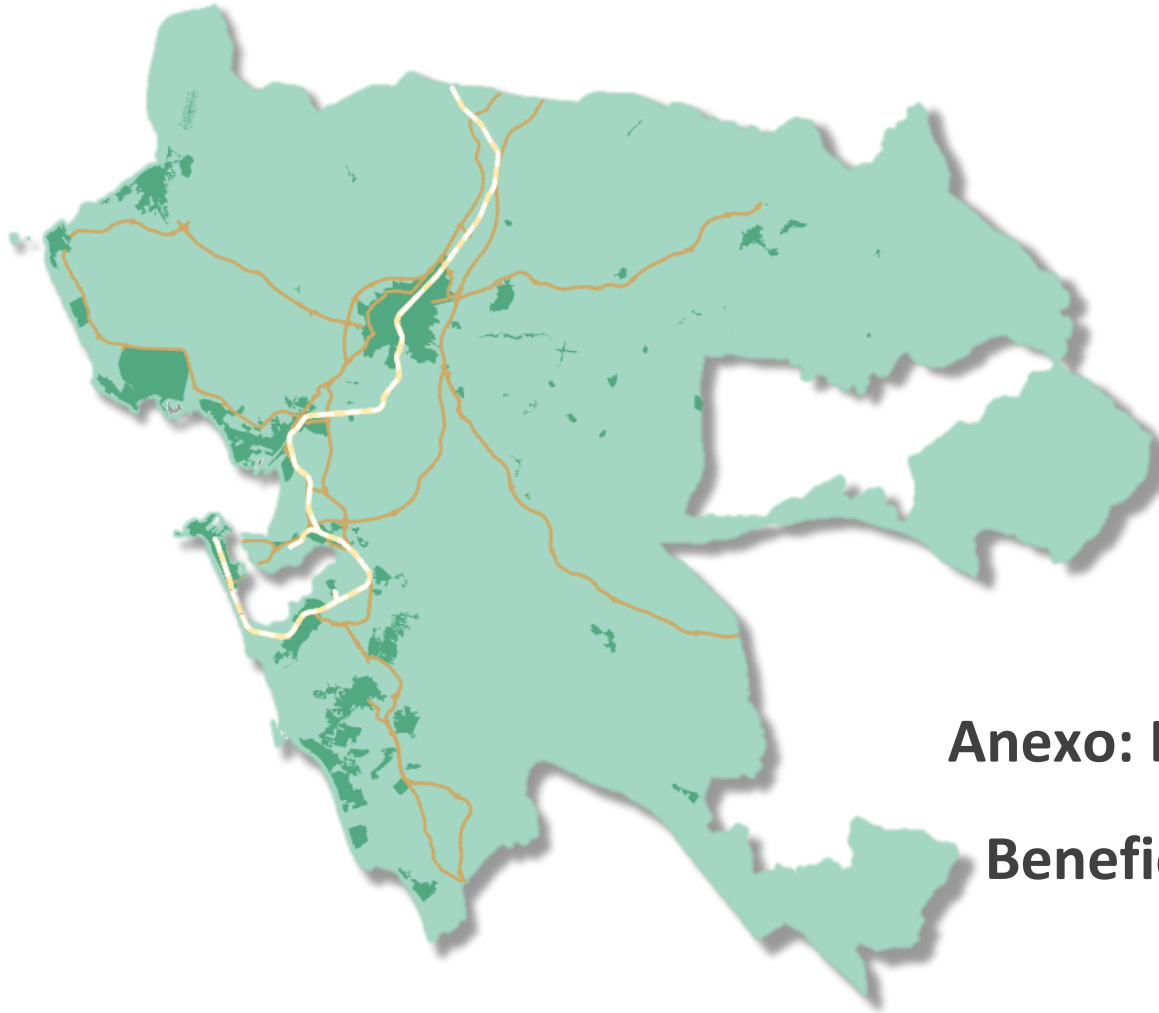


Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz

Plan de Movilidad Sostenible



Anexo: Escenarios, Análisis Coste-Beneficio y Análisis Multicriterio

Abril 2024



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Junta de Andalucía

Consejería de Fomento,
Articulación del Territorio y Vivienda

CONSORCIO METROPOLITANO DE TRANSPORTES
DE LA BAHÍA DE CÁDIZ

Índice:

1	INTRODUCCIÓN	5
2	ESCENARIOS PROPUESTOS.....	6
2.1	CONDICIONANTES PARA LA PROPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS	6
2.2	PROPUESTA DE ESCENARIOS.....	6
3	PROCESO DE ELECCIÓN DE ESCENARIO	23
3.1	ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO	23
3.1.1	<i>Introducción</i>	23
3.1.2	<i>Identificación de escenarios.....</i>	24
3.1.3	<i>Distinción de los agentes implicados.....</i>	25
3.1.4	<i>Costes y beneficios potenciales de las actuaciones.....</i>	25
3.1.4.1	<i>Costes de inversión.....</i>	25
3.1.4.2	<i>Principales beneficios sociales.....</i>	25
3.1.4.2.1	<i>Cambios en el excedente de consumidor</i>	26
3.1.4.2.2	<i>Cambios en el excedente de productor.....</i>	27
3.1.4.2.3	<i>Reducción potencial de las externalidades negativas</i>	27
3.1.5	<i>Evaluación económica de las actuaciones.....</i>	27
3.1.5.1	<i>Genéricos</i>	27
3.1.5.2	<i>Transporte</i>	27
3.1.5.3	<i>Externalidades.....</i>	29
3.1.6	<i>Resultados</i>	30
3.1.6.1	<i>Proyecciones e indicadores económicos</i>	30
3.1.6.2	<i>Principales resultados</i>	31
3.1.6.2.1	<i>Indicadores obtenidos.....</i>	31
3.2	ANÁLISIS MULTICRITERIO	34
3.2.1	<i>Metodología.....</i>	34

3.2.2	<i>Resultados.....</i>	44
4	FICHA DETALLADA DEL ESCENARIO DEL PLAN	49
4.1	PROGRAMAS DE ACTUACIÓN	49
4.2	ESTRUCTURACIÓN FINANCIERA.....	73
4.3	DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN	82
APÉNDICES	83
APÉNDICE 1: COSTES UNITARIOS UTILIZADOS EN EL MODELO.....	84
APÉNDICE 2: RESULTADOS DETALLADOS DEL ANÁLISIS COSTE BENEFICIO	86

Índice de tablas:

Tabla 1: Presentación de escenarios del Plan.	7
Tabla 2: Código de identificación de las relaciones entre Actuaciones y Escenarios.	11
Tabla 3: Tipo de actuaciones planteadas en los escenarios.	11
Tabla 4: Ficha de actuaciones principales y adicionales de los escenarios evaluados en el ACB y AMC.	12
Tabla 5: Ficha de actuaciones comunes y blandas.	21
Tabla 6: Inversiones en los diferentes escenarios considerados (MEUR, IVA no incl.).	25
Tabla 7: Valor del tiempo utilizado.	28
Tabla 8: Costes de operación y mantenimiento por modo.	28
Tabla 9: Costes de operación y mantenimiento de infraestructura.	28
Tabla 10: Principales resultados económicos por escenario.	31
Tabla 11: Interacción entre los Objetivos Estratégicos (OE) del Plan y los aspectos ambientales de la Ley GICA.	36
Tabla 12: Descripción detallada de los Criterios propuestos en el Análisis Multicriterio.	39
Tabla 13: Matriz de alineación entre indicadores y Objetivos del Plan. ...	42
Tabla 14: Pesos atribuidos por criterio y grupos de criterios.	43
Tabla 15: Cuantificación de los criterios y sistema de pesos.	47

Tabla 16: Valores de los indicadores homogeneizados (0-1).	48
Tabla 17: Resultados del Análisis Multicriterio.	48
Tabla 18: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC.	52
Tabla 19: Actuaciones del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.	74
Tabla 20: Distribución de la inversión.	82

Índice de figuras:

Figura 1: Presentación de escenarios y subescenarios del Plan.....	10
Figura 2: Actuaciones principales de plataformas resevadas por escenario. .	16
Figura 3: Actuaciones adicionales de infraestructura viaria.	17
Figura 4: Actuaciones adicionales sobre la red ferroviaria.	18
Figura 5: Actuaciones adicionales sobre la red de intercambiadores.	19
Figura 6: Actuaciones adicionales sobre la red ciclista.	20
Figura 7: Esquema básico del enfoque del Estudio Socioeconómico	23
Figura 8: Esquema de impactos socio económicos potenciales.	26
Figura 9: Ejemplo de proyectos con resultados económicos.	32
Figura 10: Metodología Análisis Multicriterio.	34
Figura 11: Criterios propuestos en el Análisis Multicriterio.	38
Figura 12: Importancia de los criterios según el sistema de pesos propuesto.	43
Figura 13: Programas de Actuación del PTMBC.	49
Figura 14: Tipos de actuaciones por Programa de Actuación.	50
Figura 15: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC.....	52
Figura 16: Distribución de la inversión (%).	82

1 Introducción

Este documento tiene los siguientes objetivos:

- Describir en detalle los escenarios que el PTMBC propone
- Detallar el proceso de elección del escenario del Plan, incluyendo en este el Análisis Coste-Beneficio y el Análisis Multicriterio
- Caracterizar el escenario del Plan, incluyendo los programas de actuación propuestos, la estructuración financiera propuesta y la distribución de la inversión.

2 Escenarios propuestos

2.1 Condicionantes para la proposición de alternativas

Una vez definidos los objetivos y líneas estratégicas de actuación que mitiguen la problemática existente, el PTMBC contempla varios potenciales escenarios de actuación que satisfagan las necesidades del área de estudio.

Dada la complejidad del ámbito y la multidisciplinariedad de las necesidades, tanto en localización (distribución geográfica) como en forma (tipo de actuaciones, modos, etc.), resulta evidente resaltar que la inmensa mayoría están enfocadas a mejorar el transporte público, así como su coordinación con los modos no motorizados y el reciente servicio del sistema Trambahía entre Chiclana y Cádiz.

En este sentido, resulta importante destacar los principales condicionantes que afectan de forma directa al proceso de composición de escenarios:

- Encuadre territorial complejo, en cuanto a zonas de marismas y zonas naturales protegidas. Esto limita el planteamiento de soluciones de mejora de la movilidad sostenible (limitación al tte marítimo, ffcc).
- Gran volumen de planes y programas comprometidos en la Bahía de Cádiz, que han de considerarse de forma común en todos los escenarios.
- Las principales actuaciones en materia de TP ya se han desarrollado recientemente: sistema Trambahía.

- El Plan, por ser un Plan de Transporte Metropolitano de movilidad sostenible, no considera oportuno realizar mejoras en la red viaria, a menos que éstas claramente mejoren la operación del TP. En caso contrario, se propondrían medidas que incentiven aún más el uso del vehículo privado.
- Por este motivo, los escenarios contienen varias actuaciones comunes multidisciplinares, dada la importancia de todas ellas.

2.2 Propuesta de Escenarios

Con esta premisa, los escenarios se motivan en base a diferentes propuestas de explotación del transporte público, mediante el planteamiento de seis corredores prioritarios de alta capacidad (como actuación principal con plataformas reservadas) tal y como los recoge el PITMA 2021-2030 en los ámbitos con más necesidades: bien por el gran volumen de desplazamientos e intensidad de actividad entre municipios (ambos puentes entre Cádiz y Puerto Real, Jerez de la Frontera, El Puerto de Santa María, etc.), o bien por haber identificado potenciales mejoras para el transporte público masivo existente.

En concreto, se debe señalar que la dedicación de carriles reservados para el transporte público en el Puente de la Constitución debe estar coordinada con la Administración General del Estado, por competencia, así como con las tareas de conservación y mantenimiento del puente, de manera que se complementen las labores de atención de incidencias con la diligencia necesaria y la explotación regular de los servicios.

En este sentido, el Plan propone una plataforma reservada operativa, como mínimo, en los periodos punta del día. De este modo se mayor la capacidad

en los periodos horarios de mayor demanda y se posibilita cualquier tipo de mantenimiento en horario nocturno y/o horas valle. En cualquier caso, estudios posteriores del presente Plan determinarán el régimen concreto de explotación de dicha plataforma, evaluando previamente las necesidades de uso, así como los horarios de operación y/o mantenimiento en el caso de ser implementada y siempre de forma coordinada con la Administración General del Estado, competente de la CA-35.

No obstante, y de forma coordinada con la actuación principal, también se plantean actuaciones adicionales que fomentan la movilidad metropolitana sostenible, con medidas orientadas a incrementar la permeabilidad y accesibilidad del transporte público y de los modos no motorizados.

Además de las actuaciones principales y adicionales, las cuales son específicas de los escenarios del Plan, éstos se complementarán con una serie de actuaciones blandas y comunes a todos los escenarios. Se trata de actuaciones más “blandas” y de menor impacto en inversión en infraestructuras, que en su mayoría están incluidas en instrumentos de planificación del ámbito y han sido consensuadas con el CMTBC y la DGMT de la Junta de Andalucía.

De este modo, cada uno de los escenarios queda definido por actuaciones principales de plataformas reservadas, actuaciones adicionales que las complementan, y actuaciones blandas comunes.

A continuación, se presentan cada uno de ellos:

Tabla 1: Presentación de escenarios del Plan.

