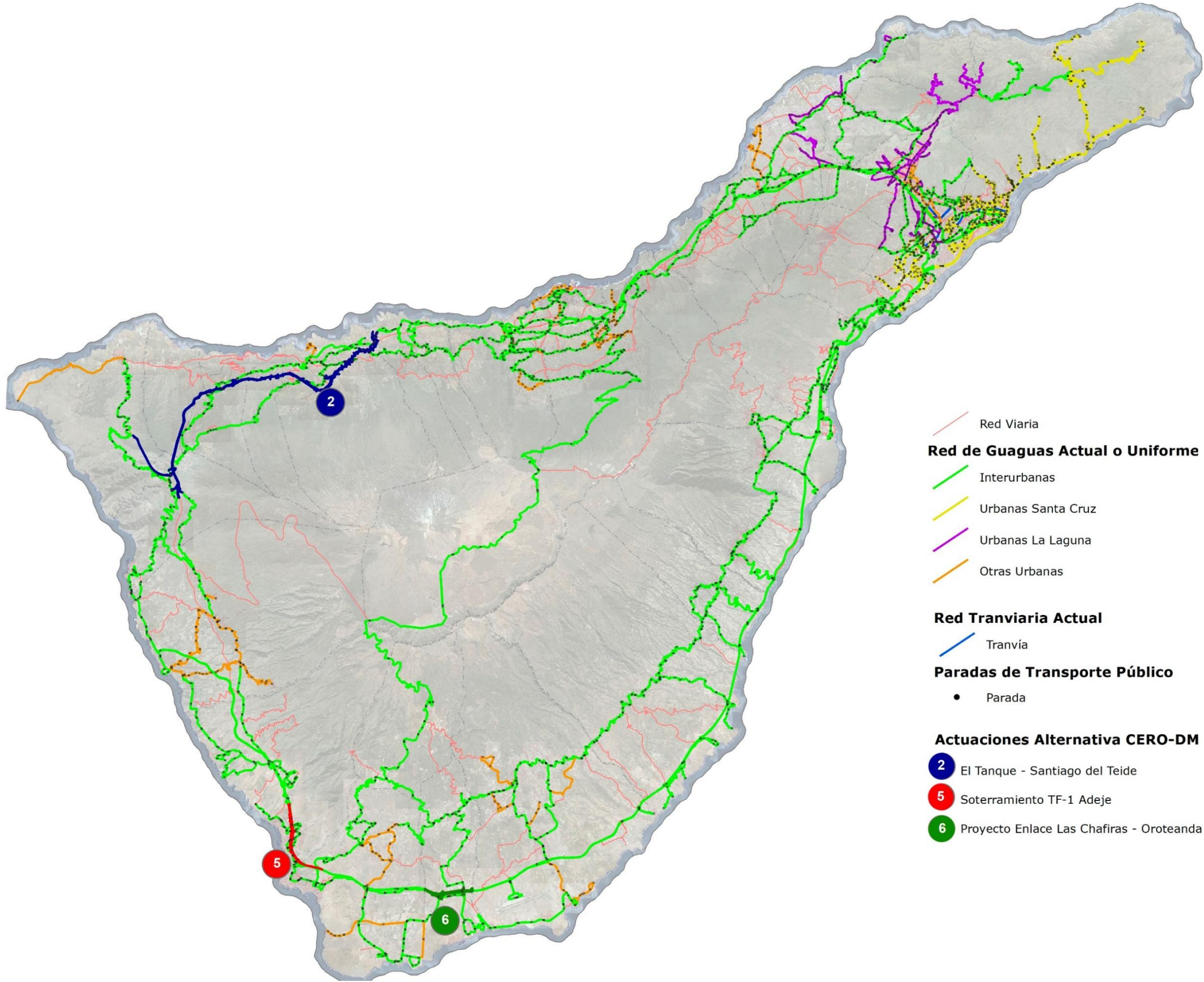
Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Alternativa CERO-DN



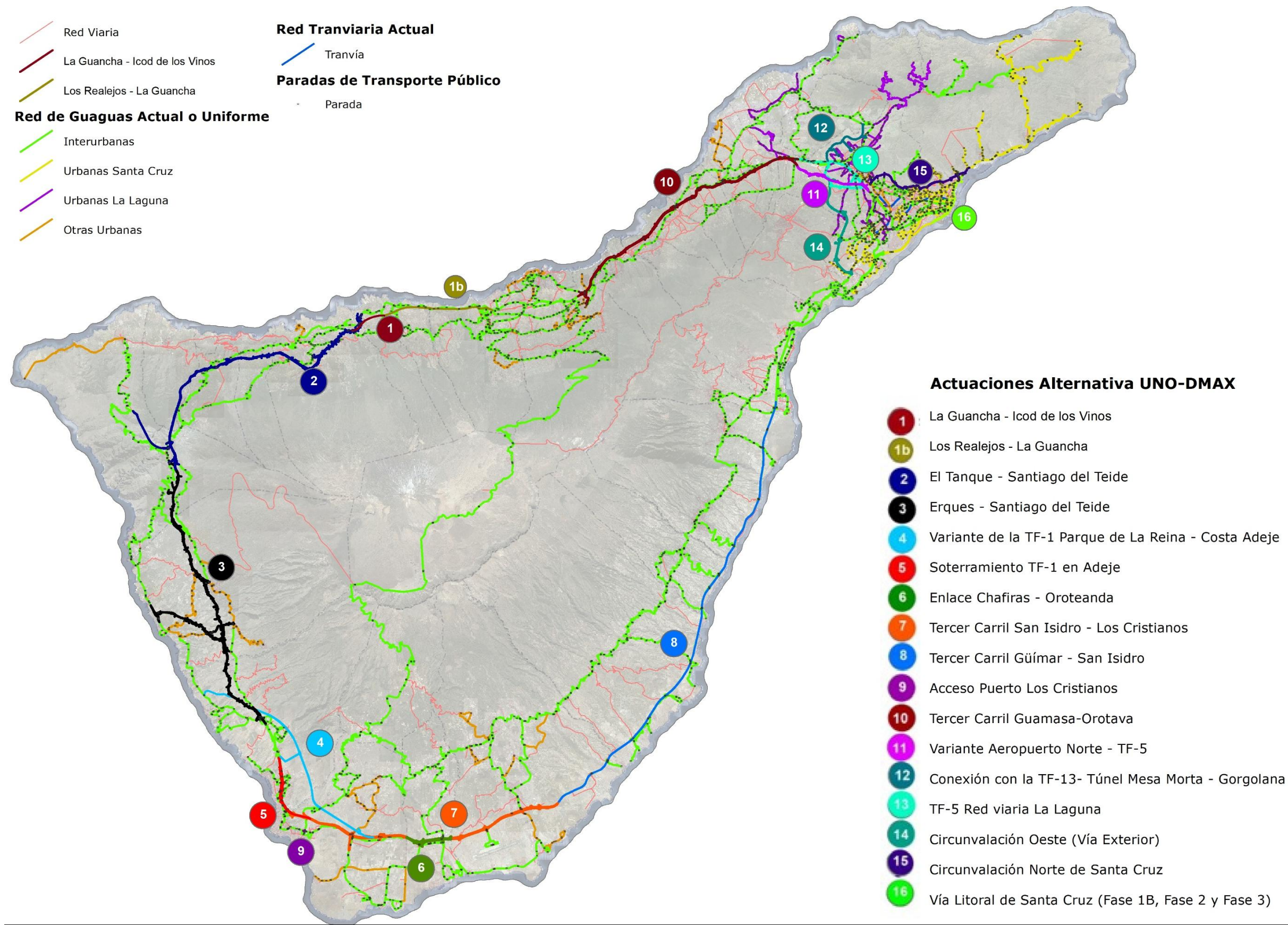
Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Alternativa CERO-DM



Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Alternativa UNO-DMAX



Fuente: Elaboración propia

5.3 Alternativas basadas en carriles Bus VAO ITS

Estas Alternativas, se caracterizan por tener una base de red viaria con las actuaciones mínimas de infraestructura viaria, es decir, aquellas tenidas en cuenta para la Alternativa CERO-DM, además de incluir el tramo del anillo insular San Juan de la Rambla – Icod de los Vinos y la segunda calzada entre el Barranco de Erques y Santiago del Teide, sobre la que se añade una red de transporte público basadas en carriles BUS VAO ITS en los corredores norte (TF-5) y Sur (TF-1), y diferentes propuestas de configuración de los servicios (uniforme o jerarquizada y actual o amplia).

- La alternativa DOS considera la implantación más simple de los carriles BUS VAO ITS sobre la estructura de la red actual y tiene dos variantes (DOS-B y DOS-C), que cambian en función de la oferta kilométrica de guaguas y las ampliaciones de tranvía.
- Por su parte la alternativa TRES añade a la alternativa DOS toda la red tranviaria posible en el área metropolitana y Sur y tiene dos variantes (TRES-B y TRES-C), que cambian en función de la estructura de la red de guaguas (todas con oferta amplia) y la red tranviaria.

Todas las alternativas introducen las políticas de intervención al vehículo privado (Componentes 4, 5 y 6).

Tabla 20.. Alternativas del grupo DOS y TRES

HORIZONTE TEMPORAL	POLITICA TERRITORIAL	GRUPO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA
2035	TENDENCIAL	DOS: Carriles Bus VAO ITS (Variantes de Ampliación líneas actuales tranviarias + Red de Guaguas NO Jerarquizada)	DOS
			DOS-B
			DOS-C
		TRES: Carriles Bus VAO ITS+ Tranvía (Variantes de Ampliación líneas tranviarias + Red de Guaguas Jerarquizada y no Jerarquizada)	TRES
			TRES-B
			TRES-C

Fuente: Elaboración propia

En relación a los carriles BUS VAO ITS a implementar tanto en el corredor norte (TF-5) como en el corredor sur (TF-1), hay que tener en cuenta que éstos se ejecutarían sobre un tercer carril por sentido, pero estas actuaciones se consideran de forma independiente a una ampliación tradicional de un tercer carril, abierta al uso general por lo que, no hay alternativas que consideren ambas actuaciones de forma simultánea, evitando contabilizar doblemente la inversión. Se trata de carriles BUS VAO tecnológicos o inteligentes (ITS), con similar

funcionamiento al proyectado en la autovía del Nordeste o A-2 (ver apartado 3. Benchmarking del Tomo IV). En concreto consisten en:

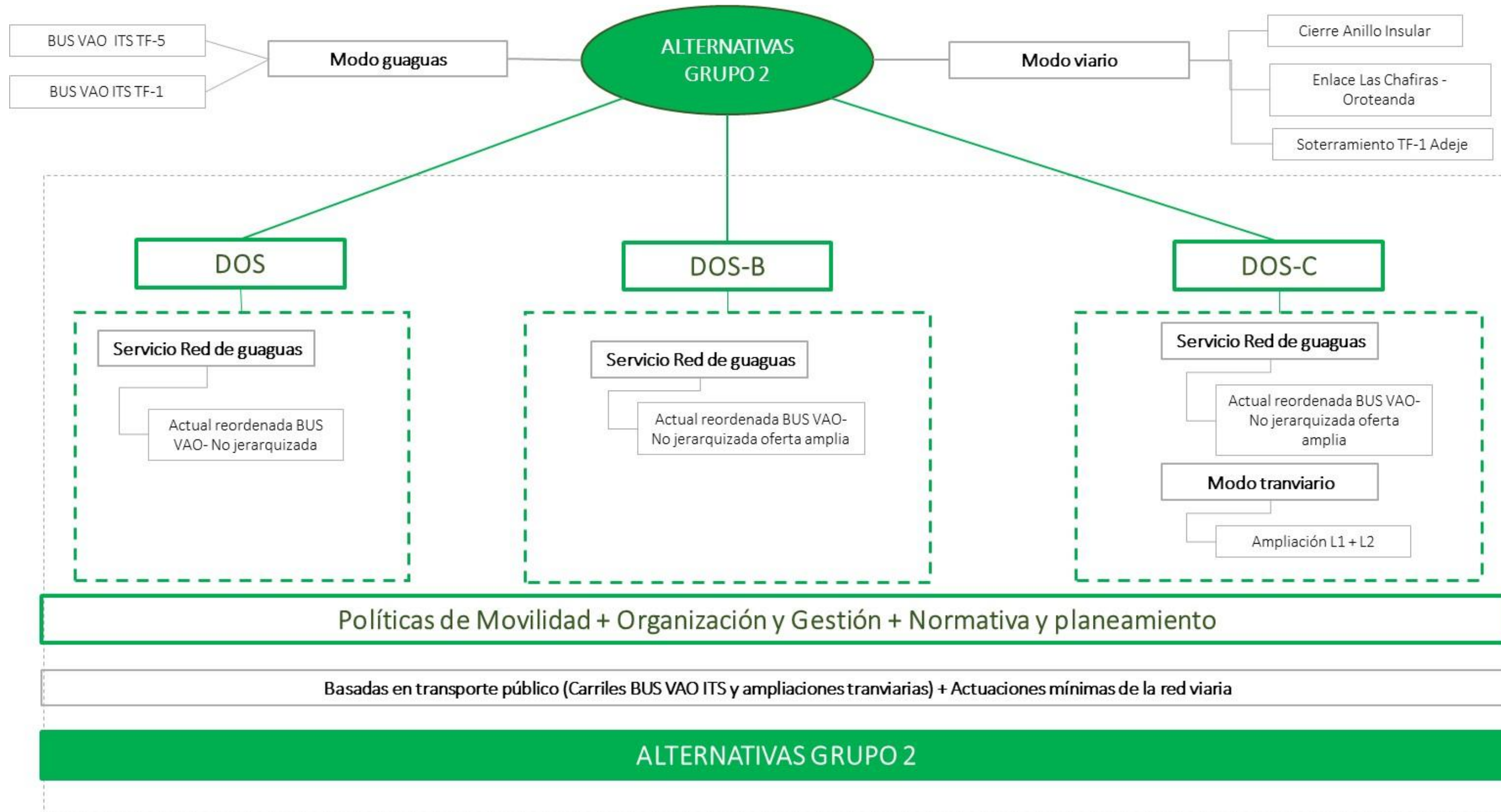
- Reservar el carril izquierdo de la calzada, durante los periodos punta, para la circulación exclusiva de las guaguas y vehículos de alta ocupación (VAO).
- El resto de los carriles y vías de servicio quedan para el resto del tráfico.
- La reserva se realizaría con señalización dinámica, mediante paneles de información variable y balizamiento luminoso.
- Implantación de cámaras de captura de matrículas para el apoyo a la gestión del correcto funcionamiento del carril reservado.
- Gestión dinámica en tiempo real que permite adaptarse a las condiciones de cada tramo y a las incidencias temporales.

Para cada Alternativa se fija una red del servicio de transporte público acorde al modelo propuesto y que se detalla en el siguiente esquema. Adicionalmente y, tal y como se ha comentado, a partir de la Alternativa DOS-B, se supone en funcionamiento el sistema insular de transporte a la demanda (su puesta en marcha a partir de esta Alternativa supone la consideración de una oferta amplia). Este servicio mejora la conectividad en los extremos del viaje y da soporte a viajes internos. El detalle de la oferta kilométrica se adjunta en el Apartado 6.4.1.

La red de transporte considera todos los elementos complementarios necesarios para dar estructura al sistema y promover la intermodalidad (aparcamientos de disuasión, intercambiadores, estaciones, etc.).

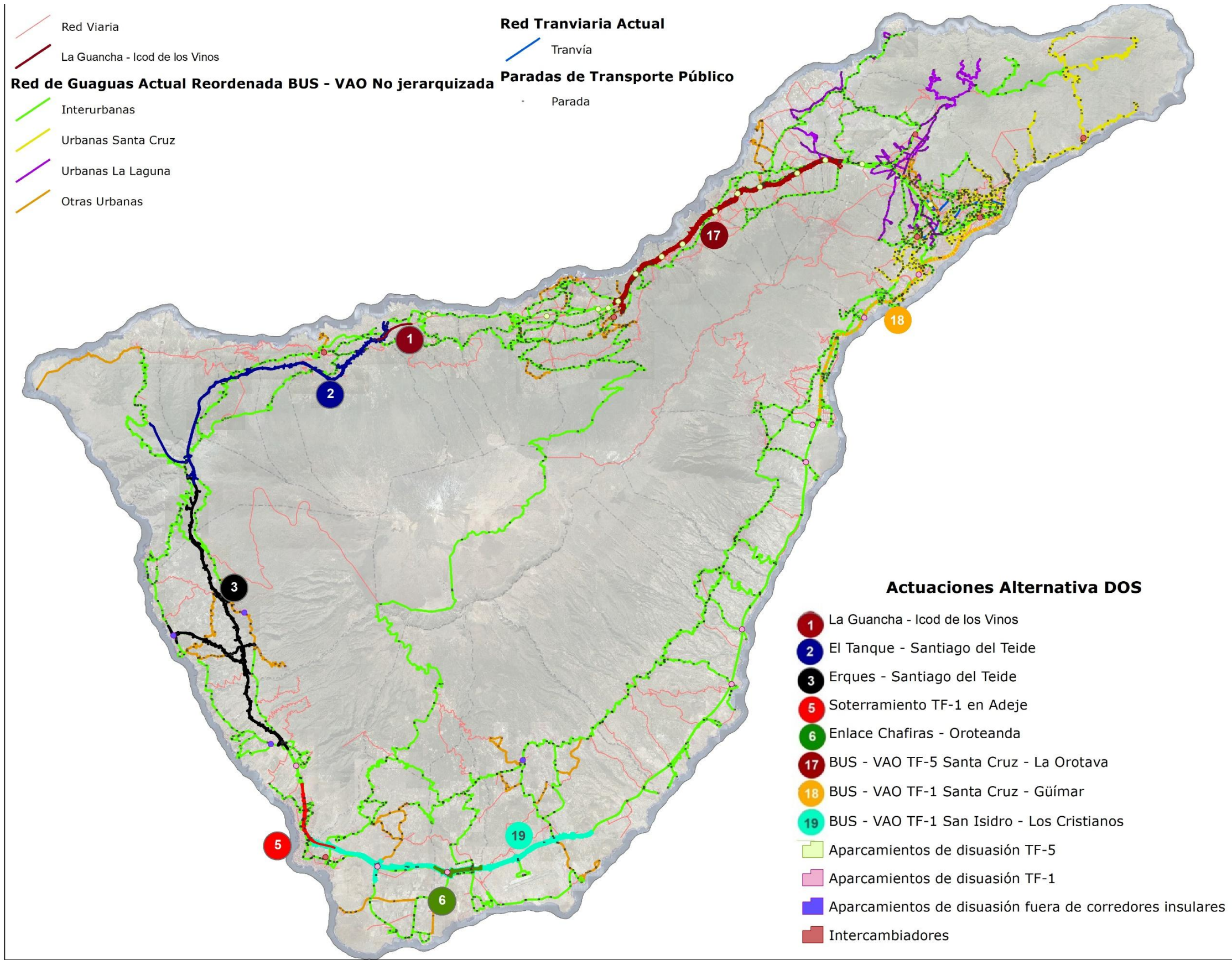
Junto con los esquemas se adjunta una figura por Alternativa con el detalle de las actuaciones y tipo de red de transporte. Adicionalmente, se ubican las infraestructuras tipo intercambiadores, aparcamientos de disuasión y/o paradas. Por la propia definición de estas Alternativas, se incluyen en éstas aparcamientos de disuasión en ambos corredores insulares.

Figura 35. Alternativas del Grupo DOS



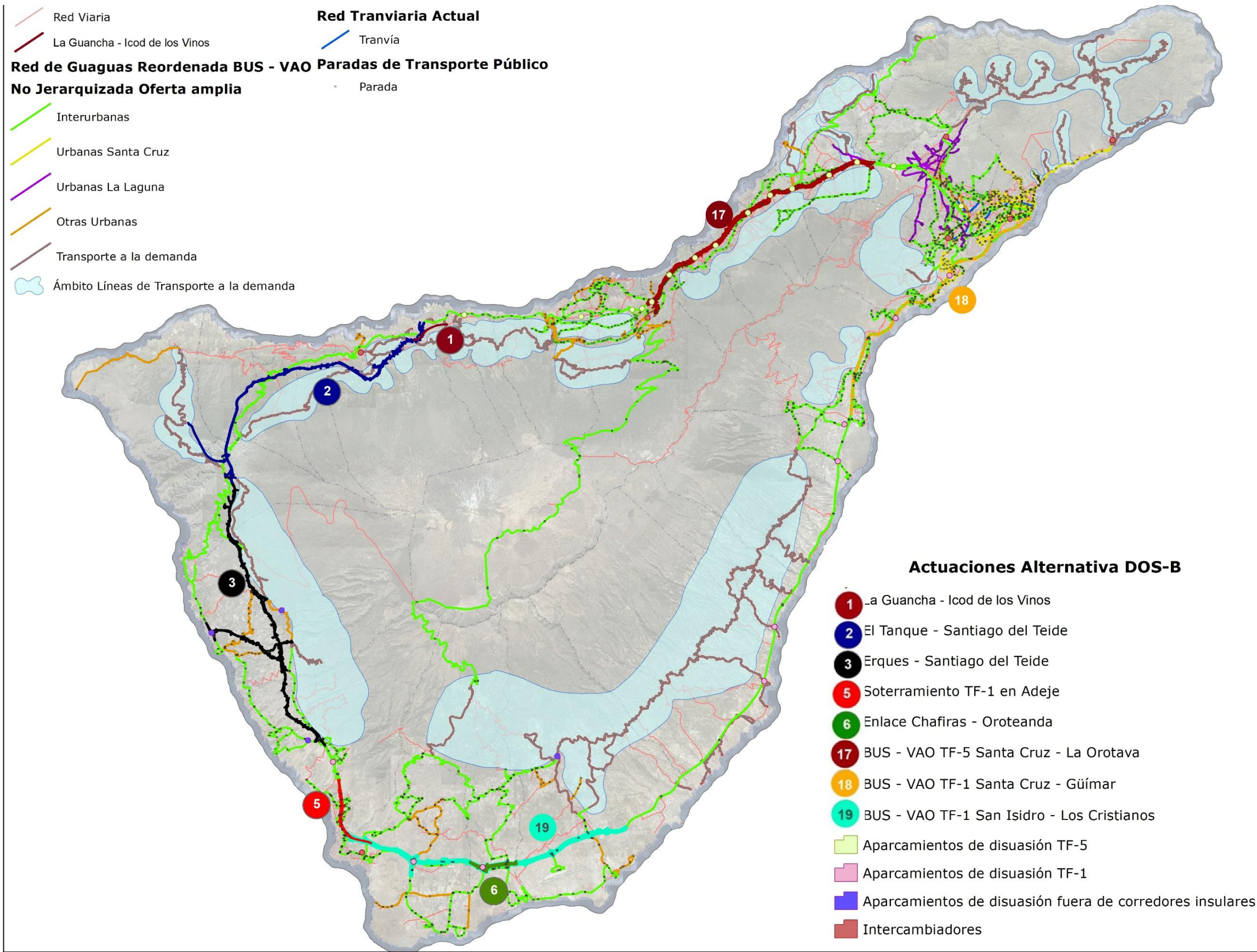
Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Alternativa DOS



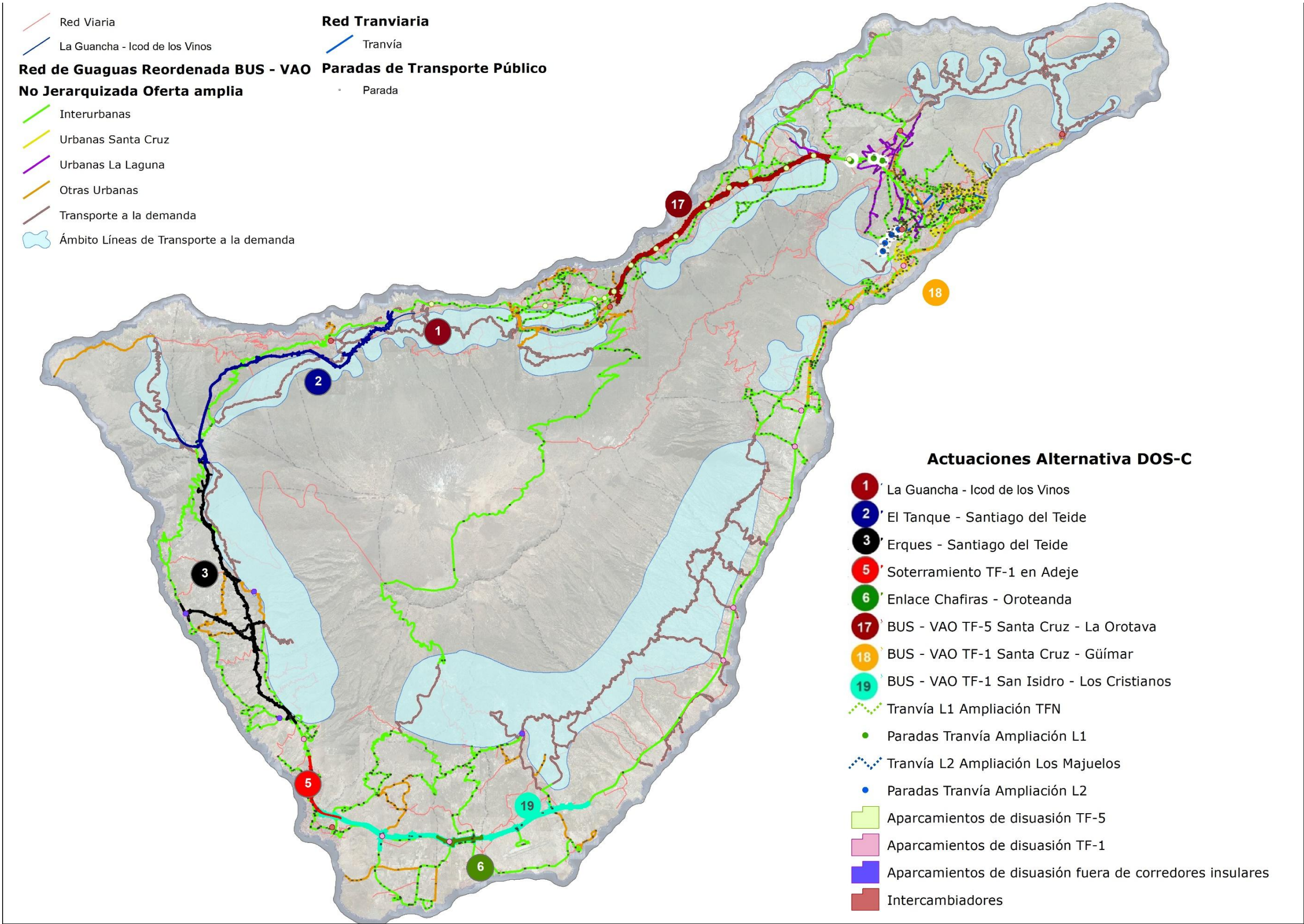
Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Alternativa DOS-B



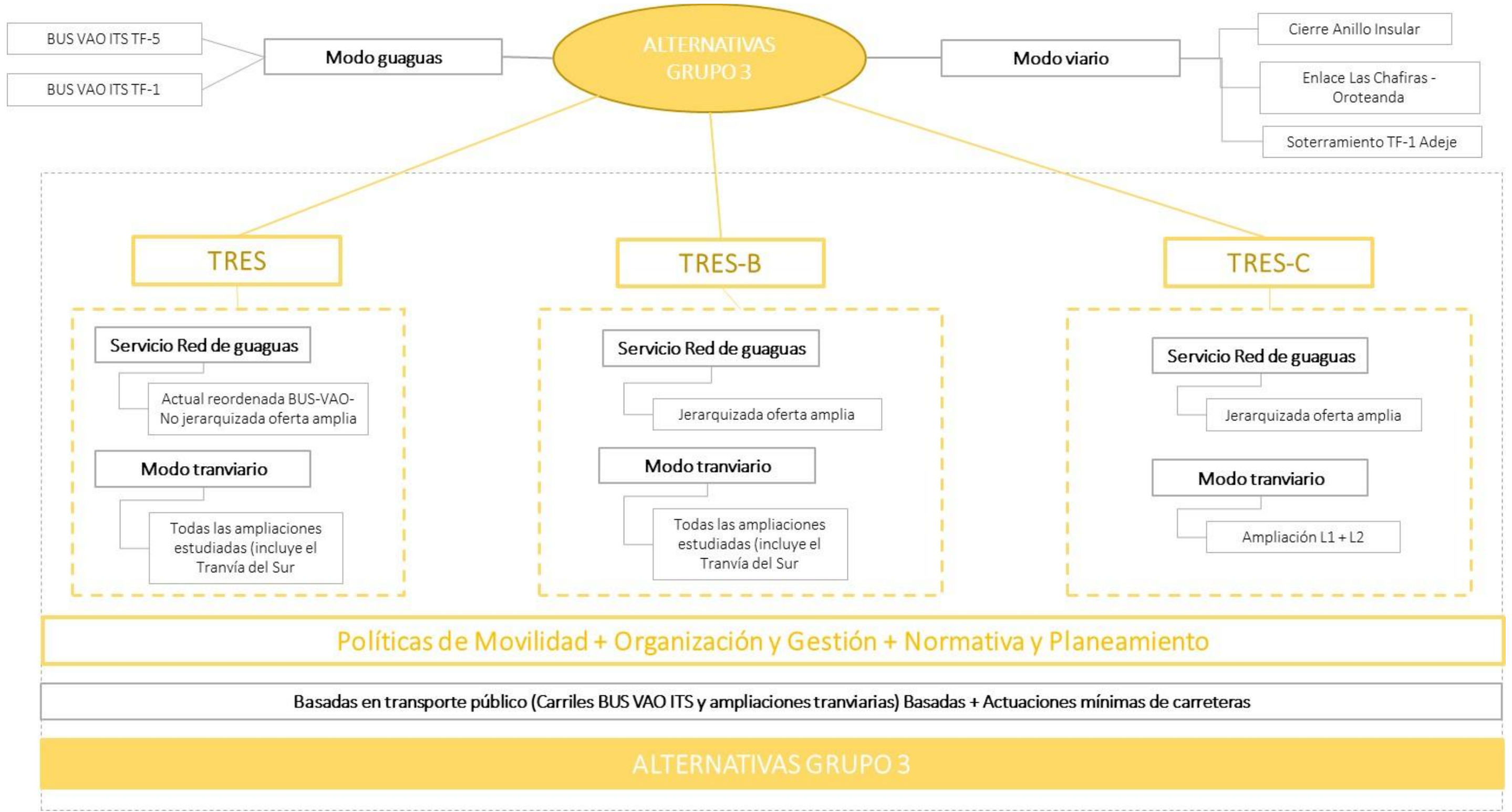
Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Alternativa DOS-C



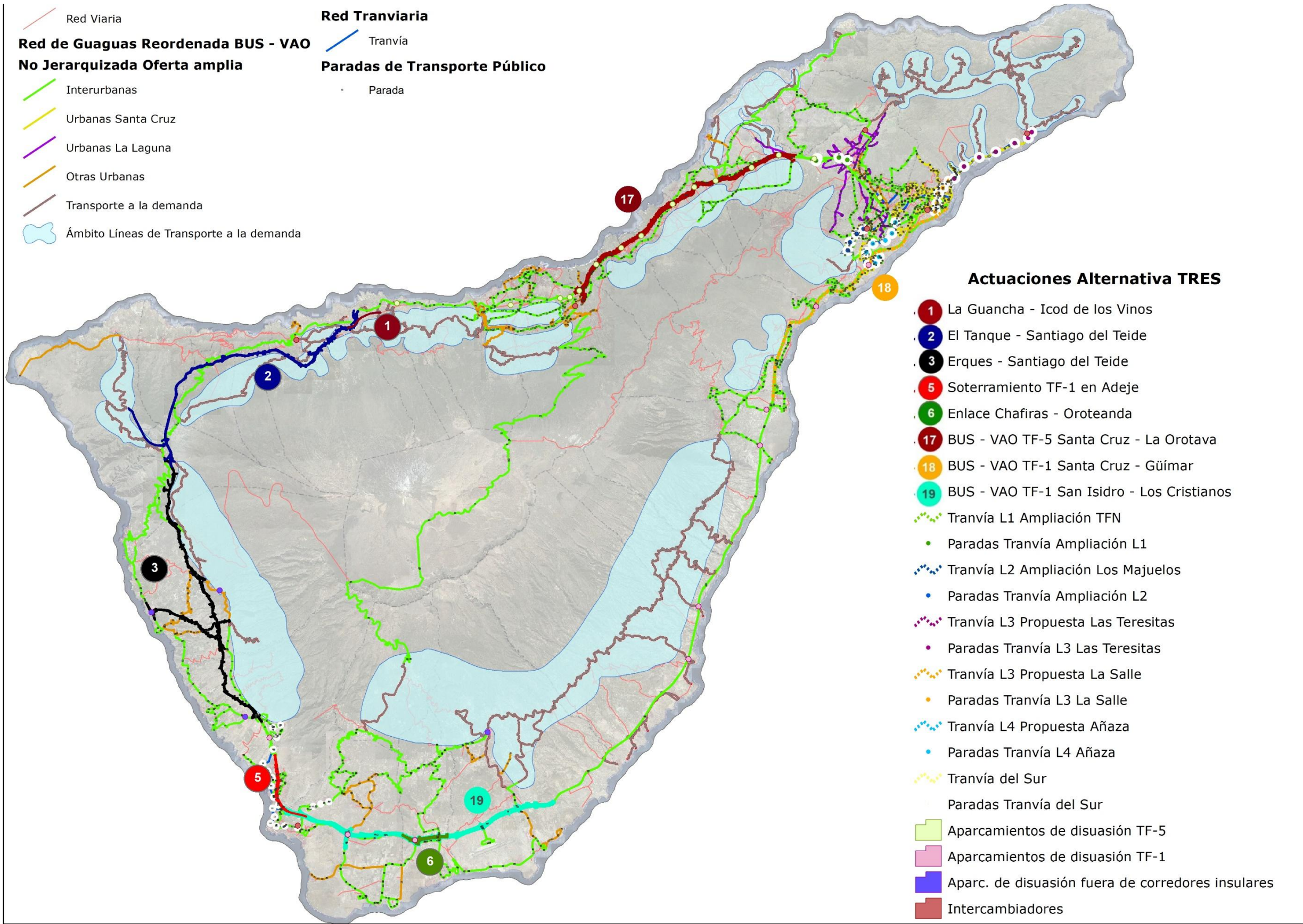
Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Alternativas del Grupo TRES



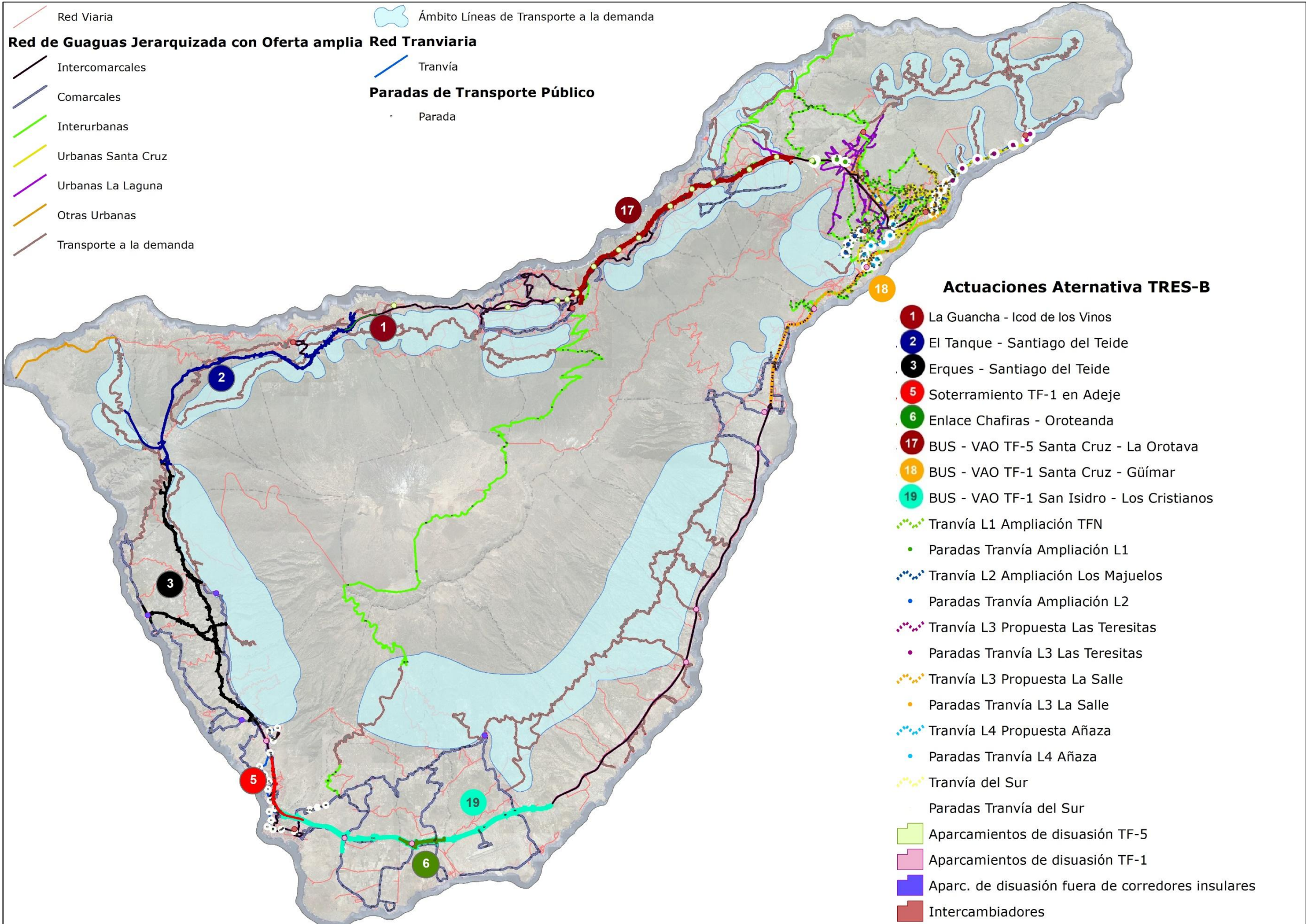
Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Alternativa TRES



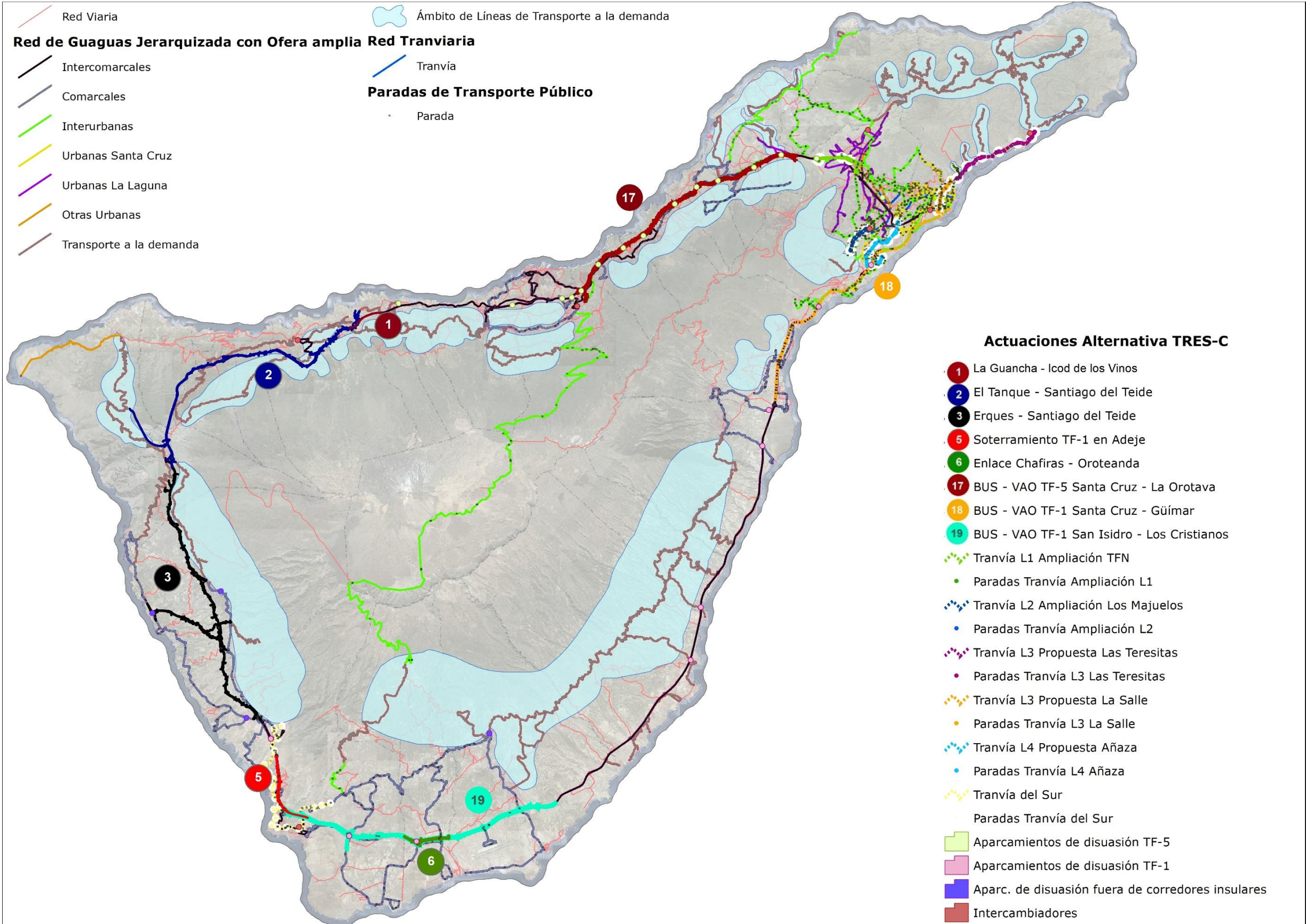
Fuente: Elaboración propia

Figura 41. Alternativa TRES-B



Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Alternativa TRES-C



Fuente: Elaboración propia

5.4 Alternativas basadas en infraestructuras ferroviarias

Para la evaluación de Alternativas se incorpora un nuevo Grupo, el **Grupo CUATRO**, basado en un **esquema de movilidad en transporte público basado en red de transporte de tipo guiado a nivel insular**, que considera la implantación de diferentes infraestructuras ferroviarias, complementándose, a su vez, con una potente red tranviaria. En este Grupo se incluyen otras TRES Alternativas, todas ellas con las mismas actuaciones mínimas en carreteras y con una red jerarquizada de guaguas (en dos de las cuales su oferta es amplia y en sólo una similar a la actual). Los kilómetros ofertados según el modo y Alternativa se detallan el Apartado 6.4.1.

