

A/A: Dña. Ofelia Amalia Manjon-Cabeza Cruz
Directora General de Movilidad y Accesibilidad Universal
Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife
Avda. Tres de Mayo, 40, 38005 Santa Cruz de Tenerife

Santa Cruz de Tenerife a, 25 de abril de 2023.

Corrección por erratas del informe 20230411 AFF/DPT.OPERACIONES:

1º Cuadro de bajas propuestas en 2027 (pag 11)

2º Cuadros flota prevista a 31 de diciembre de 2025 y 2026 (pag 9 y 10)

Informe: Propuesta de renovación de flota del servicio urbano de guaguas de Santa Cruz de Tenerife 2024 - 2028.

PREÁMBULO.

Actualmente la flota urbana de Santa Cruz cuenta con un total de 130 vehículos, 6 de ellos pertenecen al Cabildo Insular de Tenerife y los 124 vehículos restantes al Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, 123 unidades en propiedad y 7 en modo renting.

Antes de mitad del año 2023 está prevista la puesta en funcionamiento de 2 vehículos Urbanos PB 12 metros Híbridos Enchufables con carga a través de pantógrafo y que se unirá a los 4 vehículos de estas características ya existentes en la línea 910 Intercambiador - San Andrés (Playa de Las Teresitas). Estos 2 vehículos adquiridos a través de los fondos EDUSI, Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado, serán adicionales a los adscritos al contrato 2022 - 2025

A finales del año 2023 también está prevista la incorporación de 11 vehículos de la tipología Urbano PB 10,7 metros 100% eléctricos para las líneas de la Zona Centro tales como 914 Intercambiador - Weyler - El Pilar - La Marina, 920 Intercambiador - Plaza España - La Marina - Ramblas - Tres de Mayo y 921 Intercambiador - Tres de Mayo - Ramblas - Francisco La Roche - Plaza España. Además de la línea 903 Muelle Norte - Ramblas - Cementerio. Estos vehículos 100% eléctricos se encuentran en proceso de fabricación y su compra, a través de los fondos Next Generation de la EU, tiene como principal fundamento la de satisfacer las necesidades de la futura zona de bajas emisiones ZBE proyectada en la Zona Centro de la capital.

En anterior informe emitido en noviembre de 2022, donde se realizaba propuesta de renovación de flota para los años 2023 - 2025, se estimaban las bajas definitivas, para finales de ese año, de 5 vehículos; 2 microbuses estándar y 3 articulados pertenecientes al Cabildo Insular de Tenerife, estos últimos utilizados en el servicio urbano de Santa Cruz por necesidades de ocupación en la línea 910.

Si bien esa era la estimación inicial, lo cierto es que con la bonificación del 100% de la tarifa para los bonos mensuales implantada desde el 1 de enero de 2023, la demanda de pasajeros en los tres



primeros meses del año se ha incrementado en un 20,1% con respecto a los datos de pre-pandemia (2019) y concretamente en la línea 910 el incremento ha sido del 27,5%. Es por ello que nos ha sido imposible ejecutar las bajas de los 3 vehículos articulados.

Incremento de pasajeros (2023 Vs 2019)

ZONA	Pasajeros 2023	Pasajeros 2019	Diferencia 2023 Vs 2019	% Variación 2023 Vs 2019
URBANO SC	3.053.715	2.543.351	510.364	20,1 %
RED ANAGA	61.692	54.236	7.456	13,7 %
RED URBANA SC - ANAGA	461.244	353.272	107.972	30,6 %
RED URBANA SC - CENTRO	286.804	230.683	56.121	24,3 %
RED URBANA SC - LA SALUD	541.068	480.070	60.998	12,7 %
RED URBANA SC - OFRA CS	846.748	723.653	123.095	17,0 %
RED URBANA SC - SUROESTE	856.159	701.437	154.722	22,1 %
Total	3.053.715	2.543.351	510.364	20,1 %

Incremento de pasajeros Línea 910 (2023 Vs 2019)

Línea	Pasajeros 2023	Pasajeros 2019	Diferencia 2023 Vs 2019	% Variación 2023 Vs 2019
910 - INTERCAMBIADOR -> SAN ANDRÉS->PLAYA DE LAS T	414.759	325.394	89.365	27,5 %
Total	414.759	325.394	89.365	27,5 %

Con todo lo anterior, la flota de vehículos utilizada en el servicio regular de transporte de viajeros del Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, a fecha de este informe, se resume en el siguiente cuadro.