Escenario	Característica principal del escenario
E1	<p>Priorizar la movilidad de pasajeros de alta ocupación.</p> <p>El escenario E1, además de desarrollar múltiples actuaciones enfocadas a fomentar los modos sostenibles, prioriza la implementación de corredores de alta capacidad en los que se permite la circulación compartida del transporte público por carretera con los vehículos de alta ocupación (VAO, con dos o más ocupantes).</p> <p>Por aumentar la ocupación de los coches, se da cabida a evidenciar un efecto positivo en materia de disminuir el número de vehículos en circulación, y así reducir la contribución al cambio climático.</p> <p>Cualquier actuación sobre infraestructura estatal se coordinará con el MITMA.</p>
E2	<p>Fortalecer el transporte público masivo mediante corredores BRT.</p> <p>Con base en el diagnóstico del Plan, se han identificado diversos corredores estratégicos que canalizan altos volúmenes de tráfico, principalmente entre las principales aglomeraciones urbanas. En este sentido, el escenario E2 plantea la implementación de un sistema de autobús de alta capacidad (BRT, o Bus Rapid Transit) entre Puerto Real y Cádiz, desde el intercambiador de Las Aletas y hasta prácticamente la terminal marítima de Cádiz, como un carril segregado del tráfico rodado. La finalidad de esta actuación es fortalecer el transporte público, mejorando las condiciones operacionales gracias a la plataforma reservada, y mejorando la intermodalidad con otros modos de transporte público.</p> <p>Cualquier actuación sobre infraestructura estatal se coordinará con el MITMA.</p>

Escenario	Característica principal del escenario
E3	<p>Implantación de corredores multimodales sostenibles.</p> <p>El Escenario E3 tiene como finalidad mejorar las condiciones operacionales del transporte público mediante plataformas reservadas, pero sin olvidar la necesidad de dar alternativas eficaces a la movilidad activa.</p> <p>El Escenario E3 propone implantar una vía ciclista metropolitana entre Cádiz y Puerto Real.¹</p> <p>Con esta alternativa se habilitaría la primera conexión ciclista entre el municipio de Cádiz y Puerto Real, incrementando la rapidez (conexión directa) entre los municipios vecinos.</p> <p>Cualquier actuación sobre infraestructura estatal se coordinará con el MITMA.</p>

Escenario	Característica principal del escenario
E4	<p>Intensificar la operación de servicios directos de TP entre municipios.</p> <p>El escenario E4 se plantea como una alternativa menos ambiciosa que las tres anteriores en materia de reducir la inversión en plataformas reservadas. En este sentido, solamente se proponen plataformas reservadas comunes a los cuatro escenarios, con base en el PITMA (en Jerez, El Puerto de Santa María y en Avd. de Andalucía en Cádiz, en el acceso al Pte. J.L. de Carranza), y el Pte. de la Constitución mantendría el sistema de explotación existente, como un carril bus, pero con prioridad semafórica para el transporte público en la rotonda satélite localizada en Cádiz, inmediatamente posterior al puente.</p> <p>En cualquier caso, la característica fundamental de este escenario es la optimización del sistema de transporte a través de la operación de servicios directos, en las horas de mayor actividad, y entre aquellas relaciones O/D que no están suficientemente cubiertas por el transporte público.</p> <p>Cualquier actuación sobre infraestructura estatal se coordinará con el MITMA.</p>

Fuente: Elaboración propia.

En todos los escenarios se proponen medidas de mejora de la operación del transporte público (autobús metropolitano, marítimo, cercanías), plataformas reservadas en los accesos a El Puerto de Santa María y Jerez de la Frontera (PITMA 2021-2030), y otras actuaciones complementarias en materia de intercambiadores, vías ciclistas, etc.

¹ El Plan propone una solución mediante una vía exclusiva entre ambas poblaciones, sin determinar que la solución sea por uno de los dos puentes, y mostrando los pros y contras de ambas soluciones. Cabe destacar que cualquier afección a las infraestructuras de titularidad estatal habrán de ser coordinadas con el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

Por una parte, el Puente de la Constitución tiene capacidad suficiente para acomodar la vía ciclista (6 carriles), favoreciendo la conexión directa entre centros de gravedad de los municipios vecinos (como el campus universitario). Por el contrario, se trata de un tramo de mayor pendiente (sin superar el 5%) y cuyo uso debería coordinarse con las labores de mantenimiento y conservación del puente, que en la actualidad se realizan en horario diurno.

Por otra, la solución de proponer la vía ciclista por el Puente de J.L. de Carranza ya cuenta a priori con mayor aceptación social (la Asamblea Ciclista Bahía de Cádiz convoca y celebra varias “bicifestaciones” reclamando una vía ciclista y peatonal por el puente J.L. de Carranza) y la pendiente del trazado es más suave. No obstante, su ubicación es más alejada del campus universitario (potencial punto de atracción/generación de viajes ciclistas), en la actualidad la capacidad del puente es limitada (3 carriles, y uno de ellos reversible), y su implementación implicaría eliminar un carril de circulación, afectando no solo al tráfico privado, sino también al TP. En este sentido, para su habilitación se recomienda el estudio de soluciones complementarias (como una potencial ampliación del puente), las cuales en su caso serán evaluadas y financiadas por la administración general del Estado, competente de la CA-36.

En cualquier caso, es importante destacar que **el conjunto de escenarios que se plantean a 2030 son compatibles con la implementación de actuaciones ferroviarias en el corredor que une Cádiz y Puerto Real, por el Puente de la Constitución, más allá del año horizonte del Plan.**

En estudios posteriores se deberán analizar diferentes alternativas de TP en el puente (tipo Trambahía - Línea T2 - o Cercanías), justificando en cualquier caso la viabilidad técnica y la rentabilidad social positiva de las actuaciones ferroviarias. Cualquier propuesta se planteará de forma coordinada con la Administración General del Estado

Dicho corredor que une Cádiz y Puerto Real no dispone de una demanda suficiente en los escenarios base y tendencial, y no se justifica, desde el punto de vista técnico, el análisis de un escenario con líneas férreas por el Puente de la Constitución.

A continuación se exponen los factores por las que no se ha considerado apropiado considerar a la línea T2 del Trambahía en el planteamiento de escenarios:

- No aparece explícitamente recogida en el PITMA 2030.
- El recorrido inicialmente planteado para la línea 2 es desde Cádiz a Jerez (Aeropuerto), que en la actualidad ya dispone de un buen servicio de Cercanías de Renfe (línea C1), y servicios de autobús metropolitanos en tramos parciales. Por otra parte, para llegar al campus universitario de Puerto Real ya se dispone del apeadero Las Aletas para los trenes de cercanías.
- Además, el planteamiento inicial de la línea consideraba su inicio en la Plaza de España, en Cádiz, que actualmente es peatonal.

- Los requisitos presupuestarios asociados a una futura ampliación de la línea 2 son significativamente más elevados que cualquiera de las propuestas que arroja el Plan, en cuanto a fomentar una plataforma reservada para el autobús en el Puente de la Constitución. Según previsiones de la Consejería de Fomento, los 11 km de vía férrea y las 10 paradas necesarias requerirían de una inversión de 110 millones de euros, solamente para esta actuación.
- Considerando que solamente la línea 2 del Trambahía suponga una inversión de 110 M€ (sin tener en cuenta las demás medidas para el resto de los municipios del área metropolitana), y que los servicios existentes de cercanías son relativamente potentes entre Cádiz y Jerez (aunando el Cercanías y MD), no se prevé que la demanda incremente significativamente para dicha relación.

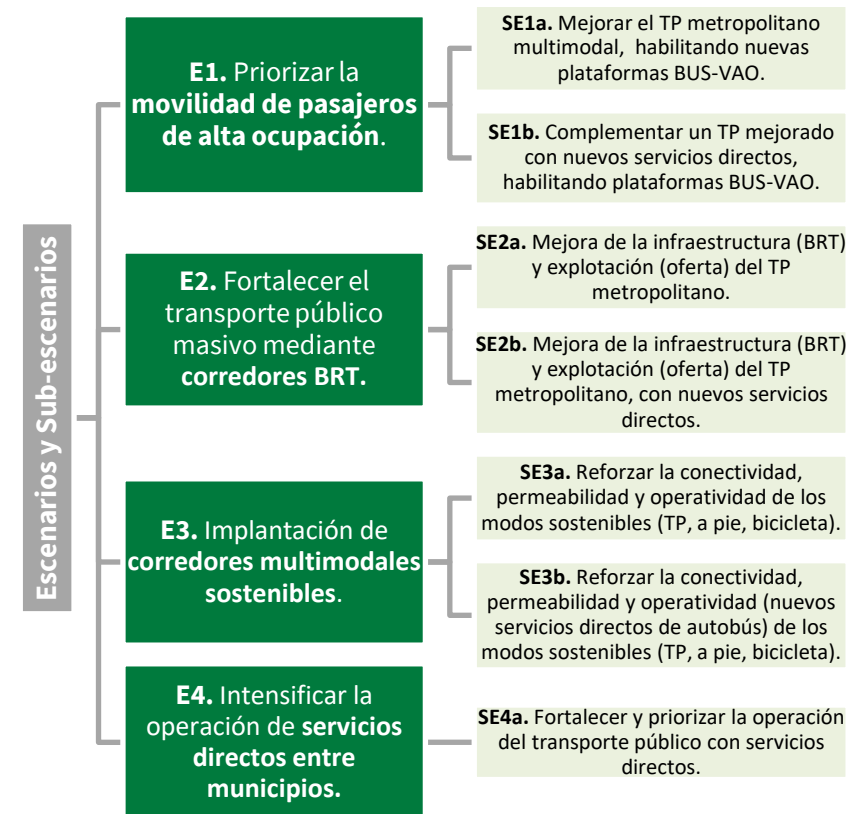
También se exponen los factores por las que no se ha considerado un escenario con una línea ferroviaria tipo Cercanías por el puente:

- La competencia en planificación del Cercanías la asume el Ministerio de Transportes, y la evaluación técnica y socioeconómica, además del desarrollo del Plan de Cercanías correspondiente, excedería el año horizonte del PTMBC (2030).
- Con carácter preliminar, se identifican dificultades técnicas en un potencial trazado de la línea férrea de Cercanías (pendiente, radio de giro), que cuenta con estándares más exigentes que para un tranvía. La viabilidad técnica deberá ser analizada en estudios posteriores.
- A priori, y al igual que se comenta para la T2 del Trambahía, la inversión necesaria deberá ser justificada con una importante captación de demanda para el sistema ferroviario.

Por otra parte, y tal y como se ha indicado en la descripción de los escenarios, el E4 propone fomentar los servicios directos entre municipios con potencial de mejora para el TP, y como se ha consensuado con el CMTBC, se propone mejorar las comunicaciones en autobús entre Sanlúcar de Barrameda con Cádiz y Rota, respectivamente.

Así mismo, y considerando que el Plan propone una mejora generalizada de los servicios de TP que unen Rota y Cádiz (en barco y/o autobús), con el fin mejorar la accesibilidad de los viajes por trabajo y/o estudios en las horas punta, este E4 considera conveniente priorizar el servicio directo en barco (con la mismas frecuencias que en resto de escenarios E1, E2, E3) pero que la actuación de mejorar las frecuencias de las líneas de autobús que unen Cádiz y Rota (M-060, M-061 y M-062) sea más moderada que en E1, E2, E3. Estas líneas compiten parcialmente con el barco por los pasajeros que van a los municipios de O/D, y ciertamente el objetivo del E4 es priorizar la reducción del trasbordo, aunque efectivamente se mejoren las condiciones operacionales de dichas tres líneas.

Figura 1: Presentación de escenarios y subescenarios del Plan.



Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se exponen los escenarios y sub-escenarios con su conjunto de actuaciones.

Tal y como se ha comentado anteriormente, existen actuaciones que deben ser contempladas por todos los escenarios y que, por tanto, son comunes en todos ellos.

Por esta razón y para facilitar la comprensión, se ha decidido definir los escenarios mediante dos tipos de fichas:

- **Ficha de actuaciones principales y adicionales**, con una descripción detallada de las mismas.

El código de colores de la siguiente tabla hace indicativo si las actuaciones son específicas o comunes a los escenarios.

Tabla 2: Código de identificación de las relaciones entre Actuaciones y Escenarios.

	Actuaciones Principales específicas al escenario.
	Actuaciones Principales comunes a los escenarios
	Actuaciones Adicionales específicas al escenario.
	Actuaciones Adicionales comunes a los escenarios.

Fuente: Elaboración propia.

- **Ficha de actuaciones blandas y comunes a los escenarios**, con su descripción.

Las actuaciones se enmarcan en categorías, indicativas del objetivo de las medidas a tomar. En este sentido, en el esquema siguiente se muestran los tipos de actuaciones incorporados al Plan.

Tabla 3: Tipo de actuaciones planteadas en los escenarios.

Tipo de Actuaciones	
Plataforma reservada TP	
Plataforma reservada multimodal	
Nuevos servicios directos	
Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	
Intercambiadores	
Coordinación servicios urbanos y metropolitanos	
Carriles bici	
Infraestructura de transporte viaria	
Servicios de transporte ferroviario	
Autobús metropolitano	
Servicios de autobús urbano	
Transporte marítimo	
Bicicleta	
Digitalización de servicios y tareas de la administración	
Vías peatonales	
Aparcamientos	
Vehículo eléctrico	
Sensibilización hacia la movilidad sostenible	
Combatir la vulnerabilidad al Cambio Climático	
Mejoras de eficiencia energética del TP	
Transporte urbano de mercancías	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Ficha de actuaciones principales y adicionales de los escenarios evaluados en el ACB y AMC.