La alternativa CUATRO considera los trenes del Norte y del Sur y 6 líneas tranviarias (5 en el Área Metropolitana y una en la zona turística de Adeje - Arona) y otras infraestructuras de transporte guiado de tipo más local como funiculares y trenes mixtos adherencia cremallera y tiene dos variantes (CUATRO-B y CUATRO-C), que cambian en función de la introducción de nuevos corredores ferroviarios (tren del oeste), la no consideración de trenes mixtos y oferta kilométrica de la red de guaguas (todas con red jerarquizada).

Todas las alternativas introducen las políticas de intervención al vehículo privado (Componentes 4,5 y 6).

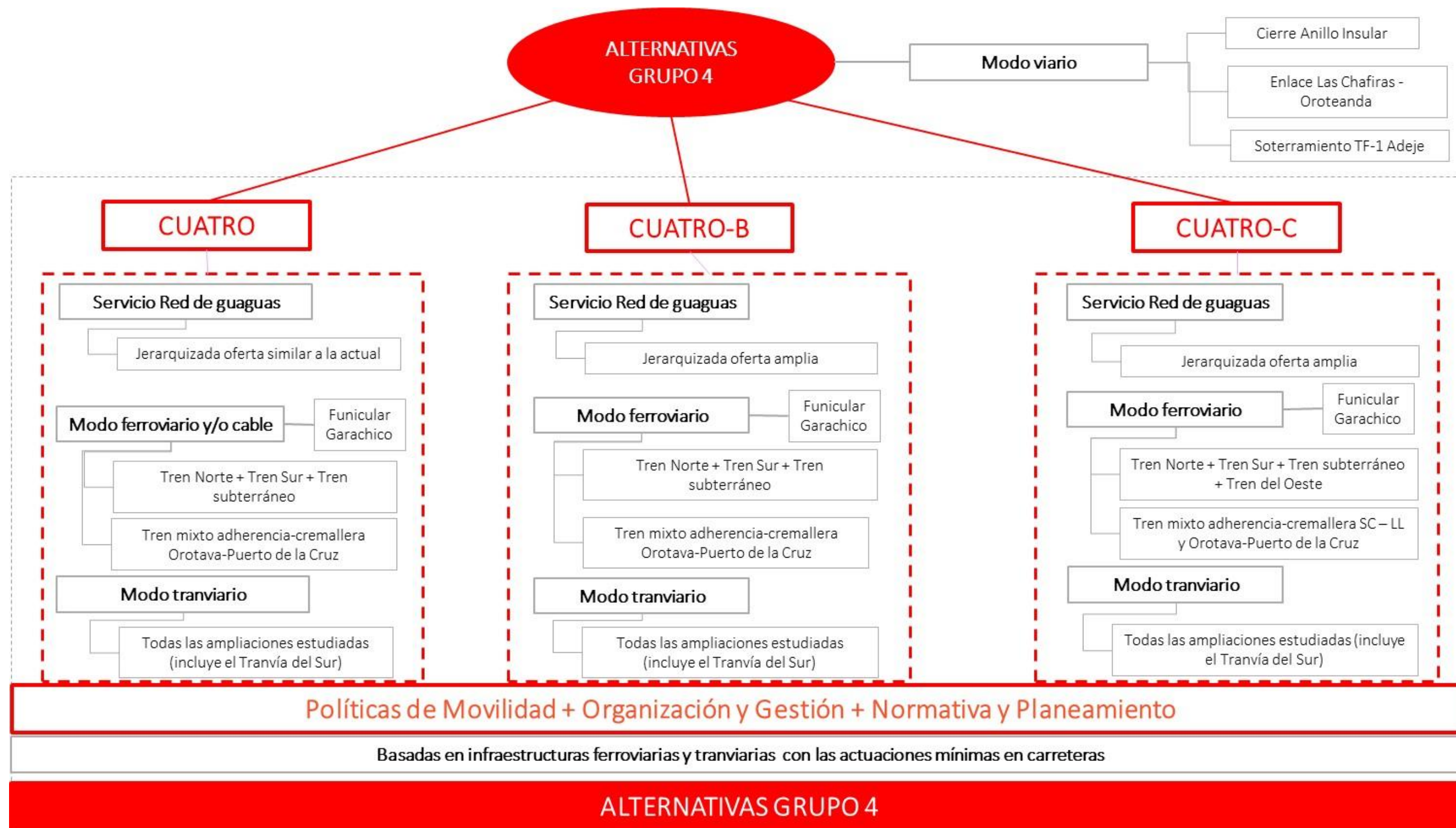
Tabla 21.. Alternativas del grupo CUATRO

HORIZONTE TEMPORAL	POLITICA TERRITORIAL	GRUPO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA
2035	TENDENCIAL	CUATRO: Trenes + Tranvía	CUATRO
			CUATRO-B
			CUATRO-C

Fuente: Elaboración propia

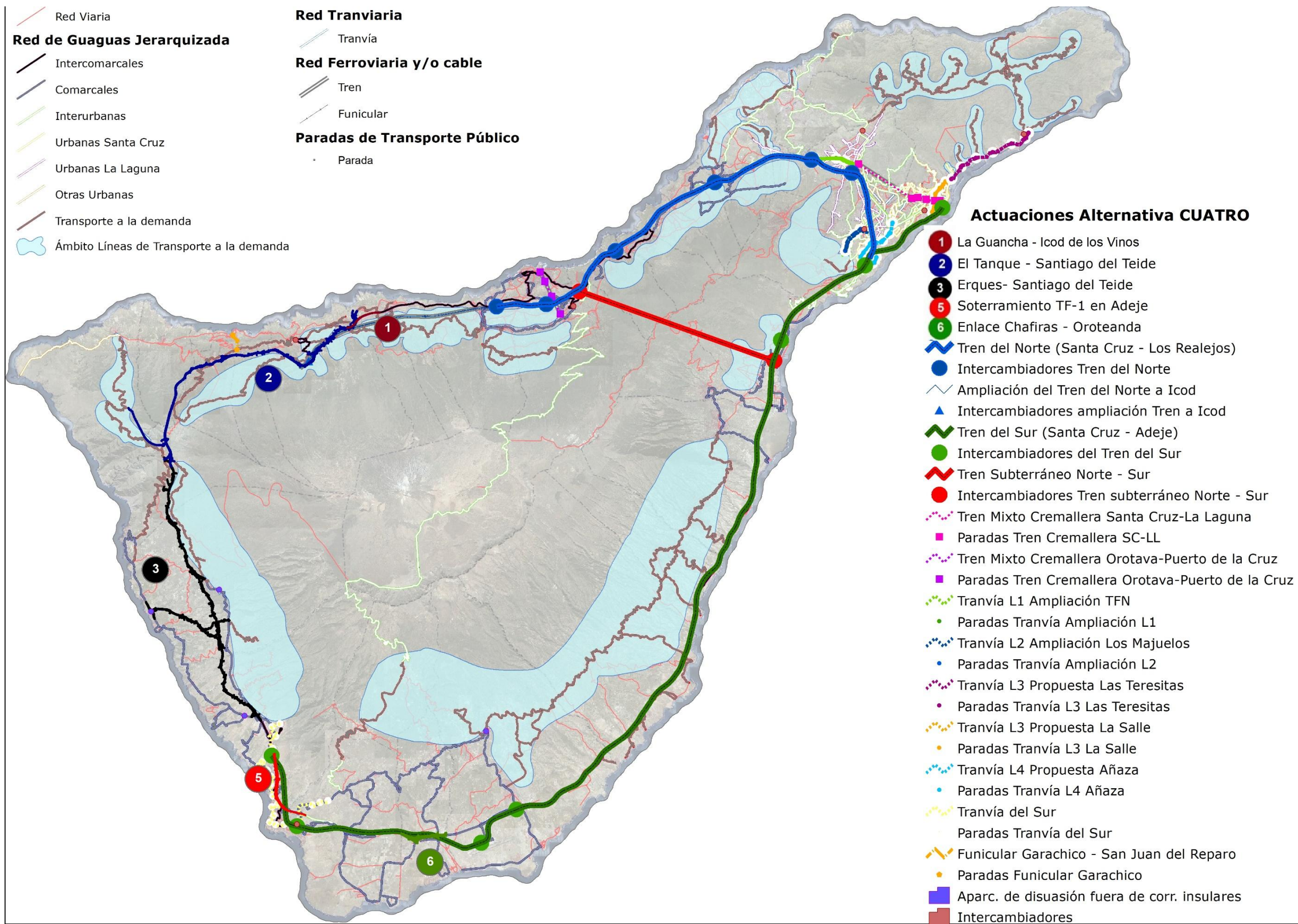
La red de transporte considera todos los elementos complementarios necesarios para dar estructura al sistema y promover la intermodalidad. En cuanto a los aparcamientos de disuasión a incluir en cada Alternativa, hay que tener en cuenta que las de este grupo incluyen las infraestructuras ferroviarias tanto del norte como del sur, así que sus intercambiadores de transporte ya de por sí, incluyen aparcamientos para el vehículo privado. Es por esto que, los únicos aparcamientos de disuasión a considerar son aquellos localizados fuera de los corredores insulares tal y como se observa en las figuras adjuntas.

Figura 43. Alternativas del Grupo CUATRO



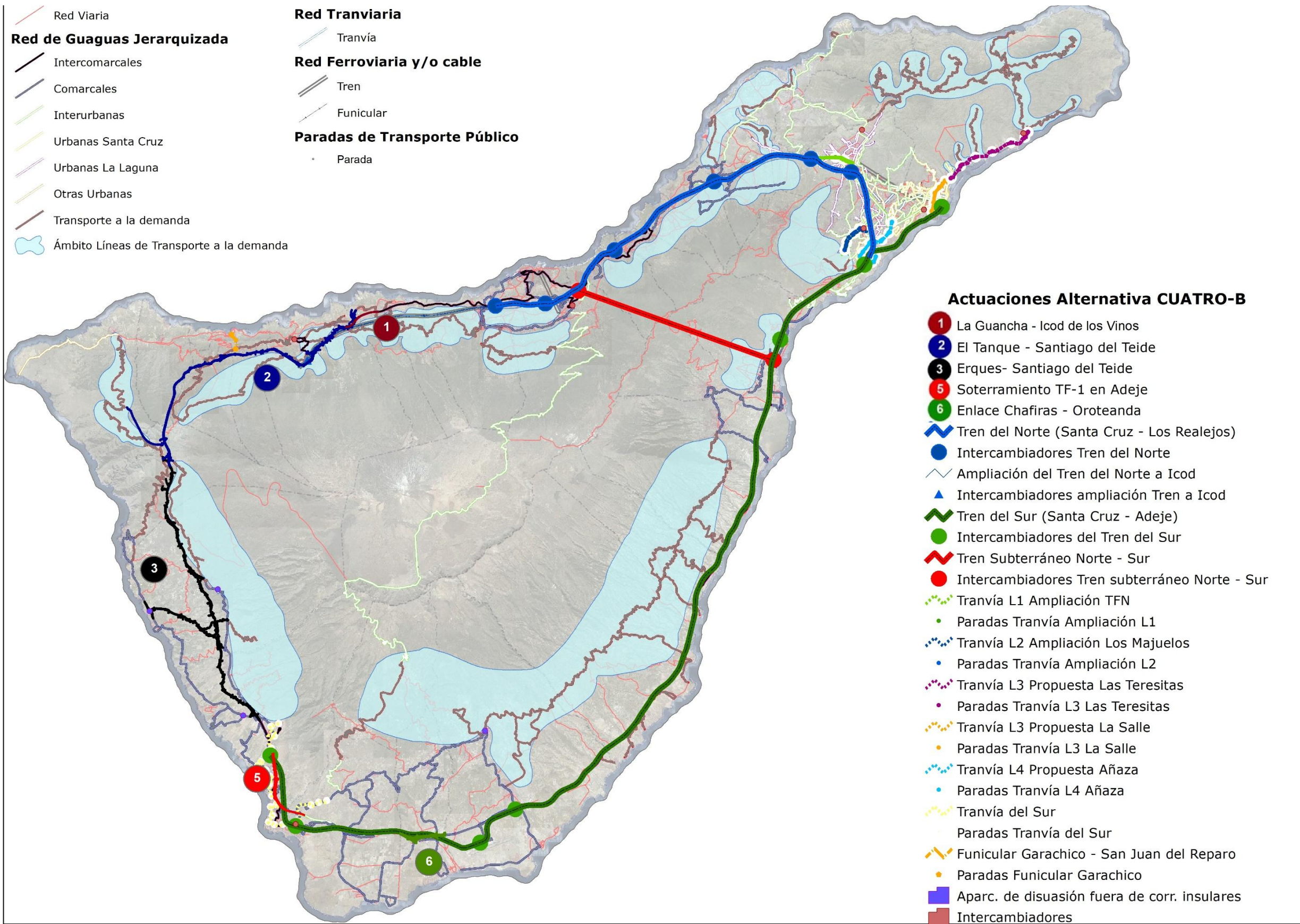
Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Alternativa CUATRO



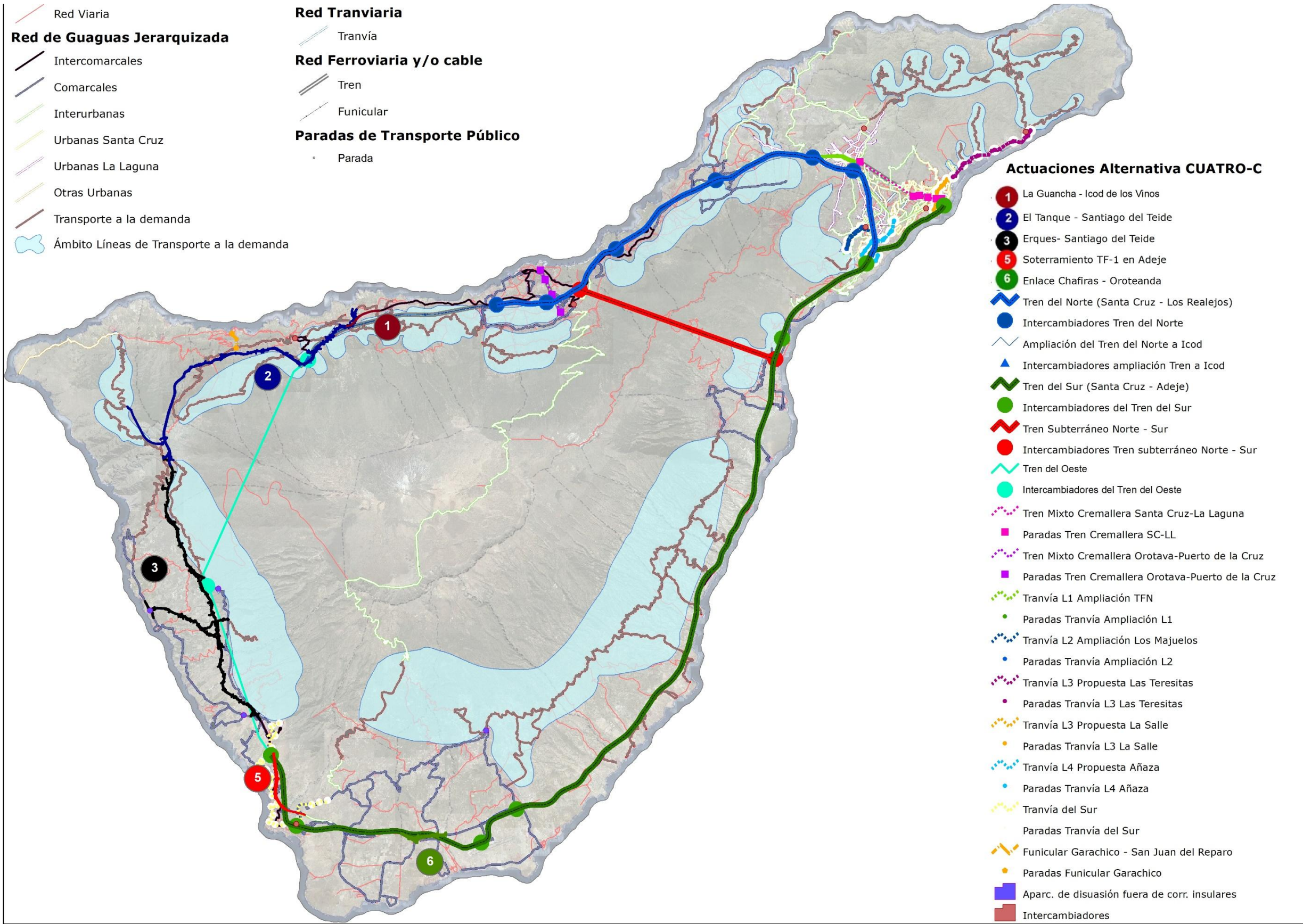
Fuente: Elaboración propia

Figura 45. Alternativa CUATRO-B



Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Alternativa CUATRO-C



Fuente: Elaboración propia

5.5 Alternativas mixtas

Finalmente, se incluye un último Grupo con un total de CINCO Alternativas que se conforman a partir de los resultados de las 12 alternativas anteriores, buscando optimizar los modelos anteriores, combinando una red jerarquizada y amplia de guaguas con diversas infraestructuras, ya sea una mezcla de trenes y carriles BUS VAO ITS (alternativa 5), añadir a los carriles BUS VAO ITS y red tranviaria de la alternativa 3 un desarrollo amplio de carreteras (alternativa 6), añadir a la red ferroviaria un desarrollo amplio de carreteras (alternativa 7) o finalmente un desarrollo denominado moderado u optimizado de la red de carreteras, seleccionando aquellas carreteras con mejores resultados de captación de vehículos y que permitirían mejorar la circulación en los corredores insulares más congestionados, con una mínima anticipación a la demanda, para conformar las alternativas 8 (soporte sobre carriles BUS VAO ITS) o 9 (soporte sobre ferrocarril).

Este grupo de Alternativas busca combinar la implantación de aquellas infraestructuras y servicios que mejor se comportan desde un punto de vista de la demanda con una red de carreteras que mejore los niveles de servicio de la red viaria sobre las alternativas anteriores, considerando dos situaciones. La más amplia incluye la totalidad de las infraestructuras viaria que, o bien están recogidas en el planeamiento territorial vigente o que están en el Convenio de Carreteras mientras que la optimizada incluye las siguientes infraestructuras viarias el acceso al Puerto de los Cristianos, Circunvalación de San Cristóbal de La Laguna. Variante aeropuerto Norte TF-5 y la Circunvalación Oeste (Vía Exterior), que se añaden a la red viaria actual y que está en ejecución.

Todas las alternativas introducen las políticas de intervención al vehículo privado (Componentes 4, 5 y 6).

La red de transporte considera todos los elementos complementarios necesarios para dar estructura al sistema y promover la intermodalidad.

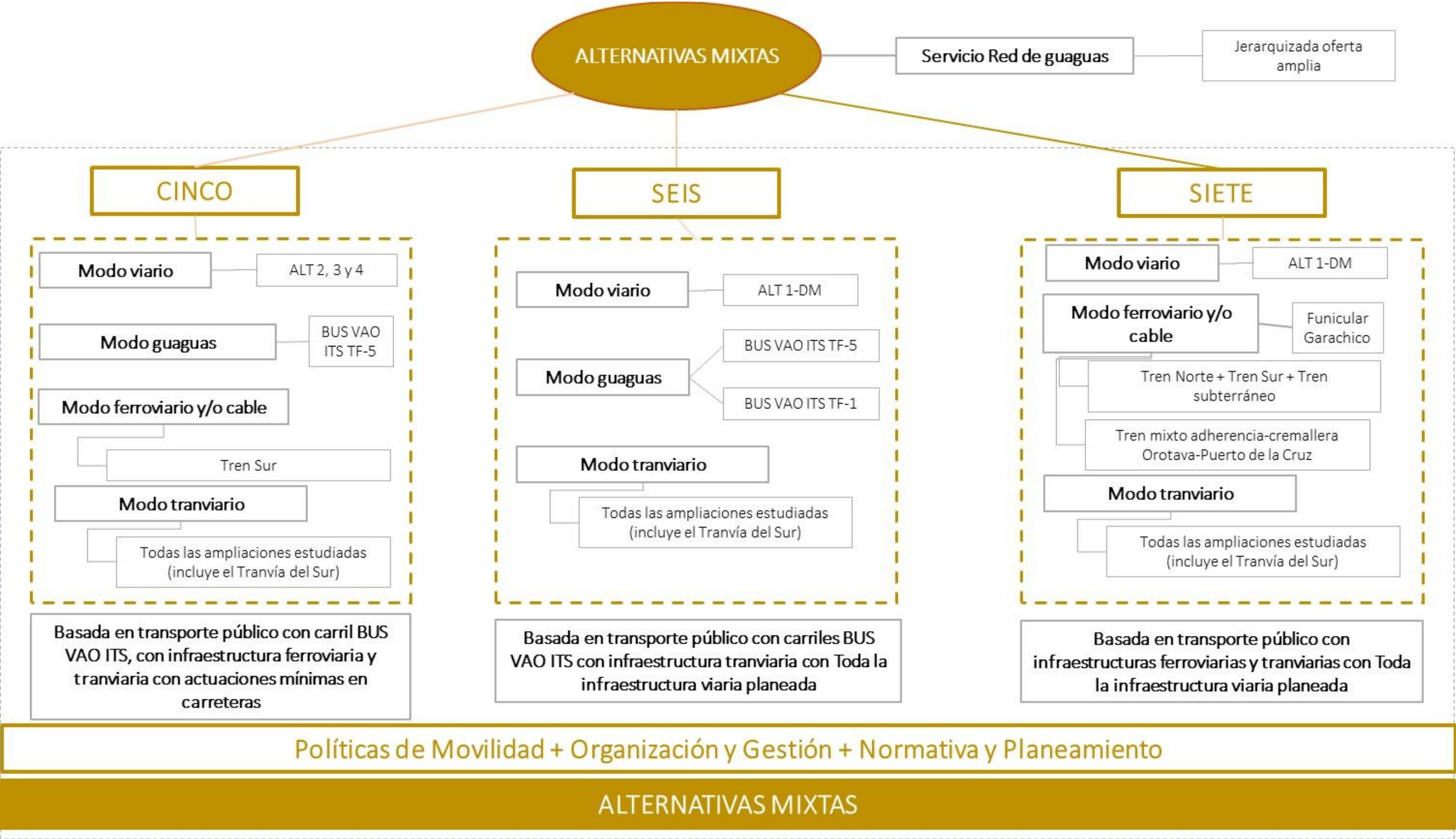
Tabla 22. Alternativas MIXTAS

HORIZONTE TEMPORAL	POLITICA TERRITORIAL	GRUPO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA
2035	TENDENCIAL	MIXTAS	CINCO
			SEIS
			SIETE
			OCHO
			NUEVE

Fuente: Elaboración propia

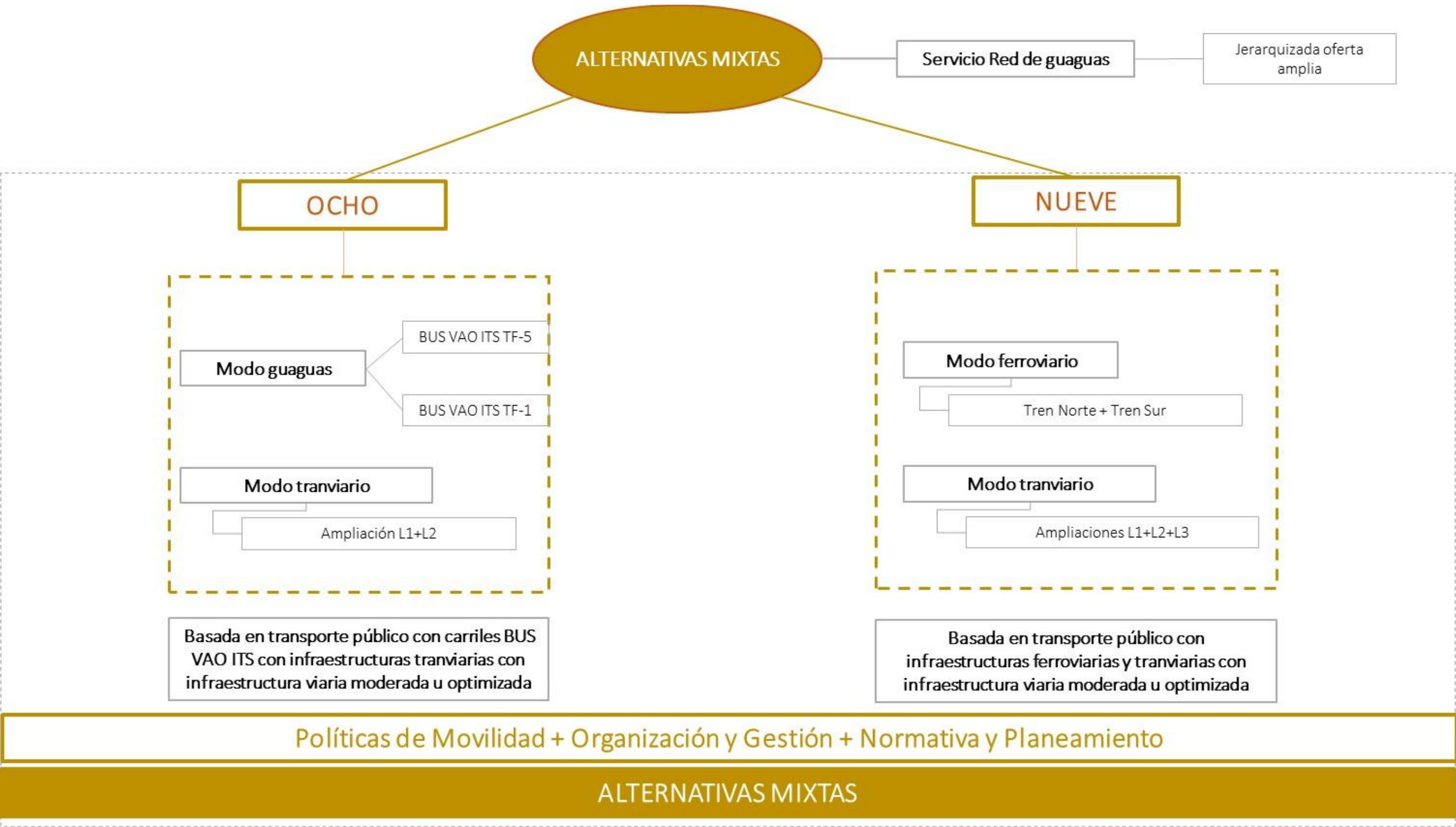
El detalle con la oferta kilométrica propuesta para cada una de estas alternativas se adjunta en el Apartado 6.4.1. Mientras, en las siguientes figuras se localiza cada una de las infraestructuras a incluir en cada Alternativa.

Figura 47. Alternativas Mixtas (1)



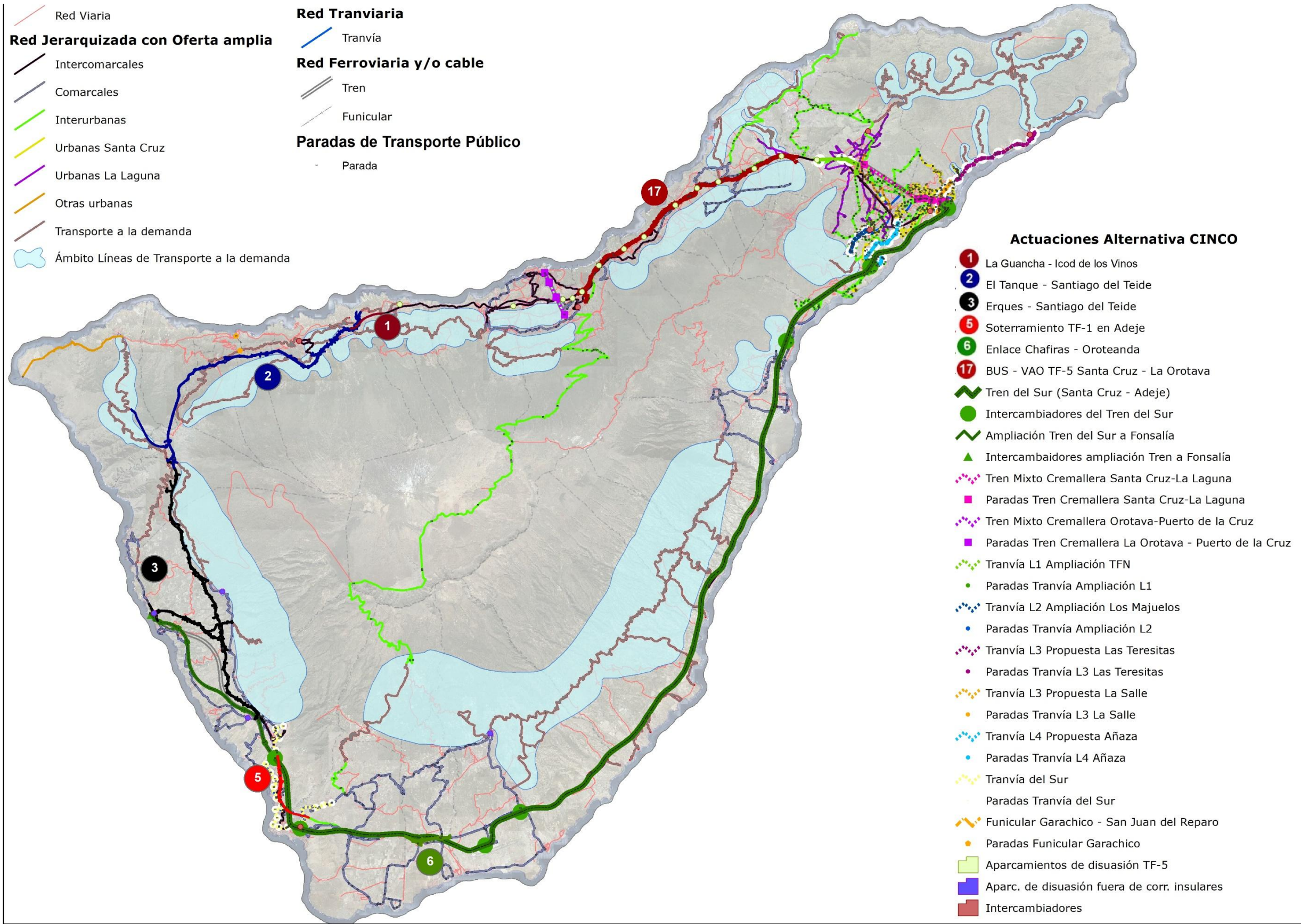
Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Alternativas Mixtas (2)



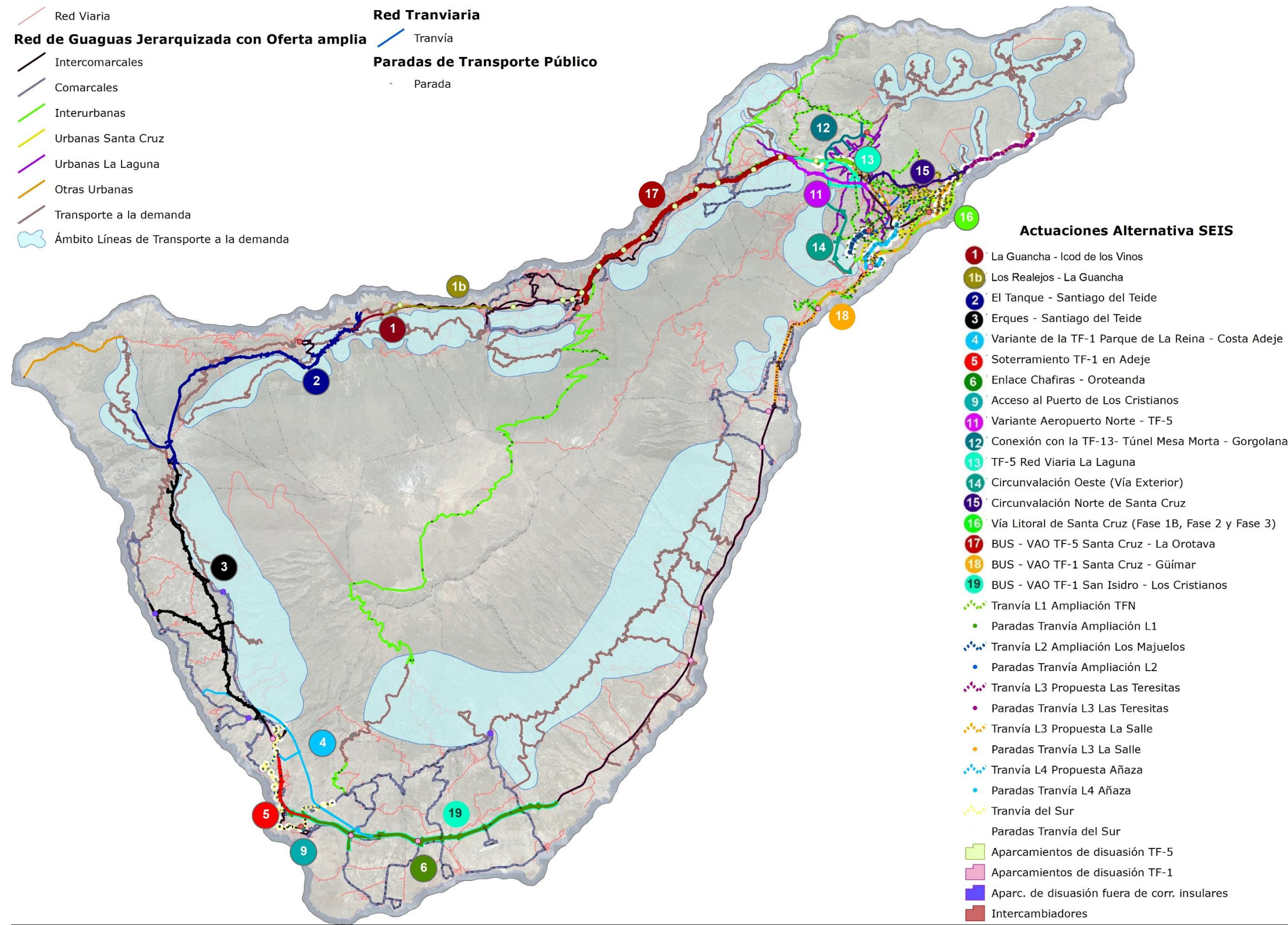
Fuente: Elaboración propia

Figura 49. Alternativa CINCO



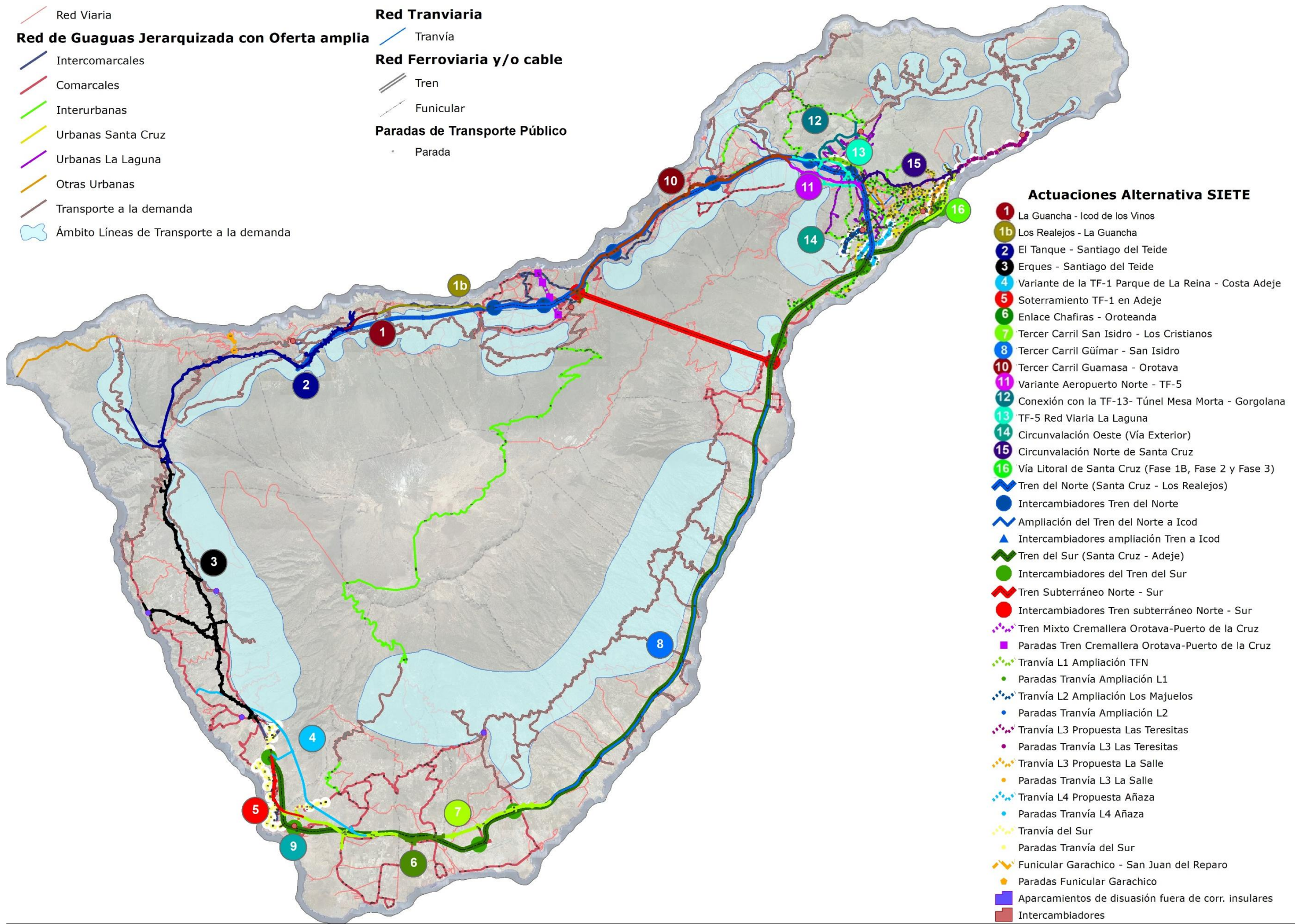
Fuente: Elaboración propia

Figura 50. Alternativa SEIS



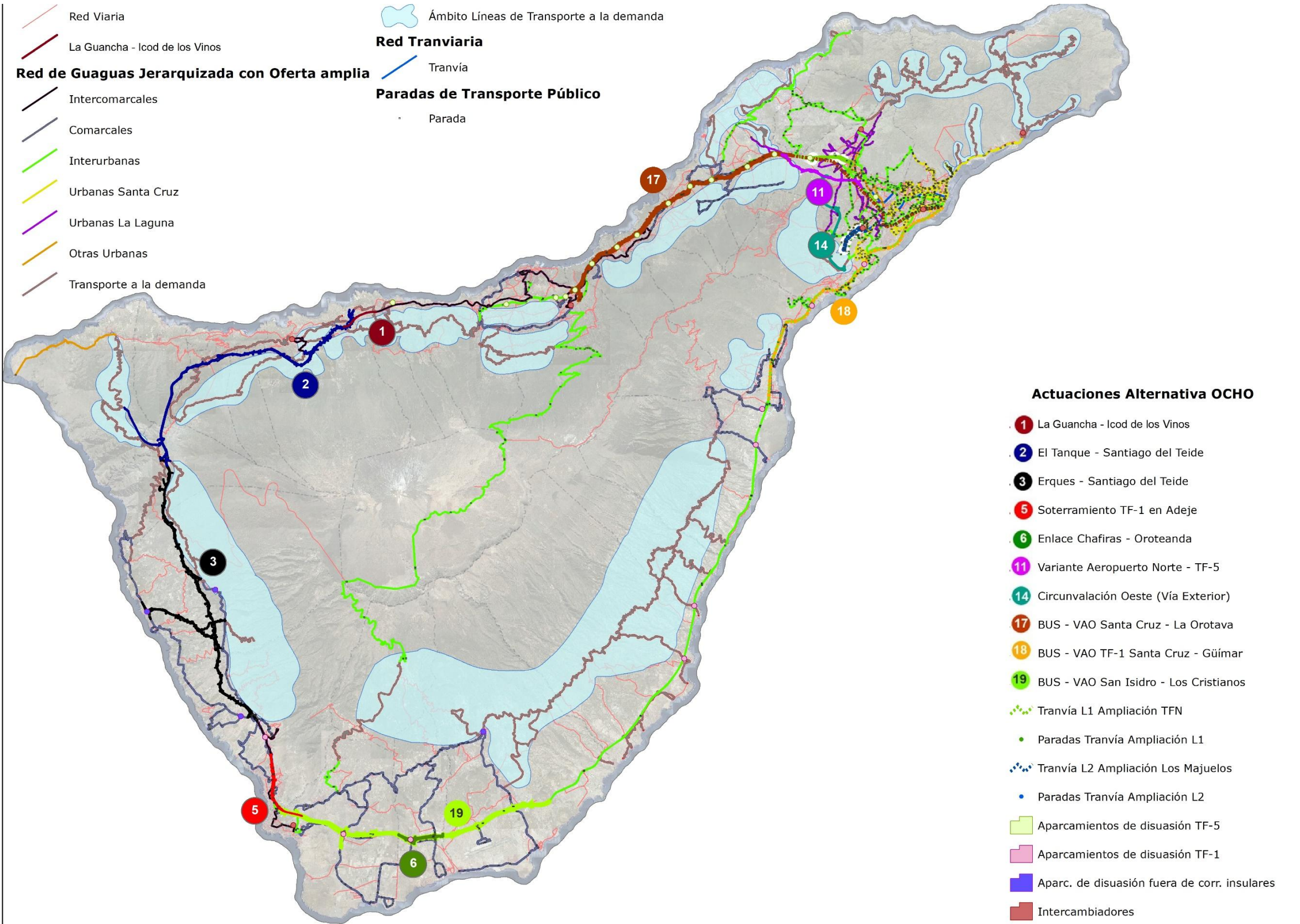
Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Alternativa SIETE



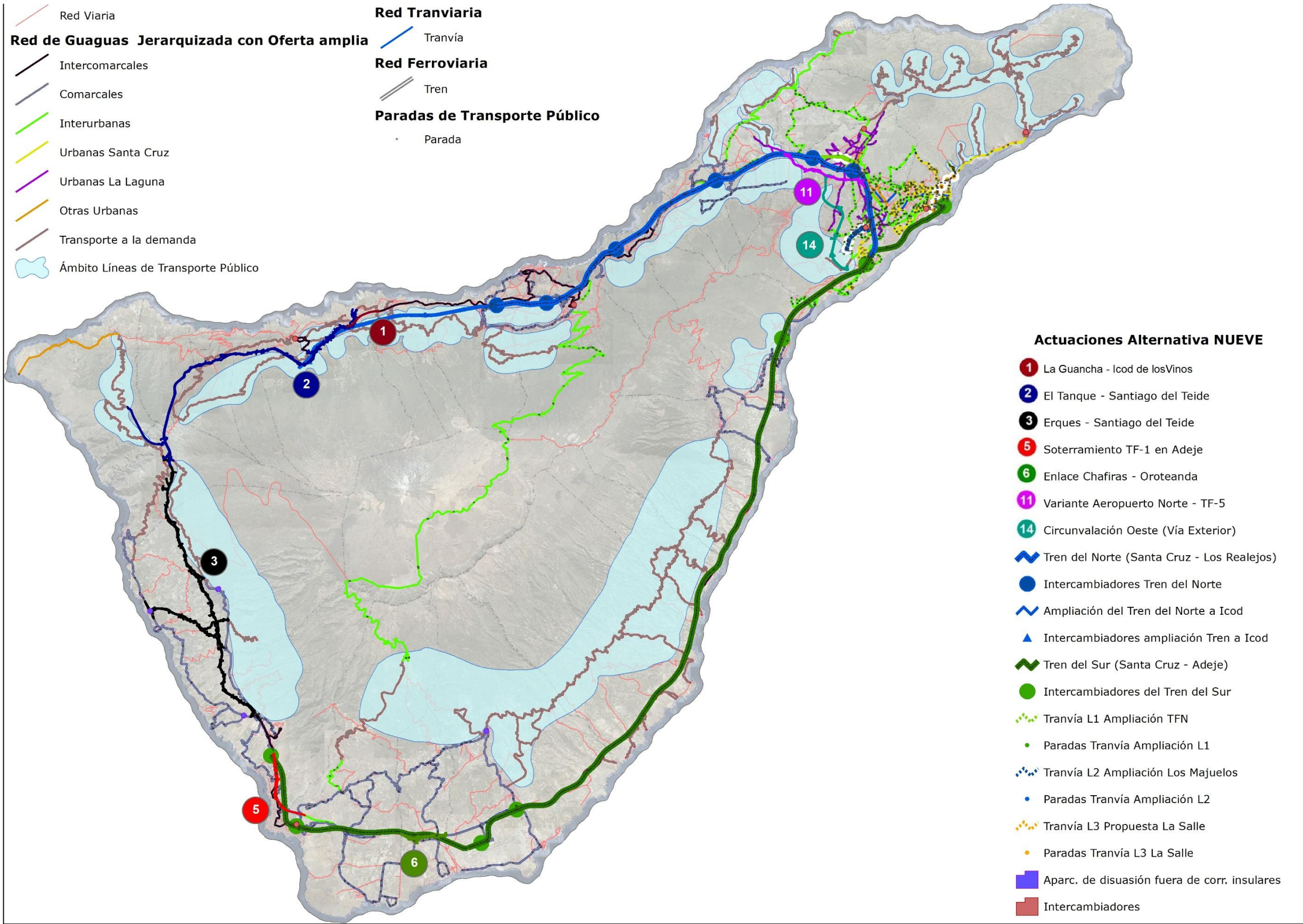
Fuente: Elaboración propia

Figura 52. Alternativa OCHO



Fuente: Elaboración propia

Figura 53. Alternativa NUEVE



Fuente: Elaboración propia

6 Evaluación multicriterio de las alternativas

La **Evaluación de Alternativas** utiliza la técnica del análisis multicriterio, con el objetivo de evaluar las diferentes alternativas entre sí sobre la base de tres componentes: una **evaluación económica** sobre la construcción y explotación del sistema; la **evaluación funcional** del mismo, atendiendo fundamentalmente al reparto de viajes entre modos; y, por último, deberá **evaluar los efectos ambientales del funcionamiento del sistema de transporte**, en especial emisiones, consumos energéticos y ruidos.