Tipo de vehículo	Ayuntamiento		Cabildo		Total Nº Vehículos	Total Edad
	Nº Vehículos	Edad	Nº Vehículos	Edad		
Urbano Piso Bajo 12 m	51	13,4	1	20,1	52	13,6
Propiedad	46	14,4	1	20,1	47	14,5
Renting	5	4,8			5	4,8
Urbano Piso Bajo 9,5 m	28	11,9			28	11,9
Propiedad	28	11,9			28	11,9
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	4	8,4	3	20,0	7	13,4
Propiedad	4	8,4	3	20,0	7	13,4
Suburbano Entrada Baja 12 m	23	0,7			23	0,7
Propiedad	23	0,7			23	0,7
Interurbano Estándar 11 m	7	10,1			7	10,1
Propiedad	5	12,2			5	12,2
Renting	2	4,7			2	4,7
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	4	19,8	1	20,1	5	19,9
Propiedad	4	19,8	1	20,1	5	19,9
Microbús Estándar	3	15,0	1	12,2	4	14,3
Propiedad	3	15,0	1	12,2	4	14,3
Microbús Piso Bajo	4	1,3			4	1,3
Propiedad	4	1,3			4	1,3
Total general	124	10,2	6	18,7	130	10,6



Flota actual necesaria.

Actualmente el servicio regular de guaguas del encargo del Ayuntamiento de Santa Cruz cuenta con un total de 178 servicios en días laborables, distribuido en cuatro clases de turnos: mañana, tarde, partido y noche. Todos ellos de 8 horas de duración a excepción de los turnos de noche, cuya duración es de 7 horas.

Cada servicio necesita de un vehículo/conductor-a y está configurado para realizar una línea o grupos de líneas de la red, de esta forma los 178 servicios se distribuyen actualmente en las siguientes líneas:

Nº de servicios por línea (Laborables)

Líneas	Mañana	Tarde	Partido	Nocturno	Total general
901	3	3			6
902	2	2	1		5
903/923	3	3			6
904	2	2	1		5
905	11	12			23
906	4	4			8
908	8	8	1		17
909	1	1			2
910	7	7			15
911	5	5			10
912	2	2			4
914	2	2			4
916	1	1			2
917			1		1
919	2	2			4
920	3	3			6
921	3	3			6
933	2	2			4
934/936	10	11	2		24
935	2	2			4
937	3	3			6
939	2	2			4
940/941	1	1			2
944	1	1			2
945	1	1			2
946	1	1	1		3
947			1		1
970				1	1
971/972				1	1
974				1	
975				1	1
Total general	82	84	8	4	178



La tipología de vehículo empleada en cada línea se realiza en función de las características de la misma, en cuanto a recorrido y demanda de pasajeros, y partiendo como tipología estándar o general en el servicio urbano de Santa Cruz la de vehículo urbano y/o suburbano piso bajo 12 m con accesibilidad para PMR. Por lo tanto, teniendo en cuenta los solapes de turno, la necesidad diaria en cuanto a número total de vehículos por tipología son las siguientes por línea.