Actuación	Jerarquía	Tipo de Actuaciones	SE1a	SE1b	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a
Mejora de la movilidad metropolitana en transporte público en el corredor Cádiz-Puerto Real, por el Puente de la Constitución. Estudio de Viabilidad para el análisis de alternativas de plataforma reservada de transporte público, siempre y cuando se justifique la viabilidad técnica y socioeconómica. Se considera los siguientes modos de transporte: · Autobús: Carril BUS VAO entre Cádiz y Las Aletas (Puerto Real) · Ferrocarril: Línea 2 de Trambahía (T2) entre Cádiz y Las Aletas (Puerto Real) · Ferrocarril: Línea ferroviaria de Cercanías entre Cádiz y Universidad (Puerto Real) Esta actuación, por afectar a infraestructuras de titularidad estatal, habrá de coordinarse con la Administración General del Estado.	Principal	Plat. reservada TP							
Plataforma reservada BUS VAO para autobuses en los accesos al carril reversible del Puente de J.L. Carranza, desde Río San Pedro.	Principal	Plat. reservada TP							
Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses de acceso a Cádiz por Avda. de Andalucía.	Principal	Plat. reservada TP							
Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses en los accesos desde la A-491 a los intercambiadores de El Puerto de Santa María.	Principal	Plat. reservada TP							
Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses en los accesos desde carreteras A-381 y A-2000 Plaza de las Estaciones de Jerez de la Frontera.	Principal	Plat. reservada TP							
Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses en los accesos desde carreteras A-382 y A-4 a Plaza de las Estaciones de Jerez de la Frontera.	Principal	Plat. reservada TP							
Plataforma reservada BRT (2 carriles, 1 por sentido) para transporte público entre Las Aletas (Puerto Real) y Cádiz por Puente de la Constitución de 1812. Se trata de una prolongación de la línea M-037 hasta las Aletas (Aletas-Campus-Río San Pedro), explotado como un corredor BRT "abierto" por el que podrán circular otras líneas de autobús (como la M-036 y M-038).	Principal	Plat. reservada TP							
Vía ciclista metropolitana entre Cádiz y Puerto Real. Con esta alternativa se habilitaría la primera conexión ciclista entre el municipio de Cádiz y Puerto Real, incrementando la rapidez (conexión directa) entre los municipios vecinos.	Principal	Plat. reservada multimodal							
Servicios directos entre Sanlúcar de Barrameda y Cádiz (con parada en la Universidad), en las franjas horarias de mayor actividad, circulando por el Pte de la Constitución. Este servicio no tendrá parada en El Puerto de Santa María, y de este modo se reducirán los tiempos de recorrido.	Principal	Nuevos servicios directos							
Nuevos servicios directos entre Rota y Sanlúcar de Barrameda en las franjas horarias de mayor actividad.	Principal	Nuevos servicios directos							
Medidas de prioridad semafórica para el autobús metropolitano.	Principal	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano							
Duplicación del embarque en la terminal marítima metropolitana en El Puerto de Santa María. Mejora de la accesibilidad del pasaje a las embarcaciones en el punto de atraque actual e instalación de un segundo atraque, para reducir los tiempos de embarque y desembarque.	Adicional	Intercambiadores							
Punto de Intercambio de Autobús en Plaza del Caballo (Jerez de la Frontera)	Adicional	Intercambiadores							
Punto de Intercambio de Autobús en Cuatro Caminos (Jerez de la Frontera)	Adicional	Intercambiadores							
Punto de Intercambio de Las Aletas: líneas C1 y bus interurbano	Adicional	Intercambiadores							
Punto de Intercambio de Autobús junto el enlace entre la A-381 y la A-390	Adicional	Intercambiadores							

Actuación	Jerarquía	Tipo de Actuaciones	SE1a	SE1b	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a
Intercambiador de Autobús en Plaza de Toros (El Puerto de Santa María)	Adicional	Intercambiadores							
Nuevos apeaderos de Cercanías en Casines (Puerto Real), Guadalcazín (Jerez), y en Sementales (Jerez). A raíz de la implementación del Plan, tres nuevos apeaderos complementarán la red de estaciones y apeaderos existentes, sin olvidar que el apeadero La Pepa (en Pozoalbero, Jerez) ya tiene su implementación prevista, independientemente del desarrollo del presente PTMBC. Cabe recordar que la actuación relacionada con el apeadero La Pepa se incluye en el Escenario Tendencial, y, por lo tanto, se prevé disponer a futuro de 4 nuevos apeaderos operativos, de los cuales 3 (Casines, Guadalcazín y Sementales) se proponen como actuaciones propias Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.	Adicional	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano							
Acondicionamiento de las paradas de autobús en Av. de Arcos (Jerez), la entrada por la A-2000 (Jerez), y el corredor Cuatro Caminos-Cl. Mourelos-C. Juan Moneo-El Torta (Jerez), conforme a las características de la nueva plataforma reservada. Av. Arcos: Universidad (2), Torres Blancas (2), La Granja-Hogar Del Pensionista (2) Corredor Cuatro Caminos (2) Corredor entrada por A-2000: Plaza del caballo (2), Plaza de las Marinas (2), Hospital de Jerez (2)	Adicional	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano							
Coordinación y reordenación de las líneas urbanas y de transporte metropolitano existentes (autobús, marítimo, cercanías, media distancia, Trambahía), con el fin mayorar las circulaciones del autobús por las plataformas reservadas y el corredor multimodal.	Adicional	Coordinación servicios urbanos y metropolitanos							
Coordinación de horarios y mejora de frecuencias de los servicios de autobús metropolitano.	Adicional	Coordinación servicios urbanos y metropolitanos							
Conexión ciclista metropolitana entre Sanlúcar de Barrameda y Chipiona (CA-01)	Adicional	Carriles bici							
Acceso ciclista a Rota, por la antigua vía del ferrocarril (CA-02)	Adicional	Carriles bici							
Conexión ciclista metropolitana entre Rota y el Puerto de Santa María, por la A-491 (CA-03)	Adicional	Carriles bici							
Conexión ciclista metropolitana entre el Puerto de Santa María y Jerez de la Frontera, por caminos paralelos a la A4 o alternativamente por la carretera del Portal (CA-04)	Adicional	Carriles bici							
Conexión ciclista metropolitana entre El Puerto de Santa María y Puerto Real, por caminos existentes que permiten además entrar en Toruños (CA-05)	Adicional	Carriles bici							
Vía ciclista entre Puerto Real y San Fernando coincidente con la vía verde del recorrido CA-06	Adicional	Carriles bici							
Propuestas contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible para vías ciclistas.	Adicional	Carriles bici							
Remodelación Enlace entre AP-4 y A-4	Adicional	Infr. de transporte viaria							
Mejora de los accesos a la CA-33 desde y hacia la carretera de la Carraca (enlace nº 11), evitando pasar por plaza de Juan Vargas	Adicional	Infr. de transporte viaria							
Remodelación del acceso al Polígono Industrial Pelagatos desde la A-48 (enlace nº 10)	Adicional	Infr. de transporte viaria							
Construcción de una pasarela peatonal sobre la CA-35 que permita la conexión entre Marina de la Bahía y la Escuela Superior de Ingeniería en Puerto Real	Adicional	Infr. de transporte viaria							
Conversión en vía urbana de la A-2075 a partir de la glorieta Villa de Rota, como vía principal de la ciudad y relacionado con la construcción de un nuevo apeadero de bus	Adicional	Infr. de transporte viaria							
Aumento de frecuencias en la línea C-1 - Continuidad de todas las circulaciones desde Cádiz hasta el Aeropuerto	Adicional	Servicios de transporte ferroviario							

Actuación	Jerarquía	Tipo de Actuaciones	SE1a	SE1b	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a
Remodelación de servicios para complementar la oferta con la del Tren Tranvía Metropolitano (línea 1)	Adicional	Servicios de transporte ferroviario							
Explotación del Tren tranvía de la Bahía de Cádiz	Adicional	Servicios de transporte ferroviario							
Nuevo Mapa Concesional de Transporte Público	Adicional	Autobús metropolitano							
Estudio de mejoras de la intermodalidad para acceso a polígonos industriales y centros comerciales, en coordinación con los planes de transporte al trabajo que pueden detectar mejoras a implantar.	Adicional	Autobús metropolitano							
Estudio de reordenación y creación de nuevas líneas regulares a la zona de playas de Chipiona	Adicional	Autobús metropolitano							
Construcción y acondicionamiento del Depot para los nuevos autobuses eléctricos (particularizado a cada uno de los escenarios). Considera el coste de construcción, equipamiento y adquisición del suelo, para los equipos de carga eléctrica y estacionamiento del material rodante	Adicional	Autobús metropolitano							
Líneas estivales de conexión entre la estación de San Fernando Bahía Sur y la zona de costa de Chiclana	Adicional	Autobús metropolitano							
Líneas estivales de conexión entre la estación de San Fernando Bahía Sur y la zona de costa de Conil	Adicional	Autobús metropolitano							
Incremento de expediciones en servicios a playas de Rota y Costa Ballena	Adicional	Autobús metropolitano							
Aumentar las expediciones entre Chipiona y Rota, incluso con expediciones que accedan a la terminal de Rota, especialmente en época estival	Adicional	Autobús metropolitano							
Estudio de refuerzo del transporte a la demanda	Adicional	Autobús metropolitano							
Coordinar los servicios de la línea T1 del sistema Trambahía con la M-011 y la M-010, de modo que no se solapen horarios y se amplifique la cobertura horaria.	Adicional	Autobús metropolitano							
Renovación de los contratos de concesión de Gestión de Servicio Público de Transporte Regular de Viajeros de Andalucía	Adicional	Autobús metropolitano							
Medidas de prioridad al autobús para acceso desde el Centro Intermodal de Transporte, hasta la playa de Costa Ballena en época estival	Adicional	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano							
Medidas de prioridad al autobús para acceso desde antigua N-IV a la playa de Valdelagrana	Adicional	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano							
Medidas de prioridad al autobús para acceso desde la estación de autobuses de Chipiona a zona de playas	Adicional	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano							
Nuevas paradas de autobús en el Polígono de Tres Caminos, una vez se realice el enlace viario entre la CA-33, A-48 y A-4, con conexión a la pasarela peatonal	Adicional	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano							
Actuaciones del sistema de transporte urbano para la mejora de movilidad sostenible	Adicional	Servicios de autobús urbano							
Actuaciones enfocadas a la movilidad turística y de trabajo, relacionadas con el Puerto de Cádiz. Mejora de la explotación y servicios de las dos líneas marítimas existentes. Coordinación de horarios entre los cruceros en el Puerto de Cádiz y el Cercanías, con servicios conectados al Aeropuerto de Jerez	Adicional	Transporte marítimo							
Líneas marítimas: Cádiz – El Puerto de Santa María (B-042) y Cádiz – Rota (B065). Renovación de flota marítima	Adicional	Transporte marítimo							
Campañas de fomento de la intermodalidad para el uso del transporte marítimo	Adicional	Transporte marítimo							
Medidas asociadas a la tecnología de información y comunicación	Adicional	Transporte marítimo							
Estudios de actuaciones marítimas como resultado de planificación	Adicional	Transporte marítimo							

Actuación	Jerarquía	Tipo de Actuaciones	SE1a	SE1b	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a
Implantación de aparcamientos de bicicletas en todas las estaciones e intercambiadores de alta capacidad. Se fomentará sistemas de estacionamientos seguros frente a robos, y en la medida de lo posible y según la disponibilidad de espacio, se propondrán estructuras cerradas y de acceso regulado, con sistemas de seguridad regulados por cámaras de vigilancia. Así mismo, se implantarán plazas de estacionamiento de bicicletas en las inmediaciones de las zonas Park&Ride de los intercambiadores de alta capacidad.	Adicional	Bicicleta							

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2: Actuaciones principales de plataformas resevadas por escenario.

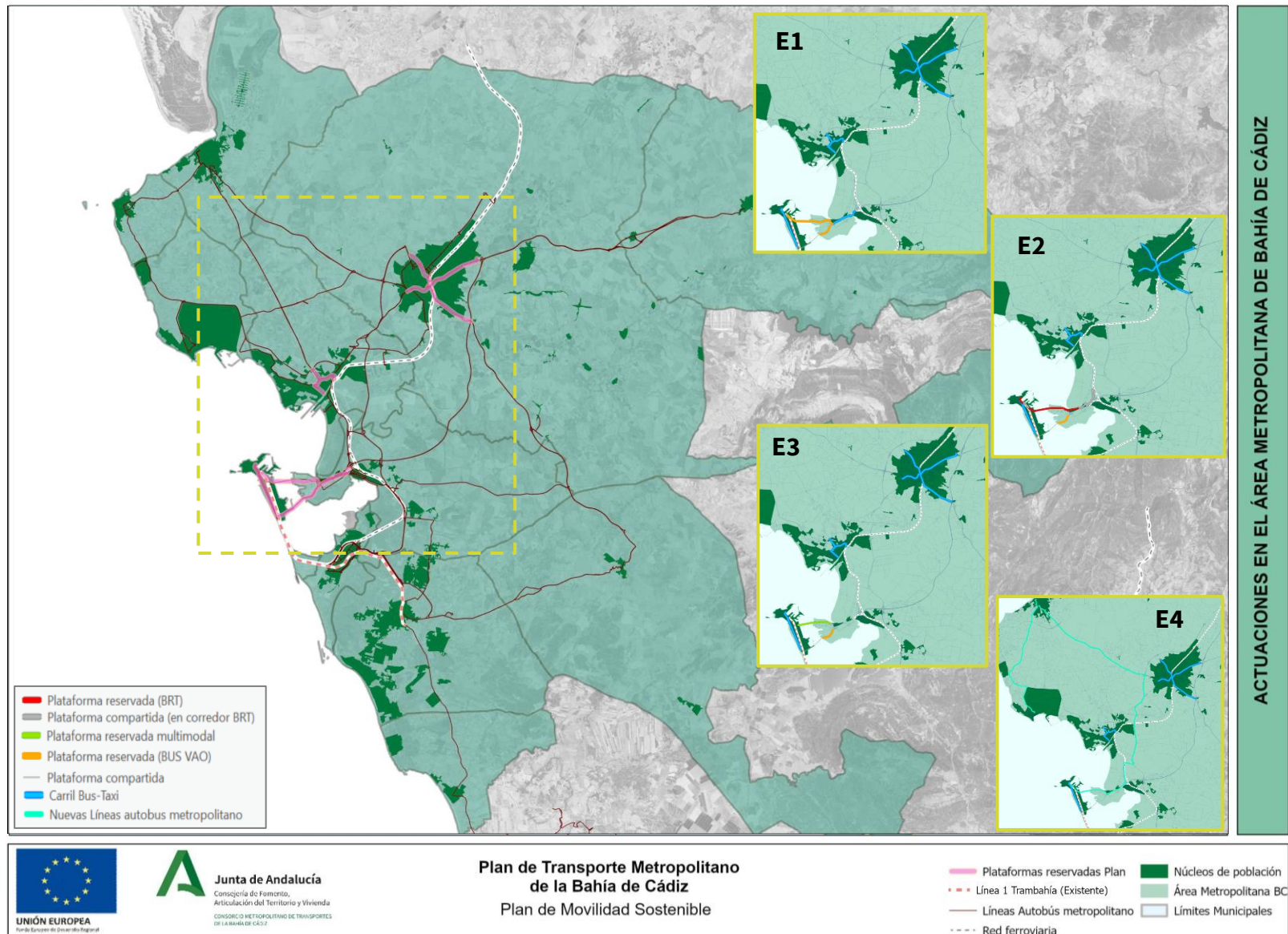


Figura 3: Actuaciones adicionales de infraestructura viaria.