Una vez evaluadas las alternativas se procede a compararlas, a fin de aportar información al órgano decisor (Cabildo Insular) para la selección de la mejor. **Este documento no propone ninguna alternativa concreta, la selección de la alternativa más adecuada corresponde al Cabildo Insular.**

6.1 Objetivos y metodología

Tras haber realizado en los apartados previos la caracterización detallada de cada una de las distintas alternativas planteadas, se realiza su análisis multicriterio, con el fin de compararlas y seleccionar aquella que se considere más adecuada desde todos los puntos de vista (económico, social, funcional y ambiental) y que, por tanto, será las que se desarrollará con mayor detalle en el Documento de Aprobación Inicial.

De acuerdo con este contenido, las alternativas han sido evaluadas con criterios económicos y sociales (inversiones, de costes y/o beneficios implícitos), de funcionalidad y eficiencia y ambientales, considerando para cada una de ellas, entre otros, los correspondientes costes de construcción y explotación, la demanda obtenida en las simulaciones de cada alternativa, los ahorros de tiempo que representan y los impactos medioambientales como la ocupación de suelo o emisiones.

La elección de la alternativa a desarrollar en la siguiente fase del estudio resultará de un proceso en el que se deben considerar dos componentes:

- Los resultados de las distintas evaluaciones (funcional, territorial, de costes, medioambiental, etc.)
- Un mecanismo de integración de los diversos criterios que permita encontrar una alternativa “óptima” desde el punto de vista del conjunto.

Los procedimientos de evaluación multicriterio adoptados se han desarrollado en cuatro pasos sucesivos que se describen someramente a continuación:

- Adopción de los criterios sobre los que se fundamenta la evaluación y adopción de sus indicadores.
- Atribución de los pesos relativos a cada criterio y de pesos porcentuales a cada indicador en el seno de cada criterio.
- Adopción de las variables que permitirán cuantificar la respuesta de cada Alternativa a cada indicador y de las escalas a las que habrán de referirse esas variables.

- Aplicación operativa del método correspondiente, que consistirá en:
 - Definir cómo responde cada Alternativa a las variables que dan expresión a cada uno de los indicadores que representan a cada uno de los criterios.
 - Obtener un índice sintético y numérico de evaluación, expresivo de la "Calidad de la Alternativa" con respecto a los criterios.

Las metodologías multicriterio existentes son muy variadas, pero la mayoría tienen en común un proceso que, en aras de conseguir una mayor “objetividad”, llevan al final a un esquema poco claro en que no se presenta de forma transparente la integración de los diferentes criterios.

Así, hay metodologías en sus múltiples versiones que se basan en preferencias de alternativas entre sí y algoritmos que presentan relaciones entre criterios. Desde este punto de vista, el método más extendido es el denominado ELECTRE. Sin embargo, la transparencia en el proceso de elección con este tipo de herramientas no es evidente.

En todo proceso multicriterio hay dos puntos a los que es posible aplicar amplios márgenes de discrecionalidad y acerca de los cuales se han de concretar métodos adecuados para el estudio. Esos dos puntos son:

- La determinación de las escalas a que habrán de referirse las variables expresivas de los indicadores.
- La atribución de pesos a cada criterio y de pesos porcentuales a cada indicador en el interior de cada criterio.

Ello exige:

- Atribuir pesos relativos a cada criterio.
- Atribuir pesos porcentuales a cada indicador en el seno de cada criterio.
- Determinar el marco matemático/estadístico en el que se generarán los valores aleatorios de aplicación efectiva para ambas series de pesos.

Existe una gran cantidad de material de investigación y aplicación de los diferentes métodos multicriterio. En la práctica habitual, utilizada por diferentes administraciones públicas en España, destacan dos metodologías. Con estas consideraciones previas, y, siguiendo las indicaciones de la Dirección del Plan, se han propuesto estas dos técnicas multicriterio:

- Modelo PATTERN - Asistencia a la Planificación a Través de la Evaluación Técnica de Números Relevantes
- Modelo AHP -Análisis de Proceso Jerárquico

6.1.1.1 Método PATTERN

Las metodologías tipo PATTERN consisten básicamente en elaborar una matriz en la que se establezca:

- El grado de cumplimiento de objetivos que se consigue con cada una de las alternativas planteadas
- La importancia relativa de cada uno de los objetivos o criterios.

Este método asegura el conocimiento de la ponderación de cada uno de los criterios y presenta, con una simple referencia numérica, la calificación de las alternativas (los denominados Índices de Pertinencia).

Para ello, si se pretende evaluar, por ejemplo, tres alternativas (A, B y C), mediante una serie de criterios denominados C1, C2 y C3, se construirá la siguiente matriz, en la que las valoraciones individuales de los criterios son los elementos a_{ij} y los pesos asignados a cada criterio los β_j .

Tabla 23. Matriz para el análisis multicriterio empleando la metodología PATTERN

Alternativas	Criterios			Índice de pertinencia (IP)
	C ₁	C ₂	C ₃	
A	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	IP-1
B	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	IP-2
C	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	IP-3
Pesos	β ₁	β ₂	β ₃	

Fuente: Elaboración propia

En todo caso debe cumplirse que la suma de los pesos asignados a cada criterio debe ser uno.

Partiendo de ello, el método PATTERN agrega las valoraciones que para cada criterio se hace de cada alternativa a través de un Índice de Pertinencia. Dicho índice se calcula mediante la suma de los valores obtenidos en los distintos criterios para cada alternativa, ponderados por sus pesos.

La fórmula es la siguiente:

$$IP_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} \cdot \beta_j$$

siendo:

- i el número de la alternativa
- m el número de criterios (en este ejemplo m=3).

Si en las valoraciones de los criterios se han asignado los valores más altos a los criterios beneficiosos o positivos (menor coste, menor impacto ambiental, más individuos afectados, etc.) la alternativa que obtenga el mayor índice de pertinencia será la alternativa preferible; en caso contrario, el mayor valor corresponderá a la alternativa peor.

En el caso de los indicadores cuantificables, su valoración se realizará ponderando la cifra ofrecida por cada alternativa con el valor total ofrecido por el conjunto de las alternativas, a fin de que se cumpla que la suma de los valores asignados a cada indicador sea uno.

En aquellos casos en los que se trate de una valoración cualitativa, se le asignará un valor positivo comprendido entre cero y uno, de forma tal que la suma de los valores asignados sea nuevamente uno.

6.1.1.2 Método AHP

Este método (*Analytic Hierarchy Process*) lo ideó Thomas L. Saaty en la década de los años 70 y se basa en una idea que el mismo autor describió como “Tratar de desmenuzar un problema y luego reunir todas las soluciones de los subproblemas en una conclusión”.

Desde un punto de vista de concepto, la metodología se basa en adoptar un paradigma psicológico para ordenar las alternativas y un paradigma matemático que consiste en cuantificar y obtener pesos de los indicadores y criterios de forma matemática.

El paradigma psicológico consiste en que, para el decisor, es difícil que ordene de forma coherente varios criterios e indicadores a la vez, pero es muy fácil determinar el grado de preferencia de una alternativa contra

la otra. De esta forma, las valoraciones de las alternativas en cada criterio/indicador y la ponderación de los diferentes criterios e indicadores siempre se va a realizar entre pares, obteniéndose matrices que deben mostrar una consistencia.

El paradigma matemático consiste en, una vez dada la ordenación de las diferentes matrices con factores de escala, desde indiferencia a totalmente mejor, se le asigna una escala numérica de 1 a 9. De igual forma, a la escala, desde totalmente peor a indiferencia, se le asigna una escala de 1/9 a 1. Siempre se deben obtener matrices tales que los pares simétricos sea cada uno el inverso del otro. Esto es, si la alternativa X es elegida significativamente mejor que la alternativa Y, se pondría en la posición correspondiente de la matriz del par (X, Y) un valor de 5. Y, en el par (Y, X) debería aparecer el valor de 1/5. Una vez valoradas estas matrices completamente, para el peso/valoración de cada uno de ellos se procede a calcular el autovalor correspondiente (que da un vector de n valores para una matriz de dimensión de la matriz n x n). En el caso de los valores aplicados de cada alternativa, se normalizan (valores en el intervalo 0,1) en la matriz de resultados y se le aplica su valor

De forma sintética, se puede decir que con este método se puede:

- Definir cómo responde cada Alternativa a las Variables que dan expresión a cada uno de los Indicadores que representan a cada uno de los Criterios.
- Obtener un Índice sintético y numérico de Evaluación, expresivo de la "Calidad de la Alternativa" con respecto a los Criterios.

Ese índice sintético y numérico de evaluación obedecerá para cada alternativa a la expresión matemática:

$$IE = \sum_c P_c \cdot \left(\sum_i p_i^C \cdot V_i \right)_c$$

Donde:

- IE: Índice numérico de evaluación
- V_i: Respuesta de la Alternativa a la variable expresiva del indicador "i"
- p_i: Peso del indicador "i" dentro de su criterio "C"
- P_C: Peso del criterio "C" en el contexto de la evaluación

Los pasos básicos en la solución de un problema de decisión utilizando AHP son bastante simples:

1. Definir el objetivo de la decisión (el *modelo* en nuestro caso): qué decidir, con qué propósito y cuáles son las alternativas.
2. Estructurar el problema de decisión en una jerarquía: Esto es, establecer las categorías y criterios que figuran en la decisión
3. Comparación de pares de criterios en cada categoría. Cuál se prefiere y en que intensidad se prefiere.
4. Calcular las prioridades y un índice de consistencia para asegurar comparaciones lógicas y consistentes.
5. Evaluar alternativas de acuerdo con las prioridades identificadas.

A veces las alternativas ya están implícitamente definidas por el problema y basta con definir las prioridades. El núcleo de AHP es la comparación de pares en lugar de ordenar (clasificación), votar (por ejemplo, asignar puntos) o la asignación libre de prioridades. La validación del método en pruebas prácticas muestra una concordancia sorprendentemente buena con los valores medidos reales.

6.1.2 Comparación de las metodologías aplicadas

El método PATTERN tiene la gran ventaja de la sencillez de su ejecución, lo que permite seguir de forma transparente el procedimiento de decisión. La mayor desventaja de este método es la justificación de los pesos calculados.

Por su parte, el método AHP permite fundamentar la evaluación y la definición de los pesos en procesos consistentes. La mayor desventaja de este método es que requiere de cálculos más complejos. Sin embargo, su aplicación podría ser programada en Excel y existen ya procesos de cálculo programados en otros entornos. Entre ellos, el que se ha utilizado en el presente Plan es el paquete de R “ahp”,

De esta forma, para el planteamiento indicado se han propuesto estos dos mecanismos porque:

- Son los más utilizados en diferentes estudios de transporte por las administraciones en España.
- La valoración de los pesos de los criterios e indicadores obtenida en el método AHP se puede aplicar en el método PATTERN mejorando la fiabilidad del método en su aplicación al caso de análisis.

6.1.3 Determinación de las escalas

Una vez establecidas las metodologías que definen cada uno de los dos métodos propuestos, el siguiente punto del análisis consiste en cómo homogeneizar los valores de cada uno de los indicadores para su valoración en cada uno de los métodos.

El valor directo de cada indicador no se debería incluir directamente, pues la escala de cada uno de ellos es heterogénea. Por ejemplo, si un indicador tiene un peso de 15% y otro indicador tiene un peso del 13% se esperaría que el primer indicador tuviera más peso en la decisión. Si los indicadores no se homogeneizasen a una escala determinada, entonces, si el primer indicador midiese, por ejemplo, un porcentaje y el segundo midiese miles de euros, está claro que al multiplicar el indicador 1 por 15% y el indicador 2 por 13% el resultado estaría muy sesgado hacia el segundo indicador, dejando prácticamente residual al indicador 1.

Por lo anterior, se ha procedido a obtener el valor de cada indicador de la siguiente forma para cada uno de los métodos seleccionados:

Método PATTERN

En este método se puede obtener valores reales continuos. Por la formulación propuesta, su valoración se ha definido en el rango [0,5], como se puede apreciar de la formulación siguiente:

Valor indicador i para alt j = (Valor ind_{alt j} - Valor ind_{alt min}) / (Valor ind_{alt max} - Valor ind_{alt min}) . 5

En la expresión anterior, si el sentido del indicador es creciente (esto es, el valor más alto se corresponde con la situación más favorable) se utiliza el valor del indicador. Si, por el contrario, su valor es decreciente (a más valor corresponde a una situación más desfavorable) se utiliza el valor del indicador multiplicado por -1.

Método AHP

En el caso del método AHP, sin embargo, se debe proporcionar, para cada par de alternativas, números enteros en función de su grado de “elegibilidad” en caso de que la alternativa A sea preferible (o indiferente) a la B. En caso contrario, deberá ser un número racional igual al inverso del valor definido entero del par de alternativas BA. De esta forma, la formulación obtenida se define de la siguiente forma:

En caso de que A sea preferida a B:

1, si raio < 1,5
3, si ratio < 2,5
5, si ratio < 3,5
7, si ratio < 4,5
9, si ratio ≥ 4,5

En donde ratio se define como:

ratio = (Valor ind_{alt A} - Valor ind_{alt B}) / (Valor ind_{alt max} - Valor ind_{alt min}) . 5, si sentido creciente del indicador
ratio = (Valor ind_{alt B} - Valor ind_{alt A}) / (Valor ind_{alt max} - Valor ind_{alt min}) . 5, si sentido decreciente del indicador

En caso de que B sea preferida a A:

Se procede a calcular el orden inverso (A sobre B) y al resultado se le calcula su inversión (1/valor AB)

6.1.3.1 Excepción de rango de la escala

Al aplicar la formulación anterior, se apreció, sin embargo, un efecto de la valoración no deseada. En concreto, se detectaron problemas de valoración para aquellos indicadores en las que las alternativas de comparación (Do-Nothing, Do-Minimum y UNO-Do-Maximum) no daban ningún valor extremo (ya sea el máximo o el mínimo).

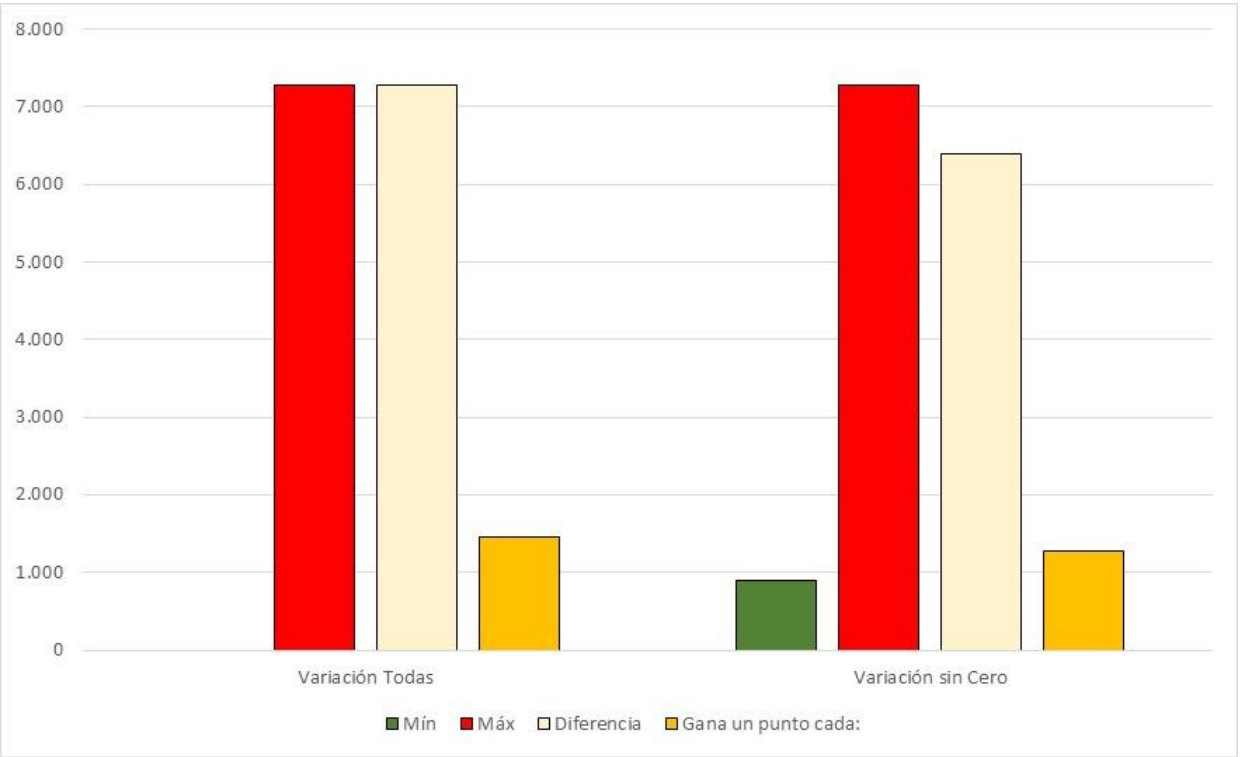
Para comprender esta disfuncionalidad en la valoración se presenta el ejemplo, en el siguiente gráfico, del indicador ‘Coste de inversión’ (ver Gráfico 1), en donde:

- El valor mínimo de la inversión necesaria es la columna verde, pero en la serie ‘Variación Todas³⁰’ este valor mínimo es igual a ‘0’
- El valor máximo de la inversión necesaria (es la columna roja, en las dos series, el valor coincide)
- La columna amarilla clara es la diferencia entre el máximo y mínimo en cada opción. Este es el valor que se ‘linealiza’ o se divide en partes iguales y cada parte tiene un punto adicional (columna naranja)

³⁰ Serie ‘Variación Todas’: Se consideran Todas las Alternativas para la determinación del valor máximo y mínimo.

Serie ‘Variación Sin Cero’: Para el cálculo del valor máximo y mínimo del indicador no tiene en cuenta las tres Alternativas de comparación (CERO-DN, CERO-DM, UNO-DMAX)

Gráfico 5. Variación del ‘Coste de inversión’ con ‘Todas las alternativas’ y ‘Sin las Alternativas Cero’



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar gráficamente que la columna naranja “relación entre el valor de inversión adicional que pierde un punto” es diferente si una opción de referencia es el mínimo o no lo es. Así, cuando no se produce ese efecto, la valoración del mismo valor de inversión de las diferentes alternativas varía. Numéricamente, el gráfico anterior refleja los siguientes números, en donde se observa que al incluir la Alternativa CERO como límite final obliga a que las diferencias entre las alternativas, para que den un punto adicional, se incrementen un 14%.

Tabla 24. Variación del ‘Coste de inversión’ con ‘Todas las alternativas’ y ‘Sin las Alternativas Cero’

	Mínimo	Máximo	Diferencia	Gana un punto cada:
Variación Todas	0,00	7.278,21	7.278,21	1.455,64
Variación sin Cero	891,81	7.278,21	6.386,40	1.277,28
				14%

Fuente: Elaboración propia

Para poder evitar este efecto, para aquellos indicadores en las que ninguna alternativa de comparación sea ni el mínimo ni el máximo, se modificaron las formulaciones generales por las siguientes formulaciones específicas.

Método PATTERN:

En este caso, se reduce el rango definido a [0, 2,5], como se puede apreciar de la formulación siguiente:

$$Valor\ indicador\ i\ para\ alt\ j = \frac{Valor\ ind_{alt\ j} - Valor\ ind_{alt\ min}}{Valor\ ind_{alt\ max} - Valor\ ind_{alt\ min}} \cdot 2,5$$

Al igual que en la formulación general, en la expresión anterior, si el sentido del indicador es creciente (esto es, el valor más alto se corresponde con la situación más favorable) se utiliza el valor del indicador. Si, por el contrario, su valor es decreciente (a más valor corresponde a una situación más desfavorable) se utiliza el valor del indicador multiplicado por -1.

Método AHP:

En el caso del método AHP, se ha procedido a reducir la importancia de los efectos, como se indica a continuación:

En caso de que A sea preferida a B:

$$\begin{cases} 1, si\ raio < 1,5 \\ 2, si\ ratio < 2,5 \\ 3, si\ ratio < 3,5 \\ 4, si\ ratio < 4,5 \\ 5, si\ ratio \geq 4,5 \end{cases}$$

En donde ratio se sigue definiendo de la misma forma que en la formulación general.

$$\begin{cases} ratio = \frac{Valor\ ind_{alt\ A} - Valor\ ind_{alt\ B}}{Valor\ ind_{alt\ max} - Valor\ ind_{alt\ min}} \cdot 5, si\ sentido\ creciente\ del\ indicador \\ ratio = \frac{Valor\ ind_{alt\ B} - Valor\ ind_{alt\ A}}{Valor\ ind_{alt\ max} - Valor\ ind_{alt\ min}} \cdot 5, si\ sentido\ decreciente\ del\ indicador \end{cases}$$

En caso de que B sea preferida a A:

Se procede a calcular el orden inverso (A sobre B) y al resultado se le calcula su inverso (1/valor AB).

6.1.3.2 Excepción de área de indiferencia

Si el sentido del indicador (ya sea creciente o decreciente) genera un resultado continuo, la interpolación lineal incluida en las formulaciones anteriores funciona correctamente. Sin embargo, en el caso que una vez superado un umbral mínimo o máximo (según el sentido decreciente o creciente del indicador) el efecto de ser más o menos alto (o bajo) puede generar un valor indiferente.

Este caso excepcional se entiende que se produce con el indicador de *mejora de la velocidad de viaje en vehículo privado* (ver Tabla 40). Esto es, reducir la congestión es un efecto deseable, pero, una vez que la congestión se reduce a niveles razonables, no tiene mayor efecto que la velocidad incrementada sea mayor. De hecho, en umbrales mucho más allá de los observados en las alternativas definidas podría ser, incluso, un efecto no deseable puesto que incentivaría los modos de transporte privados, mucho más contaminantes y reduciendo la eficiencia del sistema de transporte público definido.

En este sentido, no varía las formulaciones anteriores, pero sí se debe limitar el valor del indicador. En el caso concreto que se detectó, se estableció que para aquellos valores de las alternativas que superaran los 2 km/h para toda la red insular se le aplicase el valor promedio de todos los valores que superasen ese umbral (2,55 km/h)

6.2 Criterios e Indicadores

Una vez definidas las alternativas y establecidos los objetivos y métodos a aplicar, se procede a la definición de los criterios e indicadores que se van a definir para cada una de las alternativas definidas.

Estos criterios se han definido en función de lo establecido en el pliego de condiciones del contrato y ampliado con los análisis realizados en este Plan, especialmente a partir de lo indicado en el capítulo de Misión, objetivos y criterios del PIMSIT.

Los criterios podrían definirse como una síntesis de objetivos, comprensibles y claros. Los indicadores son la objetivación explícita de los criterios, que permiten la simplificación y evaluación del criterio. Los indicadores pueden ser cualitativos y cuantitativos. En esta evaluación se han optado por la utilización de criterios únicamente cuantitativos

Todo ello se valora en un modelo que definirá los siguientes **indicadores** para llegar a evaluar cuál de todas las Alternativas es la mejor en términos de costes, eficiencia del sistema, demanda medioambiental, reducción de emisiones, ahorros de tiempo, etc.

Los criterios e indicadores para la comparación y evaluación multicriterio han de ser representativos de las características de las alternativas propuestas desde los diversos puntos de vista que han servido en los otros documentos del PIMSIT para conducir el análisis y diagnóstico. La siguiente tabla contiene los indicadores considerados.

La utilización del modelo de transporte en la evaluación, con la matriz de viajes del 2035, ha permitido no sólo calcular la demanda captada por cada una de las alternativas planteadas, sino también otra serie de resultados que están en la base de algunos de los indicadores para poder proceder a su caracterización y evaluación.

Los criterios e indicadores son los que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 25. Criterios, indicadores y variables para la evaluación multicriterio

CRITERIO	EXPLICACIÓN CRITERIO	INDICADOR	Código Indicador	Variable
INVERSIONES	Incluye únicamente un indicador que determina el coste de inversión de cada alternativa	Coste de inversión infraestructuras	Inversión	Millones de euros
COSTES y/o BENEFICIOS IMPLÍCITOS	Se incluyen aquí los indicadores relacionados con las mejoras y ahorros de tiempo (beneficios implícitos), así como el coste de producción de cada alternativa	Coste de Producción Total del Transporte	I2_1	Millones de euros/día laborable
		Mejora de la velocidad de viaje en Vehículo Privado	I2_2	km/h HPM/día laborable
		Ahorro del Tiempo Medio Total de viaje en Transporte Público	I2_3	minutos/día laborable
FUNCIONALIDAD Y EFICIENCIA	Pone de manifiesto la calidad del servicio de transporte incorporando aquí el grado de cobertura de la red de transporte público y su reparto modal, así como la eficiencia energética del sistema multimodal	Participación del Transporte Público	I3_1	% de viajes motorizados en transporte público
		Accesibilidad al transporte público (frec 30 min y 300 m)	I3_2	% población
		Eficiencia energética	I3_3	Kwh/viajero*km día laborable
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	Criterio determinante en relación con las afecciones a los recursos naturales de la isla, la biodiversidad, los espacios protegidos, la salud humana (contaminación acústica de las alternativas), la incidencia sobre el cambio climático (emisiones contaminantes), así como la afección sobre el Patrimonio Cultural (Bienes de Interés Cultural)	Emisiones contaminantes	I4_1	Toneladas CO2 equivalentes día laborable
		Contaminación acústica	I4_2	Unidades de ruido*km día laborable
		Afección a Espacios Naturales Protegidos + Afecciones a (ZECs y ZEPAs) + Afecciones a HICs (fuera de Espacios Protegidos) + Afecciones a LIGs	I4_3	% Total de Superficie afectada
		Potencial afección a especies en peligro de extinción y vulnerables	I4_4	Número de cuadrículas con presencia de especies
		Afecciones a Bienes de Interés Cultural (BICs)	I4_5	Número de afecciones

Fuente: Elaboración propia

El detalle de los indicadores, las bases de cálculo y explicación de resultados se realiza en el Apartado 6.4.2 de este tomo. A continuación, se expone simplemente una breve exposición de criterios e indicadores:

Inversiones: El Importe de la Inversión solo tiene un indicador, el coste de inversión en infraestructuras y se refiere a las Inversiones correspondientes a la ejecución de la infraestructura de transporte, desde una carretera, línea ferroviaria, carril BUS VAO ITS, intercambiadores o estación de Guaguas, así como también a los Gastos Netos Corrientes para su Mantenimiento. Para asimilar cuantitativamente estos Gastos Corrientes de Mantenimiento a los restantes Costes de Inversión se ha calculado su Valor Actual Neto (descuento al 5% anual) a lo largo del período 2023-2035.

Costes y Beneficios implícitos: Comprende los indicadores relacionados con las mejoras y ahorros de tiempo (beneficios implícitos), así como el coste implícito a la operación de los diferentes sistemas de transporte de cada alternativa. Se incluyen tres indicadores:

- **Coste de producción total del transporte:** requiere el cálculo previo de las Unidades.km realizados en cada Modo de Transporte en competencia. Estas Unidades.km se obtienen:
 - En el caso del transporte público, directamente a partir de los términos en que se ha definido cada una de las alternativas.
 - En el caso del transporte privado, dividiendo los viajeros.km que resultan directamente de la aplicación de los modelos de reparto modal y de asignación a la red de transporte privado, entre el índice de ocupación de los vehículos resultante de la información directa obtenida en el curso del estudio (1,31 Viajeros.km/Unidad.km).

Los costes unitarios por Unidad.km se encuentran en el Apartado 6.4.2.2.

- **Mejora de la velocidad de viaje en Vehículo Privado:** Representa el incremento de la velocidad del total de vehículos privados que circulan en hora punta de la mañana de un día laborable medio anual, obteniendo de la relación entre el sumatorio de las distancias totales recorridas y el tiempo total empleado. El indicador está cuantificado como una ‘Mejora’, por lo que se trata de una comparación entre cada alternativa con la alternativa de comparación (ALT-CERO-DN).
- **Ahorro del Tiempo Medio Total de viaje en Transporte Público:** El Ahorro Medio Total de Viaje en Transporte Público en día laborable es un resultado directo de la aplicación del Modelo de reparto modal y de asignación a la red de transporte público. Se trata del tiempo total, considerando los tiempos de acceso y dispersión (caminata), el tiempo en vehículo y el tiempo de trasbordo o de espera. El indicador está cuantificado como un ‘Ahorro’, por lo que se trata de una comparación entre cada alternativa con la alternativa de comparación (Alternativa CERO-DN).

Funcionalidad y eficiencia: Representa la calidad en la prestación del servicio en términos de eficiencia de recursos utilizados por unidad transportada. Se incluyen tres indicadores:

- **Participación del Transporte Público:** es un resultado directo del Modelo de Reparto Modal y de asignación a la red de transporte público. A partir de los viajes en transporte público se calcula el porcentaje sobre el total de viajes, representando, por lo tanto, la participación del transporte público sobre el total de viajes diarios.
- **Accesibilidad al transporte público (frec 30 min y 300 m):** La Accesibilidad al Transporte Público mide el porcentaje de población cubierta en un radio de 300 m de las paradas con frecuencia de paso igual o inferior a 30 min. Se obtiene por medición directa mediante técnicas GIS. Se calcula la cobertura en cada periodo horario (HPM, HPT y HV) para finalmente calcular la cobertura media ponderada según el número de horas de cada periodo
- **Eficiencia energética:** La eficiencia energética en el transporte se define como la energía final consumida por unidad de transporte o Unidad.Km.

Sostenibilidad ambiental: Criterio que comprende de forma directa las afecciones a los recursos naturales de la isla, la biodiversidad, los espacios protegidos, la salud humana (contaminación acústica de las alternativas), la incidencia sobre el cambio climático (emisiones contaminantes), así como la afección sobre el Patrimonio Cultural (Bienes de Interés Cultural). Se incluyen cinco indicadores:

- **Contaminación atmosférica o emisiones contaminantes:** pretende reflejar la cantidad de emisiones de gases contaminantes de las diferentes alternativas obtenido a partir de la emisión directa de CO₂ en un día laborable medio y cuantificado en toneladas.
- **Contaminación acústica:** La valoración cuantitativa de esta variable se manifiesta como compleja por cuanto no existen mediciones de ruido en todo el territorio insular. No es fácil establecer la relación entre intensidades diarias de circulación y niveles de ruido pues las carreteras presentan valores heterogéneos a lo largo de su trazado y a lo largo del día, así como otros modos. Para ello se ha hecho una aproximación estimando una *cantidad* de ruido por cada Unidad.km de los distintos modos de transporte, tomando como referencia el Automóvil (ver Apartado 6.4.2.4).

- **Afección a Espacios Naturales Protegidos + Afecciones a (ZECs y ZEPAs) + Afecciones a HICs (fuera de Espacios Protegidos) + Afecciones a LIGs:** La Afección a Espacios Naturales Protegidos (ENP: Espacios Naturales Protegidos, ZEC; Zonas Especiales de Conservación y ZEPA: Zonas de Especial Protección para las Aves), a los Hábitats de Interés Comunitario (HICs) (fuera de los Espacios Protegidos) y la afección a los Lugares de Interés Geológico (LIGs) se calcula directamente mediante las hectáreas de suelo directamente afectadas por las diferentes infraestructuras incluidas en cada alternativa. A partir de ahí se determina el porcentaje de superficie afectada sobre el total de los diferentes espacios. Este indicador se obtiene por medición directa mediante técnicas GIS.
- **Afecciones a Bienes de Interés Cultural (BICs):** La Afección a Bienes de Interés Cultural (BICs) se calcula directamente como el número de unidades de estos bienes directamente afectados por las diferentes infraestructuras incluidas en cada alternativa. Se obtiene por medición directa mediante técnicas GIS.

6.3 La atribución de pesos a criterios e indicadores

La siguiente etapa del proceso es establecer los pesos a cada uno de los criterios establecidos. Y, además, para cada criterio (excepto el de inversión que únicamente tiene un indicador) proceder, igualmente, al establecimiento de pesos de cada uno de los indicadores que configuran cada criterio.

Los diferentes pesos se han elaborado con el método AHP y, su resultado, se ha aplicado al método PATTERN. En consecuencia, para fijar los diferentes pesos ha sido preciso construir matrices de elección. En dichas matrices, para cada uno de los pares de alternativas, los valores se clasifican de 1 a 9 en función de si la opción de la fila i es preferida a la opción de la columna j. El valor inverso de la elección de la fila j y columna i se ha aplicado en caso de que la opción de la columna j se prefiera a la fila i. Los valores de 1 a 9 obedecen a la clasificación semántica que va desde indiferencia entre A y B (1) a totalmente preferible A sobre B (9), como ya se indicó anteriormente.

Tras reuniones con la Dirección del Plan, finalmente se llegó a un acuerdo con relación a los diferentes pesos de criterios e indicadores, estableciendo los siguientes patrones de elección entre alternativas:

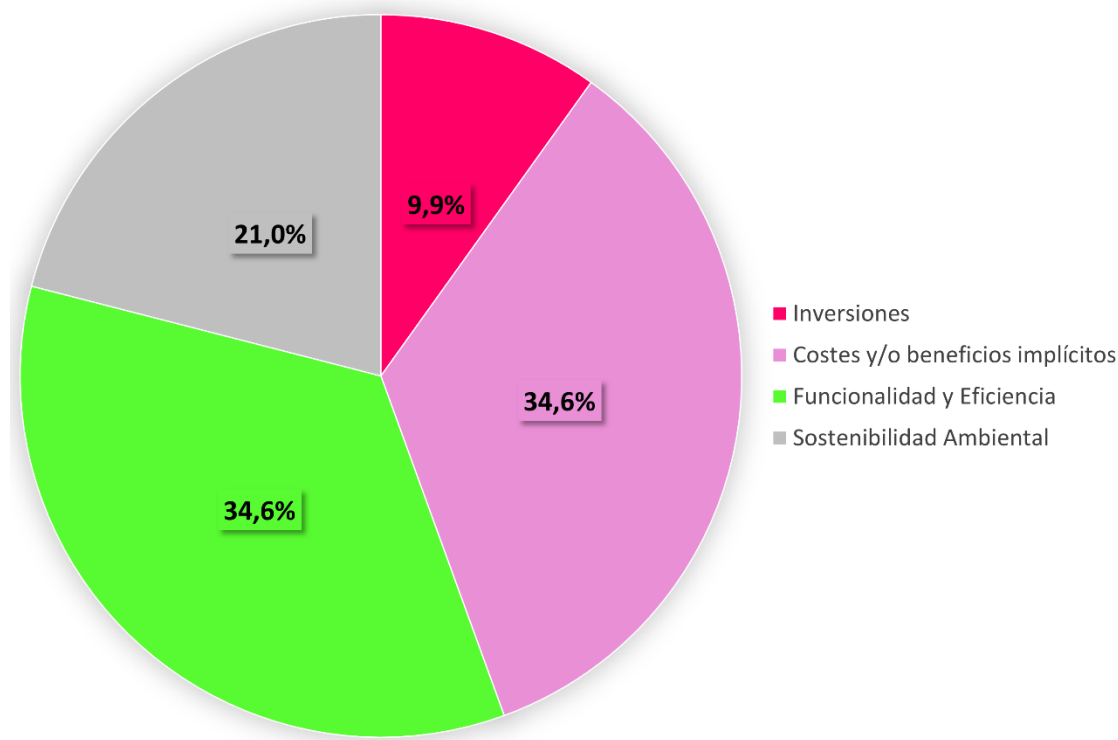
Tabla 26. Matriz de elección entre criterios e indicadores

	INVERSIONES	COSTES y/o BENEFICIOS IMPLÍCITOS	FUNCIONALIDAD Y EFICIENCIA	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
INVERSIONES		0,33 (1/3)	0,33 (1/3)	0,33 (1/3)
COSTES y/o BENEFICIOS IMPLÍCITOS	3		1,00	2,00
FUNCIONALIDAD Y EFICIENCIA	3	1		2,00
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	3	0,5 (1/2)	0,5 (1/2)	

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico siguiente, se muestran los resultados obtenidos, aplicando el Método AHP.