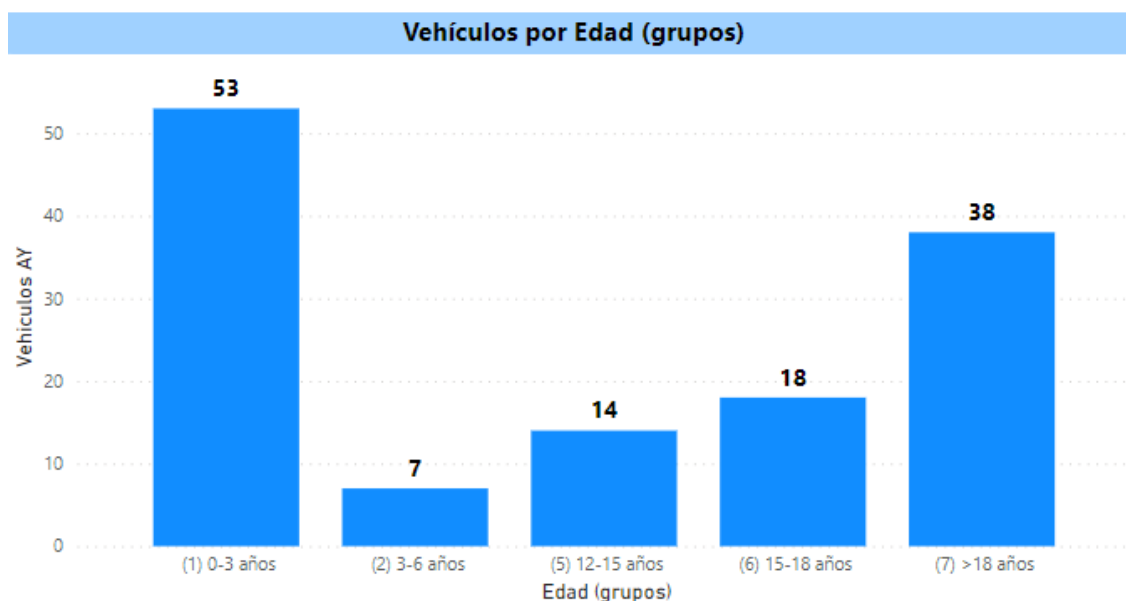
Línea	Tipo bus	Nº Vehículos
901	Urbano Piso Bajo 12 m	3
902	Microbús Piso Bajo	1
	Urbano Piso Bajo 9,5 m	2
903/923	Urbano Piso Bajo 9,5 m	3
904	Urbano Piso Bajo 9,5 m	3
905	Urbano Piso Bajo 12 m	11
906	Urbano Piso Bajo 12 m	4
908	Urbano Piso Bajo 12 m	9
909	Microbús Piso Bajo	1
910	Urbano Piso Bajo 12 m	4
	Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	3
911	Urbano Piso Bajo 12 m	5
912	Urbano Piso Bajo 9,5 m	2
914	Urbano Piso Bajo 9,5 m	2
916	Microbús Piso Bajo	1
917	Microbús Piso Bajo	1
919	Urbano Piso Bajo 9,5 m	2
920	Urbano Piso Bajo 9,5 m	3
921	Urbano Piso Bajo 9,5 m	3
933	Suburbano Entrada Baja 12 m	2
934/936	Suburbano Entrada Baja 12 m	12
935	Suburbano Entrada Baja 12 m	2
937	Suburbano Entrada Baja 12 m	3
939	Interurbano Estándar 11 m	2
940/941	Interurbano Estándar 11 m	1
944	Suburbano Entrada Baja 12 m	1
945	Interurbano Estándar 11 m	1
946	Interurbano Estándar 11 m	2
947	Microbús Estándar	1
970	Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	1
971/972	Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	1
974	Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	1
975	Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	1
Total general		94



El siguiente cuadro muestra, de forma resumida, el total de vehículos necesarios por tipología para satisfacer las necesidades del servicio, así como la cantidad de vehículos en reserva para sustitución en periodos de averías, mantenimiento, etc. de los vehículos titulares en el servicio.

Tipo bus	Titular		Reserva		Total		
	Nº vehículos	Edad	Nº vehículos	Edad	Nº vehículos	Edad	% reserva
Interurbano Estándar 11 m	6	9,1	1	15,8	7	10,1	17%
Microbús Estándar	1	14,4	3	14,2	4	14,3	60%
Microbús Piso Bajo	4	1,3			4	1,3	
Suburbano Entrada Baja 12 m	20	0,4	3	2,5	23	0,7	15%
Urbano Piso Bajo 12 m	36	10,5	16	20,5	52	13,6	51%
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	3	6,6	4	18,5	7	13,4	
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	4	19,8	1	20,1	5	19,9	25%
Urbano Piso Bajo 9,5 m	20	9,9	8	16,6	28	11,9	40%
Total general	94	8,1	36	17,2	130	10,6	38%

A fecha de este informe la edad media de la flota se sitúa en 10,6 años. En la siguiente gráfica se representa el número de vehículos por franjas de antigüedades a 3 años.



La vida útil de una guagua de servicio regular urbano puede variar dependiendo de varios factores, como la calidad del vehículo, las horas y kilómetros de uso, las condiciones del clima y la forma en que se realiza el mantenimiento. En general, se espera que una guagua de servicio regular urbano tenga una vida útil promedio de alrededor de 10 a 12 años, siempre y cuando se le dé un mantenimiento adecuado y se realicen las reparaciones necesarias en el momento oportuno, e incluso podrían llegar a entre 12 y 15 años.



Actualmente de los 130 vehículos que utiliza el servicio urbano de Santa Cruz 56 vehículos, el 43% de la flota, superan los 15 años de antigüedad. Y de esos 56 vehículos 38, el 29% de la flota, superan los 18 años.