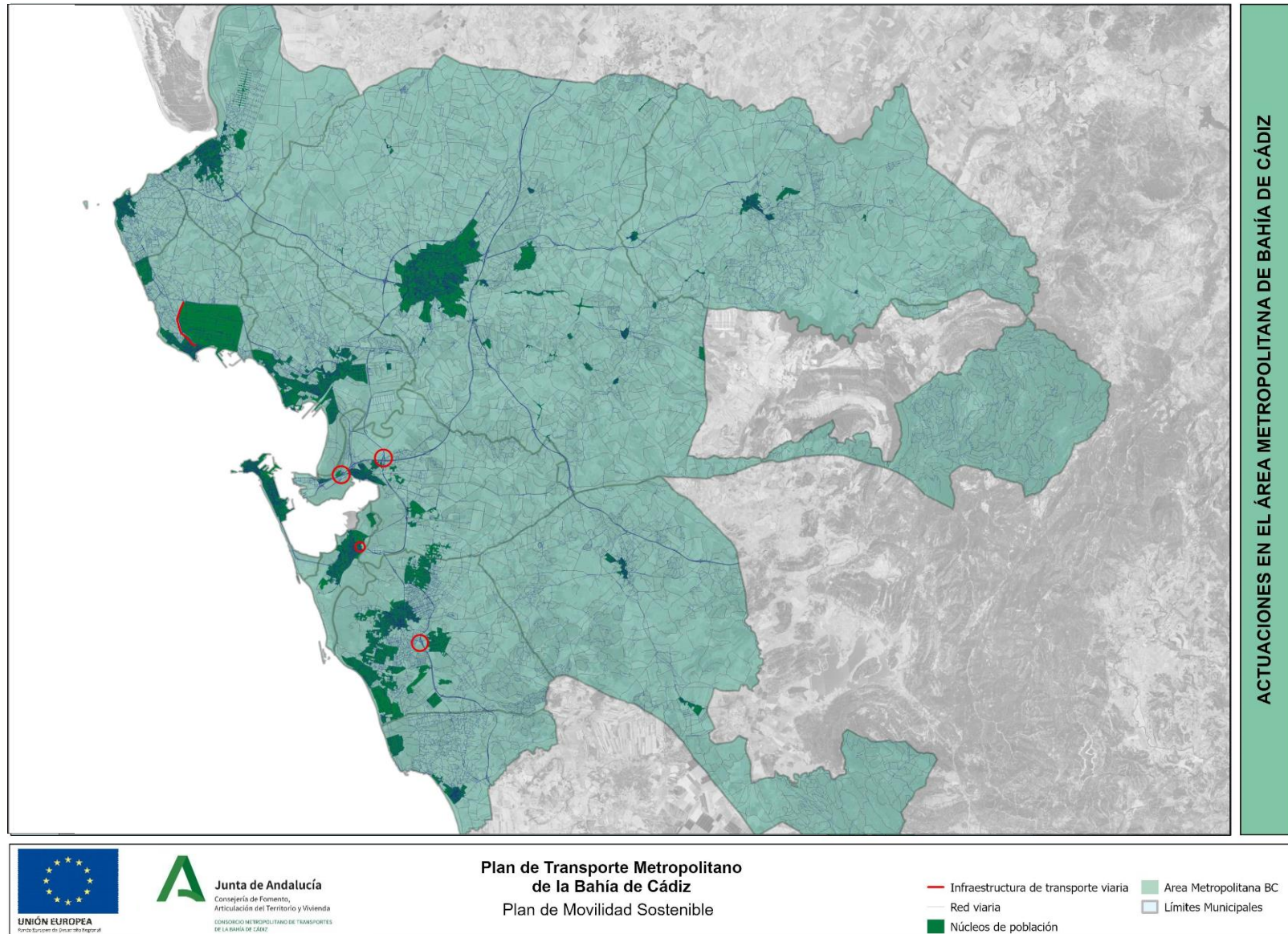


Figura 4: Actuaciones adicionales sobre la red ferroviaria.

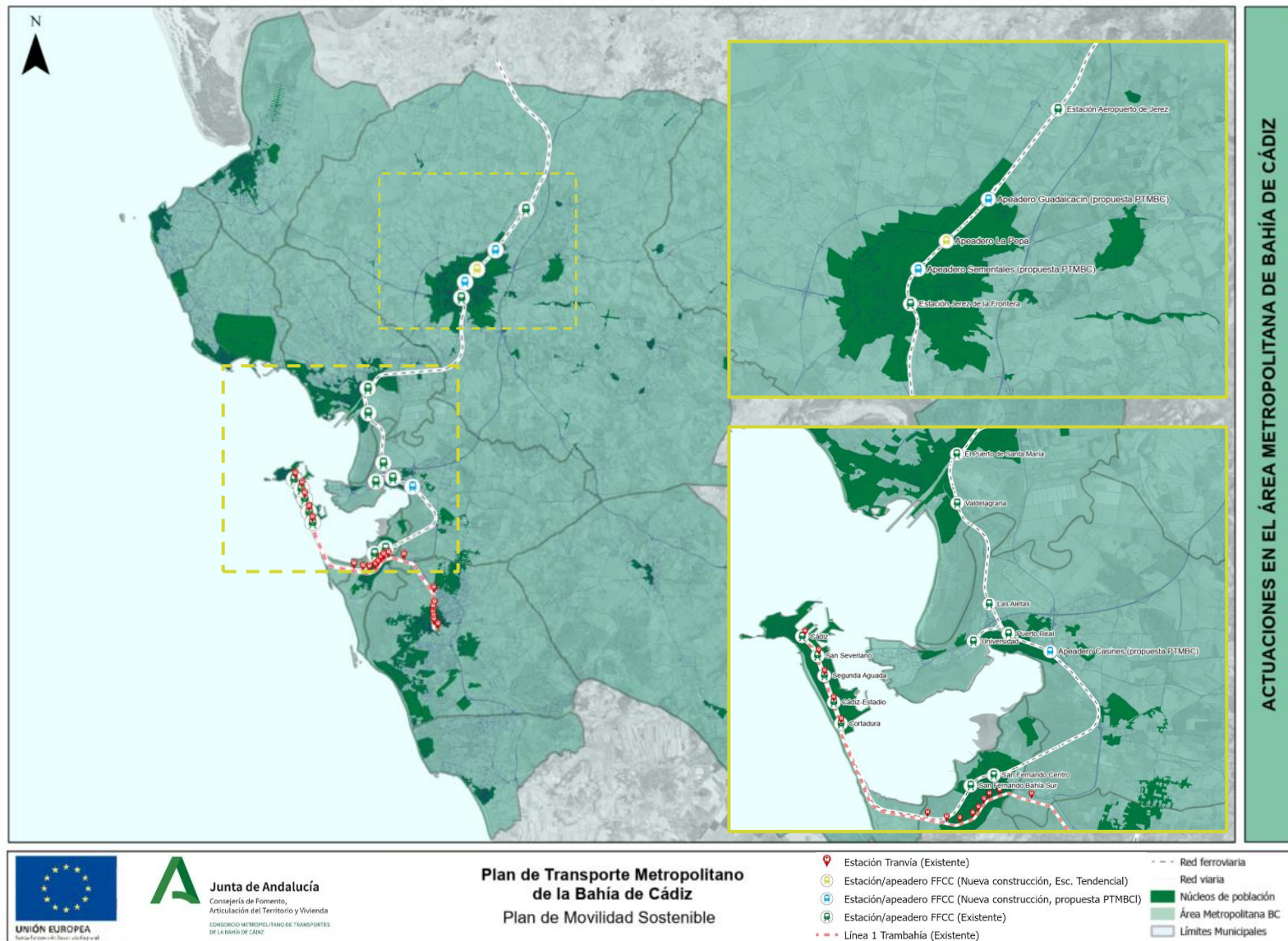


Figura 5: Actuaciones adicionales sobre la red de intercambiadores.

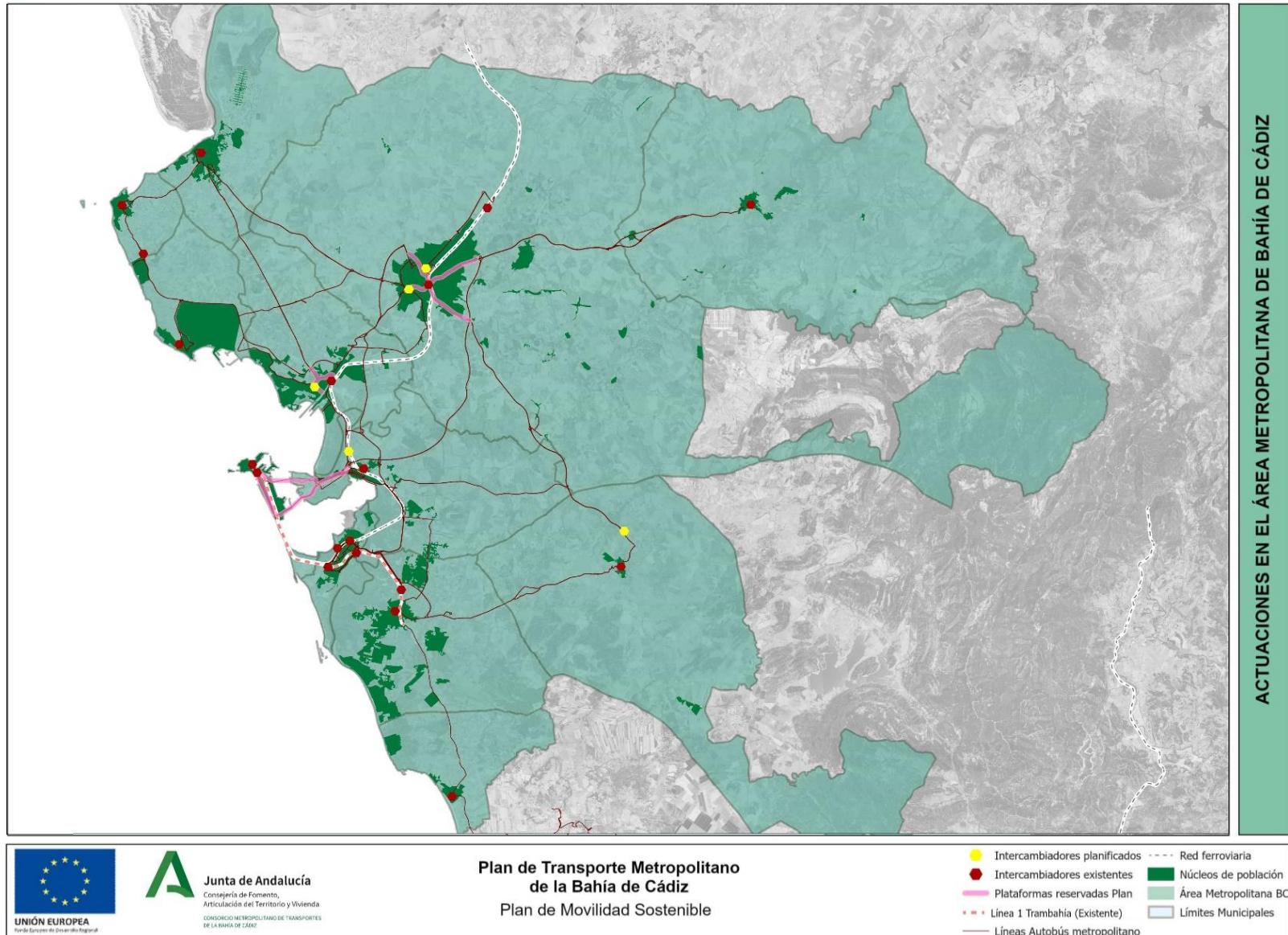


Figura 6: Actuaciones adicionales sobre la red ciclista.

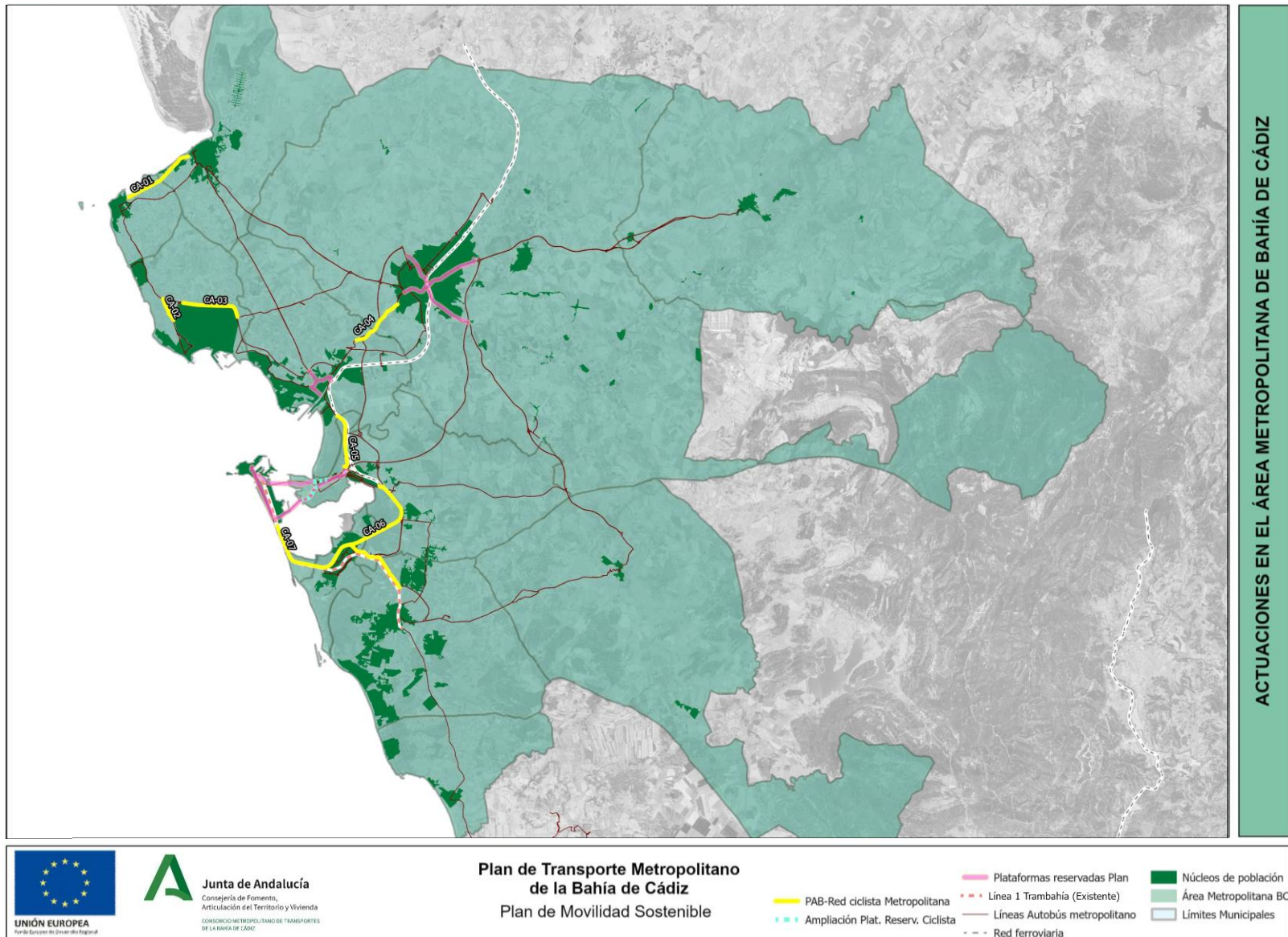


Tabla 5: Ficha de actuaciones comunes y blandas.