Gráfico 6. Pesos de los Criterios



Fuente: Elaboración propia

De forma similar, se construyeron las matrices de preferencia de indicadores, para cada uno de los criterios definidos (excepto para inversión, pues como ya se ha indicado, solo tiene un indicador).

Tabla 27. Matriz de elección entre indicadores según criterio

COSTES y/o BENEFICIOS IMPLÍCITOS	I2_1	I2_2	I2_3
I2_1		0,5 (1/2)	0,5 (1/2)
I2_2	2		1
I2_3	2	1	

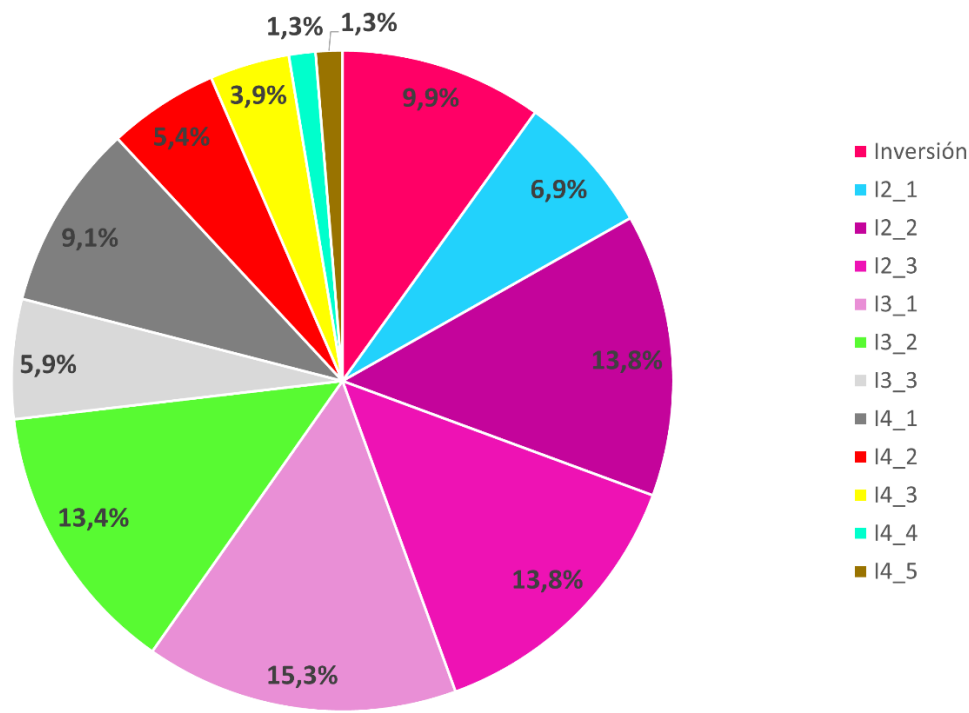
FUNCIONALIDAD Y EFICIENCIA	I3_1	I3_2	I3_3
I3_1		1	3 (1/3)
I3_2	1		2
I3_3	0,33 (1/3)	0,5	

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	I4_1	I4_2	I4_3	I4_4	I4_5
I4_1		2	3	6	6
I4_2	0,5 (1/2)		2	4	4
I4_3	0,33 (1/3)	0,5 (1/2)		4	4
I4_4	0,17 (1/6)	0,25 (1/4)	0,25 (1/4)		1
I4_5	0,17 (1/6)	0,25 (1/4)	0,25 (1/4)	1	

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico siguiente, se muestran los resultados obtenidos, aplicando el método AHP. En la tabla de final del subapartado se presentan los valores tabulados.

Gráfico 7. Pesos de los indicadores



Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Pesos asignados a criterios e indicadores

CRITERIO	INDICADOR	Código Indicador	Peso CRITERIO	Peso INDICADOR	PESO
INVERSIONES	Coste de inversión infraestructuras	Inversión	9,9%	100,0%	9,9%
COSTES y/o BENEFICIOS IMPLÍCITOS	Coste de Producción Total del Transporte	I2_1	34,6%	20,0%	6,9%
	Mejora de la velocidad de viaje en Vehículo Privado	I2_2		40,0%	13,8%
	Ahorro del Tiempo Medio Total de viaje en Transporte Público	I2_3		40,0%	13,8%
FUNCIONALIDAD Y EFICIENCIA	Participación del Transporte Público	I3_1	34,6%	44,3%	15,3%
	Accesibilidad al transporte público (frecuencia 30 min y 300 m)	I3_2		38,8%	13,4%
	Eficiencia energética	I3_3		16,9%	5,9%
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	Emisiones contaminantes	I4_1	21,0%	43,3%	9,1%
	Contaminación acústica	I4_2		25,7%	5,4%
	Afección a Espacios Naturales Protegidos + Afecciones a (ZECs y ZEPAs) + Afecciones a HICs (fuera de Espacios Protegidos) + Afecciones a LIGs	I4_3		18,6%	3,9%
	Potencial afección a especies en peligro de extinción y vulnerables	I4_4		6,2%	1,3%
	Afecciones a Bienes de Interés Cultural (BICs)	I4_5		6,2%	1,3%
			100%	TOTAL	100,0%

Fuente: Elaboración propia

6.4 Valoración de los indicadores

6.4.1 Resultados de la modelización de alternativas

Los indicadores seleccionados para los diferentes criterios tienen valoración cuantitativa y requieren no sólo su georreferenciación sino también de la utilización instrumental de modelos de simulación que reproduzcan el comportamiento global del sistema de movilidad de tal forma que permitan obtener resultados con los que comparar como cada alternativa responde a ese indicador.

El modelo de transportes utilizado, explicado ampliamente en el Tomo II, es un modelo clásico de cuatro etapas, conformado a su vez por cuatro submodelos, generación-atracción, reparto modal, distribución y asignación, que, en este caso, están integrados mediante macros.

En este apartado se hace una exposición de los **resultados previos necesarios (valores) para la obtención de los indicadores** elegidos para la evaluación de las alternativas (ver Apartado 7), siendo éstos los siguientes:

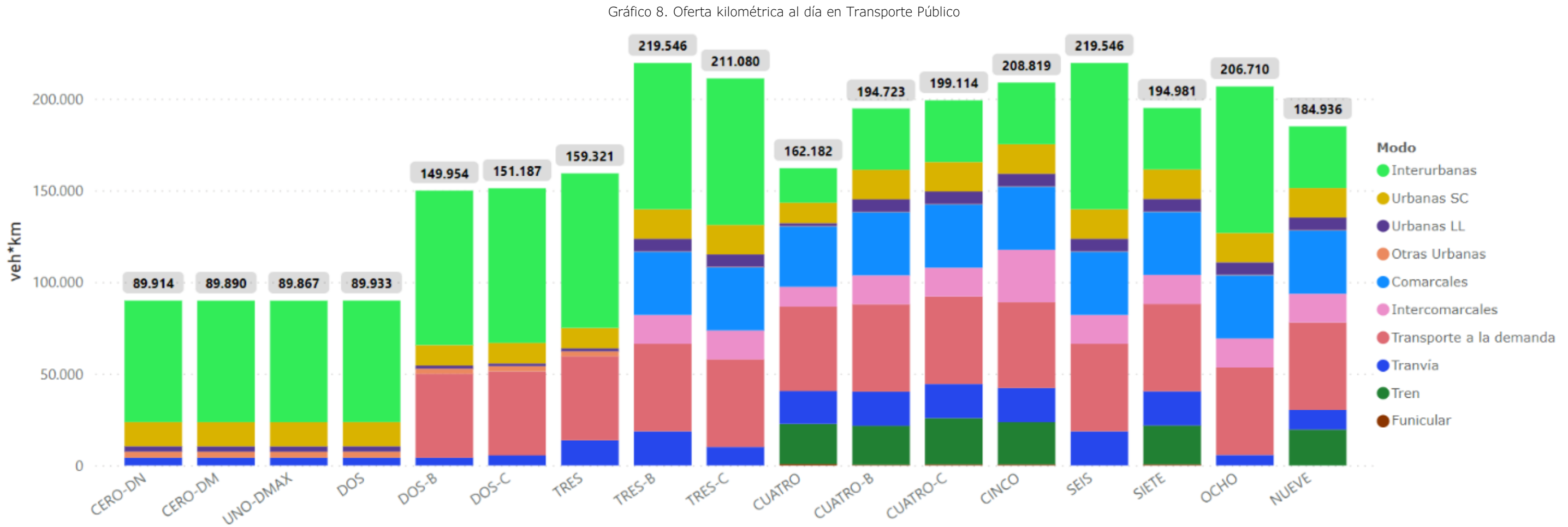
- Oferta kilométrica de transporte público: Número de kilómetros diarios realizados por los diferentes modos a incluir en cada Alternativa. Si bien no es un resultado del modelo, sí es un 'input' importante para la definición de la red de transporte público desde el punto de vista de su oferta.
- Demanda de viajes: Número de viajes, tanto en vehículo privado como en transporte público.
- Embarques (etapas o viajeros) en transporte público: Número de embarques por modo de transporte público obteniendo el detalle según sea el modo agregado (guaguas, tranvía, tren, ...)

Por último, el modelo permite obtener resultados sobre los niveles de servicio resultantes en las carreteras en las diferentes alternativas. No es objeto del PIMSIT el análisis detallado de las circunstancias del tráfico en corredores específicos pues analiza los viajes desde una perspectiva general e integrada, en todos los modos, a nivel insular y considerando los viajes puerta a puerta y en su conjunto (total de viajes). El detalle de las circunstancias del tráfico es materia de análisis específicos de ingeniería de tráfico, propios de un Plan de Carreteras, sin embargo, la modelización realizada permite tener una aproximación macro a como cada solución contribuye en las condiciones del tráfico en los principales corredores insulares.

6.4.1.1 Oferta de transporte público

Para el análisis de la oferta kilométrica se adjunta un gráfico y una tabla con los kilómetros ofertados por Alternativa y modo de transporte, permitiendo observar las diferencias entre las Alternativas definidas con una red de guaguas con una oferta de vehículos*km similar a la actual (Alternativas de Comparación: CERO-DN, CERO-DM, UNO-DMAX; Alternativa DOS y la Alternativa CUATRO) y las Alternativas que presentan una oferta amplia con, aproximadamente el doble de veh*kilómetros que la red actual³¹.

³¹ Por ajustes de las expediciones y/o recorridos de las diferentes líneas, los kilómetros totales difieren ligeramente de la actual oferta de los operadores.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Oferta kilométrica al día en transporte público según modo

Modo	CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Interurbanas	66.227	66.246	66.246	66.246	84.274	84.274	84.254	79.845	79.845	18.791	33.459	33.642	33.642	79.845	33.520	79.845	33.642
Urbanas SC	13.111	13.111	13.111	13.111	11.186	11.186	11.186	16.041	16.041	11.186	16.041	16.041	16.041	16.041	16.041	16.041	16.041
Urbanas LL	2.963	2.963	2.963	2.963	1.642	1.571	1.571	6.845	6.845	1.608	6.845	6.845	6.845	6.845	6.845	6.845	6.845
Otras Urbanas	3.413	3.371	3.347	3.413	2.806	2.758	2.758	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
Comarcales	0	0	0	0	0	0	0	34.416	34.416	32.890	34.416	34.416	34.364	34.416	34.416	34.416	34.416
Intercomarcales	0	0	0	0	0	0	0	15.803	15.803	10.726	15.803	15.803	28.587	15.803	15.803	15.803	15.803
Transporte a la demanda	0	0	0	0	45.846	45.846	45.846	47.724	47.736	46.080	47.640	47.696	46.859	47.724	47.640	47.736	47.680
Tranvía	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	5.551	13.706	18.623	10.145	17.906	18.623	18.623	18.623	18.623	18.623	5.775	10.639
Tren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.911	21.206	25.162	22.971	0	21.206	0	19.620
Funicular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	834	440	637	637	0	637	0	0
Total	89.914	89.890	89.867	89.933	149.954	151.187	159.321	219.546	211.080	162.182	194.723	199.114	208.819	219.546	194.981	206.710	184.936

Fuente: Elaboración propia

6.4.1.2 Viajes en Vehículo Privado y Transporte Público

A partir del número de viajes diarios (residentes y no residentes sin viajes profesionales), tanto en vehículo privado como en transporte público, se obtiene el reparto modal por Alternativa. Adicionalmente, se comparan los resultados con la Alternativa Base CERO-DN, dando una idea del incremento de viajes en transporte público captan las diferentes alternativas. Hay que recordar que las Alternativas de Comparación se modelizan bajo sin aplicar los componentes 4,5,6 (políticas de movilidad decididas sobre el vehículo privado) mientras que el resto de Alternativas si las incluyen.

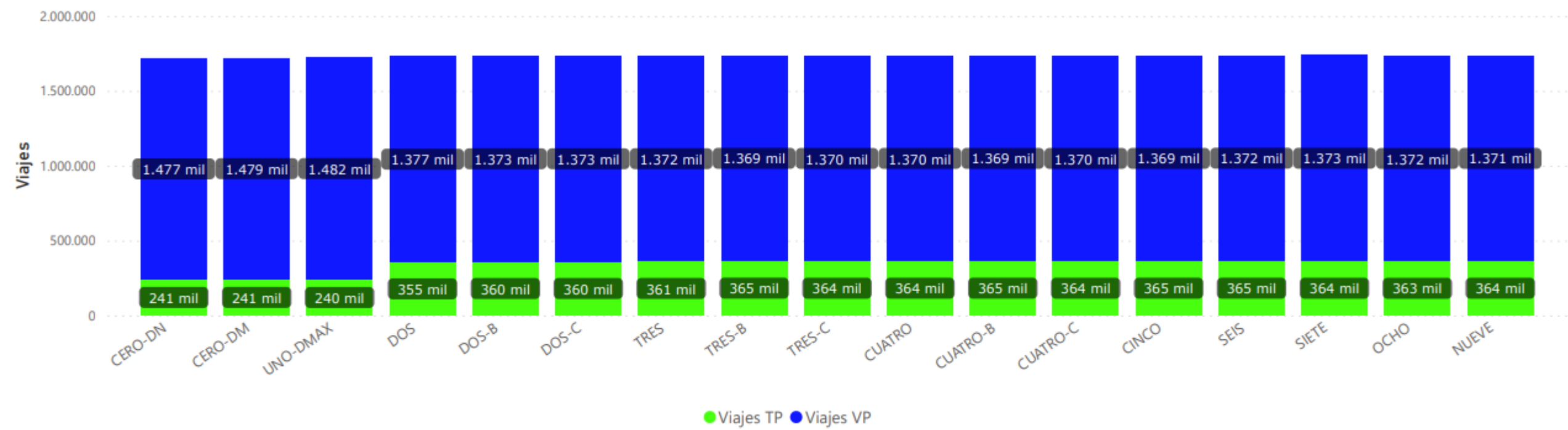
Analizando los resultados expuestos se observa cómo:

- El reparto modal en transporte público para las Alternativas de Comparación (sin políticas de movilidad) es, aproximadamente, un 32% inferior al obtenido con Políticas de movilidad, o lo que es lo mismo, **las Alternativas que aplican políticas de movilidad obtienen, aproximadamente, un 47% más de reparto modal a favor del transporte público** (dependiendo de la Alternativa, de media, 105.000 viajes menos en vehículo privado (unos 80.000 vehículos diarios menos) y cerca de 122.000 viajes más de viajes en transporte público).
- De las Alternativas basadas en carriles BUS – VAO, la que resulta con mayor porcentaje de viajes en transporte público es la Alternativa TRES-B (del Grupo TRES), con un 21,07%
- De las Alternativas basadas en infraestructuras ferroviarias, la que resulta con mayor porcentaje de viajes en transporte público es la Alternativa CUATRO-B, con un 21,04%
- De las Alternativas Mixtas, la que resulta con mayor porcentaje de viajes en transporte público es la Alternativa CINCO, con un 21,03%.

A continuación, se muestran algunos gráficos representativos de los viajes y del reparto modal³². Los Gráficos 5, 6 y 7 hacen una comparativa con relación a la Alternativa CERO-DN de los viajes diarios en transporte público, los viajes diarios en vehículo privado y los vehículos diarios respectivamente.

³² En el Gráfico 7 se representa mediante una línea roja discontinua el porcentaje de viajes en transporte público de la situación actual (12,47 %) (obtenido en el modelo de tráfico para los viajes motorizados)

Gráfico 9. Viajes al día en transporte público y vehículo privado



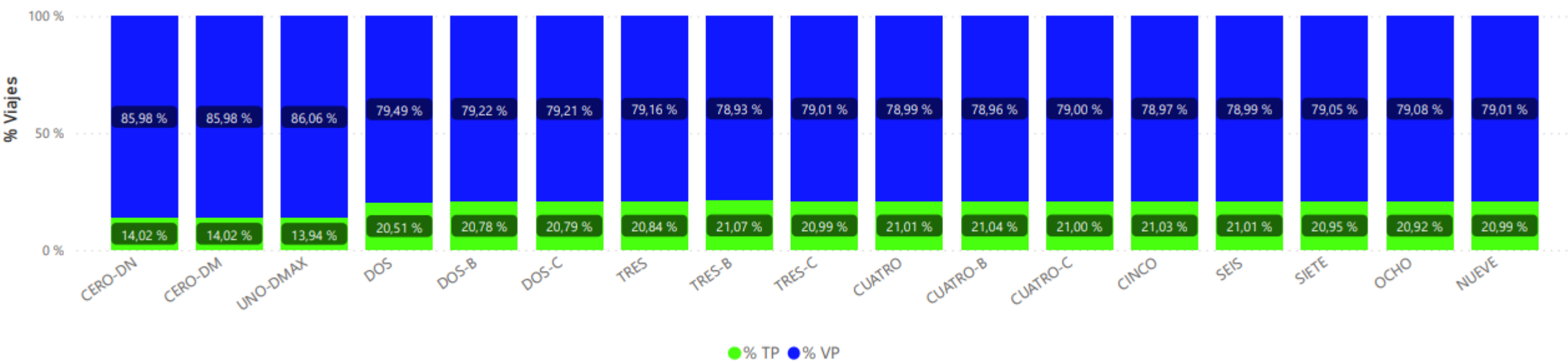
Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Viajes al día en transporte público y vehículo privado

Alternativa	Viajes TP	Viajes VP	Viajes TP+VP
CERO-DN	240.871	1.476.744	1.717.615
CERO-DM	241.204	1.479.187	1.720.391
UNO-DMAX	240.148	1.482.384	1.722.531
DOS	355.406	1.377.132	1.732.538
DOS-B	360.086	1.373.024	1.733.110
DOS-C	360.297	1.372.814	1.733.110
TRES	361.141	1.372.154	1.733.294
TRES-B	365.403	1.368.703	1.734.106
TRES-C	363.965	1.369.893	1.733.858
CUATRO	364.418	1.369.786	1.734.204
CUATRO-B	364.778	1.369.263	1.734.042
CUATRO-C	364.156	1.369.821	1.733.977
CINCO	364.594	1.369.457	1.734.051
SEIS	364.810	1.371.964	1.736.774
SIETE	363.807	1.372.868	1.736.675
OCHO	362.856	1.371.638	1.734.494
NUEVE	364.108	1.370.653	1.734.761

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 10. Porcentaje de Viajes al día en transporte público y vehículo privado



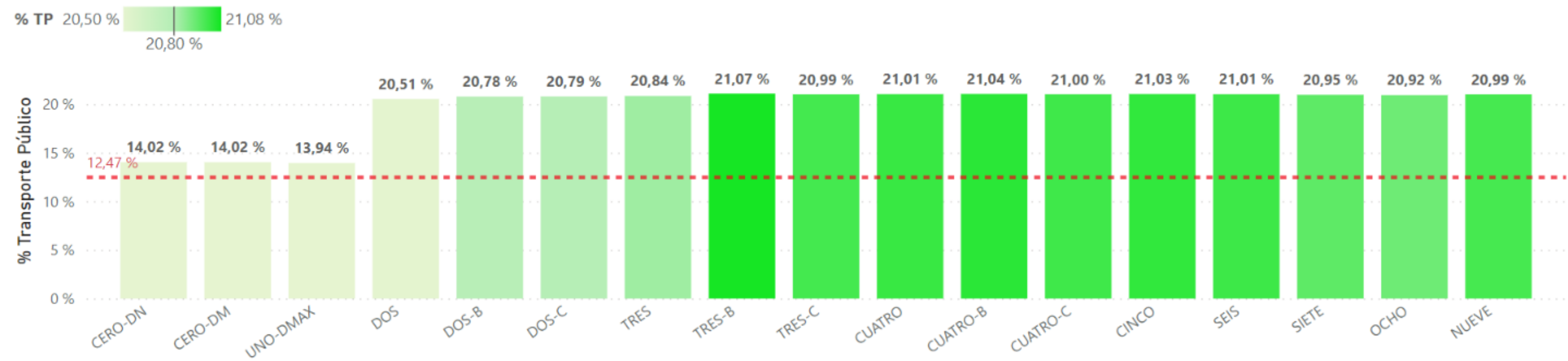
Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Porcentaje de Viajes al día en transporte público y vehículo privado

Alternativa	% TP	% VP	% Total
CERO-DN	14,02 %	85,98 %	100,00 %
CERO-DM	14,02 %	85,98 %	100,00 %
UNO-DMAX	13,94 %	86,06 %	100,00 %
DOS	20,51 %	79,49 %	100,00 %
DOS-B	20,78 %	79,22 %	100,00 %
DOS-C	20,79 %	79,21 %	100,00 %
TRES	20,84 %	79,16 %	100,00 %
TRES-B	21,07 %	78,93 %	100,00 %
TRES-C	20,99 %	79,01 %	100,00 %
CUATRO	21,01 %	78,99 %	100,00 %
CUATRO-B	21,04 %	78,96 %	100,00 %
CUATRO-C	21,00 %	79,00 %	100,00 %
CINCO	21,03 %	78,97 %	100,00 %
SEIS	21,01 %	78,99 %	100,00 %
SIETE	20,95 %	79,05 %	100,00 %
OCHO	20,92 %	79,08 %	100,00 %
NUEVE	20,99 %	79,01 %	100,00 %

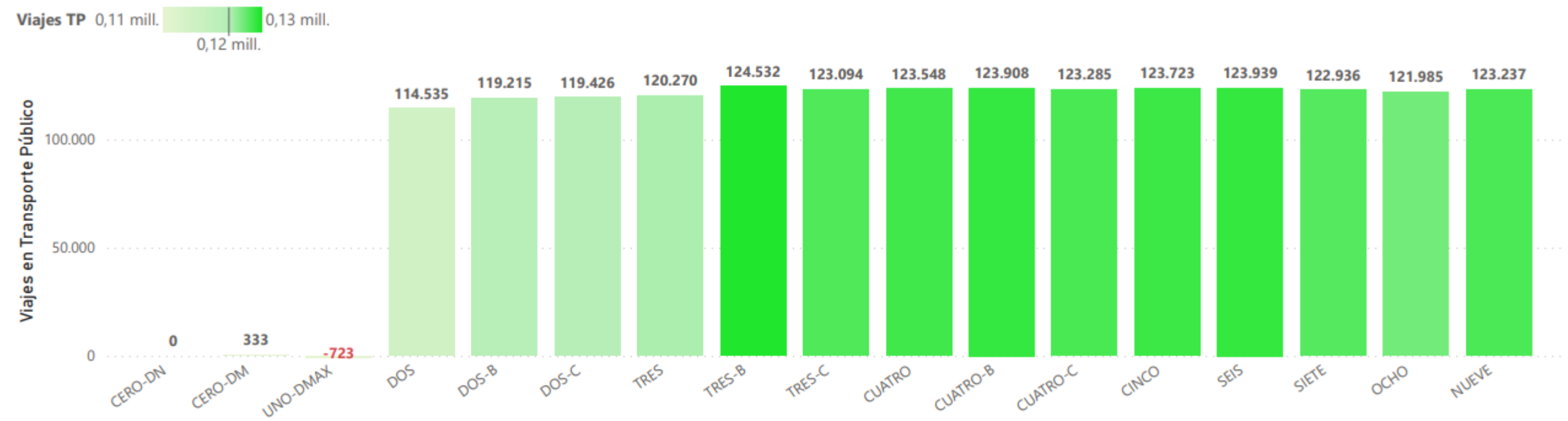
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 11. Reparto modal (% de viajes en Transporte Público del día)



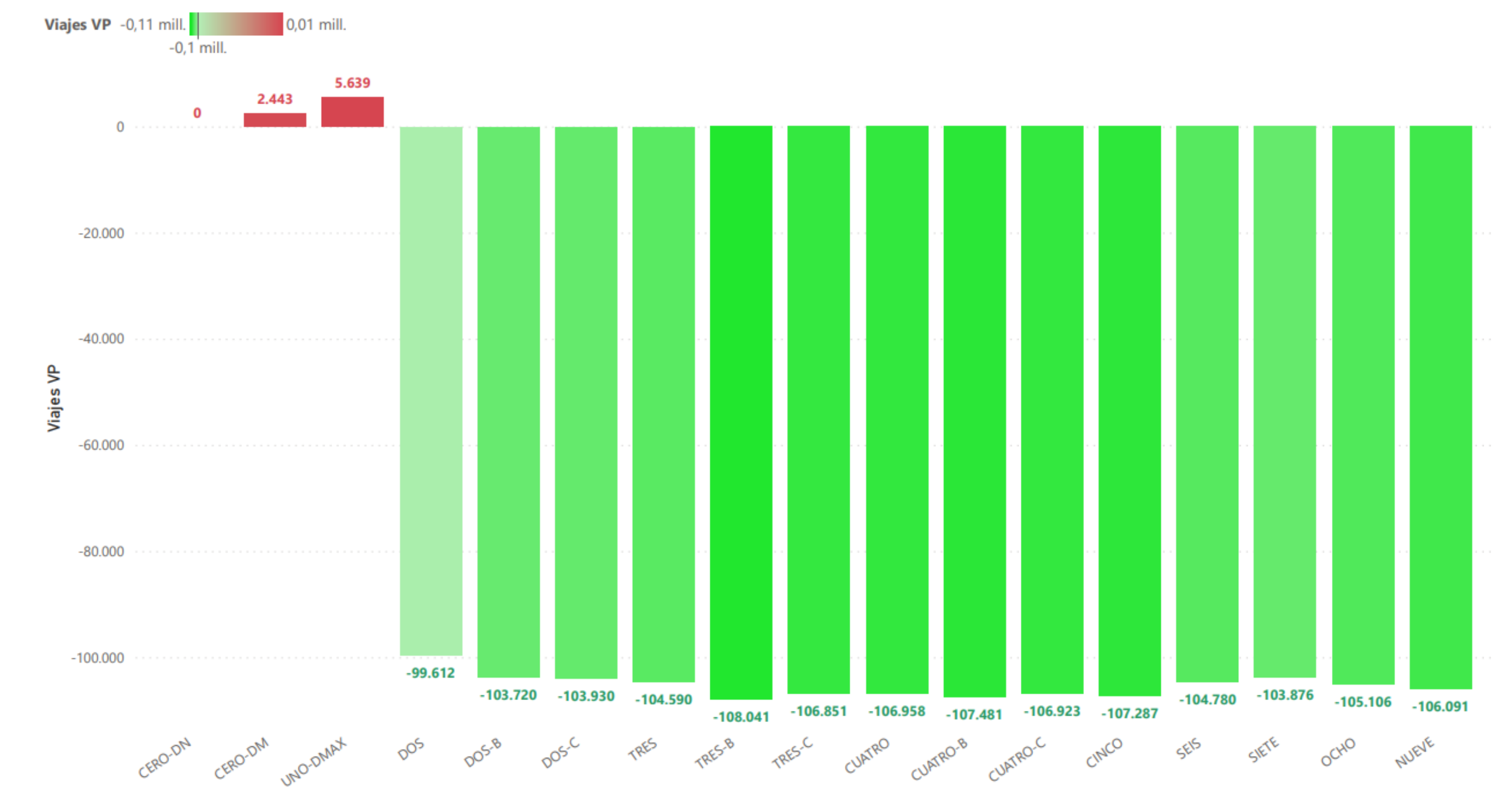
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 12. Variación de viajes al día en Transporte Público con respecto a la Alternativa CERO-DN



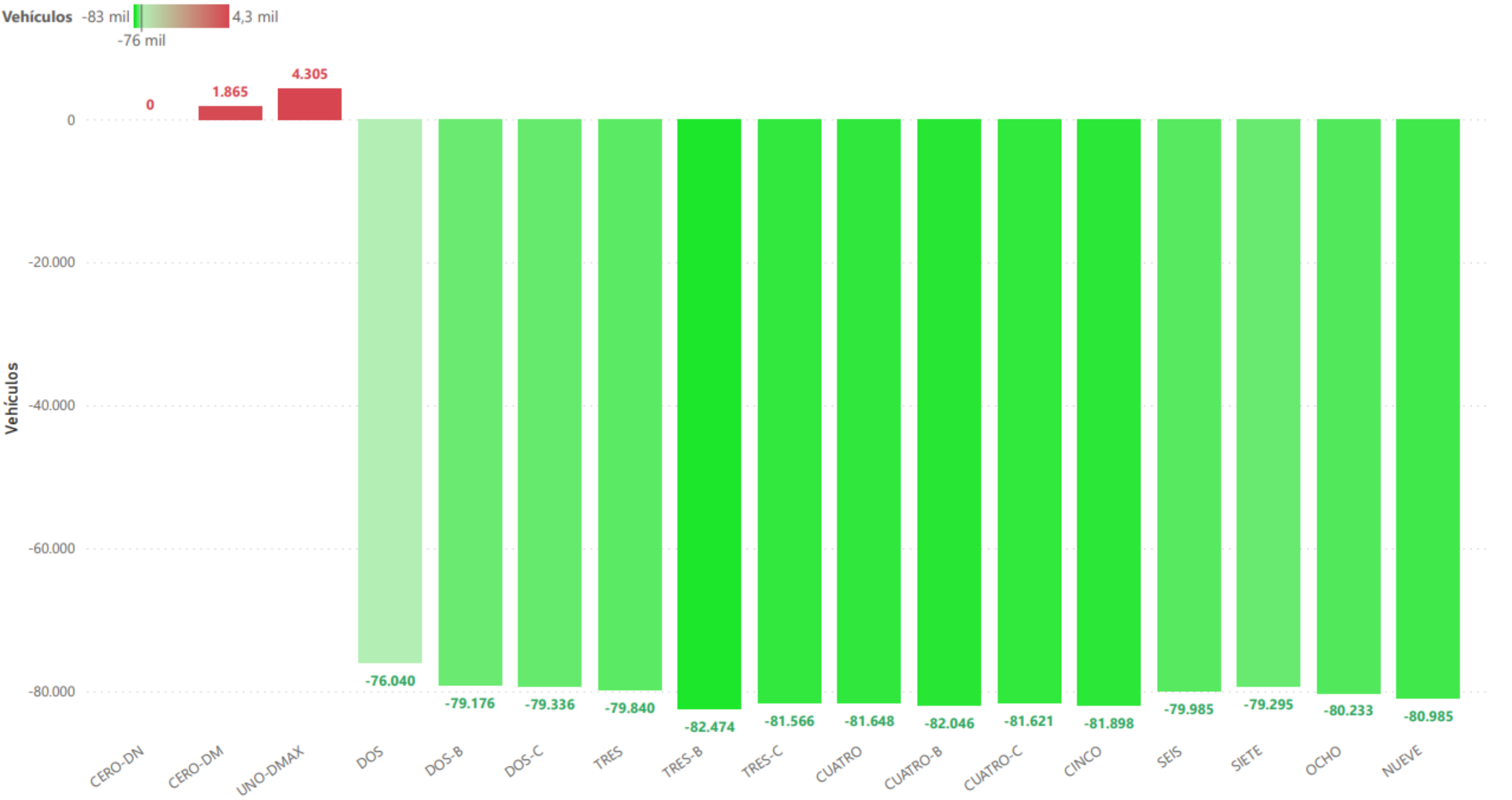
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 13. Variación de los viajes al día en vehículo privado con respecto a la Alternativa CERO-DN



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 14. Variación de los vehículos al día con respecto a la Alternativa CERO-DN



Fuente: Elaboración propia

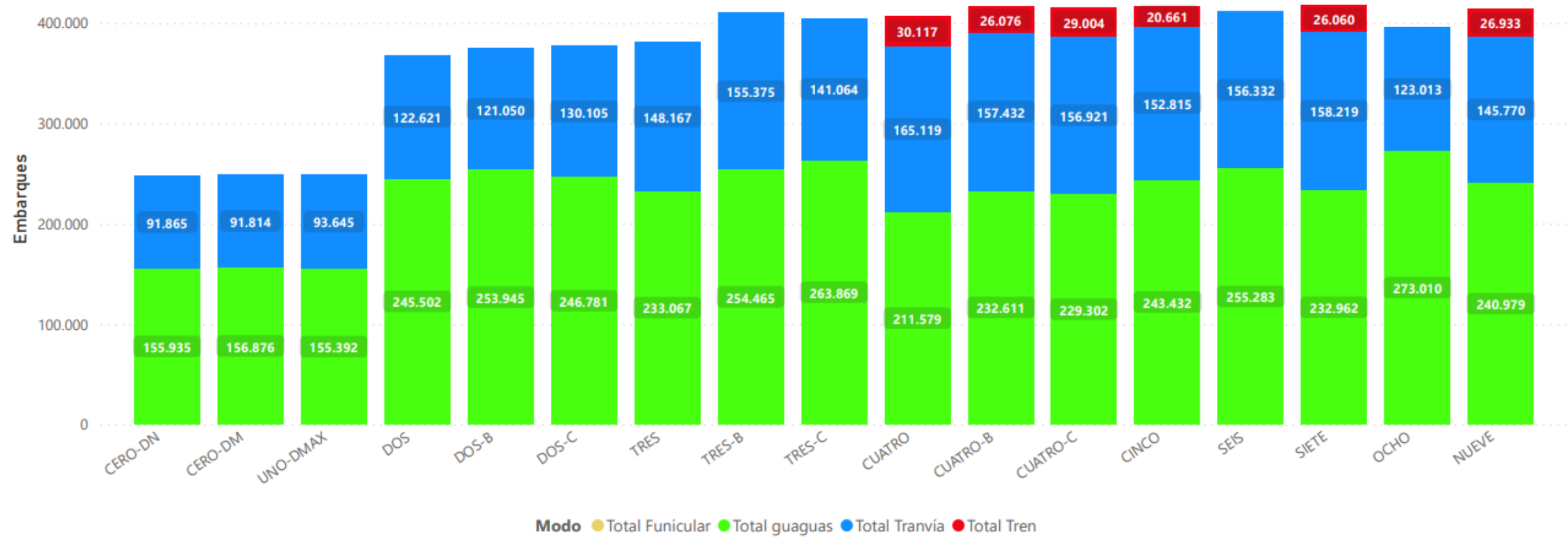
6.4.1.3 Embarques en transporte público

Las etapas, o viajeros totales diarios que usan el transporte público (contabilizados por embarques), se exponen a continuación agrupados por modos, mediante gráficos de barras:

- En primer lugar, (ver Gráfico 11 y Tabla 24) se agrupan por modo principal de transporte (guagua³³, tranvía, tren o funicular)
 - A partir de los resultados se deduce que la Alternativa SIETE es la que resulta con mayor número de embarques al día, con unos 417.700, de los cuales, cerca del 56% son embarques en guaguas (incluye los embarques en el servicio de transporte a la demanda).
 - Los embarques registrados en el tranvía son, de media, aproximadamente el 36% del total, siendo la Alternativa CUATRO en donde se alcanza el máximo, con más de 165.000 embarques al día, siendo esta misma Alternativa en donde el número de embarques en el modo Tren es mayor (30.000 viajes).
- En segundo lugar, (ver Gráfico 12 y Tabla 25) se detallan los embarques por modo de transporte:
 - Se observa cómo, en la Alternativa OCHO es en donde se registran mayor número de embarques en Guagua con más de 255.000 al día (no se tienen en cuenta los embarques que se han hecho en el servicio de transporte a la demanda).
 - Los embarques en el transporte a la demanda prácticamente permanecen uniformes a lo largo de todas las Alternativas, alcanzándose una ligera punta en la Alternativa CINCO (18.000 viajeros).
 - En cuanto a los embarques en los tranvías, pasan de los 90.000 viajes en las Alternativas de Comparación, hasta alcanzar una media superior a los 150.000 en las alternativas con una red tranviaria amplia.
 - En los trenes, en las Alternativas del Grupo CUATRO, el Tren del Sur cuenta con más embarques que el Tren del Norte, en concreto, aproximadamente un 20% más. Mientras, del Grupo de Alternativas Mixtas que incluyen alguna actuación ferroviaria, es en la Alternativa CINCO en donde se registran mayor número de embarques, precisamente siendo ésta la única Alternativa con un Tren en el corredor sur y un carril BUS VAO ITS en el corredor norte. Tanto el tren subterráneo como el cierre por el oeste del anillo ferroviario tienen un número de embarques prácticamente nulo.
 - Los trenes mixtos adherencia – cremallera y el funicular registran un número de embarques insignificante con respecto al total insular, suponiendo la suma de las tres un 0,7% (Alternativa CUATRO).
- En tercer lugar, (ver Gráfico 13 y Tabla 26) se desagregan los embarques por tipo de línea de guagua:
 - Hasta que no se define la red jerarquizada, los embarques en las líneas interurbanas representan más del 70% del total insular, bajando hasta un 15% en la Alternativa CINCO, donde adquieren una mayor importancia las nuevas líneas comarcales e intercomarcales, con un 57% de los embarques totales.
 - En relación a las líneas urbanas, tanto de Santa Cruz como de La Laguna, se observa el crecimiento de los embarques con respecto a las Alternativas de Comparación.

³³ Los embarques en el servicio de transporte a la demanda se incluyen dentro del modo principal ‘guaguas’.