Varios son los inconvenientes asociados a tener una flota de vehículos muy antigua. Algunos de ellos son:

- Aumento de los costes de mantenimiento: Los vehículos más antiguos tienden a requerir más mantenimiento y reparaciones, lo que puede aumentar significativamente los costes de explotación y reducir la eficiencia operativa.
- Mayor consumo de combustible: Los vehículos más antiguos suelen tener un menor rendimiento de combustible en comparación con los vehículos más nuevos, lo que se traduce en un aumento de los costes operativos de la flota.
- Menor seguridad: Los vehículos más modernos ofrecen sistemas de seguridad más avanzados en cuanto a sistemas de tracción y frenado, cámaras de visión trasera y dispositivos en la ayuda de la conducción. Estos puede disminuir los riesgos de accidentes y lesiones.
- Menor fiabilidad: Los vehículos más antiguos tienen más probabilidades de sufrir fallos mecánicos y de experimentar tiempos de inmovilizado no programados, lo que afecta negativamente a la eficiencia operativa de la flota.
- Mayor emisión de contaminantes: Los vehículos más antiguos tienen tecnologías menos eficientes y sistemas de escape más antiguos, que aumentan la emisión de contaminantes y el impacto ambiental de la flota.

En resumen, mantener una flota de vehículos muy antigua se traduce en un servicio mayores costes y poco fiable, y afecta negativamente a la eficiencia operativa y la imagen del servicio. Por lo tanto, es importante considerar la renovación periódica de la flota para mantenerla en buenas condiciones y garantizar su eficiencia operativa y la seguridad.

Tras consulta a través de varias fuentes, en general, se considera que una flota de guaguas para un servicio regular urbano de viajeros óptimo debería tener una edad media de entre 5 y 7 años. Esto se debe a que después de ese tiempo, los vehículos empiezan a tener problemas mecánicos y de mantenimiento con mayor frecuencia, lo que puede afectar la calidad del servicio y aumentar los costes de operación.

Flota a 31 de diciembre de 2023.

Suponiendo que los 2 vehículos de la marca Solaris de tipología Urbanos PB 12 metros Híbridos Enchufables entren en funcionamiento a finales de mayo (31/05/2023) y los 11 vehículos de la tipología Urbano PB 10,7 metros 100% eléctricos a mediados del mes de diciembre (15/12/2023).

La flota prevista a 31 de diciembre de 2023 sería la siguiente:



Tipo bus	Titular		Reserva		Total		
	Nº vehículos	Edad	Nº vehículos	Edad	Nº vehículos	Edad	% reserva
Interurbano Estándar 11 m	6	9,8	1	16,5	7	10,8	17%
Microbús Estándar	1	15,2	3	15,0	4	15,0	60%
Microbús Piso Bajo	4	2,0			4	2,0	
Suburbano Entrada Baja 12 m	20	1,1	3	3,3	23	1,4	15%
Urbano Piso Bajo 12 m	37	10,9	15	19,7	52	13,5	51%
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	2	3,7	5	18,3	7	14,1	
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	4	20,6	1	20,9	5	20,6	25%
Urbano Piso Bajo 9,5 m	9	3,2	8	15,2	17	8,8	40%
Urbano Piso Bajo 10,7 m	11	0,0					
Total general	94	6,7	36	16,7	130	9,5	38%

Altas: 2 Urbanos Piso Bajo 12 m - Híbridos

11 Urbanos Piso Bajo 10,7 m - Eléctricos

Bajas: 2 Urbanos Piso Bajo 12 m - Diesel - Edad M: 22,2 años

11 Urbanos Piso Bajo 9,5 m - Diesel - Edad M: 18,4 años

Por tanto, la flota del servicio urbano de Santa Cruz a finales del 2023 se estima en 130 vehículos (125 Ayuntamiento + 5 Cabildo) con una antigüedad media total de 9,5 años.

Una de las instrucciones que se nos da desde la dirección de Movilidad del Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife es la de un replanteamiento al informe ya emitido por Transportes Interurbanos de Tenerife S.A.U. en diciembre de 2022, donde el coste de renovación de flota sea como máximo de 6 millones de euros al año durante 5 años consecutivos.

1. Propuesta de renovación de flota 2024.

Con la premisa de que se mantengan los mismos servicios que actualmente se ofertan en el servicio regular de transporte de viajeros del municipio de Santa Cruz de Tenerife, la propuesta de renovación de flota para el año 2024 viene motivada por el exceso de vehículos que a finales de 2023, o en el transcurso de 2024, superarán los 18 años de antigüedad. Estos son un total de 41 vehículos, que por tipología serían los siguientes:

Tipología	Nº de Vehículos	Antigüedad Media a 31/12/2023
Interurbano Estándar 11 m	2	20,9
Urbano Piso Bajo 12 m	31	20,1
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	5	20,6
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	3	20,8



Total general	41	20,3
----------------------	-----------	-------------

Sin embargo, con la condicionante del coste de renovación de flota, a 6 millones de euros-año, se proponen las siguientes adquisiciones.