Actuación	Jerarquía	Tipo de Actuaciones
Estudio de la optimización de la funcionalidad de Estación de Ferrocarril y Estación de Autobús de Jerez	Blanda	Intercambiadores
Sistemas de información al usuario en marquesinas, intercambiadores y estaciones	Blanda	Digitalización de servicios y tareas de la administración
Mejora de la Gestión, Coordinación y Planificación del Transporte Público	Blanda	Digitalización de servicios y tareas de la administración
Interconexión NSGE y SUR	Blanda	Digitalización de servicios y tareas de la administración
Modernización de Sistemas de Pago en el Transporte Público de Andalucía	Blanda	Digitalización de servicios y tareas de la administración
Sistema Integrado de Gestión de las Concesiones y Autorizaciones de Transporte Regular de Viajeros de Andalucía	Blanda	Digitalización de servicios y tareas de la administración
Nueva Tarjeta de Transporte Público de Andalucía	Blanda	Digitalización de servicios y tareas de la administración
Integración tarifaria en el Consorcio de Transporte de todos los servicios de transporte urbano	Blanda	Servicios de autobús urbano
Coste anual integración en en el ámbito del CMTBC de los municipios de Barbate y Vejer de la Frontera	Blanda	Servicios de autobús urbano
Propuestas para el tránsito de peatones contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible y otros planes municipales peatonales	Blanda	Vías peatonales
Proponer seguimiento vías urbanas: Restricciones al tráfico rodado velocidades urbanas máximas permitidas y regulación de los estacionamientos	Blanda	Aparcamientos
Recomendación a las administraciones locales de incorporar restricciones a los vehículos más contaminantes o imponiendo menores restricciones a los vehículos más limpios, con la finalidad de reducir las emisiones contaminantes del tráfico que inciden sobre el medio y la salud de las personas.	Blanda	Aparcamientos
Propuesta de mejoras en los accesos a los aparcamientos de disuasión y medidas complementarias contenidas en los PMUS	Blanda	Aparcamientos
Aparcamiento disuasorio en Conil de la Frontera en Av. De la Música (próximo a la estación de autobuses), incluyendo elementos de calmado de tráfico que mejoren la accesibilidad y tránsito peatonal y ciclista	Blanda	Aparcamientos
Implantación de puntos de recarga de vehículos eléctricos en las principales zonas dotacionales y de equipamiento.	Blanda	Vehículo eléctrico
Desarrollo de proyectos de modernización energética de las infraestructuras de transporte ferroviario. Se incorporarán paneles fotovoltaicos de autoconsumo sin excedentes, reforzando el compromiso por impulsar la generación de energía renovable en la infraestructura ferroviaria.	Blanda	Mejoras de eficiencia energética del TP
Campañas de información y concienciación ciudadana hacia la movilidad sostenible, incluyendo un plan de comunicación y organización de actividades de sensibilización ciudadana.	Blanda	Sensibilización hacia la movilidad sostenible
Estudio de actuaciones enfocadas a combatir la vulnerabilidad al cambio climático, en particular de la movilidad a pie, además de garantizar recursos como fuentes de agua, sombras, sistemas de refrigeración, etc. <ul style="list-style-type: none"> Recomendación de establecer un marco regulatorio sobre el transporte, con medidas específicas que promuevan la movilidad activa: análisis de disposición de sombras y ubicación de paradas, peatonalizaciones, zonas de 30 km/h, revisiones periódicas de los sistemas de ventilación de vehículos de TP, etc.) Implantación de infraestructuras e instalaciones que favorecen la movilidad a pie Refuerzo de los servicios de transporte público en época estival, evitando el cambio modal estacional de los desplazamientos a pie al vehículo privado por las altas temperaturas. 	Blanda	Vulnerabilidad al cambio climático

Actuación	Jerarquía	Tipo de Actuaciones
Desarrollo de proyectos de modernización energética en los puertos con líneas de transporte público metropolitano: Cádiz, Rota y El Puerto de Santa María.	Blanda	Mejoras de eficiencia energética del TP
Estudio para la definición de una normativa regulatoria de carga y descarga de mercancías. Homogeneización de horarios de carga y descarga, coordinación con las limitaciones generales de circulación de pesados, sistema de señalización homogéneo, y mejora del mismo de forma que se garantice su funcionalidad y eficacia)	Blanda	Transporte urbano de mercancías
Estudio para medidas para reducir la congestión viaria derivada por el reparto de mercancías y carga y descarga. Regulación de los periodos horarios específicos para vehículos pesados de mercancías, especialmente en las horas del día (preferencia por la distribución nocturna), siempre garantizando los niveles de ruido sostenibles con el descanso.	Blanda	Transporte urbano de mercancías
Estudio para el control, seguimiento y programa de sanciones al aparcamiento de vehículos ligeros en plazas destinadas a pesados, recomendando la ejecución de proyectos piloto para el diseño e implementación de mecanismos de control	Blanda	Transporte urbano de mercancías

Fuente: Elaboración propia.

3 Proceso de elección de escenario

En este apartado se explican brevemente el Análisis Coste-Beneficio (ACB) y el Análisis Multicriterio mediante los cuales se ha seleccionado el Escenario del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Al margen de los resultados del ACB y del MCA, elaborados con el objetivo de establecer una primera estimación de costes en las alternativas y teniendo en cuenta lo establecido en el Decreto 162/2006, de 12 de septiembre por el que se regulan la memoria económica y el informe en las actuaciones con incidencia económica-financiera, conviene destacar que la aplicación de esta metodología tiene como finalidad caracterizar en mayor detalle los escenarios, para compararlos, y no por ello descartar directamente ninguna de las actuaciones que los componen (siempre que la rentabilidad social haya resultado positiva).

En este sentido se remarca que en estudios posteriores del presente Plan se podrían considerar, evaluar y/o planificar actuaciones diferentes (o las aquí señaladas, pero inicialmente no seleccionadas, como una vía ciclista entre Cádiz y Puerto Real, la línea T2 del Trambahía o una línea férrea de Cercanías por el Puente de la Constitución) a las finalmente propuestas en el Escenario del Plan: por conveniencia, nuevas necesidades,

contingencias de cualquier tipo, por la disposición de nuevos datos de demanda de viajeros que se alejen de las previsiones, etc.), siempre que la rentabilidad social sea positiva y sean técnicamente viables. Cualquier actuación que pudiese afectar a infraestructuras de titularidad estatal habrá de coordinarse con la Administración General del Estado.

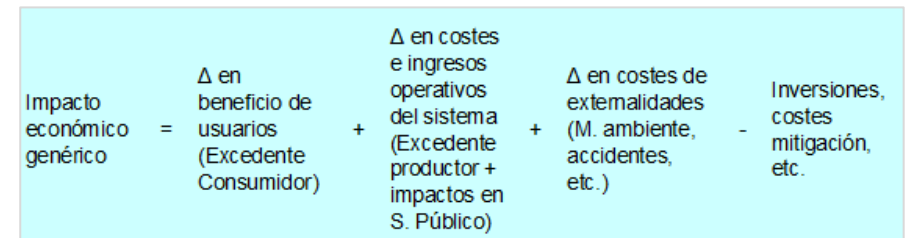
A continuación, se detalla un resumen del proceso.

3.1 Análisis Coste-Beneficio

3.1.1 Introducción

El Análisis Coste-Beneficio (ACB) es una metodología de evaluación de actuaciones que, mediante la cuantificación en unidades monetarias de **los costes y beneficios económicos de un proyecto de inversión** (en este caso denominado escenario), estima cuál sería la alternativa más rentable o eficiente desde el punto de vista social.

Figura 7: Esquema básico del enfoque del Estudio Socioeconómico



Fuente: Banco Mundial²

² Transport Notes No. TRN-5 (2005).

Así, se comparan (en términos monetarios) los costes directos del proyecto (entendiéndose como gastos e inversiones) y los beneficios sociales netos de cada una de las alternativas a analizar, calculándose los efectos diferenciales (“con” versus “sin” proyecto): reducción en coste generalizado de viajes, ahorros de costes operativos en el sistema de transporte, menores emisiones y accidentalidad, etc.

El enfoque metodológico adoptado se basa principalmente en la **Guía para Análisis Coste Beneficio editada por la Comisión Europea** en 2014³. La metodología se basa en el **análisis económico incremental**, lo que supone comparar en términos monetarios cuáles son los efectos de una situación “con” proyecto, respecto de una situación contrafactual, o “sin” proyecto. De esta forma se estima el **impacto neto o diferencial** que tiene la realización del proyecto sobre el conjunto de la sociedad.

Los flujos sobre los que se calcula la rentabilidad (flujos socio - económicos en este caso) se descuentan por medio de la llamada **tasa social de descuento**⁴.

3.1.2 Identificación de escenarios

Un aspecto fundamental en la evaluación será el criterio de **identificación de escenarios y alternativas** para evaluar la factibilidad del proyecto. Los análisis y cálculos son diferenciales y, por lo tanto, la evaluación económica y financiera ha de efectuarse sobre la base de los **efectos incrementales** (diferenciales) entre un escenario “sin” proyecto y un escenario técnico **“con” proyecto** que simulará la introducción del nuevo modo o el programa de transporte en cuestión.

El escenario Sin Proyecto es el que se toma como referencia del status quo existente (si no se acometen las actuaciones previstas) y con el que se compara el escenario Con Proyecto. Para la modelización de los escenarios con proyecto se estiman elementos y supuestos acerca de aspectos como:

- Demanda existente con / sin proyecto y modos de transporte a considerar
- Proyecciones de demanda actual y futura: por tipos de servicios, por modos, velocidades promedio, frecuencias de servicio, etc.

³ Otros ejemplos de manuales de referencia son, por ejemplo, los manuales de HEATCO (Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment) o en España el Manual de Evaluación Económica de Proyectos del Transporte, publicado por el CEDEX (2010) y dirigido por G. de Rus.

⁴ Por ejemplo, la guía para Análisis Coste Beneficio de proyectos de inversión de la UE suele proponer una horquilla estándar de entre el 5%, para países del fondo de cohesión, y del 3%, para el resto de los países miembros. Es sólo una recomendación y un país puede proponer una tasa diferente si se justifica debidamente en términos de crecimiento económico, o si ya se aceptó esa tasa en estudios previos.

Dichos escenarios se caracterizan, se monetizan y proyectan en términos de la diferencia entre los mismos (con / sin), estimando la viabilidad socioeconómica del proyecto incremental en sí.

3.1.3 Distinción de los agentes implicados

Es importante, de cara a la evaluación, identificar cuáles son los principales agentes económicos que participan en el proyecto, para poder discernir mejor cómo calcular los efectos incrementales que se producen. En el caso de las infraestructuras de transporte, usualmente se distinguen tres principales agentes de transporte:

- Gestores de la infraestructura
- Usuarios del proyecto o programa de transporte
- Operadores / productores de transporte involucrados

Al existir diferentes agentes, y hacerse el estudio socioeconómico desde el punto de vista de la sociedad, ciertas partidas deben a veces obviarse ya que son meras **transferencias entre los agentes**, y para unos será una entrada o efecto positivo (ejemplo, ingresos por billetes para el operador) mientras que para otros es una salida equivalente (de signo contrario) o efecto negativo (ejemplo, costes de los billetes para los usuarios). Al sumar este tipo de efectos el resultado es neutral.

3.1.4 Costes y beneficios potenciales de las actuaciones

3.1.4.1 Costes de inversión

Atendiendo a los siete escenarios propuestos en el PTMBC, que se definen en la memoria del Plan, a continuación se presentan las inversiones

necesarias (en Mill. EUR). Estas se han agrupado en concepto de obra civil, material móvil u otros (campañas de sensibilización, equipamiento de carga eléctrica, etc.).

Tabla 6: Inversiones en los diferentes escenarios considerados (MEUR , IVA no incl.).

Sub-escenario	Obra civil	M. Móvil	Otros	Total
SE1a	91,93	38,88	19,41	150,22
SE1b	93,58	42,40	20,67	156,65
SE2a	96,68	38,88	19,41	154,97
SE2b	98,33	42,40	20,67	161,40
SE3a	90,24	38,88	19,41	148,54
SE3b	91,89	42,40	20,67	154,96
SE4a	90,51	41,52	17,64	149,68

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4.2 Principales beneficios sociales

En el análisis coste- beneficio se entiende por beneficios sociales de un proyecto la disminución de costes sociales cuando se efectúa una determinada alternativa respecto del escenario sin proyecto. Es decir, los costes se obtienen (para cada año) por diferencias entre la situación actual y cada alternativa.

Así, variaciones incrementales negativas supondrán un coste neto para el sistema (ej: inversiones, renovaciones, etc.) y variaciones positivas supondrán un beneficio neto. El resultado final de este análisis es el **beneficio social neto o rentabilidad social** del proyecto.

En el caso de la implantación de un servicio o programas de transporte público, las principales fuentes de beneficios a estudiar serían a priori las siguientes:

- Ahorros de costes de tiempo de viaje en usuarios
- Ahorros de costes de funcionamiento de modos de transporte (energía, combustibles, lubricantes...)
- Menores costes de accidentalidad en viajeros
- Ahorros de coste de inversión y conservación (mantenimiento y reparaciones) en infraestructuras y vehículos
- Menores costes medioambientales (reducción de emisiones, reducción de polución, reducción de ruido, etc.)

Esquemáticamente, teniendo en cuenta un enfoque de las variaciones de los excedentes, podríamos plantear los impactos potenciales del proyecto (ya sean costes o beneficios incrementales) como sigue.

Figura 8: Esquema de impactos socio económicos potenciales.