Gráfico 15. Embarques al día por modo agrupado de Transporte Público



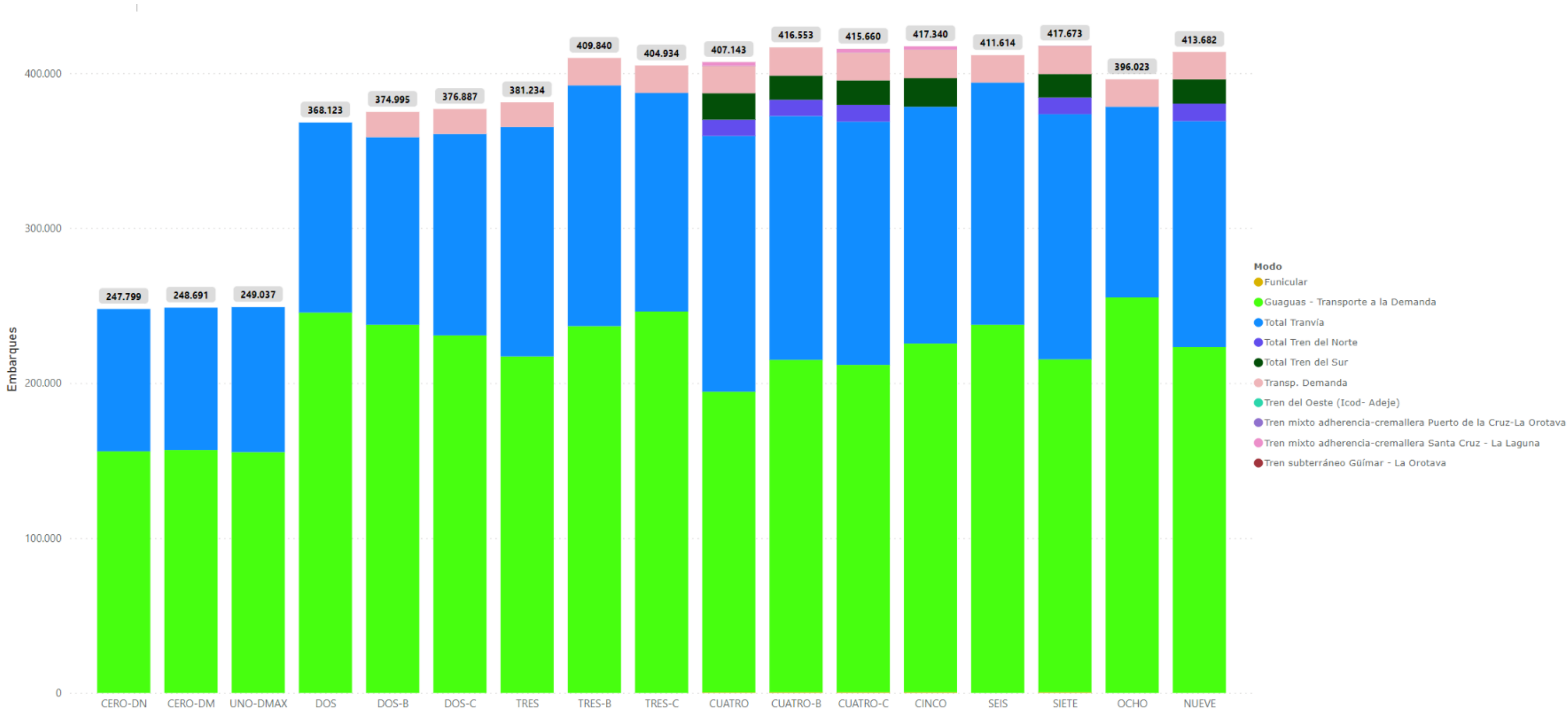
Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Embarques al día por modo de Transporte Público

Modo	CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Total Funicular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	329	433	433	433	0	432	0	0
Total guaguas	155.935	156.876	155.392	245.502	253.945	246.781	233.067	254.465	263.869	211.579	232.611	229.302	243.432	255.283	232.962	273.010	240.979
Total Tranvía	91.865	91.814	93.645	122.621	121.050	130.105	148.167	155.375	141.064	165.119	157.432	156.921	152.815	156.332	158.219	123.013	145.770
Total Tren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.117	26.076	29.004	20.661	0	26.060	0	26.933
Total	247.799	248.691	249.037	368.123	374.995	376.887	381.234	409.840	404.934	407.143	416.553	415.660	417.340	411.614	417.673	396.023	413.682

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 16. Embarques al día por modo de Transporte Público



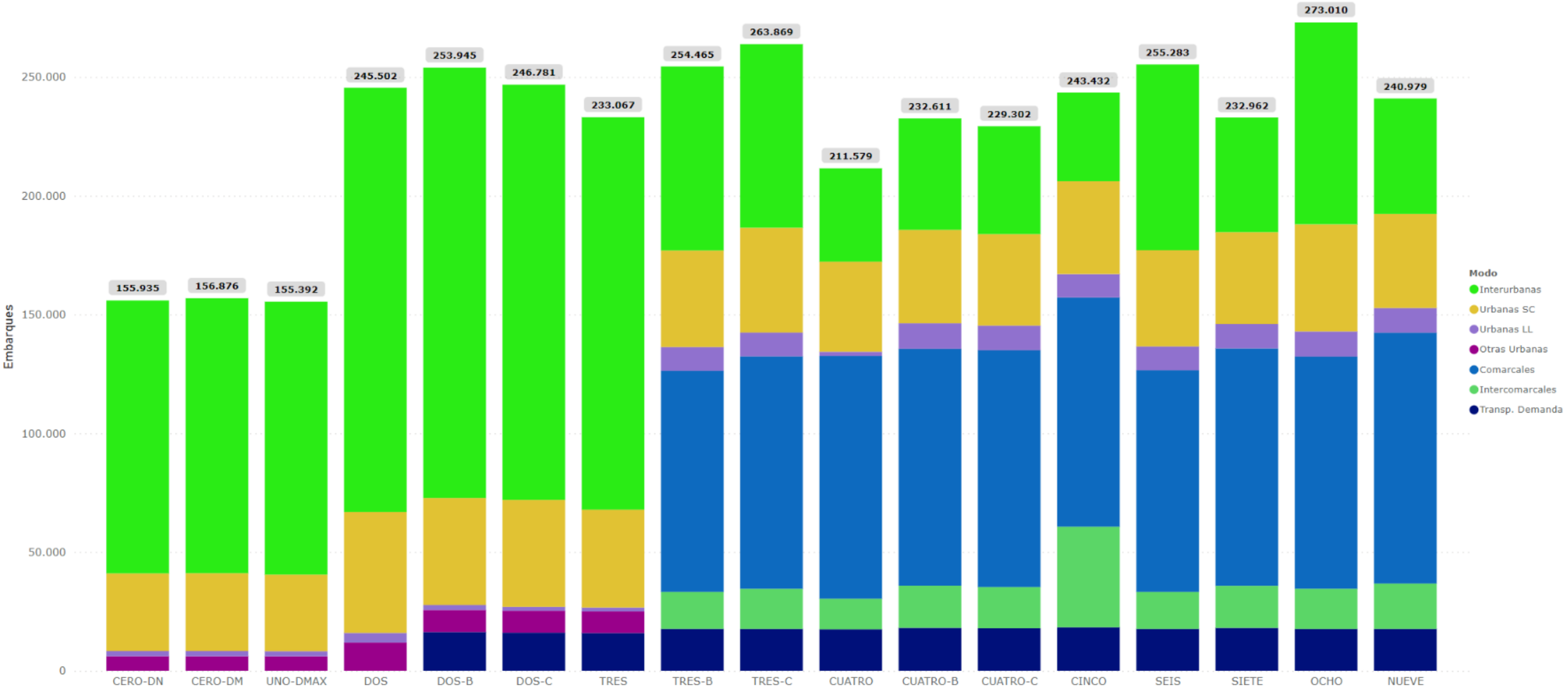
Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Embarques al día por modo de Transporte Público

Modo	CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Funicular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	329	433	433	433	0	432	0	0
Guaguas - Transporte a la Demanda	155.935	156.876	155.392	245.502	237.618	230.710	217.135	236.771	246.193	194.046	214.522	211.371	225.114	237.608	214.888	255.347	223.296
Total Tranvía	91.865	91.814	93.645	122.621	121.050	130.105	148.167	155.375	141.064	165.119	157.432	156.921	152.815	156.332	158.219	123.013	145.770
Total Tren del Norte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.521	10.513	10.754	0	0	10.716	0	11.267
Total Tren del Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.055	15.509	15.828	18.454	0	15.209	0	15.666
Transp. Demanda	0	0	0	0	16.327	16.071	15.932	17.695	17.677	17.533	18.089	17.931	18.318	17.674	18.074	17.663	17.683
Tren del Oeste (Icod- Adeje)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0
Tren mixto adherencia-cremallera Puerto de la Cruz-La Orotava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	0	76	76	0	76	0	0
Tren mixto adherencia-cremallera Santa Cruz - La Laguna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.346	0	2.259	2.131	0	0	0	0
Tren subterráneo Güímar - La Orotava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	54	52	0	0	59	0	0
Total	247.799	248.691	249.037	368.123	374.995	376.887	381.234	409.840	404.934	407.143	416.553	415.660	417.340	411.614	417.673	396.023	413.682

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 17. Embarques al día en el modo Guaguas



Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Embarques al día en el modo Guaguas

Modo	CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Interurbanas	114.893	115.751	114.871	178.582	181.120	174.828	165.201	77.454	77.300	39.289	46.943	45.436	37.318	78.152	48.213	84.978	48.581
Urbanas SC	32.680	32.766	32.254	50.936	45.076	45.022	41.203	40.681	44.138	37.957	39.342	38.516	39.028	40.530	38.685	45.114	39.634
Urbanas LL	2.234	2.244	2.170	4.077	2.155	1.608	1.604	9.956	9.958	1.727	10.691	10.289	9.852	9.964	10.267	10.573	10.339
Otras Urbanas	6.127	6.114	6.097	11.906	9.267	9.251	9.127	36	47	0	49	56	50	36	37	32	48
Comarcales	0	0	0	0	0	0	0	93.115	97.881	102.244	99.753	99.698	96.461	93.385	99.962	97.750	105.592
Intercomarcales	0	0	0	0	0	0	0	15.529	16.868	12.830	17.745	17.377	42.405	15.542	17.724	16.900	19.101
Transp. Demanda	0	0	0	0	16.327	16.071	15.932	17.695	17.677	17.533	18.089	17.931	18.318	17.674	18.074	17.663	17.683
Total	155.935	156.876	155.392	245.502	253.945	246.781	233.067	254.465	263.869	211.579	232.611	229.302	243.432	255.283	232.962	273.010	240.979

Fuente: Elaboración propia

6.4.1.4 Cálculo de los Niveles de Servicio

El objetivo de este análisis es determinar si las alternativas planteadas permiten controlar, o incluso, reducir, el grado de congestión existente en la actualidad en los diferentes tramos del corredor insular donde actualmente se dan las mayores intensidades y peores niveles de congestión, medidas en una selección de puntos de aforo existentes en las mismas, TF-1 y TF-5. El análisis se ha concentrado en los periodos punta de la mañana y punta de la tarde, para poder estimar los momentos en los que se produce congestión

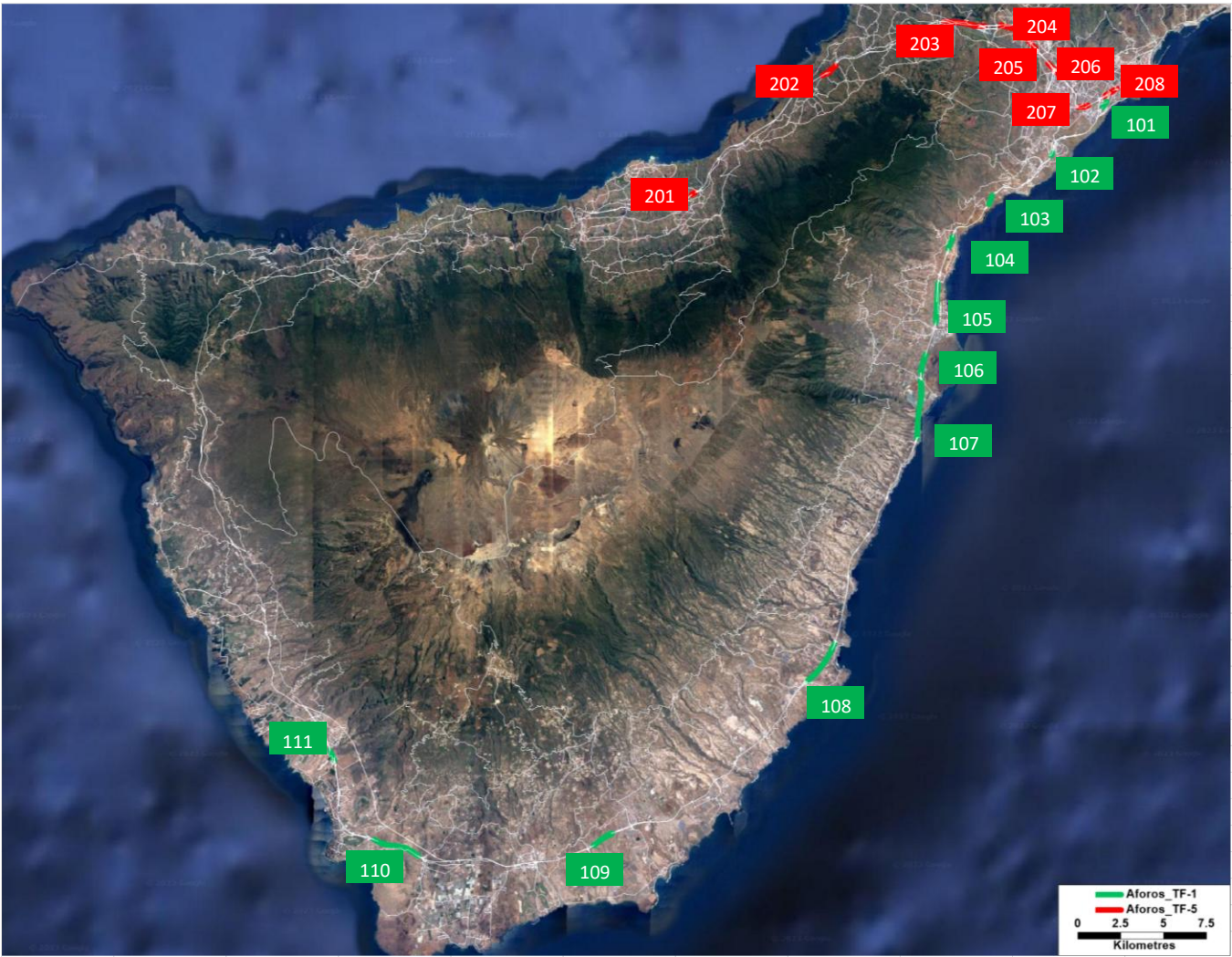
En términos generales, se puede establecer que, efectivamente, la congestión se reduce en la gran mayoría de los puntos con altos tráficos actuales y en la situación de no hacer nada (Do-Nothing), observándose que en aquellos tramos que ya cuentan con tres carriles, cuando uno de ellos es el BUS VAO ITS las condiciones mejoran notablemente en éste (A, B o C), mientras que empeoran ligeramente en el resto de la sección.

Para llevar a cabo el análisis se han utilizado datos de tráfico medidos en aforos (para la situación “Actual” de 2021) y los datos proporcionados por el modelo para el resto de los escenarios.

En el Anexo 5 del presenta el detalle gráfico y analítico correspondiente.

Las estaciones analizadas se muestran en el siguiente gráfico:

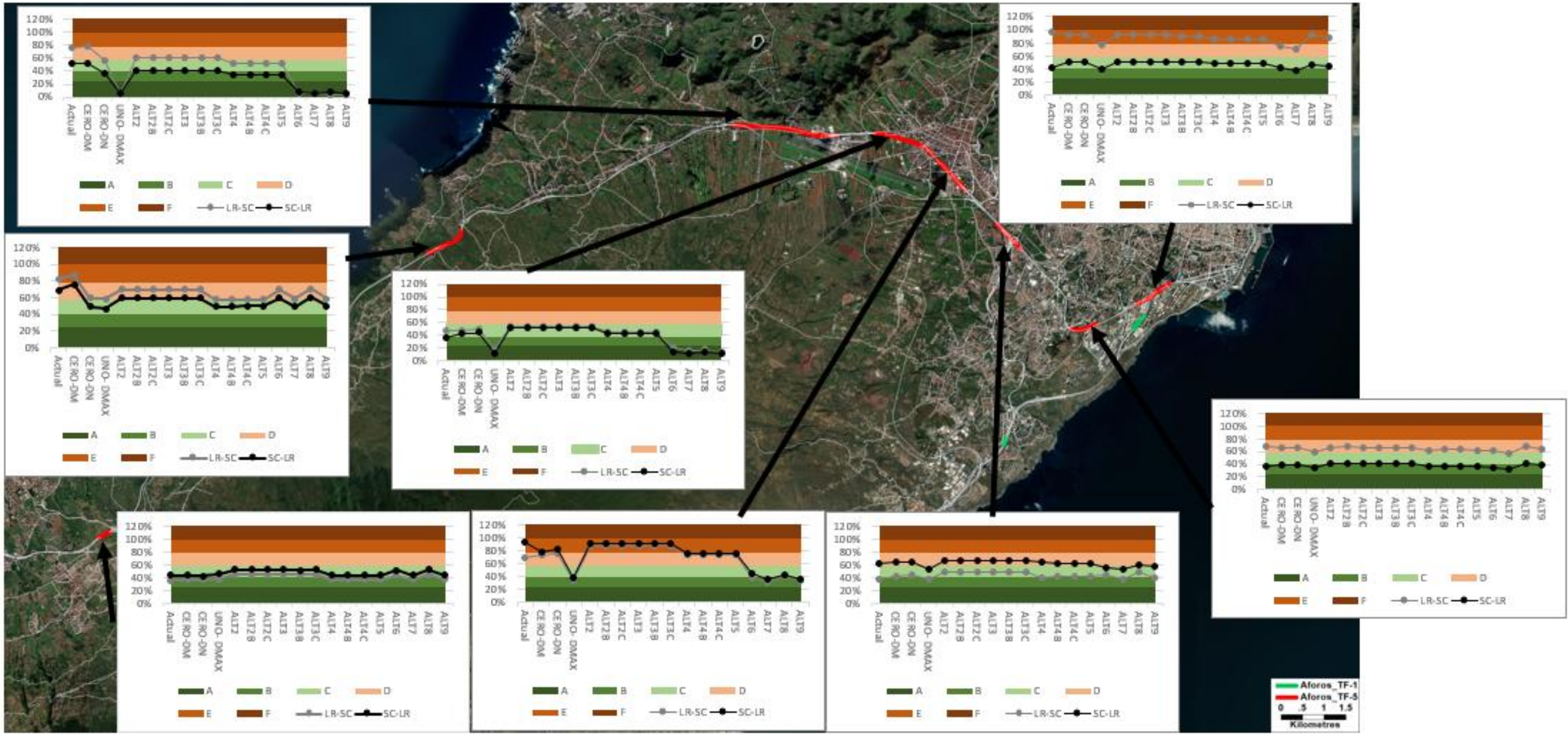
Figura 54. Ubicación de los aforos



Fuente: Elaboración propia

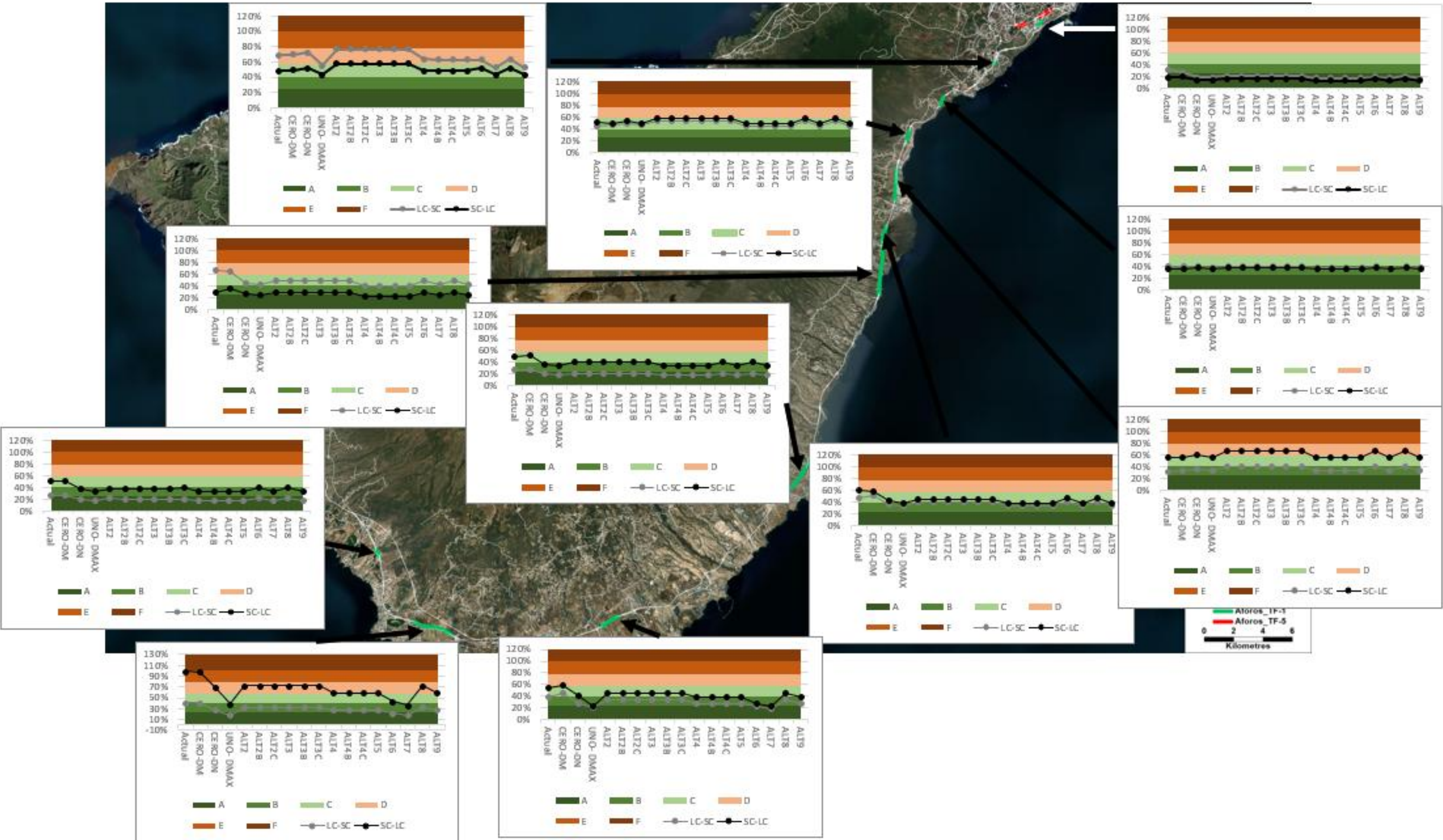
A modo de ejemplo se presentan dos gráficos de cómo se ha realizado el análisis, en la zona entre Santa Cruz y Tacoronte, en la TF-5, en el primero se muestran los niveles de servicio en hora punta de la mañana en los carriles libres (tres carriles si no hay carril BUS VAO ITS y dos carriles si lo hay, en las alternativas que consideran la ampliación de un carril en la TF-5) para todas las alternativas. En el Anexo 5 se presentan la totalidad de gráficos y tablas.

Figura 55. Análisis de la TF-5. Carriles libres



Fuente: Elaboración propia

Figura 56. Análisis de la TF-1. Carriles libres



Fuente: Elaboración propia

6.4.2 Resultados de los indicadores

En los siguientes apartados se presenta el detalle del valor resultante de cada uno de los indicadores para cada una de las alternativas, presentándose la comparación, para cada indicador, entre las diferentes alternativas consideradas y un análisis de los resultados. Estos valores han sido la base utilizada para la obtención del valor de la puntuación obtenido para cada par alternativa-indicador y cada uno de los métodos multicriterio definidos. A modo de resumen, se presentan los valores obtenidos en la tabla siguiente.

Tabla 35. Valoraciones por indicador estimados para cada alternativa

				VALORES																
CRITERIO	INDICADOR	Código Indicador	Unidad	CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
INVERSIONES	Coste de inversión infraestructuras	Inversión	millones de euros	0,00	383,08	2.262,99	891,81	891,81	977,31	1.414,81	1.414,81	977,31	5.918,21	5.758,31	7.278,21	3.829,31	2.449,29	7.422,79	1.492,31	4.957,71
COSTES y/o BENEFICIOS IMPLÍCITOS	Coste de Producción Total del Transporte	I2_1	millones de euros/día laborable	4,89	4,90	4,92	4,76	4,81	4,83	4,95	5,17	5,04	5,46	5,54	5,63	5,62	5,18	5,55	5,00	5,39
	Mejora de la velocidad de viaje en Vehículo Privado	I2_2	km/h HPM/día laborable	0,00	0,44	2,55	1,71	1,71	1,84	1,78	1,88	1,78	1,89	2,55	1,80	1,69	2,55	2,55	2,55	2,55
	Ahorro del Tiempo Medio Total de viaje en Transporte Público	I2_3	minutos/día laborable	0,00	-0,02	-1,16	0,06	1,36	1,46	1,82	4,61	3,70	4,36	5,29	4,97	5,27	4,56	5,09	2,86	5,06
FUNCIONALIDAD Y EFICIENCIA	Participación del Transporte Público	I3_1	% de viajes motorizados en transporte público	14,02%	14,02%	13,94%	20,51%	20,78%	20,79%	20,84%	21,07%	20,99%	21,01%	21,04%	21,00%	21,03%	21,01%	20,95%	20,92%	20,99%
	Accesibilidad al transporte público (frecuencia 30 min y 300 m)	I3_2	% población	51,2%	51,2%	51,2%	51,2%	65,7%	65,8%	66,0%	76,5%	75,9%	66,9%	76,7%	76,7%	77,2%	76,5%	77,1%	75,9%	77,7%
	Eficiencia energética	I3_3	Kwh/viajero*k m día laborable	0,66	0,65	0,65	0,62	0,64	0,64	0,65	0,71	0,70	0,66	0,69	0,69	0,70	0,71	0,69	0,69	0,67
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	Emisiones contaminantes	I4_1	Toneladas CO2 equivalentes. día laborable	2.026	2.028	2.038	1.970	1.987	1.990	1.997	2.061	2.051	2.021	2.053	2.061	2.073	2.065	2.057	2.054	2.046
	Contaminación acústica	I4_2	Unidades de ruido*k m día laborable	15.680.652	15.698.201	15.772.609	15.251.020	15.404.755	15.439.681	15.582.607	16.203.040	16.030.944	16.415.461	16.692.809	16.869.212	16.919.249	16.240.599	16.723.332	16.010.695	16.505.334
	Afección a Espacios Naturales Protegidos + Afecciones a (ZECs y ZEPAs) + Afecciones a HICs (fuera de Espacios Protegidos) + Afecciones a LIGs	I4_3	% Total de Superficie afectada	0,00%	0,02%	9,09%	3,54%	2,91%	2,55%	2,93%	2,93%	2,91%	4,50%	4,47%	5,26%	2,83%	9,02%	12,69%	2,94%	4,80%
	Potencial afección a especies en peligro de extinción y vulnerables	I4_4	Número de cuadrículas con presencia de especies	0	0	85	44	44	46	51	51	46	77	77	95	76	69	159	49	81
	Afecciones a Bienes de Interés Cultural (BICs)	I4_5	Número de afecciones	0	0	7	5	5	6	8	8	6	8	7	8	10	11	14	6	8

Fuente: Elaboración propia

Analizando con mayor detalle los criterios e indicadores es posible extraer algunas conclusiones. Dado el alto número de alternativas definidas (17) se realiza una simplificación final para poder interpretar los resultados en cada uno de los indicadores. Esta simplificación consiste en agrupar las alternativas según la tabla siguiente:

Tabla 36. Agrupación de alternativas para análisis comparativo de cada indicador

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria ³⁴	Con infraestructura viaria moderada u optimizado	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	DOS, DOS-B, DOS-C	-	-
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	TRES, TRES-B, TRES-C	OCHO	SEIS
Ferrocarril y reordenación guaguas	CUATRO, CUATRO-B, CUATRO-C, CINCO	NUEVE	SIETE

Fuente: Elaboración propia

A estos valores, se debería añadir las alternativas de referencia o de situación sin proyecto: (Cero-DN, Cero-DM y Uno-DMAX).

Así, en los capítulos siguientes, se presentan para cada indicador de cada uno de los criterios obtenidos, una breve explicación de los valores obtenidos que serán los que van a configurar la matriz de valores Alternativa-Indicador utilizados en cada técnica multicriterio definida.

6.4.2.1 Criterio: Coste de inversión

El Coste de Inversión se refiere al coste (€) de construcción de la infraestructura viaria o ferroviaria en cada alternativa. También se incluye el coste de los intercambiadores, aparcamientos de disuasión y resto de infraestructuras consideradas en cada alternativa.

En la siguiente tabla se adjunta el coste de las diferentes infraestructuras. Estos presupuestos se han extraído, o bien de los proyectos de ejecución, anteproyectos memorias descriptivas disponibles, o directamente estimados.

Tabla 37. Coste de las infraestructuras a incluir en las alternativas

Infraestructura	Coste (millones de €)
Anillo Insular: La Guancha – Icod de los Vinos	174,93
Anillo Insular: Tramo El Tanque - Santiago del Teide	241,47
Anillo Insular: Erques – Santiago del Teide (2ª Calzada)	74,50
Anillo Insular: Los Realejos – La Guancha	318,37
Variante de la TF-1 Parque de La Reina - Costa Adeje	160,00
Soterramiento de la TF-1 en Adeje	106,71

Infraestructura	Coste (millones de €)
Tercer carril TF-1 San Isidro - Los Cristianos	171,00
Tercer carril TF-1 Güímar-San Isidro	105,00
Acceso al Puerto de los Cristianos	15,00
Proyecto Enlace Las Chafiras - Oroteanda	34,90
Tercer carril TF-5 Aeropuerto TFN - La Orotava	320,00
Circunvalación de San Cristóbal de La Laguna. Variante aeropuerto Norte TF-5	332,28
Conexión con La TF-13. Túnel Mesa Mota/Gorgolana	40,00
TF-5 Red viaria de San Cristóbal de La Laguna	30,00
Circunvalación Oeste (vía exterior)	167,72
Circunvalación Norte de Santa Cruz	239,48
Vía Litoral de Santa Cruz de Tenerife, Fase 1B, Fase2 y Fase 3	50,00
BUS VAO tecnológicoTF-5 Santa Cruz – La Orotava	110,00
BUS VAO tecnológicoTF-1 Santa Cruz – Güímar	10,00
BUS VAO TF-1 tecnológico San Isidro - Los Cristianos	112,80
Tren del Sur	2.091,30
Tren del Norte	1.153,90
Tren Prolongación a Icod	420,00
Tren Prolongación a Fonsalía	275,00
Tren subterráneo Güímar - La Orotava	907,50
Tren del Oeste (Icod- Adeje)	1.360,00
Ampliaciones tranvía	523,00
L1-Ampliación	48,00
L2-Ampliación	37,50
L3-La Salle	45,00
L3-Las Teresitas	105,00
L4-Añaza	91,50
Tranvía Sur	196,00
Tren mixto adherencia-cremallera Santa Cruz - La Laguna	125,90
Aparcamientos disuasión TF-1	4,50
Aparcamientos disuasión TF-5	7,50
Aparcamientos de disuasión fuera de corredores insulares	2,00
Intercambiadores	12,50
Funicular Garachico - San Juan del Reparo	15,60
Tren mixto adherencia-cremallera Puerto de la Cruz-La Orotava	34,0
Total	9.746,86

Fuente: Elaboración propia

A partir del cuadro anterior, en la siguiente tabla se calcula el coste de inversión total de cada una de las alternativas a evaluar. Este coste se desglosa incluyendo, por un lado, las carreteras en construcción actuales y, por otro, el resto de carreteras del Gobierno de Canarias. Tras la tabla se adjunta el gráfico representativo de estos costes.

³⁴ Se corresponde con las actuaciones del componente 1, en concreto, C.1.3.: *Infraestructura viaria (no en ejecución) cuya implementación se considera más cierta, bien porque hay financiación prevista o está incluida en el Convenio de Carreteras*

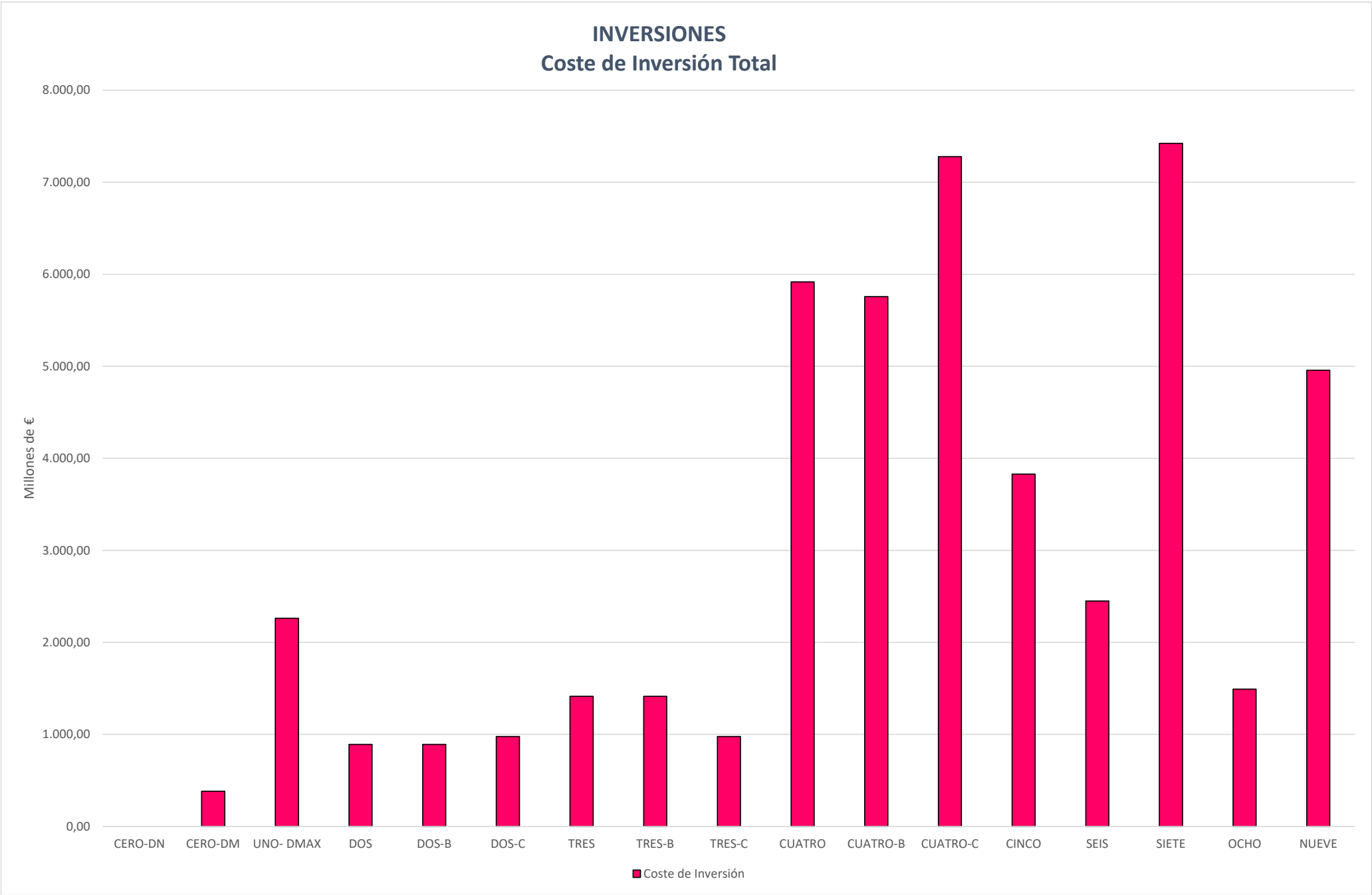
y la tramitación de los proyectos técnicos y Estudios de Impacto Ambiental están más avanzados o se prevé que sea más rápida (ver apartado 4.4.1).

Tabla 38. Coste de Inversión de las alternativas (millones de €)

	ALTERNATIVA																
	CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Total	0,00	383,08	2.262,99	891,81	891,81	977,31	1.414,81	1.414,81	977,31	5.918,21	5.758,31	7.278,21	3.829,31	2.449,29	7.422,79	1.492,31	4.957,71
Carreteras en construcción actuales	0,00	383,08	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58	457,58
Resto carreteras Gobierno de Canarias	0,00	0,00	1.805,41	174,93	174,93	174,93	174,93	174,93	174,93	174,93	174,93	174,93	174,93	1.209,41	1.805,41	689,93	689,93

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18. Coste de Inversión



Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Promedio del coste de Inversión de las alternativas (millones de €) por agrupación alternativas

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	920,31		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	1.268,98	1.492,31	2.449,29
Ferrocarril y reordenación guaguas	5.696,01	4.957,71	7.422,79
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	0	383,08	2.262,99

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, requieran una menor dotación de recursos de la sociedad. Así, aquellas alternativas con menor número de actuaciones requerirán menos recursos que aquellas con mayor número de actuaciones y, aquellas que tengan base de ferrocarril tendrán mayor necesidad de recursos que aquellas que solo actúan sobre el modo carretera.

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con sólo BUS VAO ITS presentan valores más bajos porque no modifican en exceso el nivel de servicios actuales. Las soluciones con BUS VAO ITS y reordenación de guaguas (en sus distintas variantes) presentan valores superiores en torno a un 30% sobre las anteriores. Al analizar las actuaciones con base ferroviaria, se aprecia que los resultados multiplican por 4 o por 5 a los valores de solo considerar alternativas del grupo de BUS VAO ITS.

También se aprecia que, al incluir infraestructuras viarias, en el caso de reordenación de guaguas con carril BUS VAO ITS los recursos requeridos se van incrementando en consonancia.

En el caso de base ferroviaria, depende mucho de que alternativa se considera, apreciándose que la solución racionalizada de la opción nueve reduce significativamente los costes de las alternativas con un mayor número de actuaciones ferroviarias o similares. Esa reducción compensaría el incremento del coste de infraestructuras viarias, como se aprecia en el gráfico anterior. Esto es, la reducción de actuaciones ferroviarias o no viarias compensa el incremento de infraestructuras viarias en la alternativa con nivel de infraestructuras medias, pero no compensa la inclusión del total de infraestructuras viarias.

6.4.2.2 Criterio: Costes y/o beneficios implícitos

6.4.2.2.1 Coste de producción total del transporte

El cálculo del Coste Total de Producción del Transporte requiere el cálculo previo de los kilómetros realizados en cada modo de transporte en competencia. Esta oferta kilométrica se obtiene:

- En el caso del Transporte Público, directamente a partir de los términos en que se ha definido cada una de las Alternativas
- En el caso del Transporte Privado, considerando los vehículos*kilómetros de cada Alternativa

El Coste de Producción del Transporte Público es el resultado de la división de los costes totales de producción del transporte público que se presentan en el apartado y la oferta en vehículos.km. Los costes resultantes son derivados de un dimensionamiento estricto de las estructuras, y aunque posteriormente, a la larga tienden a crecer, en este Plan se han considerado constantes. De esta forma los costes resultantes son:

Tabla 40. Coste de producción por modo (€/km)

Modo	Coste (€/Km)
Urbano Santa Cruz	4,00
Urbano La Laguna	4,00
Otras urbanas	2,60
Tranvía	15,39
Interurbanas	2,60
Tren	23,00
Funicular	7,00
Transporte a la Demanda	0,54
Intracomarcal	2,60
Intercomarcal	2,60

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, el coste de Producción del Transporte Privado es de 0,31 euros/km³⁵.

A continuación, se desagrega el Coste Total por Modo y Alternativa junto con su gráfico.

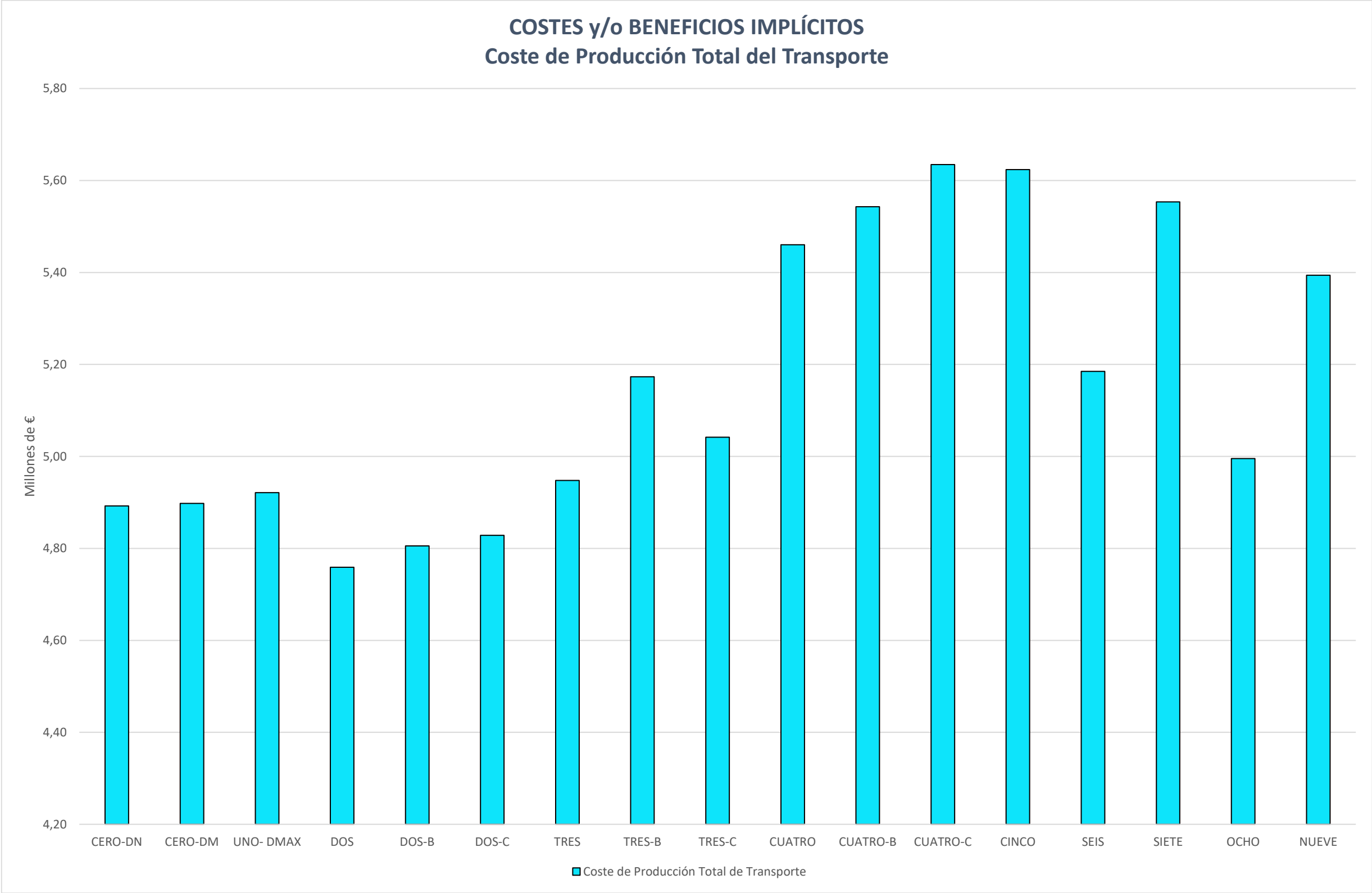
³⁵ Fuente: Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE), año 2021 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana)

Tabla 41. Coste de Producción Total del Transporte

Modo	COSTE PRODUCCIÓN (€/día laborable)																
	CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Urbano Santa Cruz (1)	52.443	52.443	52.443	52.443	44.746	44.746	44.746	64.162	64.162	44.746	64.162	64.162	64.162	64.162	64.162	64.162	64.162
Urbano La Laguna (2)	11.852	11.852	11.852	11.852	6.567	6.285	6.285	27.381	27.381	6.431	27.381	27.381	27.381	27.381	27.381	27.381	27.381
Otras urbanas (3)	8.874	8.764	8.703	8.874	7.295	7.170	7.170	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648
Tranvía (4)	64.654	64.654	64.654	64.654	64.654	85.447	210.981	286.678	156.168	275.635	286.678	286.678	286.678	286.678	286.678	88.896	163.779
Interurbanas (5)	172.191	172.239	172.239	172.239	219.112	219.112	219.059	207.597	207.597	48.858	86.992	87.469	87.469	207.597	87.151	207.597	87.469
Tren (6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	503.963	487.740	578.720	528.343	0	487.740	0	451.253
Funicular (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.835	3.082	4.458	4.458	0	4.458	0	0
Transporte a la Demanda (8)	0	0	0	0	24.537	24.537	24.537	25.542	25.548	24.662	25.497	25.527	25.079	25.542	25.497	25.548	25.519
Intracomarcal (9)	0	0	0	0	0	0	0	89.482	89.482	85.513	89.482	89.482	89.347	89.482	89.482	89.482	89.482
Intercomarcal (10)	0	0	0	0	0	0	0	41.089	41.089	27.887	41.089	41.089	74.326	41.089	41.089	41.089	41.089
Total Oferta TP (€)	310.014	309.952	309.891	310.062	366.911	387.298	512.778	742.579	612.075	1.024.178	1.112.751	1.205.614	1.187.892	742.579	1.114.286	544.803	950.781
Veh*Km/día (VP)	4.582.513	4.588.044	4.611.250	4.448.884	4.438.355	4.441.183	4.434.975	4.430.593	4.429.801	4.436.257	4.430.145	4.428.938	4.435.815	4.442.270	4.439.323	4.450.679	4.443.388
TOTAL (mill. de €)	4,89	4,90	4,92	4,76	4,81	4,83	4,95	5,17	5,04	5,46	5,54	5,63	5,62	5,18	5,55	5,00	5,39

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19. Coste de Producción Total del Transporte



Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Promedio del coste de Producción Total del Transporte por agrupación de alternativas

Transporte Público			
Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	354.757 €		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	622.477 €	544.803 €	742.579 €
Ferrocarril y reordenación guaguas	1.132.609 €	950.781 €	1.114.286 €
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	310.014 €	309.952 €	309.891 €
Vehículo Privado			
Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	4.442.807 €		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	4.431.790 €	4.450.679 €	4.442.270 €
Ferrocarril y reordenación guaguas	4.432.789 €	4.443.388 €	4.439.323 €
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	4.582.513 €	4.588.044 €	4.611.250 €
Total			
Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	4.797.564 €		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	5.054.267 €	4.995.482 €	5.184.849 €
Ferrocarril y reordenación guaguas	5.565.398 €	5.394.169 €	5.553.609 €
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	4.892.527 €	4.897.996 €	4.921.141 €

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, requieran una menor dotación de recursos de la sociedad. Así, aquellas alternativas con menor número de actuaciones requerirán menos recursos que aquellas con mayor número de actuaciones y aquellas que tenga base de ferrocarril tendrán mayor necesidad de recursos que aquellas que solo actúan sobre el modo carretera.