Tipo de vehículos	Precio unitario	Unidades	Coste(€)
		2024	2024
Urbano Piso Bajo 12 m Eléctrico	564.500,00 €	6	3.387.000,00 €
Urbano Piso Bajo 12 m Eléctrico (Mampara Seguridad)	564.500,00 €	2	1.129.000,00 €
Suburbano Entrada Baja 12 m Híbrido (Mampara Seguridad)	349.700,00 €	2	699.400,00 €
Interurbano Estándar 11 m Híbrido	349.990,00 €	2	699.980,00 €
TOTAL POR AÑO:		12	5.915.380,00 €

Bajas propuestas en 2024:

Tipo de vehículos	Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2024
Interurbano Estándar 11 m	2	21,9
Urbano Piso Bajo 12 m	7	22,9
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	3	21,8
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	1	21,9
Total general	13	22,4

La flota prevista a 31 de diciembre de 2024 sería la siguiente:

Tipología Vehículo	Titular		Reserva		Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2024
	Nº de Vehículos	Edad	Nº de Vehículos	Edad		
Interurbano Estándar 11 m	6	3,6	1	17,5	7	5,6
Microbús Estándar	1	16,2	3	16,0	4	16,0
Microbús Piso Bajo	4	3,0			4	3,0
Suburbano Entrada Baja 12 m	20	2,1	3	4,3	23	2,4
Suburbano Entrada Baja 12 m (Mampara Seguridad)	2	0,2			2	0,2
Urbano Piso Bajo 10,7 m	11	1,0			11	1,0
Urbano Piso Bajo 12 m	37	8,5	14	20,0	51	11,6
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	2	0,2	2	21,3	4	10,8
Urbano Piso Bajo 9,5 m	9	4,2	8	16,2	17	9,8
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	2	4,7	4	18,7	6	14,0
Total general	94	4,9	35	17,3	129	8,3



2. Propuesta de renovación de flota 2025.

En el año 2025 se hace imprescindible, como mínimo, la renovación de 7 vehículos (5 urbanos PB 12 metros y 2 Interurbanos estándar 11 metros) adquiridos en modo renting en el año 2018, ya que se cumplen los 7 años estipulados en el contrato de dicho renting.

Tipo de vehículos	Precio unitario	Unidades	Coste(€)
		2025	2025
Urbano Piso Bajo 12 m Eléctrico	564.500,00 €	6	3.387.000,00 €
Interurbano Estándar 11 m Híbrido	349.990,00 €	3	1.049.970,00 €
Suburbano Entrada Baja 12 m Híbrido	349.700,00 €	3	1.049.970,00 €
Microbús ST 26 plazas	170.000,00 €	3	510.000,00 €
TOTAL POR AÑO:		15	5.996.070,00 €

Bajas propuestas en 2025:

Tipo de vehículos	Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2025
Interurbano Estándar 11 m	3	11,1
Microbús Estándar	3	17,7
Urbano Piso Bajo 12 m	9	14,3
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	2	22,7
Total general	17	15,3

La flota prevista a 31 de diciembre de 2025 sería la siguiente:

Tipología Vehículo	Titular		Reserva		Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2025
	Nº de Vehículos	Edad	Nº de Vehículos	Edad		
Interurbano Estándar 11 m	6	2,3	1	0,2	7	2,0
Microbus Estándar	1	0,2	3	5,2	4	3,9
Microbus Piso Bajo	4	4,0			4	4,0
Suburbano Entrada Baja 12 m	22	2,9	4	4,1	26	3,1
Suburbano Entrada Baja 12 m (Mampara Seguridad)	2	1,2			2	1,2
Urbano Piso Bajo 10,7 m	11	2,0			11	2,0
Urbano Piso Bajo 12 m	35	7,1	13	20,8	48	10,8
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	2	1,2	2	22,3	4	11,8
Urbano Piso Bajo 9,5 m	9	5,2	8	17,2	17	10,8
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	2	5,7	2	16,7	4	11,2
Total general	94	4,6	33	15,7	127	7,4



3. Propuesta de renovación de flota 2026.

Tipo de vehículos	Precio unitario	Unidades	Coste(€)
		2026	2026
Urbano Piso Bajo 12 m Eléctrico	564.500,00 €	10	5.645.000,00 €
TOTAL POR AÑO:		10	5.645.000,00 €

Bajas propuestas en 2026:

Tipo de vehículos	Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2026
Urbano Piso Bajo 12 m	10	23,6
Total general	10	23,6

La flota prevista a 31 de diciembre de 2026 sería la siguiente:

Tipología Vehículo	Titular		Reserva		Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2026
	Nº de Vehículos	Edad	Nº de Vehículos	Edad		
Interurbano Estándar 11 m	6	3,3	1	1,2	7	3,0
Microbus Estándar	1	1,2	3	6,2	4	4,9
Microbus Piso Bajo	4	5,0			4	5,0
Suburbano Entrada Baja 12 m	22	3,9	4	5,1	26	4,1
Suburbano Entrada Baja 12 m (Mampara Seguridad)	2	2,2			2	2,2
Urbano Piso Bajo 10,7 m	11	3,0			11	3,0
Urbano Piso Bajo 12 m	35	3,0	13	17,5	48	6,9
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	2	2,2	2	23,3	4	12,8
Urbano Piso Bajo 9,5 m	9	6,2	8	18,2	17	11,8
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	2	6,7	2	17,7	4	12,2
Total general	94	3,7	33	15,0	127	6,6



4. Propuesta de renovación de flota 2027.

Tipo de vehículos	Precio unitario	Unidades	Coste(€)
		2027	2027
Urbano Piso Bajo 12 m Eléctrico	564.500,00 €	11	6.209.500,00 €
TOTAL POR AÑO:		11	6.209.500,00 €

Bajas propuestas en 2027:

Tipo de vehículos	Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2027
Urbano Piso Bajo 12 m	9	22,2
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	2	24,3
Total general	11	22,6

La flota prevista a 31 de diciembre de 2027 sería la siguiente:

Tipología Vehículo	Titular		Reserva		Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2027
	Nº de Vehículos	Edad	Nº de Vehículos	Edad		
Interurbano Estándar 11 m	6	4,3	1	2,2	7	4,0
Microbús Estándar	1	2,2	3	7,2	4	5,9
Microbús Piso Bajo	4	6,0			4	6,0
Suburbano Entrada Baja 12 m	20	4,9	6	5,6	26	5,0
Suburbano Entrada Baja 12 m (Mampara Seguridad)	2	3,2			2	3,2
Urbano Piso Bajo 10,7 m	11	4,0			11	4,0
Urbano Piso Bajo 12 m	37	2,2	13	8,0	50	3,7
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	2	3,2			2	3,2
Urbano Piso Bajo 9,5 m	9	7,2	8	19,2	17	12,8
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	2	7,7	2	18,7	4	13,2
Total general	94	3,9	33	10,7	127	5,7



5. Propuesta de renovación de flota 2028.

Tipo de vehículos	Precio unitario	Unidades	Coste(€)
		2028	2028
Articulado Piso Bajo 18 m	333.000,00 €	2	666.000,00 €
Urbano Piso Bajo 12 m Eléctrico	564.500,00 €	1	564.500,00 €
Urbano PB 10,7 m Eléctrico	499.000,00 €	9	4.491.000,00 €
Microbús ST 26 plazas	170.000,00 €	1	170.000,00 €
TOTAL POR AÑO:		13	5.891.500,00 €

Bajas propuestas en 2028:

Tipo de vehículos	Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2028
Microbús Estándar	1	18,0
Urbano Piso Bajo 12 m	1	22,7
Urbano Piso Bajo 9,5 m	8	20,2
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	2	19,7
Total general	12	20,1

La flota prevista a 31 de diciembre de 2028 sería la siguiente:

Tipología Vehículo	Titular		Reserva		Total Nº de Vehículos	Edad 31/12/2028
	Nº de Vehículos	Edad	Nº de Vehículos	Edad		
Interurbano Estándar 11 m	6	5,3	1	3,2	7	5,0
Microbús Estándar	1	0,2	3	3,2	4	2,5
Microbús Piso Bajo	4	7,0			4	7,0
Suburbano Entrada Baja 12 m	20	5,9	6	6,6	26	6,0
Suburbano Entrada Baja 12 m (Mampara Seguridad)	2	4,2			2	4,2
Urbano Piso Bajo 10,7 m	20	2,9			20	2,9
Urbano Piso Bajo 12 m	37	3,1	13	7,6	50	4,3
Urbano Piso Bajo 12 m (Mampara Seguridad)	2	4,2			2	4,2
Urbano Piso Bajo 9,5 m			9	8,2	9	8,2
Urbano Piso Bajo Articulado 18 m	2	0,2	2	8,7	4	4,5
Total general	94	3,9	34	7,1	128	4,8



6. Resumen de renovación de flota en cuanto a tecnología de vehículos (Emisiones).

El siguiente cuadro muestra un resumen del número de vehículos por tecnología de la cadena cinemática de los mismos. Tras los 5 años de renovación de pasa de un 72% al 29% de vehículos de tecnología Diesel.