Costes sociales (-)	Beneficios sociales (+)
Inversiones iniciales (O C y MR)	Variación Excedente del consumidor:
Reinversiones/ Valor Residual	Ahorros de tiempo del viaje al sistema
Variación del Excedente de Productor	Ahorros de costes de funcionamiento en coche (costes evitados)
Variación (-) en costes O&M en otros modos existentes (bus, tren): se ahorra costes por menor tráfico	Coste para usuarios en forma de pagos al operador por el servicio (tarifas)

Costes sociales (-)	Beneficios sociales (+)
Variación (-) en ingresos operativos en otros modos existentes (bus, tren): se pierden ingresos por menor tráfico	Reducción Externalidades
Ingresos para operadores por los usuarios (tarifas)	Ahorros en accidentalidad
	Ahorros en contaminación
	Mitigación impactos cambio climático
	Reducción impactos por ruido

Fuente: Proyecto de referencia.

Los efectos de los incrementos en ingresos del sistema y los incrementos de los pagos de los usuarios son dos efectos que se eliminan entre sí (transferencias).

3.1.4.2.1 Cambios en el excedente de consumidor

La variación en el excedente del consumidor supone estimar el cambio que se va a producir, tras el proyecto, en los **costes de transporte y tiempos de viaje** en los tráficos existentes (y captados) para los usuarios de bus, coche, metro.

Los principales impactos son:

- Ahorros de tiempo
- Ahorros de costes de funcionamiento de vehículos privado

3.1.4.2.2 Cambios en el excedente de productor

En este apartado se estiman básicamente las variaciones en costes de operación de cada uno de los operadores de transporte afectados por el proyecto (bus, tren, etc.), así como las variaciones en los ingresos operativos de estos.

Los principales impactos son:

- Ahorros de costes de funcionamiento de los modos de transporte (públicos)
- Variación de ingresos tarifarios

3.1.4.2.3 Reducción potencial de las externalidades negativas

Las externalidades son costes / beneficios para la sociedad, que se manifiestan más allá de los ámbitos del proyecto e influyen en el bienestar de terceros sin que exista compensación monetaria explícita. Dichos efectos deben cuantificarse y luego monetizarse para ser incluidos en el análisis.

En este sentido, los principales impactos son los siguientes:

- Ahorros de costes de accidentalidad.
- Ahorro de costes ambientales:
 - Costes de contaminación.
 - Costes de cambio climático.

⁵ Se han recopilado referencias adaptadas a España o Marid de: World Bank, ADIF, HEATCO y el documento de Wardman et al (2015).

- Costes por ruido.

3.1.5 Evaluación económica de las actuaciones

Tras plantearse el enfoque de los análisis, definirse los escenarios a estudiar y las inversiones consideradas, el siguiente paso es la evaluación propiamente dicha y la definición de los principales parámetros y supuestos que van a determinar la forma de obtención y proyección de los flujos económicos.

3.1.5.1 Genéricos

- **Año base del PTMBC:** 2019
- **Período de análisis:**
 - Período de inversiones: 2023 - 2027 (5 años).
 - Período de operaciones: 2028 a 2052 (25 años).
- **Tasa social de descuento:** Se aplica una tasa del 3%.
- **Precios sombra / factores de conversión:** 90% para inversiones y 85% para costes de las operaciones.

3.1.5.2 Transporte

- **Valor del tiempo:** Se aplica un valor promedio de 8,9 € / hora en 2022⁵.

- **La capitalización del Valor del Tiempo** se hace sobre la base de las previsiones oficiales de crecimiento per cápita del PIB real de España⁶, según datos actualizados a abril de 2022. Se aplica una elasticidad del 0,7.

Tabla 7: Valor del tiempo utilizado.

Parámetros	Valores
Valor del tiempo promedio usado	8,6 €/h, en € de 2020
Métrica de crecimiento	Crecimiento real PIB p/c (Elasticidad 0,7)

Fuente: Elaboración propia.

- **Tarifas por modos:** se han usado las tarifas medias por kilómetro recorrido para los diferentes modos de transporte involucrados (tren, autobús metropolitano, autobús urbano, etc.).
- **Costes unitarios de operación y mantenimiento por modo de transporte involucrado:** el coste a aplicar dependerá del escenario que se considere debido a la combinación de modos y tipos de infraestructuras en operación. Por este motivo, se ha diferenciado entre los costes de operación y mantenimiento del material móvil, y los costes de operación y mantenimiento de la infraestructura/superestructura, tomando como referencias los costes unitarios expuestos en documentos oficiales como la “*Herramienta para la evaluación previa de infraestructuras de transporte público*”, o el

“*The World Electric Vehicle Journal*” para el equipamiento de carga de los autobuses eléctricos.

Tabla 8: Costes de operación y mantenimiento por modo.

Modo	Coste	Ud
Autobús interurbano	1,252	€/veh-km
Tren Cercanías	9,379	€/veh-km
Tranvía	2,450	€/veh-km
Coche	0,132	€/veh-km
Barco	35,00	€/veh-km

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Costes de operación y mantenimiento de infraestructura.

Concepto	Coste anual
Plataforma Reservada	Anualmente 1% del valor de inversión y 5% decenal
Tren Cercanías	28.000 Eur./km
Paradas autobús	Anualmente 1% del valor de inversión
Cargadores de autobuses eléctricos	1.000 Eur./ cargador
Cocheras de nuevos autobuses	Anualmente 1% del valor de inversión (coste de adquisición de suelo excluido)
Carriles bici	Anualmente 1% del valor de inversión.
Aparcamientos	Anualmente 1% del valor de inversión.
Intercambiadores	Anualmente 1% del valor de inversión
Equipamiento de innovación tecnológica	Anualmente 1% del valor de inversión

⁶ International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2022.

Concepto	Coste anual
Equipamiento de eficiencia energética	Anualmente 1% del valor de inversión

Fuente: Elaboración propia.

3.1.5.3 Externalidades

Para la estimación monetaria del ahorro por la reducción de las externalidades negativas se han utilizado los valores medios obtenidos del “Manual de Costes Externos del Transporte” (UE)⁷.

El cálculo de externalidades se realiza multiplicando las ratios por los pasajeros-kilometro o vehículos-kilometro por el valor correspondiente en la situación sin proyecto y en cada uno de los escenarios estudiados en cada año. La diferencia es el valor a proyectar.

- Costes de accidentes:** La transferencia de viajeros al modo o actuación nueva produce una disminución neta de los accidentes. Se utilizan valores medios proporcionados por la guía (Ratios por pas-km (2022)):
 - Coche: 0,055 €/pas-km
 - Bus urbano: 0,011 €/pas-km
 - Bus interurbano: 0,011 €/pas-km
 - Tren: 0,011 €/pas-km

- Costes ambientales por polución:** La utilización de los modos nuevos en lugar del coche reduce la polución emitida por los vehículos a motor y genera mejoras en los afectados por estos contaminantes. El Manual de Costes Externos del Transporte proporciona estimaciones del coste de la contaminación del aire por vehículo-kilometro (ratios por veh-km (2022)):
 - Coche: 0,012 €/veh-km
 - Bus urbano: 0,0149 €/veh -km
 - Bus interurbano: 0,0151 €/veh -km
 - Tren: 0,495 €/veh -km
- Cambio climático:** Al ser en general, las actuaciones, medios de transporte más limpios que los modos tradicionales (bus, coche...) parte de las emisiones de los vehículos cuyos usuarios cambian de modo se verían reducidas⁸.
 - Coche: 0,020 €/veh -km
 - Bus urbano: 0,108 €/veh -km
 - Bus interurbano: 0,106 €/veh -km
 - Tren: 0,022 €/veh -km
- Ruido:** la mejora ambiental viene dada por la reducción de vehículos privados, aunque ciertas actuaciones (tranvía, BRT, etc.) tengan valores de generación de ruido altos. Factores aplicados:

⁷ https://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/studies/sustainable_en.

⁸ Se han contabilizado en este apartado también los costes relacionados con las denominadas emisiones “well-to-tank”. Estas externalidades tienen en cuenta no solamente las emisiones para el cambio climático originadas por el propio vehículo (emisiones directas por consumo), sino también las emisiones relacionadas con proporcionar la fuente de energía a los vehículos (emisiones indirectas)

▪ Coche:	0,009 €/ veh -km
▪ Bus urbano:	0,084€/ veh -km
▪ Bus interurbano:	0,084 €/ veh -km
▪ Tren:	1,116 €/ veh -km

adimensional que expresa el rendimiento obtenido por cada unidad monetaria invertida.

El **valor actual neto (VAN)** de un proyecto se define, pues, del siguiente modo:

$$VAN(S) = \sum_{t=0}^n \alpha_t S_t = \frac{S_0}{(1+r)^0} + \frac{S_1}{(1+r)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+r)^n}$$

Siendo S_n el saldo de beneficios y costes sociales en el momento n y r el factor de descuento social para efectuar la actualización. Un $VAN > 0$ significa que el proyecto genera un beneficio neto (la suma de S_n ponderada es aún positiva) y es en general deseable.

La tasa interna de rendimiento (TIR) se define como la tasa de descuento que anula el valor actual neto social de la inversión, esto es, la que cumple la siguiente condición:

$$VAN(S) = \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

La TIR puede ser, por tanto, un criterio de evaluación de los proyectos: por debajo de un cierto valor de la TIR, la inversión debe considerarse inapropiada.

Así, por ejemplo, para que un determinado proyecto sea rentable desde el punto de vista del Análisis Coste-Beneficio debe cumplirse que:

$$TIR > r; VAN > 0$$

3.1.6 Resultados

3.1.6.1 Proyecciones e indicadores económicos

Los apartados de pronóstico de demanda nos aportan los detalles de las previsiones de tráfico por modos y tipos de tráfico. En particular, este elemento es fundamental para la estimación de los ahorros de tiempo de viaje producidos gracias a las nuevas actuaciones (en términos de pasajeros - hora), o los costes operativos evitados (en términos de vehículos - km), por ejemplo.

Por otro lado, se proyectan todas las partidas de costes y beneficios sociales incrementales descritas anteriormente, mediante un modelo económico elaborado en formato Excel, con las particularidades de escenarios, alternativas, períodos de análisis, etc., ya planteadas.

Tras identificarse y monetizarse todos los conceptos objeto de análisis se procede al cálculo de los **indicadores de rentabilidad económico-social:**

- **VAN Económico:** valor actual neto de todos los costes y beneficios sociales netos descontados a la tasa de descuento que aplique.
- **TIR Económica:** tasa interna de retorno de la inversión.
- **B/C:** relación entre el beneficio y el coste actualizado neto (a la misma tasa de descuento que el VAN). Se trata de una cantidad

3.1.6.2 Principales resultados

3.1.6.2.1 Indicadores obtenidos

Los resultados que arrojan las proyecciones pueden verse en la siguiente tabla en términos de TIR y VAN de proyecto, así como mediante otros indicadores de rentabilidad socioeconómica, a partir de los cuales se pretende proporcionar un mayor entendimiento del rendimiento de los escenarios.

Tabla 10: Principales resultados económicos por escenario.

Sub-escenario	VAN (*)	TIR	B/C (**)	Tiempo / B (***)
SE1a	11,42	3,61%	1,06	0,54
SE1b	29,09	4,43%	1,16	0,58
SE2a	3,98	3,21%	1,02	0,53
SE2b	21,59	4,05%	1,11	0,57
SE3a	8,03	3,43%	1,04	0,53
SE3b	30,51	4,52%	1,17	0,58
SE4a	19,49	4,02%	1,11	0,53

(*) VAN: Valor Actual Neto, entendido como el indicador del Beneficio Neto.

(**) B/C: Relación entre el beneficio y el coste anualizado neto.

(***) Tiempo/B: Ratio de ahorros de tiempo respecto a los beneficios del sistema (considerando los ahorros de tiempo, ahorros por costes evitados, reducción externalidades).

Fuente: Elaboración propia.

Como conclusiones del análisis efectuado se extraen las siguientes:

- Debe señalarse, en primer lugar, que **todos los escenarios considerados alcanzan (y superan) la condición de VAN positivo y de TIR > 3%** (tasa de descuento social utilizada). Por tanto,

hablamos de proyectos potencialmente realizables desde una óptica económica.

- También debe significarse que en bastantes casos son proyectos o programas similares, y comparables entre sí en términos de inversiones iniciales, dado que gran número de actuaciones son comunes a todos los escenarios, por estar considerados en instrumentos de planificación asociados a la Bahía de Cádiz.

En cuanto a las diferencias en inversiones, véase, por ejemplo, el caso de los escenarios SE1a y SE1b, en los que, considerando la misma inversión en infraestructura, en el SE1b se propone operar servicios directos, con sus correspondientes costes de adquisición de material rodante y equipamiento. Lo mismo ocurre para las parejas de escenarios SE2a – SE2b, y SE3a – SE3b.

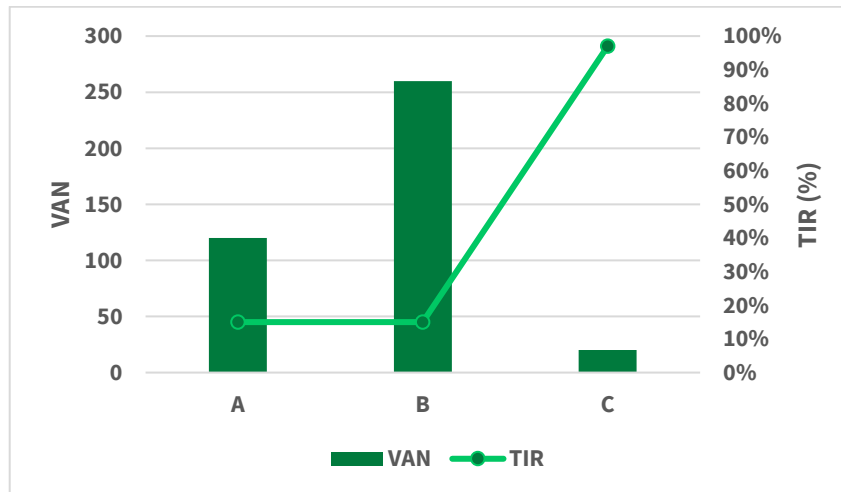
Esto desde luego influye en la comparativa y en los indicadores finales, ya que, para estos escenarios con servicios directos (SE1b, SE2b, SE3b) se producen mayores ahorros de tiempo, lo que pondera favorablemente a la variable de rentabilidad social, la Tasa Interna de Retorno (TIR).