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS presentan valores más bajos porque no modifican en exceso el nivel de servicios actuales. Las soluciones con BUS VAO ITS y reordenación de guaguas (en sus distintas variantes) presentan valores superiores en torno a un 5% sobre las anteriores. Al analizar las actuaciones con base ferroviaria, se aprecia que los resultados incrementan el 16% a los valores de solo considerar alternativas del grupo de BUS VAO ITS.

Se esperaría que, al incluir infraestructuras viarias, los recursos requeridos vayan incrementando en consonancia. Si bien ese salto se observa entre las alternativas de infraestructuras moderadas a todas las infraestructuras viarias, no se observa en el paso de sin infraestructuras a infraestructuras moderadas. Eso se debe a que en el caso con infraestructuras moderadas se ha incluido soluciones con el modo tranvía muy reducido, lo que compensa a la baja el efecto esperado al alza.

6.4.2.2.2 Mejora de la velocidad de viaje en vehículo privado

La mejora de la velocidad de circulación en Vehículo Privado alcanzada por los viajeros en el periodo de Hora Punta de la Mañana es un resultado directo de la aplicación del modelo de reparto modal y de Asignación a la red de transporte privado. El indicador está cuantificado como una ‘Mejora’, por lo que se trata de una comparación entre cada alternativa con la alternativa de comparación (ALT-CERO-DN).

Tal y como se ha descrito anteriormente, este indicador se calcula para la Hora Punta de la Mañana de un día laborable. Directamente del modelo se extraen los vehículos*kilómetros totales, así como los vehículos*hora en HPM en cada alternativa, por lo que se calcula directamente la velocidad de mejora con el escenario de base de comparación (Alternativa CERO-DN) de tal manera que cuanto mayor sea la mejora mayor será la puntuación de la alternativa en este indicador.

Tal y como se justifica al inicio del Apartado 6 de este Tomo, para este indicador no se aplica una escala lineal, sino que se limitan los valores máximos de tal manera que aquellas mejoras en los que se obtenga un valor superior a 2 Km/h se toma el promedio de los mismos, resultando el valor de 2,55 Km/h.

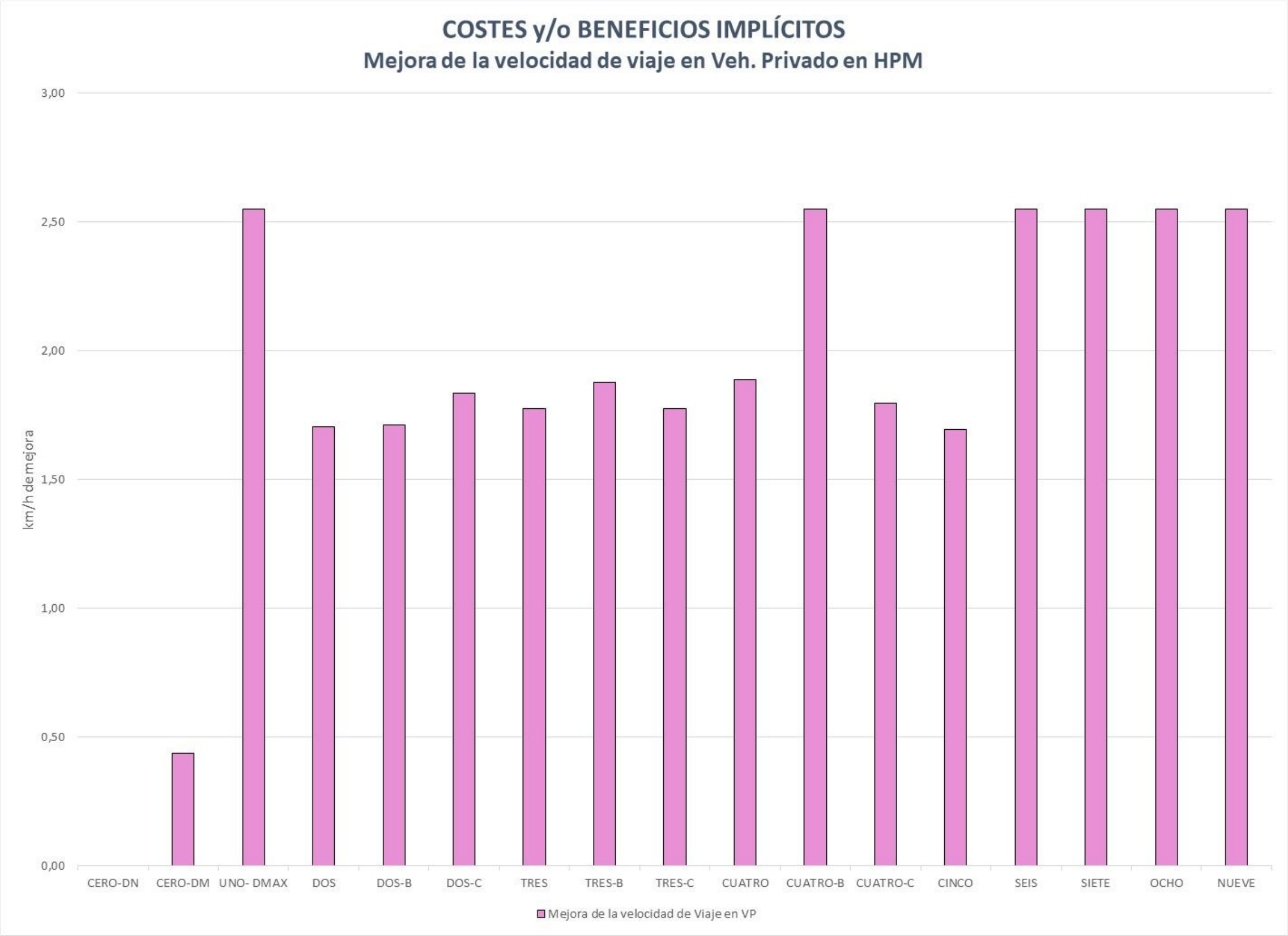
Estos valores se muestran en la siguiente tabla seguida del gráfico correspondiente.

Tabla 43. Mejora de la velocidad en vehículo privado en HPM

	ALTERNATIVAS																
	CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Velocidad (veh*km/horas)	52,88	53,32	55,51	54,58	54,59	54,71	54,65	54,75	54,65	54,77	54,88	54,67	54,57	56,34	56,15	55,15	55,24
Mejora velocidad (km/h)	0,00	0,44	2,55	1,71	1,71	1,84	1,78	1,88	1,78	1,89	2,55	1,80	1,69	2,55	2,55	2,55	2,55

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 20. Mejora de la velocidad de viaje en Veh. Privado en HPM



Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Promedio de mejora de la velocidad de viaje en Veh. Privado en HPM por agrupación de alternativas (km/h)

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	1,75		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	1,81	2,55	2,55
Ferrocarril y reordenación guaguas	1,98	2,55	2,55

Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	0,00	0,44	2,55

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan una mejora en la velocidad de vehículo privado. Así, aquellas alternativas con mayor número de actuaciones viarias y/o aquellas actuaciones que permitan mejorar la velocidad en los corredores más transitados deberían obtener indicadores más altos en este valor. Esto es, se espera que a mejor prestación teórica del sistema de transporte público se obtenga una mayor captación de vehículo privado y, por lo tanto, una mejora en el conjunto de usuarios.

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS presentan valores más bajos porque no modifican en exceso los niveles de servicio actuales. Las soluciones con BUS VAO ITS y reordenación de guaguas (en sus distintas variantes) presentan valores superiores en torno a un 3,5% sobre las anteriores. Al analizar las actuaciones con base ferroviaria, se aprecia que los resultados incrementan el 13% a los valores de solo considerar alternativas del grupo de BUS VAO ITS.

Se esperaría que, al incluir infraestructuras viarias, los tráfico se redistribuyan mejor y, por lo tanto, obteniendo los mejores incrementos de velocidades. Se aprecia que los valores esperados se cumplen en las alternativas seleccionadas. No obstante, es importante señalar que en este indicador se ha propuesto un tope por el máximo, de forma que los valores que superan un determinado valor (2,55 km/h) generan ahorros de tiempo fijados en el promedio de todos aquellos que superan dicha mejora de velocidad para el conjunto de la red insular.

6.4.2.2.3 Ahorro del tiempo medio total de viaje en transporte público

El Ahorro Medio Total de Viaje en Transporte Público en día laborable es un resultado directo de la aplicación del Modelo de reparto modal y de asignación a la red de transporte público. Se trata del tiempo total, considerando los tiempos de acceso y dispersión (caminata), el tiempo en vehículo y el tiempo de trasbordo o de espera. El indicador está cuantificado como un ‘Ahorro’, por lo que se trata de una comparación entre cada alternativa con la alternativa de comparación (Alternativa CERO-DN).

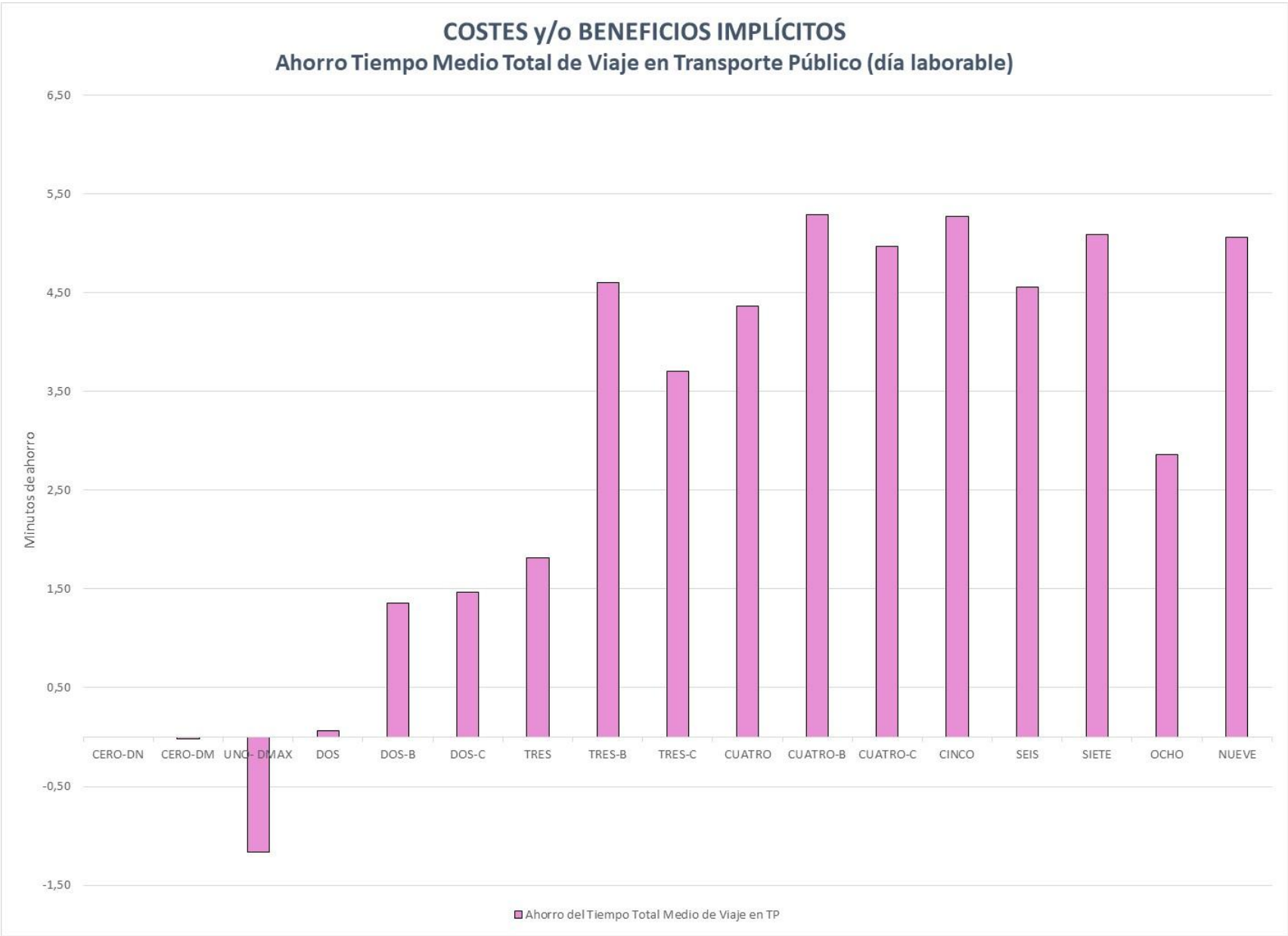
Al igual que el indicador anterior, en primer lugar, se extrae el tiempo total medio de viaje en un día laborable para a continuación proceder a calcular el ahorro de tiempo con respecto a la Alternativa-CERO-DN.

Tabla 45. Cálculo del Ahorro del Tiempo Medio Total de Viaje en Transporte Público (día laborable)

Variable	ALTERNATIVA																
	CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Pax*hora en vehículo TP (horas)	70.397	70.575	76.121	100.349	102.238	102.196	101.399	101.624	106.669	94.456	95.396	97.372	97.638	102.767	97.294	106.713	96.543
Pax*hora en espera TP (horas)	32.693	32.979	33.019	50.772	44.745	44.515	43.894	37.044	37.394	41.617	39.245	39.259	37.487	37.204	39.626	39.962	39.872
Pax*hora caminata TP (horas)	57.543	57.668	57.227	92.112	91.370	91.227	91.748	92.201	91.627	97.569	94.228	94.209	94.184	91.981	93.820	91.222	93.646
Pax*hora Total en TP (horas)	160.633	161.221	166.368	243.234	238.352	237.938	237.041	230.869	235.690	233.642	228.870	230.840	229.308	231.952	230.741	237.896	230.061
Tiempo Medio Total de Viaje en TP (min)	35,36	35,38	36,53	35,3	34,01	33,9	33,54	30,76	31,66	31	30,07	30,39	30,09	30,81	30,27	32,51	30,3
Incremento Tiempo Medio Total de Viaje en TP (min)	0	0,02	1,16	-0,06	-1,36	-1,46	-1,82	-4,61	-3,7	-4,36	-5,29	-4,97	-5,27	-4,56	-5,09	-2,86	-5,06
Ahorro Tiempo Medio Total de Viaje en TP (min)	0	-0,02	-1,16	0,06	1,36	1,46	1,82	4,61	3,7	4,36	5,29	4,97	5,27	4,56	5,09	2,86	5,06

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 21. Ahorro del Tiempo Medio Total de Viaje en Transporte Público (día laborable)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Promedio de ahorro del Tiempo Medio en Transporte Público (día laborable) por agrupación de alternativas (km/h)

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	0,96		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	3,38	2,86	4,56
Ferrocarril y reordenación guaguas	4,97	5,06	5,09

Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	0,00	-0,02	-1,16

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan una mejora en la velocidad de viaje en transporte público mayor. Así, aquellas alternativas con mejor sistema de guaguas y/o con mejoras ferroviarias mayores (permite mantener la velocidad comercial) se esperaría mayor ahorro de tiempo de viaje. Esto es, se espera que a mejor prestación teórica del sistema de transporte público los tiempos de los usuarios disminuyan. También se esperaría que una mejora del tráfico por inclusión de nuevas infraestructuras viarias, mejorasen el ahorro de tiempo estimado por viaje.

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS presentan valores más bajos porque no modifican en exceso los niveles de servicio actual en el marco insular. Las soluciones con BUS VAO ITS y reordenación de guaguas (en sus distintas variantes) presentan valores superiores en torno a un 3 veces sobre las anteriores. Al analizar las actuaciones con base ferroviaria, se aprecia que los resultados incrementan 5 veces a los valores de solo considerar alternativas del grupo de BUS VAO ITS.

Se esperaría que, al incluir infraestructuras viarias, los tráficos se redistribuyan mejor y, por lo tanto, obteniendo los mejores incrementos de velocidades. Se aprecia que los valores esperados se cumplen en las alternativas seleccionadas ferroviarias, pero no en el caso de reordenación de guaguas, para el caso de la situación de infraestructuras viarias intermedias. Esto se debe a que la reducción de las líneas de tranvía a ampliar implica un menor ahorro de tiempo en ámbitos urbanos, que, al tener un volumen mayor de tráfico, reducen el ahorro global medio.

Es interesante analizar, en este caso, que por si solo, la mejora de infraestructura viaria generaría alargamientos de viajes medios en transporte público. Aunque si se redujeran los viajes medios de aquellas rutas afectadas, también se produciría una captación adicional de relaciones que actualmente prefieren el transporte público pero que, al mejorar los tiempos en privado, dejaría de utilizar el transporte público. Así, estas relaciones son las que actualmente presentan tiempos en transporte público, de media, inferiores al promedio del sistema por lo que, al eliminarse, producen un incremento del viaje medio del resto de usuarios.

6.4.2.3 Criterio: Funcionalidad o eficiencia

6.4.2.3.1 Participación del transporte público

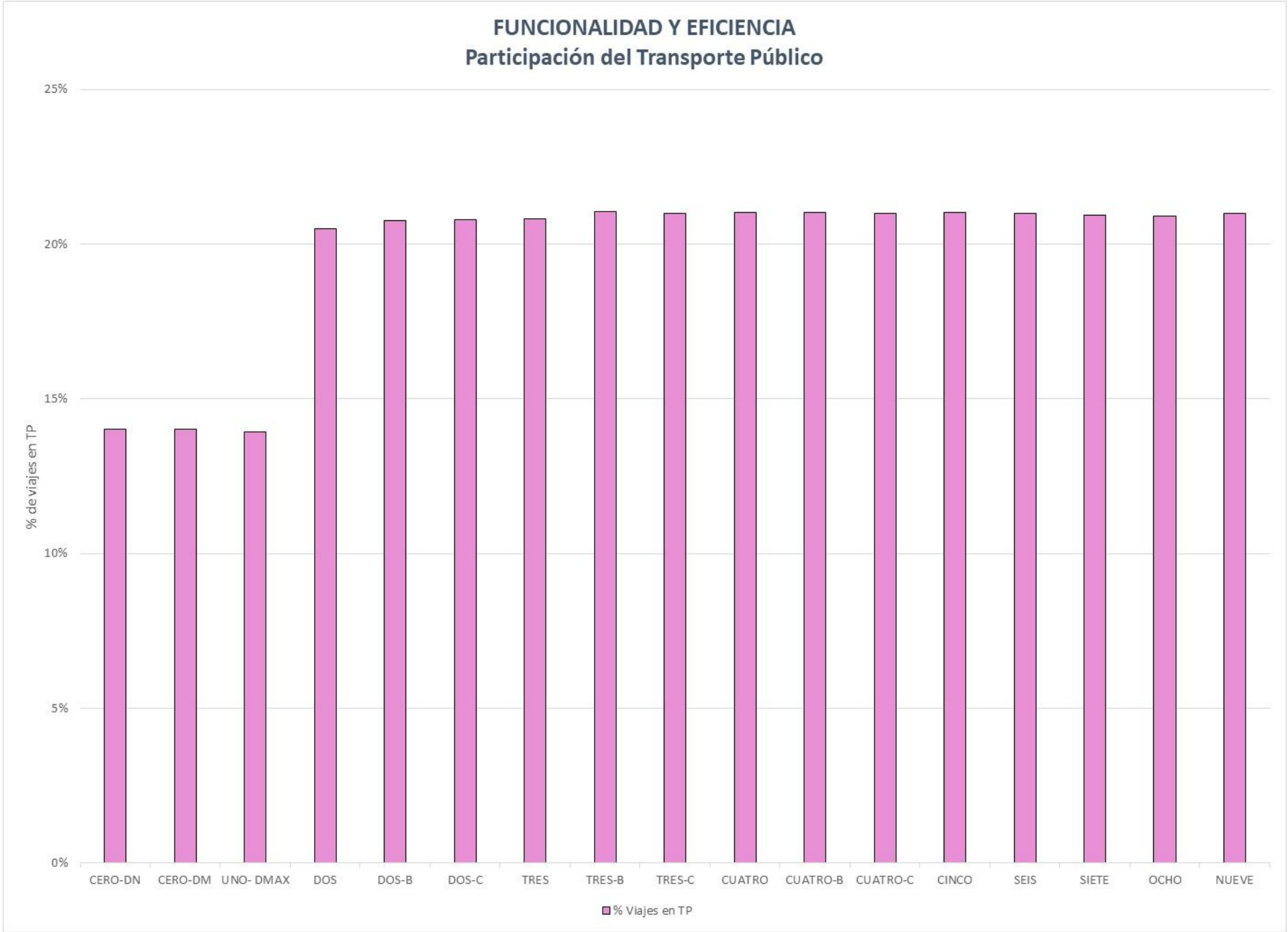
El Incremento de Viajes diarios en transporte público es un resultado directo del Modelo de Reparto Modal y de asignación a la red de transporte público. A partir de los viajes en transporte público se calcula el porcentaje sobre el total de viajes, representando, por lo tanto, la participación del transporte público sobre el total de viajes diarios.

Tabla 47. Participación del Transporte Público (%) (día laborable)

Variable	ALTERNATIVA																
	CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
% de Viajes en TP	14,02%	14,02%	13,94%	20,51%	20,78%	20,79%	20,84%	21,07%	20,99%	21,01%	21,04%	21,00%	21,03%	21,01%	20,95%	20,92%	20,99%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 22. Participación del Transporte Público



Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Promedio de participación del Transporte Público (%) (día laborable) por agrupación de alternativas

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	20,7%		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	21,0%	20,9%	21,0%
Ferrocarril y reordenación guaguas	21,0%	21,0%	21,0%

Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	14,0%	14,0%	13,9%

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan una mejora en la participación en transporte público mayor. Así, aquellas alternativas con mejor sistema de guaguas y/o con mejoras ferroviarias mayores (permite mantener la velocidad comercial) se esperaría mayor ahorro de tiempo de viaje y, por lo tanto, mejores participaciones modales a favor del transporte público. Esto es, se espera que a mejor prestación teórica del sistema de transporte público los tiempos de los usuarios disminuyan. También se esperaría que una mejora del tráfico por inclusión de nuevas infraestructuras viarias, mejorasen el tiempo de viaje en vehículo privado y compensara parcialmente la mejora de tiempo en transporte público.

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS presentan valores más bajos pero muy próximos al resto de alternativas.

Se esperaría que, al incluir infraestructuras viarias, los efectos variaran ligeramente puesto que se producen mejoras de tiempos en ambos tipos de modos y, por lo tanto, sería preciso definir en cada caso el impacto esperado en función de los volúmenes totales de la matriz en esa relación y las mejoras apreciadas en cada tipo de movilidad.

Se aprecia que los valores esperados se cumplen en las alternativas seleccionadas ferroviarias, pero no en el caso de reordenación de guaguas, para el caso de la situación de infraestructuras viarias intermedias. Esto se debe a que la reducción de las líneas de tranvía a ampliar implica un menor ahorro de tiempo en ámbitos urbanos, que, al tener un volumen mayor de tráfico, reducen el ahorro global medio y, por lo tanto, la participación del transporte público.

No obstante, en todos los casos se observa un incremento de participación de transporte público con relación al escenario de referencia o sin proyecto.

6.4.2.3.2 Accesibilidad del transporte público

La Accesibilidad al Transporte Público mide el porcentaje de población cubierta en un radio de 300 m de las paradas con frecuencia de paso igual o inferior a 30 min. Se obtiene por medición directa mediante técnicas GIS.

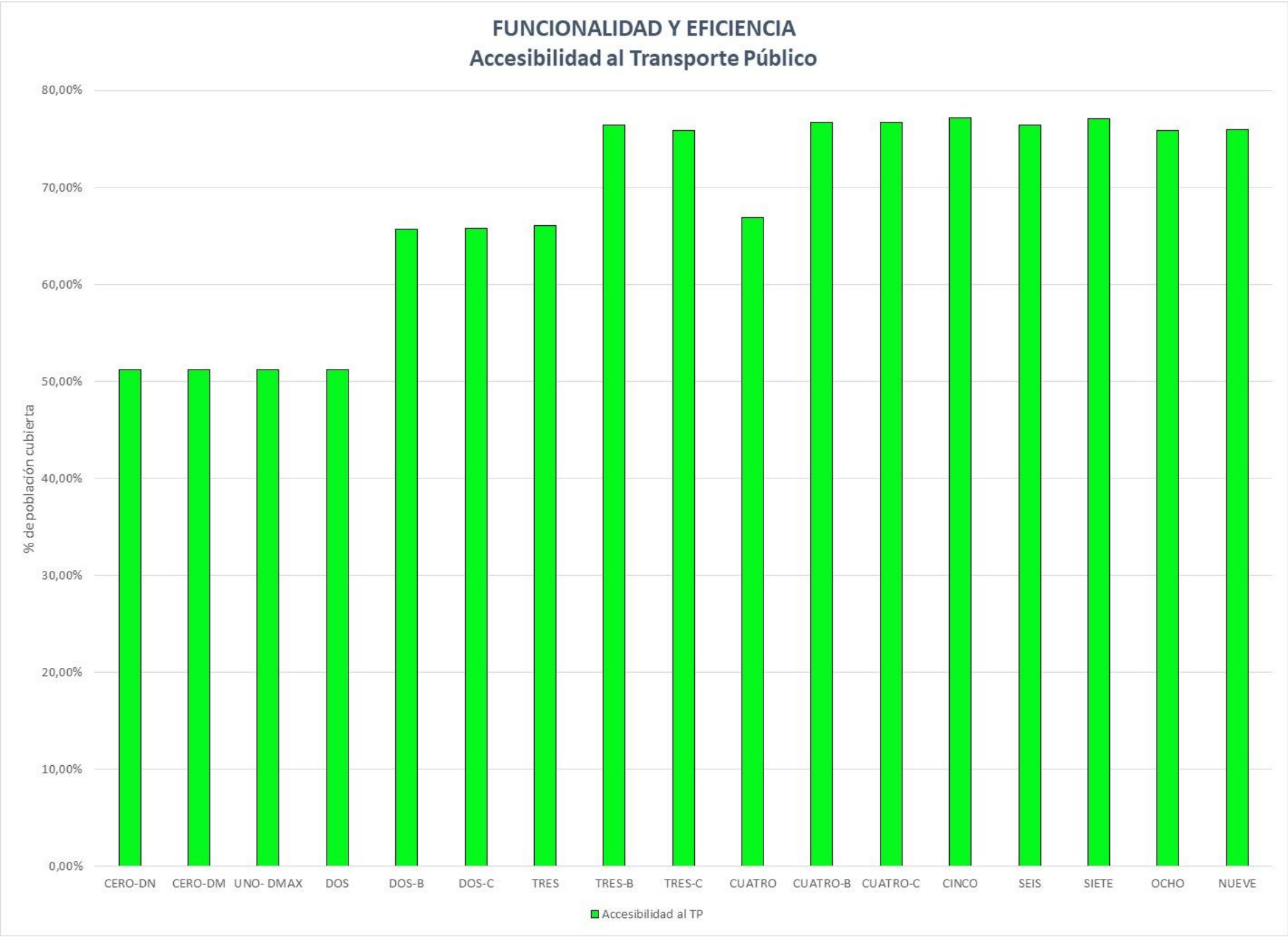
Se calcula la cobertura en cada periodo horario (HPM, HPT y HV) para finalmente calcular la cobertura media ponderada según el número de horas de cada periodo. Los resultados se adjuntan en la siguiente tabla.

Tabla 49. Cobertura del Transporte Público (% de población cubierta)

	ALTERNATIVA																
	CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Cobertura HPM	56,75%	56,75%	56,75%	56,75%	70,32%	70,37%	70,60%	77,17%	76,59%	71,99%	77,37%	77,38%	77,51%	77,17%	77,37%	76,59%	76,63%
Cobertura HPT	54,25%	54,25%	54,25%	54,25%	69,45%	69,50%	69,93%	77,17%	76,59%	71,87%	77,37%	77,38%	77,93%	77,17%	77,37%	76,59%	76,63%
Cobertura HV	48,87%	48,87%	48,87%	48,87%	63,30%	63,36%	63,59%	76,06%	75,48%	63,92%	76,27%	76,28%	76,83%	76,06%	76,87%	75,48%	75,52%
Media Ponderada	51,20%	51,20%	51,20%	51,20%	65,72%	65,77%	66,05%	76,48%	75,90%	66,91%	76,68%	76,69%	77,19%	76,48%	77,06%	75,90%	75,94%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 23. Accesibilidad al Transporte Público



Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Promedio de cobertura del Transporte Público (% de población cubierta) por agrupación de alternativas (km/h)

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	60,9%		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	72,8%	75,9%	76,5%
Ferrocarril y reordenación guaguas	74,4%	75,9%	77,1%

Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	51,2%	51,2%	51,2%

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan una mejora en la cobertura, según la definición del indicador, en transporte público mayor. Así, aquellas alternativas con mejor sistema de guaguas y/o con mejoras ferroviarias mayores (permite mantener la velocidad comercial) se esperaría mayor cobertura territorial. Esto es, se espera que a mejor prestación teórica del sistema de transporte público los tiempos de acceso al sistema de los usuarios disminuyan. También se esperaría que una mejora del tráfico por inclusión de nuevas infraestructuras viarias, mejorasen el ahorro de tiempo estimado por acceso al sistema.

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS presentan valores más bajos porque no modifican en exceso los niveles de servicio actuales. Las soluciones con BUS VAO ITS y reordenación de guaguas (en sus distintas variantes) presentan valores superiores en torno a unos 12 puntos porcentuales sobre las anteriores. Al analizar las actuaciones con base ferroviaria, se aprecia que los resultados incrementan a 14 puntos porcentuales los valores de solo considerar alternativas del grupo de BUS VAO ITS.

Se esperaría que, al incluir infraestructuras viarias, los tráficos se redistribuyan mejor y, por lo tanto, obteniendo mejores tiempos de acceso. Se aprecia que los valores esperados se cumplen en las alternativas definidas.

6.4.2.3.3 Eficiencia energética

La eficiencia energética en el transporte se define como la energía final consumida por unidad de transporte, de tal manera que en el contexto del presenta Plan se evalúa la capacidad de cada Alternativa (según cada modo de transporte) con el menor gasto energético posible.

En este sentido se toman los siguientes valores de consumo por kilómetro según el modo de transporte:

Tabla 51. Consumo por modo (Kwh/km)

Modo	Consumo (KWh/km)	Observaciones
Tren	3,000	Valor medio Consumo (Fuente: Metropolitano)
Tranvía	3,950	Informe MTSA (2021)
Guagua	2,732	Informe TITSA (2021)
Privado Gasoil	0,861	Documento Diagnóstico Movilidad Eléctrica Cabildo
Privado Gasolina	0,763	Documento Diagnóstico Movilidad Eléctrica Cabildo
Privado eléctrico	0,156	Consumo Medio vehículo eléctrico

Fuente: Elaboración propia

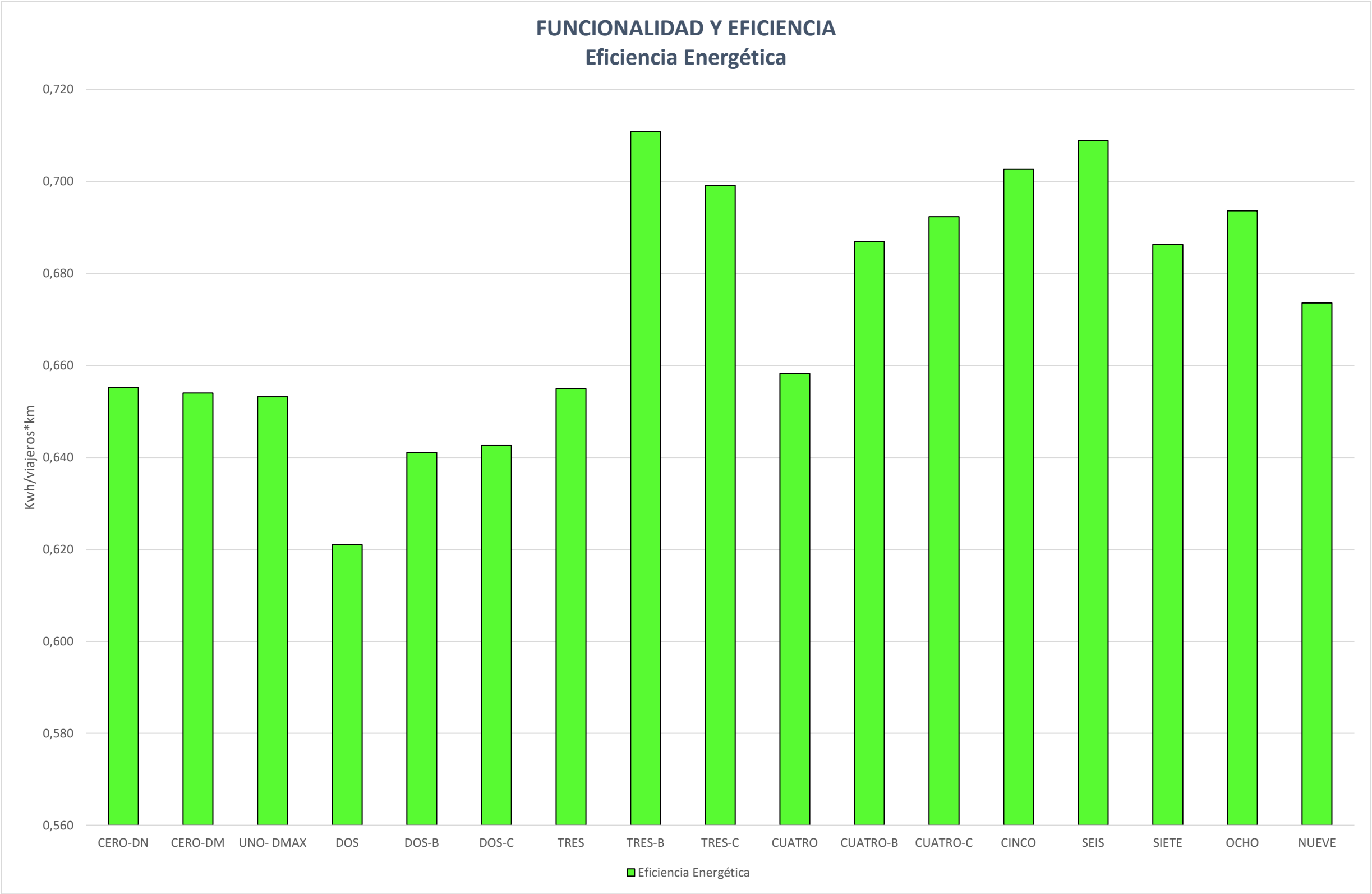
A partir de los valores anteriores, de la oferta kilométrica diaria del transporte público (vehículos*kilómetros) y de los kilómetros recorridos por el vehículo privado (vehículos*kilómetros) se calcula el consumo total por alternativa. Para este indicador se calcula el consumo por kilómetro de viajero transportado y los valores resultantes se muestran en las siguientes tablas junto con el gráfico adjunto.

Tabla 52. Cálculo de la Eficiencia Energética

Modo	ALTERNATIVAS																
	CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Tren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65.734	63.618	75.485	68.914	0	63.618	0	58.859
Tranvía	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	21.926	54.137	73.561	40.072	74.021	75.301	76.078	76.078	73.561	76.078	22.811	42.025
Guagua	234.146	234.081	234.017	234.196	272.919	272.596	272.540	418.496	418.496	206.108	291.782	292.283	327.063	418.496	291.949	418.496	292.283
Transporte a la demanda	0	0	0	0	19.460	19.460	19.460	20.257	20.262	19.560	20.222	20.245	19.890	20.257	20.222	20.262	20.239
TOTAL TP (KWh)	250.736	250.671	250.607	250.786	308.970	313.982	346.138	512.314	478.831	365.423	450.923	464.091	491.945	512.314	451.867	461.569	413.406
gasolina	3.146.018	3.149.815	3.165.747	3.054.278	3.047.050	3.048.991	3.044.729	3.041.720	3.041.177	3.045.610	3.041.413	3.040.585	3.045.306	3.049.737	3.047.714	3.055.510	3.050.505
Gasoil	1.775.798	1.777.941	1.786.934	1.724.014	1.719.934	1.721.030	1.718.625	1.716.926	1.716.620	1.719.121	1.716.753	1.716.285	1.718.950	1.721.451	1.720.309	1.724.710	1.721.885
eléctrico	1.334.596	1.336.206	1.342.965	1.295.678	1.292.611	1.293.435	1.291.627	1.290.351	1.290.120	1.292.000	1.290.220	1.289.869	1.291.872	1.293.751	1.292.893	1.296.201	1.294.077
TOTAL VP (KWh)	6.256.412	6.263.962	6.295.646	6.073.970	6.059.595	6.063.456	6.054.981	6.048.997	6.047.917	6.056.731	6.048.387	6.046.738	6.056.127	6.064.940	6.060.917	6.076.421	6.066.467
TOTAL (KWh)	6.507.148	6.514.633	6.546.252	6.324.756	6.368.565	6.377.438	6.401.118	6.561.311	6.526.748	6.422.155	6.499.309	6.510.830	6.548.072	6.577.254	6.512.783	6.537.990	6.479.873
Viajeros*km																	
Tren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	730.620	679.822	705.278	548.542	0	674.819	0	678.996
Tranvía	373.183	373.059	384.205	483.057	484.586	523.490	602.434	578.902	530.498	634.467	607.815	602.522	542.860	584.695	604.066	474.858	555.273
Guagua	1.602.108	1.620.367	1.622.001	2.220.875	2.116.466	2.086.473	1.993.092	2.107.649	2.151.419	1.328.562	1.430.853	1.397.299	1.605.684	2.131.204	1.456.304	2.196.144	1.490.336
Transporte a la demanda	0	0	0	0	137.817	137.186	137.159	120.126	119.871	117.613	123.780	123.525	124.225	120.350	123.933	119.913	120.554
Total Viajeros*km	1.975.291	1.993.426	2.006.206	2.703.932	2.738.869	2.747.149	2.732.684	2.806.677	2.801.788	2.811.261	2.842.270	2.828.624	2.821.312	2.836.249	2.859.123	2.790.915	2.845.159
Viajeros*km																	
VP (gasolina)	4.947.527	4.953.498	4.978.553	4.803.254	4.791.886	4.794.940	4.788.237	4.783.506	4.782.651	4.789.622	4.783.023	4.781.719	4.789.144	4.796.113	4.792.931	4.805.192	4.797.320
VP (gasoil)	2.473.764	2.476.749	2.489.277	2.401.627	2.395.943	2.397.470	2.394.119	2.391.753	2.391.326	2.394.811	2.391.511	2.390.860	2.394.572	2.398.057	2.396.466	2.402.596	2.398.660
VP (eléctrico)	4.421.853	4.427.189	4.449.582	4.292.908	4.282.748	4.285.477	4.279.487	4.275.258	4.274.495	4.280.724	4.274.827	4.273.662	4.280.297	4.286.526	4.283.682	4.294.640	4.287.605
Viajeros*km VP	11.843.144	11.857.436	11.917.412	11.497.789	11.470.578	11.477.886	11.461.843	11.450.517	11.448.472	11.465.157	11.449.361	11.446.241	11.464.013	11.480.695	11.473.079	11.502.428	11.483.585
KWh/viajeros*km VP	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656	1,656
TOTAL (Viajeros*km)	13.818.435	13.850.862	13.923.618	14.201.721	14.209.447	14.225.035	14.194.527	14.257.194	14.250.260	14.276.418	14.291.631	14.274.864	14.285.325	14.316.944	14.332.202	14.293.343	14.328.744
TOTAL (KWh/viajero*km)	0,655	0,654	0,653	0,621	0,641	0,643	0,655	0,711	0,699	0,658	0,687	0,692	0,703	0,709	0,686	0,694	0,674

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 24. Eficiencia Energética (Kwh/Viajero*km)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Promedio de cálculo de la Eficiencia Energética por agrupación de alternativas (KWh/viajero*km)

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	0,635		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	0,688	0,694	0,709
Ferrocarril y reordenación guaguas	0,685	0,674	0,686
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	0,655	0,654	0,653

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan un valor más reducido en el consumo de KWh para transportar a un viajero en un kilómetro, según la definición del indicador.