Tecnología	Flota inicial		Flota Final	
	Nº de vehículos	% Flota	Nº de vehículos	% Flota
Diesel	94	72%	37	29%
Eléctrico	11	8%	59	46%
Híbrido	25	19%	32	25%
Total general	130		128	

La flota inicial de la que parte esta renovación emite un total de 2.100.506,8 kg CO₂eq/año, tras la renovación propuesta en este informe la flota final emitirá aproximadamente 1.069.426,8 kg CO₂eq/año. Esto supone que después de los 5 años, la flota emitirá 1,031,080 kg CO₂eq menos al año, un **49% menos de emisiones**.

7. Estimación Económica.

7.1 Cuadro de costes por vehículos

Tipo de vehículos	Precio unitario	Unidades					Total Unidades	Coste(€)					Total Coste (€)	
		2024	2025	2026	2027	2028		2024	2025	2026	2027	2028		
Articulado Piso Bajo 18 m	333.000 €					2	2	0 €	0 €	0 €	0 €	666.000 €	666.000 €	
Urbano Piso Bajo 12 m Híbrido Enchufable	420.000 €						0	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	
Urbano Piso Bajo 12 m Eléctrico	564.500 €	6	6	10	11	1	34	3.387.000 €	3.387.000 €	5.645.000 €	6.209.500 €	564.500 €	19.193.000 €	
Urbano Piso Bajo 12 m Eléctrico (Mampara Seguridad)	564.500 €	2					2	1.129.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	1.129.000 €	
Suburbano Entrada Baja 12 m Híbrido	349.700 €		3				3	0 €	1.049.100 €	0 €	0 €	0 €	1.049.100 €	
Suburbano Entrada Baja 12 m Híbrido (Mampara Seguridad)	349.700 €	2					2	699.400 €	0 €	0 €	0 €	0 €	699.400 €	
Urbano PB 9,5 m							0	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	
Urbano Piso Bajo 10,7 m Eléctrico	499.000 €					9	9	0 €	0 €	0 €	0 €	4.491.000 €	4.491.000 €	
Interurbano Estándar 11 m Híbrido	349.990 €	2	3				5	699.980 €	1.049.970 €	0 €	0 €	0 €	1.749.950 €	
Microbús Piso Bajo	180.000 €						0	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	
Microbús Estándar 26 plazas	170.000 €		3			1	4	0 €	510.000 €	0 €	0 €	170.000 €	680.000 €	
Totales		12	15	10	11	13	61	5.915.380 €	5.996.070 €	5.645.000 €	6.209.500 €	5.891.500 €	29.657.450 €	
								Presupuesto	6.000.000 €	6.000.000 €	6.000.000 €	6.000.000 €	6.000.000 €	30.000.000 €
								Diferencia	-84.620 €	-3.930 €	-355.000 €	209.500 €	-108.500 €	-342.550 €

*Estos precios son estimados a fecha de este informe.

7.2. Costes por Infraestructura de recarga para vehículos eléctricos.

(Condiciones de contorno)

45 buses eléctricos.

45 pantógrafos de 150 kW (6.750 kW)

45 dispensadores de carga con manguera de 150 kW (6.750 kW)

$S=P/\cos\phi=6.750/0,9=7.500$ kVA

Corresponde a un CT de 3 transformadores de 2500 kVA

Mediante el presente estudio se pretende satisfacer la necesidad de electromovilidad de Transportes Interurbanos de Tenerife, S.A. (TITSA) en el intercambiador de Santa Cruz, mediante la infraestructura de electrificación de la cochera para 45 buses eléctricos.

7.2.1. REDACCIÓN DE PROYECTO DE EJECUCIÓN

Antes del inicio de los trabajos se realizará los proyectos de ejecución necesarios de las instalaciones de media tensión y baja tensión.

Las principales premisas para la redacción del proyecto son:

- Los buses deben cargar el 100% de la batería en horario nocturno, durante 5 horas máximo y de forma simultánea.
- La carga del vehículo deber realizarse de forma autónoma. Por lo que el bus cuando se estacione se le conectará automáticamente el pantógrafo invertido.
- Además, se realizará la instalación para dispensadores con cable para usar en caso de avería del pantógrafo.

7.2.2. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

- **Abastecimiento de energía por la Compañía Distribuidora.**

Hay que solicitar una Ampliación de Potencia a la Compañía Distribuidora para una potencia de 6.750 kW.

- **Infraestructura eléctrica de Media Tensión.**

Construcción de un Centro de Transformación de 3x2500 kVA con las celdas de línea de protección de los transformadores.

- **Infraestructura eléctrica de Baja Tensión (CA, corriente alterna)**

De los transformadores se alimentarán los correspondientes Cuadros de Baja Tensión en donde se alojará la aparamenta de protección de las alimentaciones a los cargadores de su área de influencia.