- Como medida de rentabilidad, la TIR es insensible a la dimensión de los proyectos, es decir, ofrece una aproximación a la proporcionalidad entre las rentas que se obtiene y los recursos empleados para ellos. Este es un criterio perfectamente válido cuando evaluamos proyectos individuales, **pero induce a error cuando comparamos inversiones de diferente dimensión.**
- A modo ilustrativo, consideremos tres proyectos aleatorios con VAN y TIR conocidos (ver siguiente figura). El proyecto B tiene mayor

VAN, A es el segundo y el C el último. Pero el proyecto C alcanza una TIR muy grande (97%), haciendo tentador priorizar el proyecto C. Sin embargo, debe considerarse el hecho de que (si, como es habitual, las inversiones solo pueden realizarse una vez) los responsables del proyecto no van a obtener una rentabilidad del 97% sobre *todo* su presupuesto, sino únicamente sobre lo invertido.

- También es interesante observar que, en este mismo ejemplo, los proyectos A y B tienen aproximadamente la misma TIR, pero diferente VAN: **Cuando se trata de clasificar proyectos, VAN y TIR ofrecen diferentes resultados, y la regla general es priorizar las indicaciones del VAN.**

Figura 9: Ejemplo de proyectos con resultados económicos.



Fuente: Elaboración propia.

- En definitiva, VAN y TIR funcionan mejor para indicar situaciones de rentabilidad o de no rentabilidad de actuaciones, que para realizar rankings ordenados de mayor o menor rentabilidad.
- Dicho esto, podemos señalar algunas características que sobresalen de los indicadores:
 - Atendiendo a los resultados de la Tasa Interna de Retorno, **el SE3b refleja la mejor TIR (4,52%) de todos los escenarios, y prácticamente igual a la del SE1b.**
 - Por otra parte, la **mayor rentabilidad absoluta (VAN) se da en el escenario SE3b, y en menor medida en el SE1b**, ya que este último requiere una mayor inversión inicial.
 - De entre éstos, si nos guiáramos además por el indicador que relaciona el beneficio del proyecto con su coste (**ratio B/C** descontado), **destaca ligeramente el SE3b** sobre el SE1b, por los menores costes del SE3b.
 - **Los programas o actuaciones son todos claramente proyectos generadores de beneficios por ahorros de tiempo**, tal y como se observa a partir del indicador “Tiempo/B”. Frente a la posibilidad técnica de generar ahorros de costes de funcionamiento al sistema en ciertos modos de transporte (llamados también costes evitados de funcionamiento) los datos parecen refrendar el hecho de que estas actuaciones consiguen **mejorar la accesibilidad y movilidad del ámbito**, destacando los escenarios en los que se proponen las mayores intervenciones en transporte público, considerando plataformas reservadas (BUS-VAO, BRT, BUS-

VAO y carril bici) y servicios directos, es decir, los escenarios SE1b, SE2b y SE3b.

- Por tanto, ya que **todos los escenarios generan rentabilidad absoluta (y relativa), que todos son muy generadores de ahorros de tiempo** (objetivo que se perseguía desde el principio), se debe señalar que todos los proyectos son decisiones a priori acertadas. Si introducimos un criterio de **mayor eficiencia sobre el coste empleado (ratio B/C) cabría destacar los escenarios SE3b (1,17) y SE1b (1,16).**

En el Apéndice 2 de este documento se muestran los resultados detallados de cada uno de los escenarios, según la metodología seguida para la elaboración del Análisis Coste Beneficio.

No obstante, y al margen de los resultados del ACB, conviene destacar que la aplicación de esta metodología tiene como finalidad caracterizar en mayor detalle los escenarios, para compararlos, y no por ello descartar directamente ninguna de las actuaciones que los componen.

En este sentido se remarca que en estudios posteriores del presente Plan se podrían considerar, evaluar y/o planificar actuaciones diferentes a las finalmente propuestas en el Escenario del Plan, por conveniencia, nuevas necesidades, contingencias de cualquier tipo, etc.

De hecho, la línea 2 del Trambahía, planificada de forma tentativa por la Junta, sería compatible con cualquiera de los escenarios que se proponen en el PTMBC, aunque en el presente estudio no se ha considerado apropiado contemplarlo, a priori, por los factores que se describen en el *Plan de Acción*.

Además, se debe considerar que las rentabilidades sociales de los escenarios propuestos en el Plan oscilan entre el 4%-5%, con inversiones entre 145 M€-157 M€. En este sentido, y considerando que solamente la línea 2 del Trambahía suponga una inversión de 110 M€ (sin tener en cuenta las demás medidas para el resto de los municipios del área metropolitana), y que los servicios existentes de cercanías son relativamente potentes (aunando el Cercanías y MD), no se prevé que la demanda incremente significativamente con el nuevo servicio para mejorar las cifras anteriores de rentabilidad social.

En cualquier caso, se remarca que, en el supuesto de que estudios posteriores verifiquen la viabilidad (funcional, ambiental, socioeconómica, financiera, etc.) de la T2, y se tome una decisión concreta hacia su ejecución, **el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz es conceptualmente compatible con la segunda línea del sistema Trambahía**. No obstante, cabe señalar que al afectar a infraestructuras de titularidad estatal, esta medida deberá estar coordinada con el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y recabar su visto bueno y/o autorización.

3.2 Análisis Multicriterio

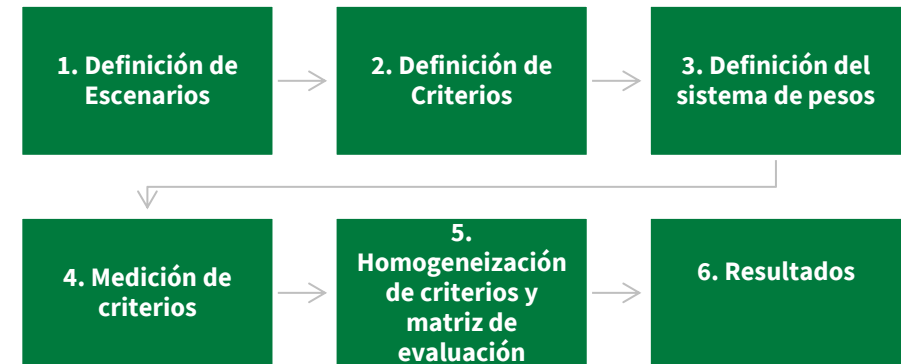
3.2.1 Metodología

Para la selección del Escenario de aplicación, este capítulo desarrolla un análisis multicriterio (AMC) basado el método PATTERN. Se trata de una metodología ampliamente utilizada en proyectos de infraestructuras de transporte, que tradicionalmente consiste en ponderar criterios multidisciplinares (y homogenizados) con el fin de identificar la alternativa más conveniente para el ámbito de estudio y, evidentemente, teniendo en cuenta los objetivos para los que se desarrolla el proyecto en cuestión. En este caso, el Análisis Multicriterio se enmarca en un proceso de planificación de movilidad sostenible metropolitana.

Por este motivo, se ha estimado necesario aplicar este proceso AMC como complementario al Análisis Coste Beneficio, ya que en este último algunos factores muy importantes para el Plan (como es el caso de variables ambientales, sociales o funcionales) se reflejan sin la fuerza suficiente o se ven eclipsados por variables principalmente económicas.

Así, el proceso seguido en el AMC se sintetiza en 6 fases.

Figura 10: Metodología Análisis Multicriterio.



Fuente: Elaboración propia.

1. Definición de los Escenarios.

La evaluación debe considerar el conjunto de escenarios propuestos para el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz, que tal y como se ha descrito en este documento, son siete.

Estos escenarios, así como el conjunto de las actuaciones que los conforman, se determinan como funcionales y adaptados a las necesidades de movilidad de la Bahía de Cádiz y, desde el punto de vista ambiental, ambientalmente viables, acorde a las directrices y aspectos ambientales establecidos en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA), y tal y como se recogerá en el Estudio Ambiental Estratégico (EsAE) del Plan.

2. Definición de los criterios del Análisis Multicriterio.

En metodologías multicriterio, los criterios representan el conjunto de variables capaces de representar los objetivos del Plan, y según se proponga un criterio u otro, se conducirá el proceso de toma de decisiones en la selección de alternativas.

Ciertamente, los objetivos se han formulado en base a la problemática, necesidades y retos identificados para el territorio de la Bahía de Cádiz, y se plantean de forma común a todos los escenarios del Plan de Transporte Metropolitano.

Por este motivo, en esta fase de definición de criterios se analiza cómo los objetivos del Plan afectan a los aspectos ambientales planteados en la Ley GICA. De ese análisis se destaca que ciertos aspectos de la GICA serán fuertemente afectados por el plan, directa o indirectamente, independientemente de la alternativa elegida, mientras que otros factores apenas serán afectados, o su afección se plantea por igual en todos los escenarios.

La siguiente tabla recoge la interacción de los objetivos estratégicos (OE) del Plan con los aspectos ambientales de la GICA, y respecto a estos últimos, se valora el potencial nivel de afección (significativo o no significativo) y su consideración como criterios en el AMC.

- Los aspectos ambientales con potencial de afección “significativo” se integrarán como criterios en el AMC.
 - Biodiversidad
 - Población
 - Salud humana

- Fauna
- Tierra
- Aire
- Factores climáticos
- Los aspectos ambientales que serán menos afectados por el Plan, en el sentido de hacerlo con menos intensidad, con menos riesgo, de forma menos directa, con menos efectos acumulativos o sinérgicos, etc., no se incluirán en el AMC. Estos aspectos se denominan en la siguiente tabla como aspectos con potencial de afección “no significativo”.
 - Flora
 - Agua
 - Bienes materiales
 - Patrimonio cultural
 - Paisaje

Tabla 11: Interacción entre los Objetivos Estratégicos (OE) del Plan y los aspectos ambientales de la Ley GICA.

Interacción Aspectos ambientales GICA	Objetivos estratégicos									Potencial afección		Comentario sobre la selección de criterios
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	Significativo	No significativo	
Biodiversidad												La biodiversidad se analiza desde el punto de vista de la ocupación de suelo , como permeabilidad de las infraestructuras para la fauna.
Población												En el marco del Plan, la afección a la población se valora en base a la reducción de la accidentalidad asociada al transporte, el ahorro de tiempo , la cobertura demográfica del TP, y el índice de trasbordo en TP.
Salud humana												La salud humana se valora a través de la calidad del aire y el fomento de los modos de transporte activos (peatones y ciclistas), este último con la finalidad de incentivar hábitos de vida saludables.
Fauna												La fauna se analiza desde el punto de vista de la ocupación de suelo , como permeabilidad de las infraestructuras para la fauna.
Flora												En el marco del Plan, se considera un aspecto ambiental poco relevante, por no proponer el Plan nueva infraestructura pesada (terrestre) ni nuevos servicios de transporte (marítimos) que pudiesen afectar de forma significativa a la flora terrestre y marítima.
Tierra												El factor tierra se analiza desde el punto de vista de la ocupación de suelo , como permeabilidad de las infraestructuras en cuanto a materiales.
Agua												Por tratarse de un entorno de planificación urbanizado, se considera que no habrá afecciones significativas sobre la hidrología natural, prescindiendo de este criterio. Por otra parte, el Plan contempla actuaciones principalmente relacionadas con optimizar las infraestructuras existentes, y no propone infraestructura pesada (como autopistas) de nueva construcción. Así, la permeabilidad al agua de las infraestructuras tampoco se considera en el paquete de criterios, por ser un aspecto ambiental poco significativo y no diferenciador en el marco de evaluación.
Aire												El factor aire se analiza desde el punto de vista de la calidad del aire y el ruido .
Factores climáticos												Los factores climáticos se valoran desde el punto de vista de la contribución al cambio climático (huella de carbono) .
Bienes materiales												Por ser un Plan que principalmente optimiza la infraestructura existente, y las actuaciones están relacionadas con mejorar los servicios de transporte público, la afección a los bienes materiales preexistentes se considera limitada, y no resulta diferenciadora entre las alternativas que se plantean. Por este motivo, no se considera como criterio.
Patrimonio cultural												En el marco del Plan, se considera un aspecto ambiental poco relevante, dado que las actuaciones se plantean ajenas a las zonas declaradas en Andalucía como Bienes de Interés Cultural y Bienes de Catalogación General (CG), según se recoge en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz realizado por la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico. por lo que se prescinde de criterios para este aspecto.

Interacción	Objetivos estratégicos									Potencial afección		Comentario sobre la selección de criterios	
	Aspectos ambientales GICA	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	Significativo		No significativo
Paisaje													Por tratarse de un entorno de planificación urbanizado, con actuaciones principalmente relacionadas con optimizar las infraestructuras y servicios de transporte existentes (marítimos y terrestres), se considera que la afección al paisaje es poco relevante, y no diferenciará las alternativas entre sí.

Fuente: Elaboración propia

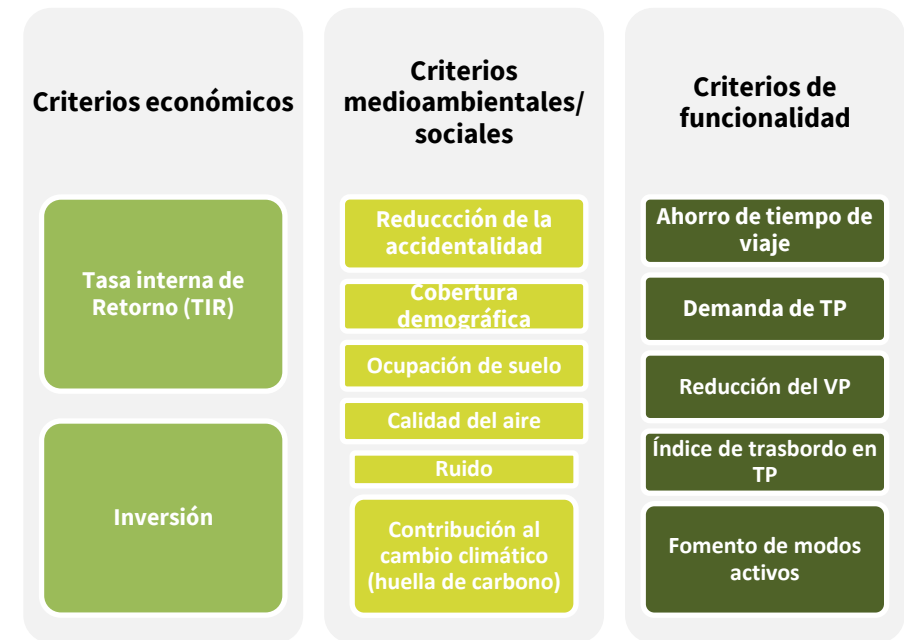
Como resultado, se obtiene una selección de los aspectos de la GICA que formarán parte finalmente del AMC. Solo para esos aspectos seleccionados se plantearán criterios y se asignarán los pesos correspondientes. En cualquier caso, es fundamental destacar que, una vez elegida la alternativa del Plan, en el Estudio Ambiental Estratégico se analizarán todos los aspectos de la Ley GICA, y no solamente aquellos seleccionados para el Análisis Multicriterio.