Al tratarse de un ratio, el valor del indicador dependerá de los valores que toman cada alternativa en el numerador y en el denominador. Así, comenzando por el numerador, el total de KWh transportados en transporte público por grupo de alternativas es el siguiente:

Tabla 54. Promedio de cálculo de KWh por agrupación de alternativas (KWh)

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	291.246		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	445.761	461.569	512.314
Ferrocarril y reordenación guaguas	443.096	413.406	451.867
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	250.736	250.671	250.607

Fuente: Elaboración propia

Así, la oferta propuesta en las alternativas incrementa el consumo energético (como consecuencia de un mayor número de plazas ofertadas) a medida que se incrementa la reordenación de guaguas y se incrementan las infraestructuras y servicios ferroviarios o similares (en el caso de Sin infraestructura viaria adicional). En el caso de añadir infraestructuras viarias adicionales las variaciones presentadas se deben a un efecto de cálculo, puesto que la oferta de transporte público permanece constante y se debe a la configuración de servicios públicos (básicamente a la implantación o no de determinadas líneas de tranvía) y al número de alternativas por cada grupo definido.

Tabla 55. Promedio de cálculo de viajeros*kilómetro transportados por agrupación de alternativas (viajeros*km)

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	2.729.984		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	2.780.383	2.790.915	2.836.249
Ferrocarril y reordenación guaguas	2.825.867	2.845.159	2.859.123
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	1.975.291	1.993.426	2.006.206

Fuente: Elaboración propia

Al analizar el denominador, también se aprecia los movimientos en el mismo sentido que en el numerador. Esto es, la demanda estimada en las alternativas incrementa a medida que se incrementa la reordenación de guaguas y se incrementan las infraestructuras y servicios ferroviarios o similares (en el caso de Sin infraestructura viaria adicional). Además, en este caso, al mejorar la red viaria con nuevas infraestructuras se mejora también (muy ligeramente) la demanda obtenida.

Por lo tanto, a priori, el orden de las alternativas es difícil de establecer, dado que ambos elementos del ratio incrementan o se reducen en el mismo sentido según las alternativas definidas. Así, el efecto de este indicador se define por el grado de mejora que cada alternativa genera sobre la situación de referencia. Esto es, aquellas alternativas que el crecimiento del numerador (con relación a la situación base Do-Minimum) sean superiores al crecimiento del denominador (con relación a la situación base Do-Minimum) tendrán ratios de eficiencias peores (más altos) que aquellos que presenten un crecimiento menor del numerador que del denominador (valores más bajos). Así, valores mayores de la unidad, empeorarán la eficiencia estimada de referencia (y a valor más alto el efecto será de mayor intensidad) y valores menores de la unidad, mejorarán la eficiencia estimada de referencia (y a valor más cercano a cero el efecto será de mayor intensidad). En la tabla siguiente se muestran los resultados:

Tabla 56. Elasticidad numerador-denominador (KWh-viajeros*km) por grupo de alternativas

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	0,44		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	1,97	2,10	2,47
Ferrocarril y reordenación guaguas	3,63	3,03	3,45

Fuente: Elaboración propia

Esto es, los valores obtenidos muestran que la captación esperada no compensa, desde un punto de vista de eficiencia energética, la mejora de capacidades del sistema.

6.4.2.4 Criterio: Sostenibilidad ambiental

6.4.2.4.1 Contaminación atmosférica

La Contaminación Atmosférica se obtiene aplicando a cada oferta de transportes las siguientes tasas de emisión unitaria:

Tabla 57. Emisiones (Kg CO₂/km). Mix energético Actual

Tren	Tranvía	Guagua	Privado gasoil	Privado gasolina	Privado eléctrico
4,136	2,281	1,120	0,230	0,190	0,110

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. Emisiones (Kg CO₂/km). Mix energético ECCC 2035³⁶

Tren	Tranvía	Guagua	Privado gasoil	Privado gasolina	Privado eléctrico
0,000	0,000	1,120	0,230	0,190	0,000

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se considera, según el Documento de ‘Diagnóstico de la Movilidad Eléctrica en Tenerife’, elaborado por el Cabildo Insular de Tenerife, que en el año 2035 aproximadamente el 58% de los vehículos privados serán eléctricos, el 28% de gasolina y el 14% de gasoil. Mientras, para el supuesto del mix energético actual se toma una cuota del vehículo eléctrico del 25% (valor intermedio entre el porcentaje de vehículos eléctricos del 2021 y el estimado para el año 2035).

Tabla 59. Reparto según el tipo de vehículos para los supuestos considerados

Tipo de vehículo	% Mix ECCC 2035	Hipótesis considerada (% veh. Eléctricos Mix actual)
Gasolina	28,0%	60,2%
Gasoil	14,0%	14,8%
Eléctrico	58,0%	25,0%
Total	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia (Datos ECCC 2035: Diagnóstico de la Movilidad Eléctrica en Tenerife)

El análisis multicriterio considera los dos supuestos anteriores evaluando las alternativas en cada caso y tomando como valor final el valor medio.

Los resultados se adjuntan a continuación.

³⁶ ECCC: Estrategia Canaria contra el Cambio Climático. La ECCC para el año 2035 supone un mix energético prácticamente verde en el año 2035

Tabla 60. Cálculo de la Contaminación Atmosférica (Toneladas de CO₂ equivalente en día laborable) (Mix Energético Actual)

		ALTERNATIVAS															
Modo	CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Tren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90.626	87.708	104.069	95.010	0	87.708	0	81.147
Tranvía	9.580	9.580	9.580	9.580	9.580	12.660	31.260	42.476	23.139	42.742	43.481	43.930	43.930	42.476	43.930	13.171	24.267
Guagua	96.000	95.973	95.947	96.020	111.897	111.764	111.741	171.583	171.583	84.504	119.631	119.836	134.096	171.583	119.699	171.583	119.836
Transporte a la Demanda	0	0	0	0	8.066	8.066	8.066	8.396	8.398	8.107	8.382	8.391	8.244	8.396	8.382	8.398	8.389
Gasolina	1.684.872	1.686.905	1.695.437	1.635.739	1.631.868	1.632.908	1.630.626	1.629.014	1.628.723	1.631.097	1.628.850	1.628.406	1.630.934	1.633.308	1.632.224	1.636.399	1.633.719
Gasoil	502.984	503.591	506.138	488.317	487.161	487.471	486.790	486.309	486.222	486.931	486.260	486.127	486.882	487.591	487.267	488.514	487.713
Eléctrico	405.336	405.826	407.878	393.517	392.585	392.835	392.286	391.899	391.829	392.400	391.859	391.752	392.361	392.932	392.671	393.675	393.030
TOTAL (Kg CO2)	2.698.772	2.701.874	2.714.980	2.623.173	2.641.157	2.645.705	2.660.770	2.729.678	2.709.895	2.736.407	2.766.170	2.782.511	2.791.456	2.736.286	2.771.881	2.711.742	2.748.101
TP	105.580	105.553	105.526	105.600	129.542	132.491	151.068	222.456	203.121	225.979	259.201	276.226	281.279	222.456	259.719	193.153	233.638
VP	2.593.192	2.596.321	2.609.454	2.517.573	2.511.614	2.513.215	2.509.702	2.507.222	2.506.774	2.510.427	2.506.969	2.506.285	2.510.177	2.513.830	2.512.162	2.518.588	2.514.463

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61. Cálculo de la Contaminación Atmosférica (Toneladas de CO₂ equivalente en día laborable) (Mix Energético ECCC 2035)

		ALTERNATIVAS															
Modo	CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Tren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tranvía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guagua	96.000	95.973	95.947	96.020	111.897	111.764	111.741	171.583	171.583	84.504	119.631	119.836	134.096	171.583	119.699	171.583	119.836
Transporte a la Demanda	0	0	0	0	3.911	3.911	3.911	4.072	4.073	3.931	4.064	4.069	3.998	4.072	4.064	4.073	4.068
Gasolina	783.359	784.304	788.271	760.515	758.715	759.199	758.138	757.388	757.253	758.357	757.312	757.106	758.281	759.385	758.881	760.822	759.576
Gasoil	474.138	474.710	477.111	460.312	459.222	459.515	458.873	458.419	458.337	459.005	458.373	458.248	458.960	459.627	459.323	460.498	459.743
Eléctrico	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
TOTAL (Kg CO2)	1.353.505	1.354.996	1.361.338	1.316.856	1.333.754	1.334.398	1.332.671	1.391.471	1.391.255	1.305.806	1.339.388	1.339.267	1.355.342	1.394.675	1.341.975	1.396.984	1.343.231
TP	96.000	95.973	95.947	96.020	115.808	115.676	115.653	175.655	175.656	88.436	123.695	123.905	138.093	175.655	123.764	175.656	123.904
VP	1.257.505	1.259.023	1.265.391	1.220.835	1.217.946	1.218.722	1.217.019	1.215.816	1.215.599	1.217.370	1.215.693	1.215.362	1.217.249	1.219.020	1.218.212	1.221.328	1.219.327

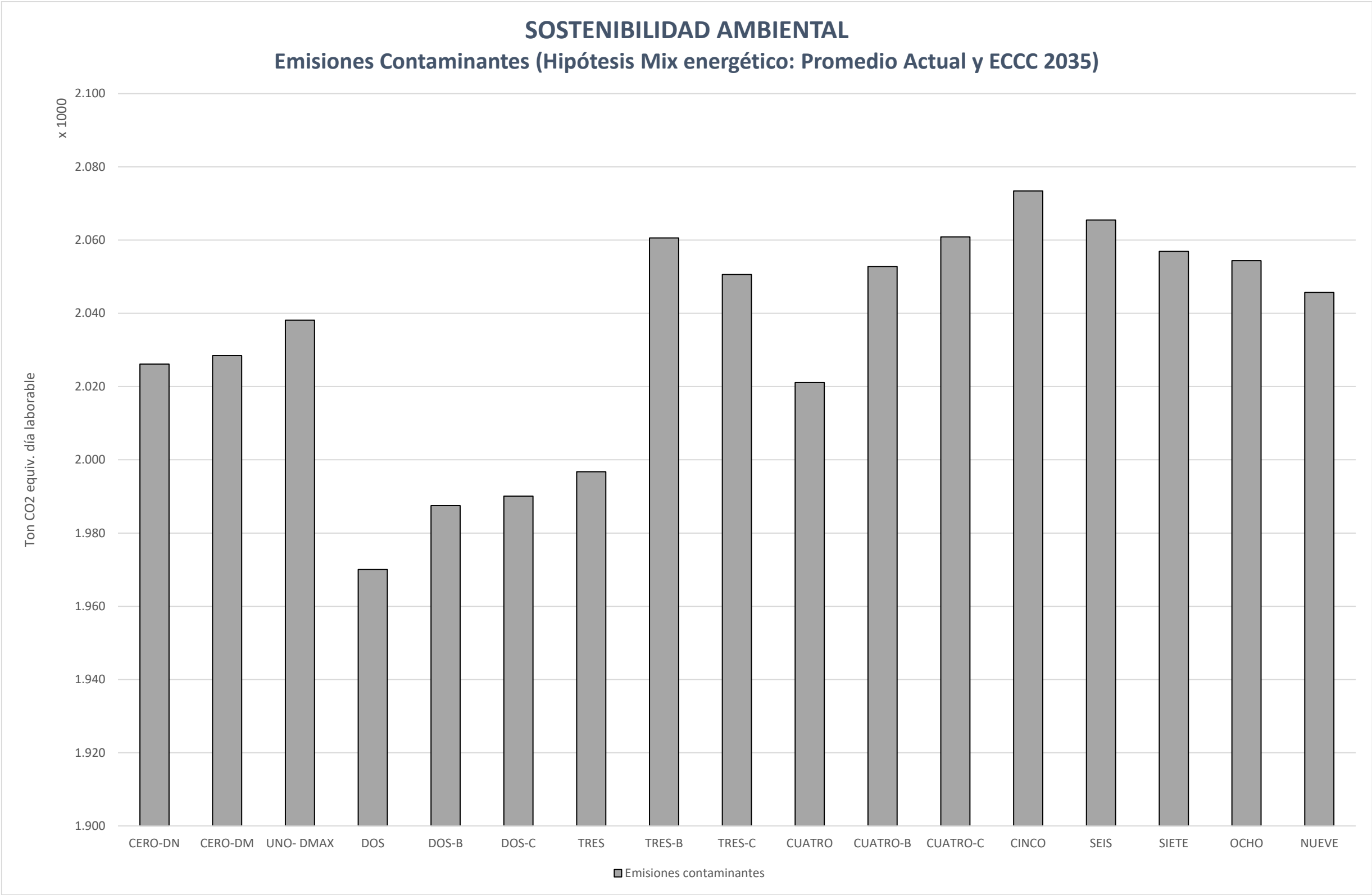
Fuente: Elaboración propia

Tabla 62. Cálculo de la Contaminación Atmosférica (Toneladas de CO₂ equivalente en día laborable) (Valor Medio)

		ALTERNATIVAS															
	CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
VALOR MEDIO (Kg CO2)	2.026.138	2.028.435	2.038.159	1.970.014	1.987.456	1.990.052	1.996.721	2.060.574	2.050.575	2.021.107	2.052.779	2.060.889	2.073.399	2.065.481	2.056.928	2.054.363	2.045.666
VALOR MEDIO (Ton CO2)	2.026	2.028	2.038	1.970	1.987	1.990	1.997	2.061	2.051	2.021	2.053	2.061	2.073	2.065	2.057	2.054	2.046

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 25. Emisiones contaminantes (Toneladas de CO₂ equivalente)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 63. Promedio de cálculo de la Contaminación Atmosférica (CO₂ equivalentes en día laborable) (Valor Medio) por agrupación de alternativas (toneladas CO₂ equivalente)

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	1.983		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	2.036	2.054	2.065
Ferrocarril y reordenación guaguas	2.052	2.046	2.057
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	2.026	2.028	2.038

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan una menor emisión de CO₂, según la definición del indicador. Teniendo en cuenta los resultados de captura modal y de eficiencia energética, los valores esperados indican que a menor volumen de mejora de servicio se obtendrán menores emisiones. A medida que se incrementa la oferta viaria, dado que se incrementa el uso de transporte privado, se espera un incremento de las emisiones, como así se observa, excepto en el caso ferroviario con la situación media de infraestructuras viarias, en las que analizando el gráfico se observa que la alternativa 9 presenta un menor servicio ferroviario y, por lo tanto, una menor emisión por dicho elemento).

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS presentan valores más bajos porque no modifican en exceso el nivel de servicios actuales. Las soluciones con BUS VAO ITS y reordenación de guaguas (en sus distintas variantes) presentan valores superiores en torno al 2,7% sobre las anteriores. Al analizar las actuaciones con base ferroviaria, se aprecia que los resultados incrementan a un 3,5% los valores de solo considerar alternativas del grupo de BUS VAO ITS.

Se esperaría que, al incluir infraestructuras ferroviarias las emisiones fueran inferiores, pero la razón de que este fenómeno no se produzca es que dichas captaciones ferroviarias captan un número de vehículos privados insuficientes, por lo que no mejora la emisión global.

6.4.2.4.2 Contaminación acústica

La Contaminación Acústica se calcula directamente a partir de la oferta kilométrica en el transporte público y los kilómetros totales recorridos en vehículo privado. A éstos se les aplican los siguientes volúmenes por cada unidad kilométrica de los distintos modos de transporte, tomando como referencia el automóvil:

- Transporte Público:
 - o Tren - Tram: 45
 - o Tranvía: 20
- Guagua: 10
- Transporte Privado:
 - o Automóvil: 1

Por lo tanto:

Tabla 64. Índice de ruido por modo de transporte

	ÍNDICE RUIDO
Urbano Santa Cruz	10
Urbano La Laguna	10
Otras urbanas	10
Tranvía	20
Interurbanas	10
Tren	45
Funicular	2
Transporte a la Demanda	1
Intracomarcal	10
Intercomarcal	10
Vehículo Privado	1

Fuente: Elaboración propia

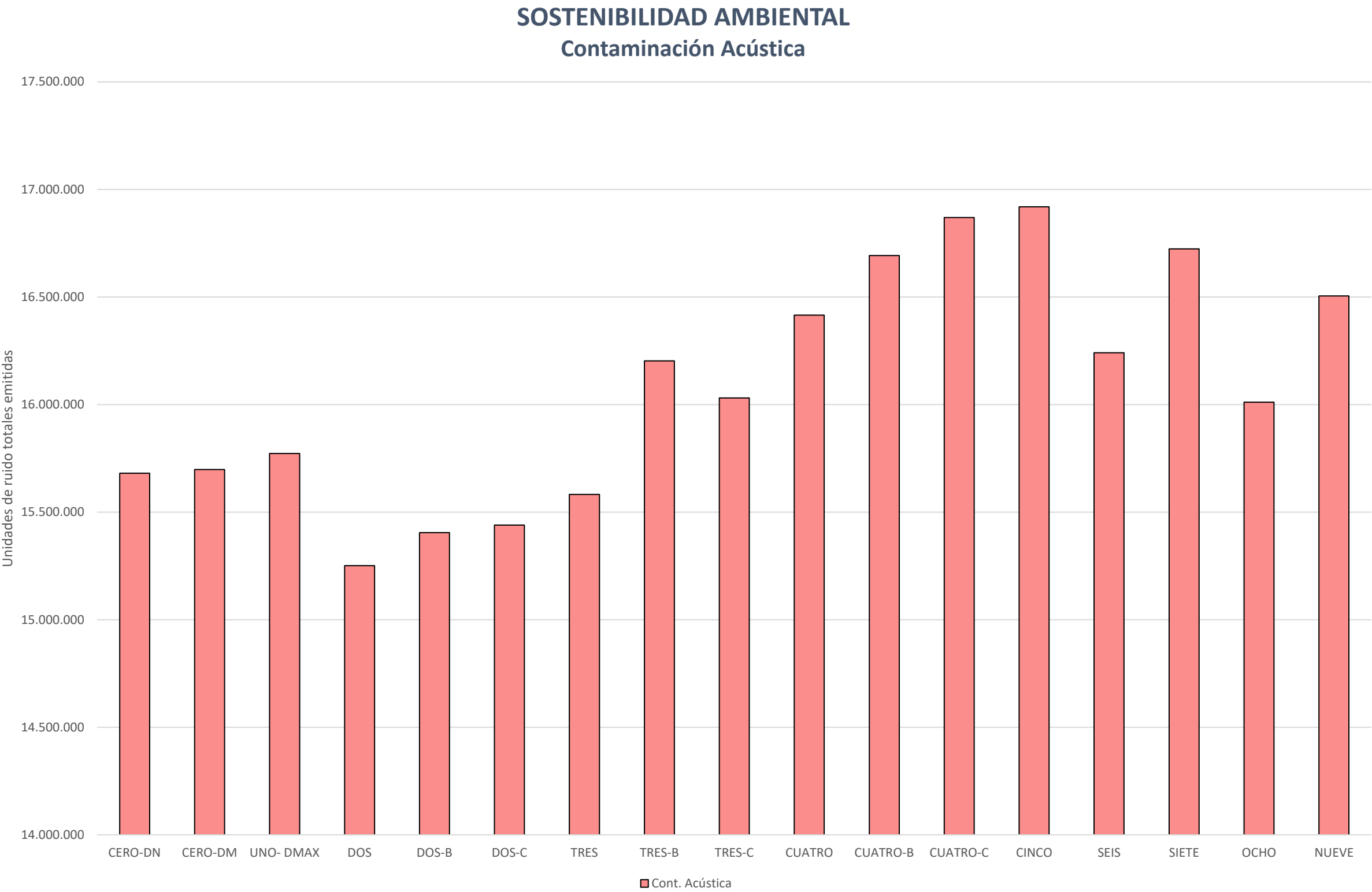
Los resultados a modo de tabla junto con el gráfico representativo se adjuntan a continuación.

Tabla 65. Contaminación Acústica. Valores de ruido

Modo	ALTERNATIVAS																
	CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
Urbano Santa Cruz	131.107	131.107	131.107	131.107	111.865	111.865	111.865	160.405	160.405	111.865	160.405	160.405	160.405	160.405	160.405	160.405	160.405
Urbano La Laguna	29.631	29.631	29.631	29.631	16.417	15.712	15.712	68.454	68.454	16.077	68.454	68.454	68.454	68.454	68.454	68.454	68.454
Otras urbanas	34.131	33.709	33.474	34.131	28.057	27.578	27.578	2.492	2.492	2.492	2.492	2.492	2.492	2.492	2.492	2.492	2.492
Tranvía	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	111.016	274.113	372.461	202.898	358.113	372.461	372.461	372.461	372.461	372.461	115.497	212.787
Interurbanas	662.274	662.457	662.457	662.457	842.740	842.740	842.537	798.450	798.450	187.914	334.586	336.420	336.420	798.450	335.198	798.450	336.420
Tren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	986.015	954.273	1.132.278	1.033.714	0	954.273	0	882.886
Funicular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.668	881	1.274	1.274	0	1.274	0	0
Transporte a la Demanda	0	0	0	0	45.846	45.846	45.846	47.724	47.736	46.080	47.640	47.696	46.859	47.724	47.640	47.736	47.680
Intracomarcal	0	0	0	0	0	0	0	344.160	344.160	328.896	344.160	344.160	343.643	344.160	344.160	344.160	344.160
Intercomarcal	0	0	0	0	0	0	0	158.034	158.034	107.259	158.034	158.034	285.869	158.034	158.034	158.034	158.034
Total Oferta TP	941.143	940.904	940.669	941.326	1.128.926	1.154.757	1.317.650	1.952.179	1.782.629	2.146.380	2.443.386	2.623.673	2.651.591	1.952.179	2.444.391	1.695.227	2.213.317
Veh*Km/día (VP)	14.739.509	14.757.297	14.831.940	14.309.694	14.275.828	14.284.924	14.264.957	14.250.861	14.248.316	14.269.081	14.249.422	14.245.539	14.267.658	14.288.420	14.278.941	14.315.468	14.292.016
TOTAL	15.680.652	15.698.201	15.772.609	15.251.020	15.404.755	15.439.681	15.582.607	16.203.040	16.030.944	16.415.461	16.692.809	16.869.212	16.919.249	16.240.599	16.723.332	16.010.695	16.505.334

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 26. Contaminación Acústica



Fuente: Elaboración propia

Tabla 66. Promedio de contaminación acústica. Valores de ruido por agrupación de alternativas (volúmenes)

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	15.365.152		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	15.938.864	16.010.695	16.240.599
Ferrocarril y reordenación guaguas	16.724.183	16.505.334	16.723.332

Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	15.680.652	15.698.201	15.772.609

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan un menor volumen e ruido, según la definición del indicador. Así, aquellas alternativas con mejor sistema de guaguas y/o con mejoras ferroviarias mayores (permite mantener la velocidad comercial) se esperaría mayor volumen de ruido dado el mayor número de servicios.

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS presentan valores más bajos porque no modifican en exceso el nivel de servicios actuales y reducen la circulación de vehículos privados. Las soluciones con BUS VAO ITS y reordenación de guaguas (en sus distintas variantes) presentan valores superiores en torno al 3,7% sobre las anteriores. Al analizar las actuaciones con base ferroviaria, se aprecia que los resultados incrementan un 8,8% los valores de solo considerar alternativas del grupo de BUS VAO ITS.

Se esperaría que, al incluir infraestructuras viarias, los tráficoes se redistribuyan mejor pero también se esperaría un ligero incremento de uso en el vehículo privado. Por lo tanto, se esperarían variaciones moderadas, siendo el sentido el resultado neto del efecto de la mejora de la distribución de tráfico y el efecto negativo de incrementar el volumen total de tráficoes. Se aprecia que los valores esperados se cumplen en las alternativas definidas.

6.4.2.4.3 Afección a Espacios Protegidos

La Afección a Espacios Naturales Protegidos (**ENP**: Espacios Naturales Protegidos, **ZEC**; Zonas Especiales de Conservación y **ZEPA**: Zonas de Especial Protección para las Aves), a los Hábitats de Interés Comunitario (**HICs**) (fuera de los Espacios Protegidos) y la afección a los Lugares de Interés Geológico (**LIGs**) se calcula directamente mediante las hectáreas de suelo directamente afectadas por las diferentes infraestructuras incluidas en cada alternativa. A partir de ahí se determina el porcentaje de superficie afectada sobre el total de los diferentes espacios. Este indicador se obtiene por medición directa mediante técnicas GIS.

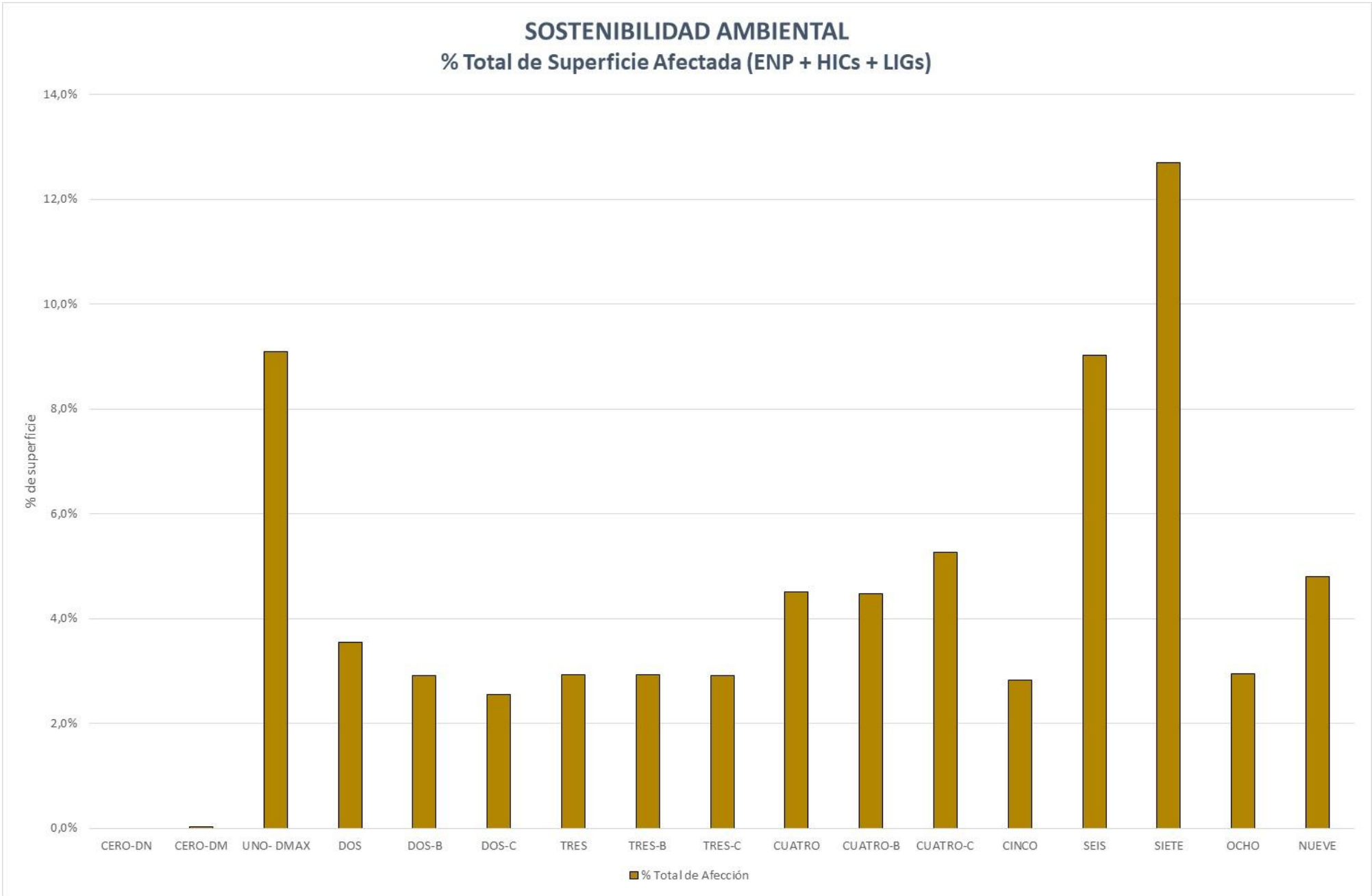
En la siguiente tabla y gráfico se muestran los porcentajes totales de afección resultantes.

Tabla 67. Porcentaje de Superficie afectada sobre el total de los Espacios (ENP + ZECs + ZEPAs + HICs + LIGs)

	ALTERNATIVAS																
	CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
% Sup ENP + ZEC + ZEPA	0,0%	0,0%	1,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	1,3%	1,3%	1,8%	0,2%	0,6%	2,4%	0,1%	1,2%
% Sup. HICs	0,0%	0,0%	1,9%	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,8%	2,8%	3,0%	2,3%	2,4%	3,9%	2,1%	3,0%
% Sup LIGs	0,0%	0,0%	6,0%	1,3%	0,7%	0,4%	0,7%	0,7%	0,7%	0,4%	0,4%	0,5%	0,3%	6,0%	6,3%	0,7%	0,6%
Total	0,0%	0,0%	9,1%	3,5%	2,9%	2,5%	2,9%	2,9%	2,9%	4,5%	4,5%	5,3%	2,8%	9,0%	12,7%	2,9%	4,8%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 27. Porcentaje Total de superficie afectada de ENP, ZECs, ZEPAs, HICs y LICs



Fuente: Elaboración propia

Tabla 68. Promedio de porcentaje de Superficie afectada sobre el total de los Espacios (ENP + ZECs + ZEPAs + HICs + LIGs) por agrupación de alternativas

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	3,0%		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	2,9%	2,9%	9,0%
Ferrocarril y reordenación guaguas	4,3%	4,8%	12,7%

Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	0,0%	0,0%	9,1%

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan un menor volumen de superficie afectada, según la definición del indicador. Así, aquellas alternativas con una mayor ocupación del espacio tendrán más probabilidades de afectar a los espacios (ENP + ZECs + ZEPAs + HICs + LIGs).

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS (con o sin reordenación) presentan las afecciones menores. La implantación de infraestructuras viarias y/o ferroviarias incrementan la superficie afectada. Es muy relevante el efecto de las infraestructuras viarias, que en caso de implementarse en su conjunto incrementarían la superficie afectada en un 9%, mientras que las infraestructuras ferroviarias limitan la afección al 4,3%. La combinación de ambas infraestructuras llegaría hasta una superficie ocupada del 12,7%.

6.4.2.4.4 Potencial afección a Especies en Peligro de Extinción y Vulnerables

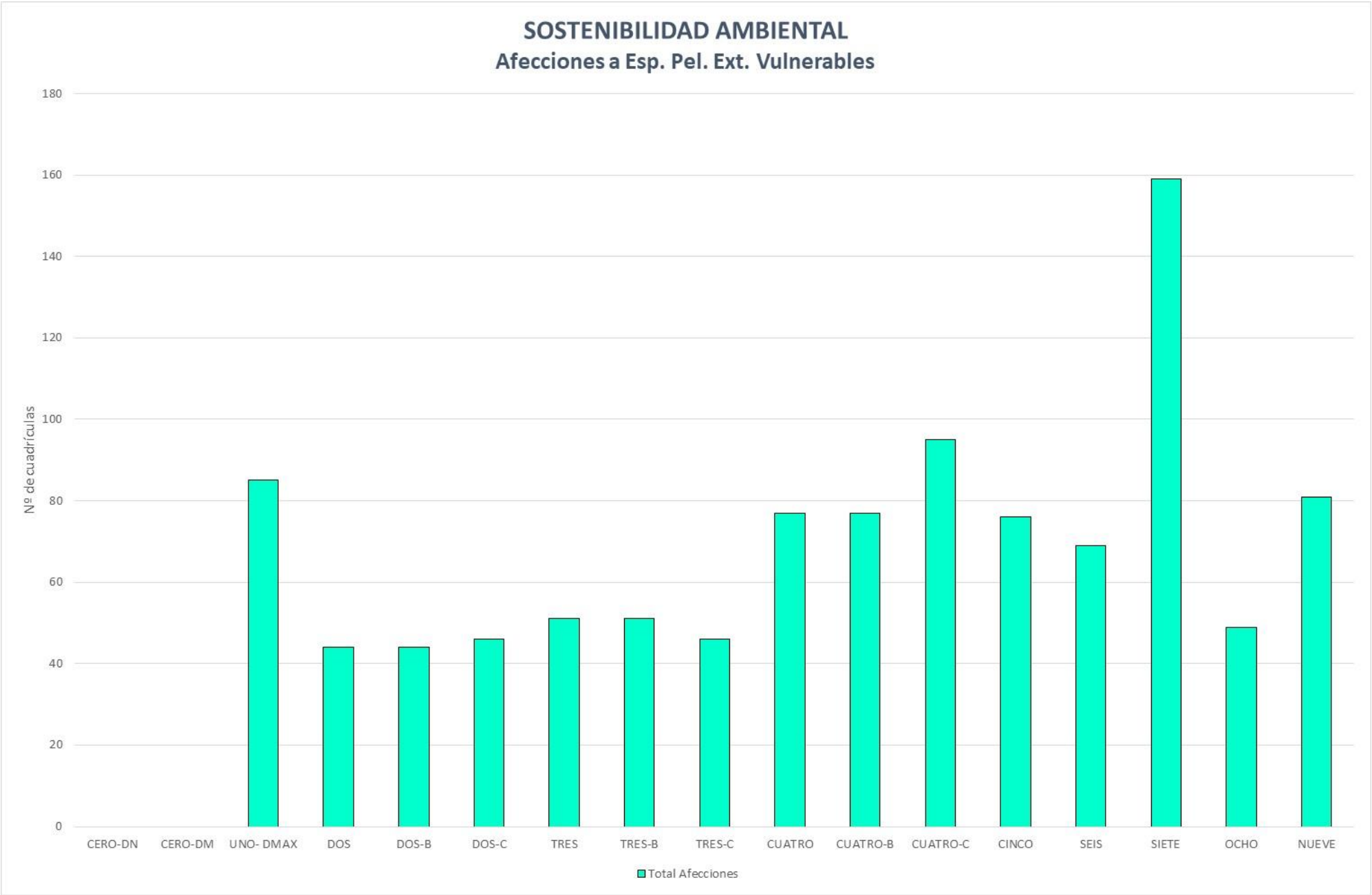
La Potencial Afección a Especies en Peligro de Extinción y vulnerables está calculado como el número de cuadrículas del BIOTA con presencia de estas especies afectadas por las diferentes infraestructuras incluidas en cada alternativa. Se obtiene por medición directa mediante técnicas GIS y los valores son los siguientes:

Tabla 69. Número de cuadrículas afectadas de las Especies en Peligro de Extensión y vulnerables

ALTERNATIVAS																
CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
0	0	85	44	44	46	51	51	46	77	77	95	76	69	159	49	81

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 28. Nº de cuadrículas de Especies en Peligro de Extinción y Vulnerables afectadas



Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Promedio de número de cuadrículas de Especies en Peligro de Extinción y Vulnerables afectadas por agrupación de alternativas

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	45		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	49	49	69
Ferrocarril y reordenación guaguas	81	81	159
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	0	0	85

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan un menor número de cuadrículas afectadas, según la definición del indicador. Así, aquellas alternativas con una mayor ocupación del espacio tendrán más probabilidades de afectar a más cuadrículas.

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS (con o sin reordenación) presentan las afecciones menores. La implantación de infraestructuras viarias y/o ferroviarias incrementan las cuadrículas afectadas. Es muy relevante el efecto de las infraestructuras viarias, que en caso de implementarse en su conjunto incrementarían en 85 el número de cuadrículas afectadas, muy similar al número afectado por infraestructuras ferroviarias, 81. La combinación de ambas infraestructuras llegaría hasta un número de 159.

6.4.2.4.5 Afección a Bienes de Interés Cultural

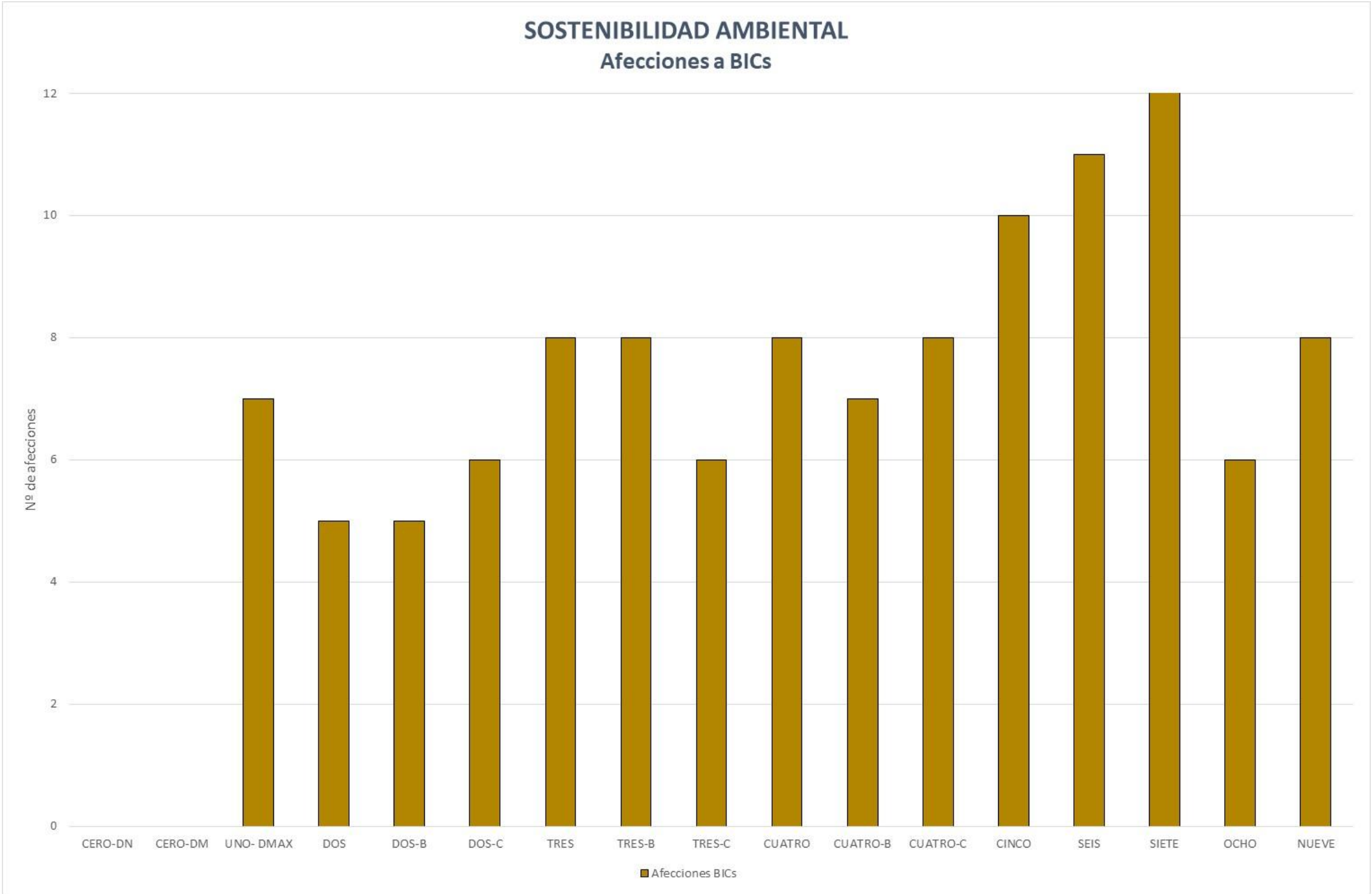
La Afección a Bienes de Interés Cultural (BICs) se calcula directamente como el número de unidades de estos bienes directamente afectados por las diferentes infraestructuras incluidas en cada alternativa. Se obtiene por medición directa mediante técnicas GIS y los valores obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 71. Número de unidades afectadas de los BICs

ALTERNATIVAS																
CERO-DN	CERO-DM	UNO- DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
0	0	7	5	5	6	8	8	6	8	7	8	10	11	14	6	8

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 29. Número de cuadrículas BICs afectadas



Fuente: Elaboración propia

Tabla 72. Promedio de número de unidades afectadas de los BICs por agrupación de alternativas

Base infraestructura/servicios TP	Actuaciones mínimas de infraestructura viaria	Con infraestructura viaria moderada	Con toda la infraestructura viaria planeada
Carril BUS VAO ITS	5		
Carril BUS VAO ITS y reordenación guaguas	7	6	11
Ferrocarril y reordenación guaguas	8	8	14
Referencia	Do Nothing	Do Minimum	Do Maximum
Valores	0	0	7

Fuente: Elaboración propia

A priori, las alternativas preferidas serán aquellas que, a igualdad del resto de criterios e indicadores, obtengan un menor número de unidades afectadas, según la definición del indicador. Así, aquellas alternativas con una mayor ocupación del espacio tendrán más probabilidades de afectar a más unidades.