- **Infraestructura eléctrica de Baja Tensión (CC, corriente continua)**



Se trata de la instalación de los cargadores que alimentan a los pantógrafos y a los dispensadores de manguera.

- **Infraestructura de Red de Datos.**

Se prevé nueva infraestructura que partiendo de la red central del edificio de servicio a la nueva red de datos necesaria para la comunicación y operación de la instalación de forma centralizada.

Se prevén Racks secundarios, alimentados con fibra óptica desde la red central, repartidos por las áreas de cargadores para dar servicio a los mismos con cableado FTP CAT 6A.

En los racks deberán ir los patch panel y switch necesarios para abastecer todos los cargadores.

- **Carga de baterías.**

La carga de baterías se realizará utilizando diferentes tipos de cargadores.

Los cargadores deberán ser interoperables (mínimo ISO 15118, VDV 261) y preparados para la conexión a dos pantógrafos. Además, tendrán el protocolo de comunicaciones OCPP 1.6 o superior.

Los cargadores tendrán la posibilidad de conectarse con manguera al vehículo en caso de fallo del pantógrafo. Para esto dispondrán de un sistema de basculamiento que incluya la manguera de 5 metros con conector CCS Tipo 2.

HITOS MÁS RELEVANTES

- Ampliación de potencia de 6.750 kW
- Infraestructura eléctrica de baja tensión. (Proyecto de baja tensión)
- Infraestructura eléctrica de media tensión. (Proyecto de media tensión)
- Cargadores con manguera
- Cargadores con pantógrafo

7.2.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ESTIMADO

- **Infraestructura eléctrica de Media Tensión:** 520.000€
- **Infraestructura eléctrica de Baja Tensión:** 150.000€
- **Cargadores de 150 kW (45 ud.):** 3.825.000€
- **Pantógrafos de 150 kW (45 ud.):** 900.000€
- **Instalaciones de control y comunicaciones:** 800.000€
- **Ingeniería y documentación:** 70.000€

Además de las partidas identificadas y cuantificables, de manera aproximada, existen otros conceptos imposibles de cuantificar anticipadamente tales como:



- Obras debidas a los condicionantes técnicos de la compañía distribuidora para la acometida del suministro eléctrico en media o alta tensión, lo que conllevaría la posible construcción de una subestación.
- Posibles refuerzos estructurales de la infraestructura actual debido a la sobrecarga por el peso de los vehículos y los equipos necesarios (transformadores, etapas de potencia, pantógrafos, cargadores...)

8. Recomendaciones.

La renovación de flota es una práctica común en el sector del transporte público, que busca mejorar la calidad del servicio ofrecido a los usuarios, reducir los costos de operación y aumentar la eficiencia energética. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el plazo de renovación de 5 años puede ser un período bastante largo, y durante este tiempo pueden surgir cambios en las circunstancias del servicio que afecten la elección de los tipos de vehículos y tecnología necesarios.

En primer lugar, es importante señalar que las necesidades de transporte público pueden variar significativamente en función de la demanda de los usuarios y de la evolución de los patrones de movilidad. Durante los 5 años de renovación de flota, pueden surgir nuevos corredores de transporte, cambios en la demanda de ciertos servicios, o nuevas necesidades de accesibilidad y movilidad sostenible. Todo esto puede afectar la elección de los tipos de autobuses necesarios, ya sea en términos de capacidad, tamaño, o características especiales como la accesibilidad para personas con discapacidad.

Además, en los últimos años ha habido un gran avance en la tecnología de vehículos eléctricos y de bajas emisiones, lo que puede influir en la elección de los tipos de autobuses para renovar la flota. Por ejemplo, es posible que en los próximos años se impongan restricciones a la circulación de vehículos contaminantes en ciertas zonas urbanas, lo que podría aumentar la necesidad de autobuses eléctricos. También es posible que surjan nuevas tecnologías de conducción autónoma o de interconexión entre vehículos y sistemas de transporte inteligente, lo que podría requerir una inversión en autobuses equipados con estas tecnologías.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta estos factores a la hora de planificar la renovación de la flota de guaguas. En lugar de establecer un plazo fijo de renovación de 5 años, puede ser más adecuado planificar en función de las necesidades cambiantes del servicio y la tecnología disponible en el mercado. Esto permitiría una mayor flexibilidad en la elección de los tipos de vehículos y tecnología necesarios, y podría contribuir a una mayor eficiencia y sostenibilidad del servicio de transporte público.

Raquel Martínez Castillo
Directora Gerente