Así, el resultado final muestra que las actuaciones con solo BUS VAO ITS (con o sin reordenación) presentan las afecciones menores. La implantación de infraestructuras viarias y/o ferroviarias incrementan las unidades afectadas. El efecto de las infraestructuras viarias, que en caso de implementarse en su conjunto incrementarían en 7 el número de unidades afectadas, muy similar al número afectado por infraestructuras ferroviarias, 8. La combinación de ambas infraestructuras llegaría hasta un número de 14.

6.5 Matrices de puntuaciones

Para sintetizar los resultados de los indicadores, se han normalizado las escalas, proceso tras el cual, finalmente resulta la siguiente Matriz de Puntuaciones para cada uno de los dos métodos seleccionados. Los resultados obtenidos y su análisis se muestran en el capítulo siguiente.

6.5.1 Método PATTERN

Tabla 73. Matriz de Puntuación (PATTERN)

CRITERIO	INDICADOR	Código Indicador	PUNTUACIONES NORMALIZADAS																
			CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
INVERSIONES	Coste de inversión infraestructuras	Inversión	5,00	4,74	3,48	4,40	4,40	4,34	4,05	4,05	4,34	1,01	1,12	0,10	2,42	3,35	0,00	3,99	1,66
COSTES y/o BENEFICIOS IMPLÍCITOS	Coste de Producción Total del Transporte	I2_1	2,12	2,10	2,04	2,50	2,37	2,30	1,96	1,32	1,69	0,50	0,26	0,00	0,03	1,28	0,23	1,83	0,69
	Mejora de la velocidad de viaje en Vehículo Privado	I2_2	0,00	0,86	5,00	3,34	3,36	3,60	3,48	3,68	3,48	3,70	5,00	3,52	3,32	5,00	5,00	5,00	5,00
	Ahorro del Tiempo Medio Total de viaje en Transporte Público	I2_3	0,90	0,89	0,00	0,95	1,95	2,04	2,31	4,47	3,77	4,28	5,00	4,76	4,99	4,43	4,85	3,11	4,83
FUNCIONALIDAD Y EFICIENCIA	Participación del Transporte Público	I3_1	0,06	0,06	0,00	4,61	4,79	4,80	4,84	5,00	4,94	4,96	4,98	4,95	4,97	4,96	4,91	4,89	4,94
	Accesibilidad al transporte público (frecuencia 30 min y cobertura de 300 m)	I3_2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,74	2,75	2,81	4,78	4,66	2,97	4,81	4,81	4,91	4,78	4,88	4,66	5,00
	Eficiencia energética	I3_3	1,55	1,58	1,61	2,50	1,94	1,90	1,56	0,00	0,33	1,46	0,66	0,51	0,23	0,05	0,68	0,48	1,04
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	Emisiones contaminantes	I4_1	1,14	1,09	0,85	2,50	2,08	2,01	1,86	0,31	0,55	1,26	0,50	0,30	0,00	0,19	0,40	0,46	0,67
	Contaminación acústica	I4_2	1,86	1,83	1,72	2,50	2,27	2,22	2,00	1,08	1,33	0,76	0,34	0,08	0,00	1,02	0,29	1,36	0,62
	Afección a: Espacios Naturales Protegidos + ZECs y ZEPAs + HICs (fuera de EN) + LIGs	I4_3	5,00	4,99	1,42	3,61	3,86	4,00	3,84	3,84	3,86	3,23	3,24	2,93	3,89	1,44	0,00	3,84	3,11
	Potencial afección a especies en peligro de extinción y vulnerables	I4_4	5,00	5,00	2,33	3,62	3,62	3,56	3,39	3,39	3,56	2,58	2,58	2,01	2,61	2,83	0,00	3,46	2,45
	Afecciones a Bienes de Interés Cultural (BICs)	I4_5	5,00	5,00	2,50	3,21	3,21	2,86	2,14	2,14	2,86	2,14	2,50	2,14	1,43	1,07	0,00	2,86	2,14

Fuente: Elaboración propia

6.5.2 Método AHP

Tabla 74. Matriz de Puntuación (AHP)

CRITERIO	INDICADOR	Código Indicador	PUNTUACIONES NORMALIZADAS																
			CERO-DN	CERO-DM	UNO-DMAX	DOS	DOS-B	DOS-C	TRES	TRES-B	TRES-C	CUATRO	CUATRO-B	CUATRO-C	CINCO	SEIS	SIETE	OCHO	NUEVE
INVERSIONES	Coste de inversión infraestructuras	Inversión	1,1%	0,9%	0,7%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,2%	0,2%	0,1%	0,3%	0,7%	0,1%	0,8%	0,2%
COSTES y/o BENEFICIOS IMPLÍCITOS	Coste de Producción Total del Transporte	I2_1	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%	0,6%	0,6%	0,5%	0,4%	0,5%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,4%	0,2%	0,5%	0,2%
	Mejora de la velocidad de viaje en Vehículo Privado	I2_2	0,1%	0,2%	1,2%	0,6%	0,6%	0,9%	0,6%	0,9%	0,6%	0,9%	1,2%	0,9%	0,6%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
	Ahorro del Tiempo Medio Total de viaje en Transporte Público	I2_3	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,4%	1,2%	1,1%	1,1%	1,4%	1,3%	1,4%	1,2%	1,4%	0,6%	1,4%
FUNCIONALIDAD Y EFICIENCIA	Participación del Transporte Público	I3_1	0,1%	0,1%	0,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
	Accesibilidad al transporte público (frec 30 min y 300 m)	I3_2	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,5%	0,5%	0,5%	1,2%	1,2%	0,5%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
	Eficiencia energética	I3_3	0,4%	0,4%	0,4%	0,8%	0,6%	0,5%	0,4%	0,2%	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	Emisiones contaminantes	I4_1	0,5%	0,5%	0,4%	1,3%	1,0%	1,0%	0,9%	0,3%	0,4%	0,6%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,4%
	Contaminación acústica	I4_2	0,4%	0,4%	0,4%	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%
	Afección a: Espacios Naturales Protegidos + ZECs y ZEPAs + HICs (fuera de EN) + LICs	I4_3	0,4%	0,4%	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,1%	0,0%	0,3%	0,2%
	Potencial afección a especies en peligro de extinción y vulnerables	I4_4	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
	Afecciones a Bienes de Interés Cultural (BICs)	I4_5	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%

Fuente: Elaboración propia

7 Resultados y conclusiones de la evaluación

7.1 Puntuación y clasificación de las alternativas

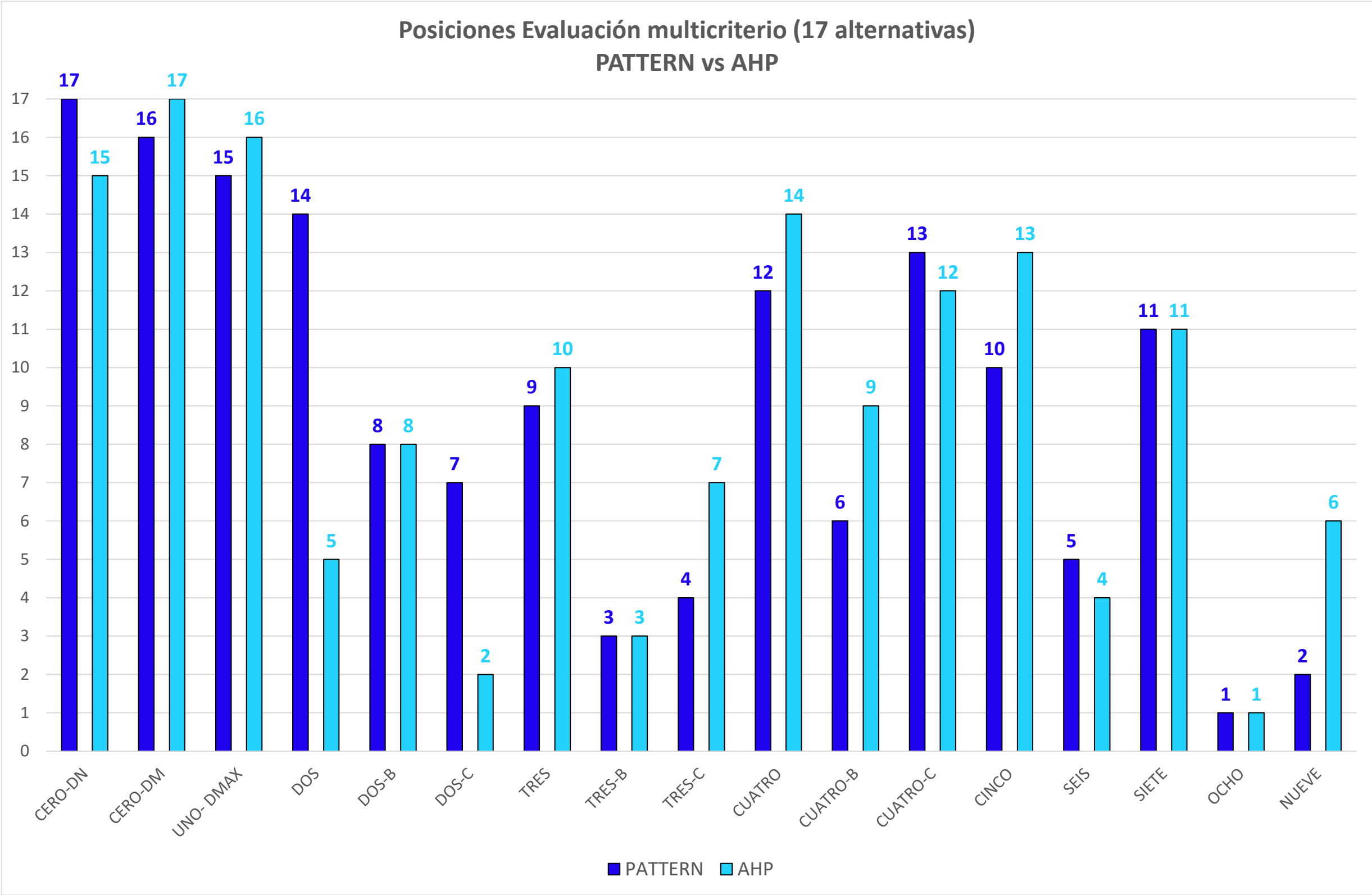
Ponderando las puntuaciones de cada indicador por su peso correspondiente para cada uno de los dos métodos multicriterio utilizados, PATTERN y AHP, se calculan las puntuaciones finales de cada Alternativa. Los valores finales obtenidos para cada Alternativa se muestran en la siguiente tabla junto con el puesto de referencia alcanzado por cada una de ellas, de mejor (1) a peor (17). Obsérvese que las alternativas mejor valoradas son las que presentan menor longitud de barras.

Tabla 75. Ordenación de las Alternativas

Alternativa	PATTERN		AHP	
	Puntuación	Puesto	Puntuación (suma 100%)	Puesto
CERO-DN	1,39	17	4,4%	15
CERO-DM	1,48	16	4,2%	17
UNO- DMAX	1,56	15	4,2%	16
DOS	2,64	14	6,5%	5
DOS-B	3,10	8	6,4%	8
DOS-C	3,12	7	6,6%	2
TRES	3,04	9	6,0%	10
TRES-B	3,33	3	6,6%	3
TRES-C	3,31	4	6,5%	7
CUATRO	2,82	12	5,4%	14
CUATRO-B	3,21	6	6,2%	9
CUATRO-C	2,79	13	5,7%	12
CINCO	3,02	10	5,6%	13
SEIS	3,30	5	6,5%	4
SIETE	2,88	11	5,9%	11
OCHO	3,39	1	6,7%	1
NUEVE	3,33	2	6,5%	6

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 30. Comparación de las posiciones alcanzadas por las Alternativas



Fuente: Elaboración propia

A continuación, para cada método, se adjuntan unos gráficos de barras con las puntuaciones y puesto de referencia obtenidas por cada alternativa (Tabla 30) y un gráfico que representa conjuntamente el desglose de la puntuación obtenida en cada indicador por cada alternativa, así como el puesto de referencia de la misma.

Del análisis de la tabla y gráficos obtenidas a partir del **Método PATTERN**, y con los valores estimados y los criterios de valoración utilizados, se puede concluir:

- Las alternativas mejor valoradas serían la OCHO, NUEVE, TRES-B y TRES-C. En un segundo nivel, se encuentran las opciones SEIS, CUATRO-B, DOS-C y DOS-B. **El grupo de alternativas que disponen de Carril BUS VAO ITS con una red jerarquizada de guaguas con oferta amplia son las mejor valoradas y a continuación aparecen algunas opciones que impulsan la red ferroviaria con una red jerarquizada de guaguas y oferta amplia. En tercer lugar, estaría la opción más simple de mantener el sistema actual ampliado únicamente con el carril BUS VAO ITS.**
- A efectos de analizar el grado de intervención sobre la red viaria, la OCHO se prefiere a la TRES-B y ésta se prefiere a la SEIS. De forma análoga con las infraestructuras y servicios con ferrocarril, la NUEVE se prefiere a la CUATRO-B, que se prefiere a la SIETE. Esto es, en ambas subfamilias, se prefiere la opción que refuerza la red viaria de forma moderada. En segundo escalón, muy próximo al primero, se prefieren las opciones que tienen mínimas intervenciones sobre la infraestructura viaria y en un tercer orden de preferencia se sitúan las opciones de intervención masiva en la ejecución de infraestructura viaria.

Del análisis de la tabla y gráficos obtenidas a partir del **Método AHP**, y con los valores estimados y los criterios de valoración utilizados, se puede concluir:

- Las alternativas mejor valoradas serían la OCHO, DOS-C, TRES-B y SEIS. En un segundo nivel, se encuentran las opciones DOS, NUEVE, TRES-C y DOS-B. **De esta forma, el grupo de alternativas que disponen de Carril BUS VAO ITS con una red jerarquizada de guaguas con oferta amplia son las mejor valoradas, a continuación, aparecen las opciones de intervención menor en la red de guaguas y las opciones basadas en el ferrocarril.** Respecto a las intervenciones en la red viaria, en conjunto las mejor valoradas son aquellas con intervenciones moderadas, tanto cuando tienen soporte de carril bus como sobre red ferroviaria. En segundo escalón, muy próximo al primero, se prefiere las opciones con infraestructura viaria mínima y en un tercer orden de preferencia se sitúan las opciones de soporte masivo de infraestructura viaria.

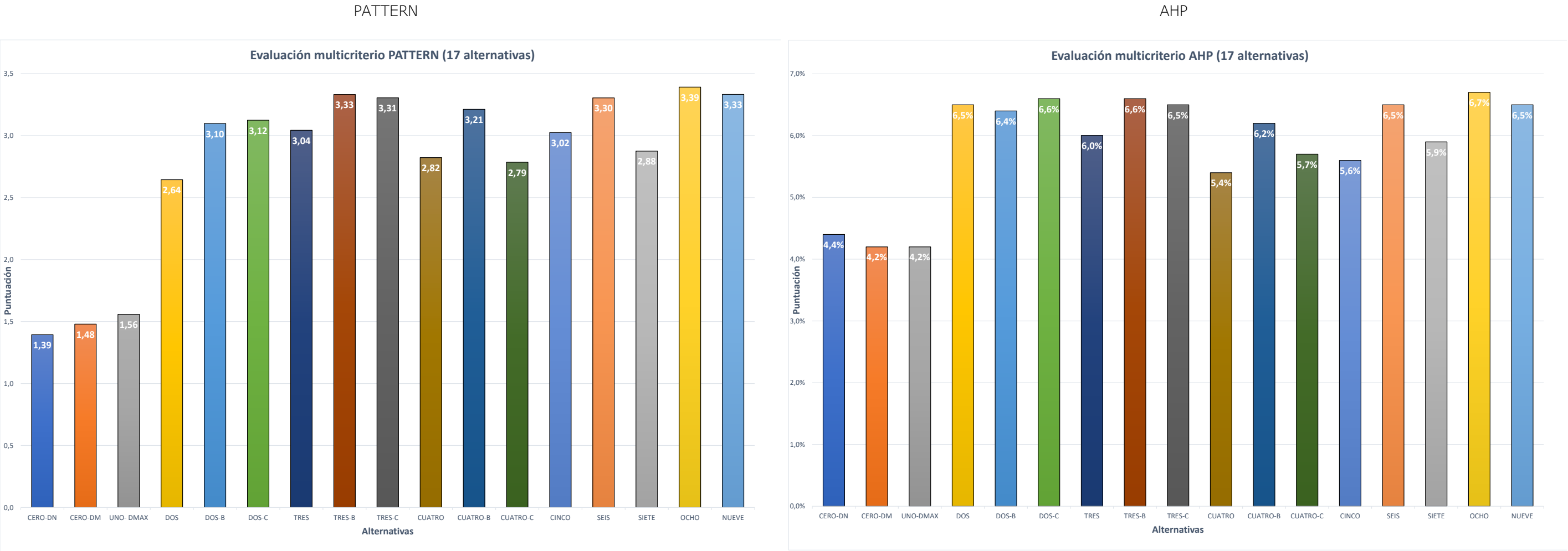
Comparando los resultados de ambas metodologías, se pueden apreciar las siguientes **conclusiones** similares:

- La comparación con la situación actual (escenario de comparación CERO-DN o tendencial) las alternativas con actuaciones de los Componentes 4, 5 y 6, es decir, actuaciones de políticas sobre el Transporte Privado se manifiesta que tienen una gran eficacia sobre el reparto modal y por ello se entiende que son obligadas para cualquier alternativa que finalmente se adopte.
- Independientemente del método multicriterio, las alternativas con intervención moderada del sistema viario o intervención mínima son mejor puntuadas que aquellas con intervención amplia sobre la red viaria. Se entiende que este resultado indica que la efectividad de hacer nuevas infraestructuras viarias radica, desde los criterios analizados, más en complementar el sistema de viabilidad que en incrementar capacidades en áreas muy poco congestionadas.
- Las intervenciones sobre las infraestructuras y servicios de transporte público se muestran más eficientes en la puntuación positiva de los indicadores y, con ello, en la consecución de los objetivos que la intervención sobre la infraestructura viaria, aunque ésta es necesaria para mejorar los indicadores referidos al funcionamiento de los viajes en vehículo privado, que, en todos los casos, tiene aún una cuota mayoritaria.
- En cuanto a la ordenación por puestos de las alternativas, se puede apreciar que en los primeros puestos están las opciones que contemplan la optimización de la red de guaguas.

Al analizar los indicadores por conjuntos de alternativas, se observa que, mientras la opción de BUS VAO ITS mejora indicadores de inversión, medio ambiente y eficiencia energética, las opciones ferroviarias de las alternativas optimizadas (NUEVE y CUATRO-B) mejora en los criterios de costes y beneficios implícitos de funcionalidad-eficiencia.

En este sentido, la diferencia de las valoraciones entre ambos métodos se debe a que en el Método PATTERN la ventaja que obtiene la opción de ferrocarril en costes y beneficios implícitos es suficiente para compensar los indicadores de inversión y sostenibilidad. Sin embargo, en el Método AHP esa diferencia la valoración de los criterios de sostenibilidad, anula el efecto negativo de costes y beneficios implícitos.

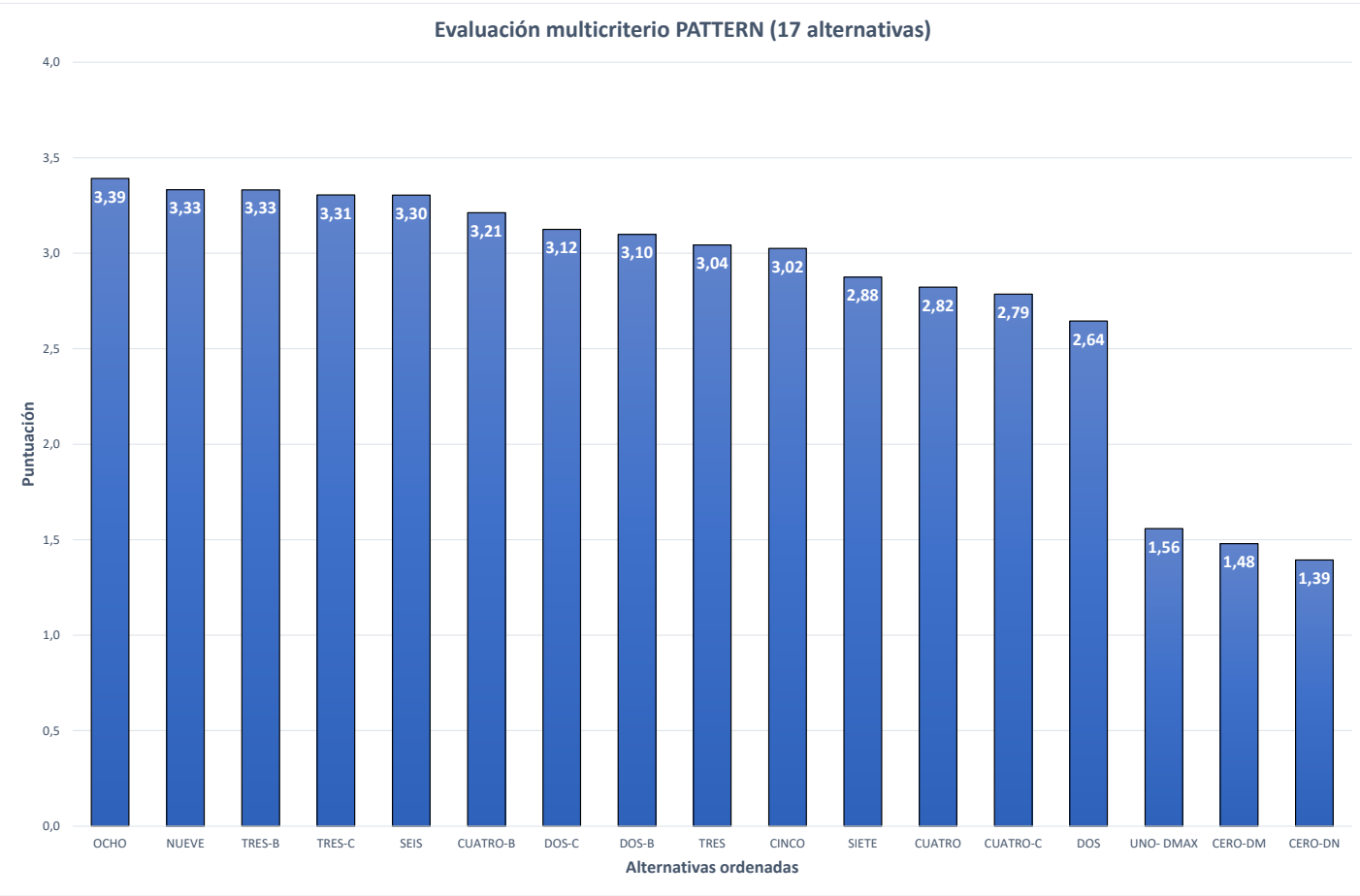
Gráfico 31. Puntuación de las Alternativas (ordenadas alfabéticamente)



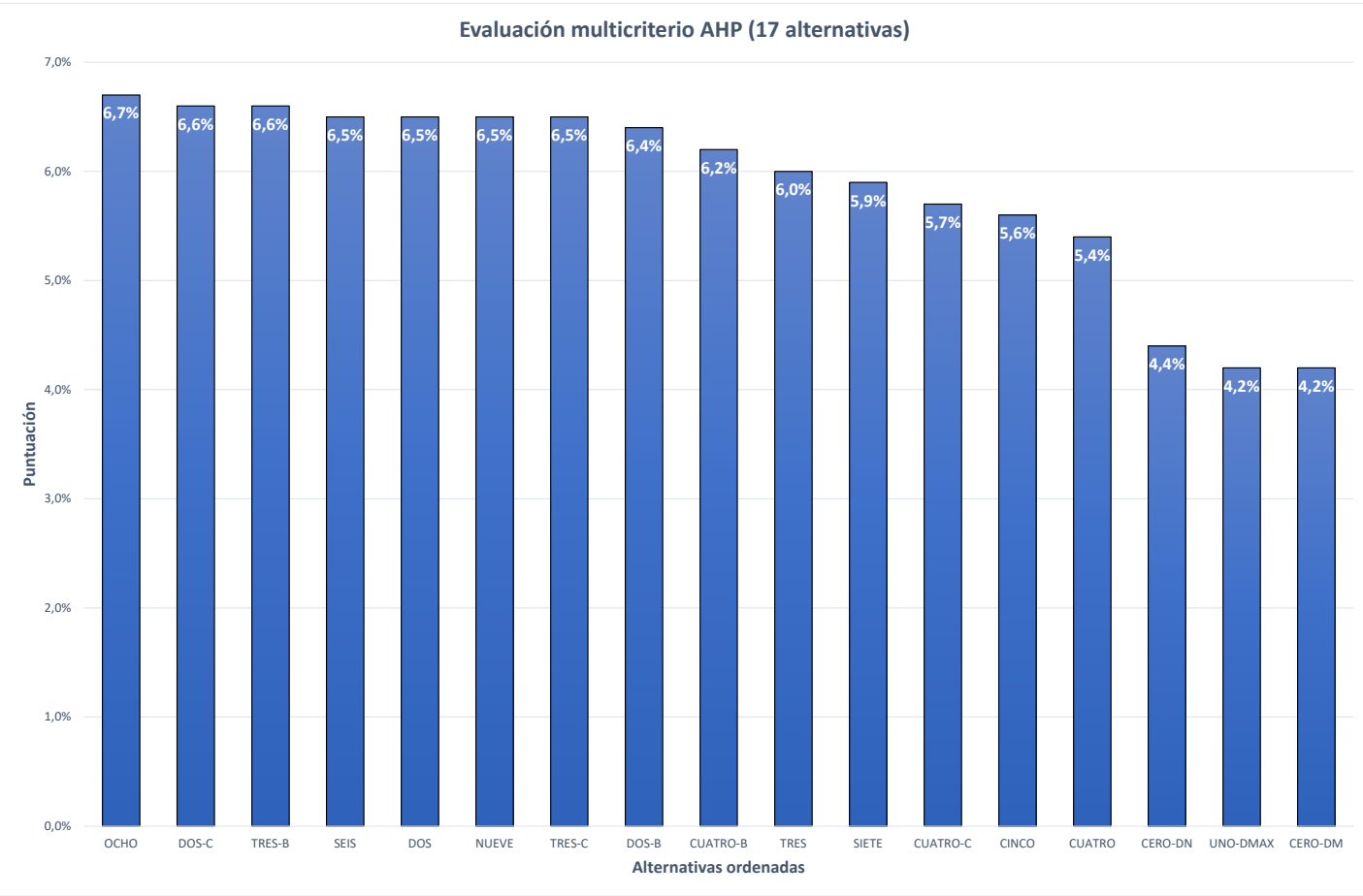
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 32. Puntuación de las Alternativas (ordenadas según la puntuación alcanzada)

PATTERN

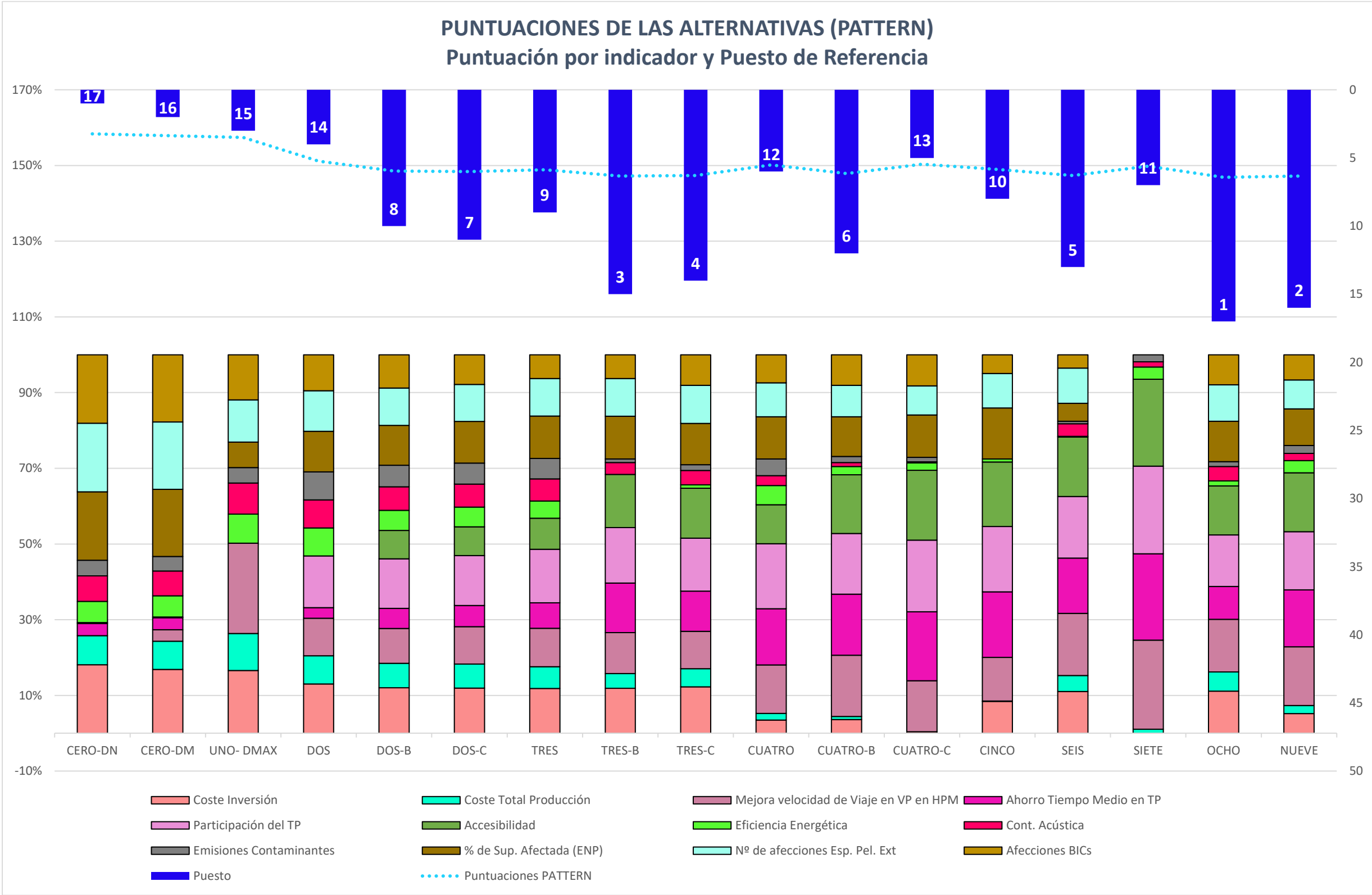


AHP



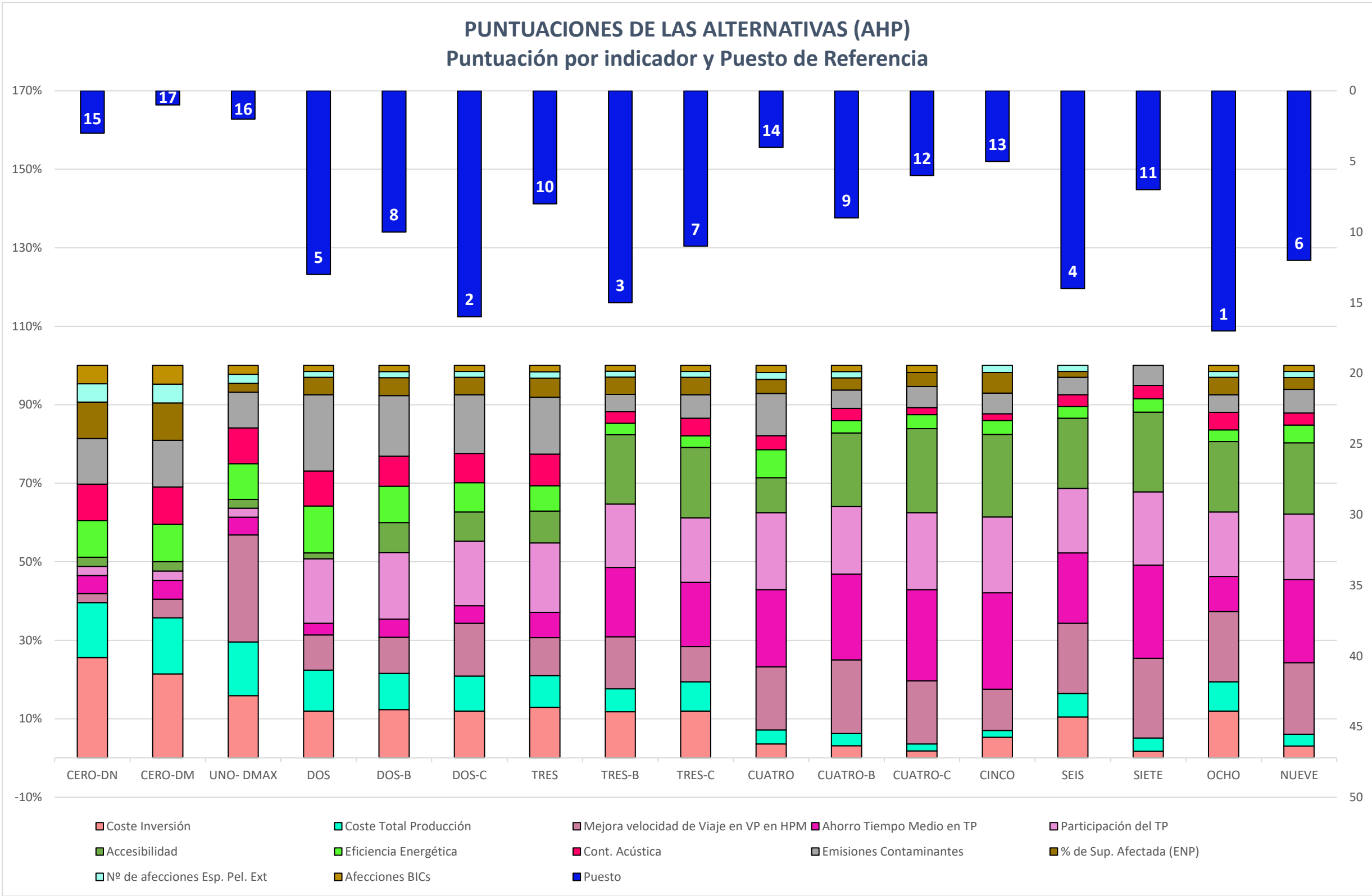
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 33. Desglose de puntuación por indicador y puesto de referencia (PATTERN)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 34. Desglose de puntuación por indicador y puesto de referencia (AHP)



Fuente: Elaboración propia

7.2 Consideraciones para un modelo de movilidad

Los desarrollos y resultados precedentes permiten extraer algunas conclusiones de cara a la conformación del Modelo de Ordenación que se desarrolla en el presente Documento:

- El crecimiento constante de la población conlleva crecientes necesidades de desplazamiento con tres fenómenos claros: reparto modal cada vez más pronunciado a favor del vehículo privado, empeoramiento del tráfico en los corredores insulares, núcleos urbanos y espacios naturales protegidos, y viajes más largos.
- La política territorial y urbanística forman parte básica de las demandas de movilidad y flujos de viajes que se realizan en la isla. Las alternativas mejorarían, aún más, en un escenario donde se aplicasen Políticas de Ordenación Territorial que minimicen el número de viajes.
- El simple incremento de oferta de capacidad en la red viaria tradicionalmente ha supuesto una motivación para la dispersión de los núcleos de población al disminuir los tiempos de viaje, de acuerdo con el conocido círculo vicioso de la movilidad.
- La gratuidad del transporte pública ha conllevado un aumento en el número de viajeros que, previsiblemente, responderá, en primer lugar, estabilizándose y, en segundo lugar, revertiendo a la situación original una vez finalice. El incremento de demanda ha resultado en un incremento de la flota de TITSA que permitirá una mayor oferta futura.
- Se hace necesaria una política conjunta e integrada de movilidad por parte de la Administración autonómica, insular y local, articulando los mecanismos de coordinación y cooperación para que sea efectiva.
- Un modelo de movilidad sostenible en Tenerife debe atender a las diferentes escalas que tienen las relaciones en el conjunto insular, especialmente el ámbito municipal e intermunicipal de corta distancia (<7 km) porque concentran los mayores volúmenes de viajes, que, en el caso de Tenerife se dan en el interior de los municipios, en el Área Metropolitana y en las zonas San Isidro - Adeje y, en menor medida, en el Valle de La Orotava, por cuanto afectan a viajes intermunicipales de media y larga distancia.
- Las relaciones de media y larga distancia se materializan en congestiones en la TF-5, en la TF-1 y en algunos enlaces, pero su resolución tiene un alcance muy limitado en los objetivos globales a nivel insular por cuanto suponen un volumen relativamente menor del conjunto insular.
- Tanto la TF-1 como la TF-5 presentan notables problemas de capacidad en los tramos de mayor demanda, consecuencia de insuficiencias en la sección transversal y cercanía de enlaces que es preciso reordenar.
- La TF-1, en la zona turística del Sur, soporta gran parte de los tráficos locales, de media e incluso corta distancia, consecuencia de crecimientos en la realización de viajes, peatonalizaciones y ausencia de políticas de desincentivación del uso del vehículo privado. Esto implica la generación de importantes congestiones a las que habrá que dar solución.
- Todas las alternativas mejoran notablemente cuando incorporan políticas concretas sobre el Transporte Privado que persigan un Reparto de los Viajes más favorable al Transporte Público.
- **Los efectos globales de la creación de infraestructuras y de instalaciones intermodales son limitados si no van acompañados de las políticas de desincentivación sobre el transporte privado.**
- El incremento de oferta de transporte público debe ser gradual, de tal forma que permita consolidarse. Una oferta amplia de transporte público, tanto en ferrocarril como en tranvía o en guagua, puede tener efectos indeseados sobre el medio ambiente, consecuencia de excedente de oferta, especialmente en horas valle y en determinados corredores.
- La alternativa finalmente seleccionada debe contemplar la inversión en los elementos complementarios, que aseguren el intercambio modal y favorezcan la competitividad del transporte público.

- Los trasvases modales en favor del transporte público en los corredores insulares suponen mejoras en las condiciones de circulación que, a más largo plazo tienden progresivamente a ser ocupados, bien por nuevos usuarios, que detectan la oportunidad, bien por antiguos usuarios, que vuelven a encontrar el vehículo privado más competitivo al haber mejorado las prestaciones del viaje.
- La reducción de la oferta de guaguas en zonas de baja demanda sustituyéndola por un servicio de transporte a la demanda tiene efectos positivos.

Y en concreto, respecto a la comparación entre las alternativas estudiadas se extraen las siguientes conclusiones:

- **El grupo de alternativas que disponen de Carril BUS VAO ITS con una red jerarquizada de guaguas con oferta amplia son las mejor valoradas.**
- Esas alternativas mejoran en combinación de un desarrollo moderado de la red viaria, que contemple inversión en infraestructuras en los tramos más congestionados de la red y aquellas que permiten itinerarios alternativos al cruce de los centros urbanos, para la transformación de estos últimos mediante políticas decididas de desincentivación en el uso vehículo privado y a favor de los modos activos y transporte público.
- **Las alternativas basadas en un desarrollo amplio de carreteras frente al transporte público son las peor valoradas.**
- Los efectos globales de la creación de infraestructuras y de instalaciones intermodales, e incluso oferta de servicios, son limitados si no van acompañados de las políticas de desincentivación sobre la utilización del transporte privado.
- La ampliación de los servicios de transporte público debe enfocarse exactamente en los corredores y periodos horarios con margen de mejora pues, de otra forma, se produce un *exceso de oferta*, con disminución de la ocupación en el transporte público y efectos negativos en la producción de emisiones (menor eficiencia ambiental por pasajero transportado en horas valle). Este fenómeno se da tanto en las alternativas que disponen de Carril BUS VAO ITS con oferta amplia en la red de guaguas, como en mayor medida en las alternativas ferroviarias.
- Las infraestructuras planteadas sobre los corredores insulares (TF-1 y TF-5), bien sean trenes o carriles BUS VAO ITS, permiten disminuir la congestión con mejores efectos que las que se basan simplemente en la mejora de la red viaria, por cuanto tienen una mayor proyección temporal al actuar en una doble línea: actúan sobre la congestión con una oferta contenida mientras promueven la competitividad del transporte público.
- La simple ampliación de un tercer carril en los corredores insulares tradicionalmente supone un incremento de capacidad que, inicialmente eliminan la congestión, pero se ha demostrado que no es una solución a largo plazo, por cuanto incentivan nuevas relaciones que antes se situaban a mayor tiempo de viaje, así como viajes inducidos, tendiendo a aumentar las intensidades de circulación y con ello, reduciendo los niveles de servicio hasta volver a la congestión.

ANEXO 1. FICHERO DE INFRAESTRUCTURAS DEL COMPONENTE 1: INFRAESTRUCTURA VIARIA

ANEXO 2. FICHERO DE INFRAESTRUCTURAS DEL COMPONENTE 2: INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE PÚBLICO INSULAR

ANEXO 3. FICHERO DE INFRAESTRUCTURAS DEL COMPONENTE 3: INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE PÚBLICO COMARCAL Y LOCAL

ANEXO 4. DETALLE DE LA OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ALTERNATIVA

ANEXO 5. CÁLCULO DE LOS NIVELES DE SERVICIO