Sin embargo, y por tratarse de un Plan de Transporte, otros aspectos económicos y funcionales también deben recogerse como criterios en el AMC, con el fin de integrar todos aquellos criterios potencialmente significativos para la evaluación, y evitando solapamientos.

Así, en el AMC del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz agrupará los criterios en tres categorías: criterios económicos, criterios medioambientales/ sociales, y criterios de funcionalidad. Estos últimos, fundamentalmente asociados a los beneficios de la propia operación y explotación del sistema de transporte.

Ciertamente, agregar criterios en categorías es importante, desde el punto de vista de aplicar un sistema de pesos equitativo y parcialmente no discriminatorio entre las variables que afectan a la sostenibilidad global del territorio. Evidentemente, cualquier definición de criterios, tanto en el proceso de identificación, como en la agrupación en categorías, está sujeto a la parcialidad intrínseca que define cualquier Análisis Multicriterio.

Figura 11: Criterios propuestos en el Análisis Multicriterio.



Fuente: Elaboración propia, en base a las resoluciones acordadas con el Órgano Ambiental.

La descripción detallada de los criterios considerados en el AMC se muestra en la siguiente tabla. Estos criterios, además de ser representativos de los efectos a esperar en cada uno de los escenarios, han de ser fácilmente medibles y cuantificables mediante las herramientas disponibles a esta escala, como por ejemplo mediante los resultados del Modelo de Transporte, los resultados del ACB, o los análisis geoespaciales producto de los datos oficiales que han sido consultados en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Tabla 12: Descripción detallada de los Criterios propuestos en el Análisis Multicriterio.

ID	Agrupación de criterios	Criterios	Definición	Efecto a medir	Unidad de medida	Fuente para la medición
CR1	Económicos	Tasa Interna de Retorno (TIR)	La Tasa Interna de Retorno (TIR) refleja la rentabilidad que ofrece la inversión. La TIR, obtenida del ACB, es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión.	Rentabilidad socioeconómica del Plan de Transportes Metropolitano.	%	Elaboración propia, como resultado de la aplicación de la Guía para el Análisis Coste Beneficio de la Comisión Europea (2014).
CR2		Inversión	Recursos económicos asociados a las actuaciones del Plan de Transporte Metropolitano.	Recursos económicos necesarios para el cumplimiento de los objetivos del Plan.	Mill euros	Elaboración propia
CR3	Medioambientales/ Sociales	Reducción de la accidentalidad	Reducción de la accidentalidad asociada al sistema de transporte metropolitano (público y privado) de la Bahía de Cádiz, expresado como coste.	Mejora de la salud humana asociada a la reducción de la accidentalidad.	Mill euros	Elaboración propia a través del Modelo de Transporte, y como resultado de la aplicación de la Guía para el Análisis Coste Beneficio de la Comisión Europea (2014).
CR4		Cobertura demográfica del TP metropolitano (modos masivos y no masivos)	Población cubierta por el transporte público metropolitano, expresada como % de la población total del área metropolitana. Este indicador se estima a partir de la zona de influencia del transporte público masivo (a 500 m de las paradas/ estaciones/ terminal marítima del Trambahía, cercanías, ferries) y no masivo (a 300 m de paradas de autobús) operativo en la Bahía de Cádiz.	Accesibilidad y conectividad territorial en el área metropolitana mediante el TP.	% población	Elaboración propia
CR5		Ocupación de suelo	Ocupación del suelo de la nueva infraestructura de transporte propuesta en los escenarios, como medidor de la permeabilidad de las infraestructuras para la fauna (biodiversidad y fauna) y en cuanto a materiales (tierra). Este indicador solamente contempla la nueva infraestructura lineal (nuevo viario, nuevas vías ciclistas, etc.) de transporte en el ámbito del Plan. Las mejoras y/o reordenaciones de la infraestructura existente (como reordenar carriles de uso mixto a plataformas reservadas de TP, etc.) no se incluye en las mediciones de este indicador.	Ocupación del suelo asociado a las infraestructuras de transporte.	km	Elaboración propia

ID	Agrupación de criterios	Criterios	Definición	Efecto a medir	Unidad de medida	Fuente para la medición
CR6		Calidad del aire	Emisiones de gases contaminantes asociadas al sistema de transporte metropolitano (público y privado) de la Bahía de Cádiz, expresado como coste.	Mejora de la salud humana asociada a la reducción de la contaminación atmosférica	Mill euros	Elaboración propia a través del Modelo de Transporte, y como resultado de la aplicación de la Guía para el Análisis Coste Beneficio de la Comisión Europea (2014).
CR7		Ruido	Ruido (como contaminación acústica) asociada al sistema de transporte metropolitano (público y privado) de la Bahía de Cádiz, expresado como coste.	Mejora de la salud humana asociada a la reducción de la contaminación acústica.	Mill euros	Elaboración propia a través del Modelo de Transporte, y como resultado de la aplicación de la Guía para el Análisis Coste Beneficio de la Comisión Europea (2014).
CR8		Contribución al cambio climático (huella de carbono)	Contribución al cambio climático (como emisiones de gases de efecto invernadero) asociada al sistema de transporte metropolitano (público y privado) de la Bahía de Cádiz, expresado como coste.	Contribuir a la mitigación del cambio climático, mediante la reducción de GEI. Esto tendrá una repercusión positiva sobre la incidencia en el cambio climático, los factores climáticos, la biodiversidad, flora, fauna y calidad del agua y suelo.	Mill euros	Elaboración propia a través del Modelo de Transporte, como resultado de la aplicación de la Guía para el Análisis Coste Beneficio de la Comisión Europea (2014).
CR9	Funcionalidad	Ahorro de tiempo	Valor del ahorro de tiempo asociado a la movilidad metropolitana (en transporte público y transporte privado) de la Bahía de Cádiz. Este ahorro de tiempo se estima comparando el tiempo medio de viaje en el Escenario propuesto del Plan con el relativo al Escenario Tendencial (sin proyecto). A menor tiempo de viaje, y mayor ahorro de tiempo, mayor calidad de los servicios prestados.	Optimización del tiempo de desplazamiento en los viajes metropolitanos, mejorando la calidad de vida de las personas.	Mill euros	Elaboración propia a través del Modelo de Transporte, como resultado de la aplicación de la Guía para el Análisis Coste Beneficio de la Comisión Europea (2014).
CR10		Demanda del transporte público	Viajes diarios en transporte público (autobús, ferrocarril y marítimo) en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	Incentivar y fomentar el uso de los modos de transporte público, disminuyendo la dependencia del vehículo privado y los efectos nocivos sobre el medio ambiente y calidad de vida de las personas.	Viajes/día	Elaboración propia a través del Modelo de Transporte.

ID	Agrupación de criterios	Criterios	Definición	Efecto a medir	Unidad de medida	Fuente para la medición
CR11		Reducción del vehículo privado	Viajes diarios en vehículo privado en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	Minimizar el uso del vehículo privado en los desplazamientos metropolitanos, y los efectos nocivos sobre el medio ambiente y calidad de vida de las personas.	Vehículos /día	Elaboración propia a través del Modelo de Transporte.
CR12		Índice de trasbordo en transporte público	Número promedio de trasbordos que se realizan en los viajes en transporte público, siendo un factor indicativo del confort y calidad del servicio percibido por el usuario. Como norma general, a mayor número de trasbordos, la percepción del usuario empeora.	Percepción del usuario de transporte público	Etapas en TP/ Viajes en TP	Elaboración propia a través del Modelo de Transporte.
CR13		Fomento de modos activos (peatones y ciclistas)	Viajes diarios en modos no motorizados (a pie y bicicleta) en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	Fomentar el uso de la movilidad activa para los desplazamientos regulares, incentivando hábitos de vida saludables, y reduciendo la dependencia del transporte motorizado (emisiones, ruido, ocupación de suelo, etc.).	Viajes/día	Elaboración propia a través del Modelo de Transportes, como resultado de la aplicación de la Guía para el Análisis Coste Beneficio de la Comisión Europea (2014).

Fuente: *Elaboración propia, en base a las resoluciones acordadas con el Órgano Ambiental.*

Efectivamente, los criterios se plantean de forma coherente con los objetivos del Plan, demostrando la validez del procedimiento adoptado en el AMC.

Tabla 13: Matriz de alineación entre indicadores y Objetivos del Plan.

Objetivos Estratégicos	Criterios												
	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8	CR9	CR10	CR11	CR12	CR13
OE1						●	●	●		●	●		●
OE2					●	●	●	●		●	●		●
OE3					●	●	●	●		●	●		●
OE4			●	●	●				●			●	●
OE5	●	●		●					●	●	●		
OE6	●		●						●	●	●	●	
OE7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
OE8								●	●	●	●		
OE9			●	●		●	●	●		●	●	●	●

Fuente: Elaboración propia.

OE1: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo energético (mitigación del cambio climático).

OE2: Reducir el nivel de riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto a las amenazas climáticas (adaptación al cambio climático).

OE3: Contribuir al logro de estándares de calidad del aire y ruido.

OE4: Mejorar la accesibilidad metropolitana, considerando la perspectiva de género y las personas con discapacidad (discapacidad visual, personas sordas o con discapacidad auditiva, personas con dificultades cognitivas, etc.).

OE5: Asegurar la sostenibilidad financiera del sistema de transporte metropolitano.

OE6: Garantizar la asequibilidad del sistema de transporte metropolitano.

OE7: Estructurar el modelo de movilidad metropolitano de forma que se incentive el transporte público y los modos alternativos, racionalizando y optimizando el uso de las infraestructuras y la operación de servicios.

OE8: Mejorar los métodos de gestión de la explotación y la digitalización del transporte público.

OE9: Implantar una política de educación ambiental en materia de movilidad, contribuyendo a una planificación sostenible del transporte, alineada con el desarrollo urbano de la Bahía de Cádiz.

3. Definición del sistema de pesos.

Una vez se han definido los criterios, se ha implementado un sistema de asignación de pesos para cada uno de los criterios y bloques.

Los pesos asignados a cada bloque se han determinado mediante la relación entre los tres bloques (económico, medioambiental/ social y de funcionalidad) y los 9 objetivos estratégicos del Plan.

En cuanto a los criterios dentro de cada bloque, los pesos se han obtenido a partir de la matriz de interacciones entre estos y los 9 objetivos. Sin embargo,

una vez se han obtenido los pesos de los criterios, se han realizado algunos ajustes menores basados en su impacto en el Plan y en la experiencia previa⁹.

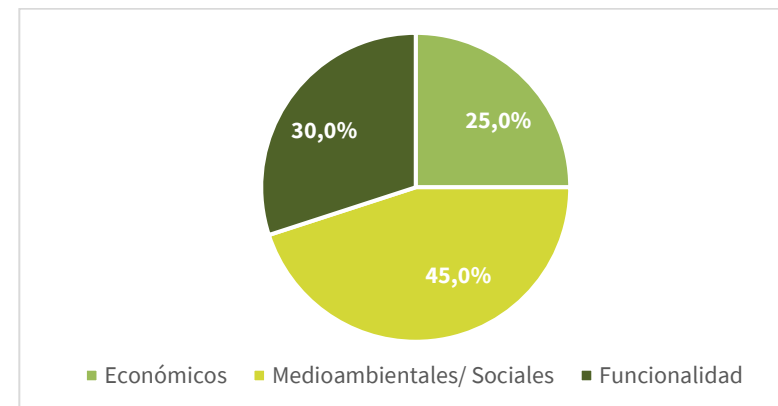
El sistema de pesos del AMC se aplicará según la metodología PATTERN, de tal forma que los pesos de todos los criterios deben ser 1.

Tabla 14: Pesos atribuidos por criterio y grupos de criterios.

Criterio	Pesos
Económicos	0,25
TIR	0,14
Inversión	0,11
Medioambientales/ Sociales	0,45
Reducción de la accidentalidad	0,06
Cobertura demográfica del TP metropolitano (modos masivos y no masivos)	0,07
Ocupación de suelo	0,06
Calidad del aire	0,09
Ruido	0,07
Contribución al cambio climático (huella de carbono)	0,09
Funcionalidad	0,30
Ahorro de tiempo	0,05
Demanda del transporte público	0,07
Reducción del vehículo privado	0,07
Índice de trasbordo en transporte público	0,05
Fomento de modos activos (peatones y ciclistas)	0,07

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12: Importancia de los criterios según el sistema de pesos propuesto.



Fuente: Elaboración propia a partir del sistema de pesos propuesto por la Dirección General de Movilidad.

4. Medición de los criterios.

La medición de los criterios es el procedimiento que permite evaluar y comparar de forma cuantitativa los escenarios. Según la naturaleza de los indicadores, éstos se cuantifican según los resultados del Modelo de Transportes realizado para la Bahía de Cádiz, los resultados del Análisis Coste Beneficio, y/o inputs o resultados de análisis de bases de datos georreferenciadas de la REDIAM.

5. Homogeneización de los criterios y matriz de evaluación.

⁹ En el caso de los criterios del bloque medioambiental/social, aun teniendo las mismas interacciones el ruido y el cambio climático con los 9 objetivos, se ha reajustado el peso y se le ha asignado uno mayor al cambio climático, por tener una previsible mayor incidencia e importancia.

Una vez se han cuantificado los indicadores, en términos absolutos y en sus unidades correspondientes, el siguiente paso es homogeneizarlos a una escala 0-1, con el fin de hacerlos comparables entre sí.

Para ello se ha aplicado un método estandarizado que consiste comparar cada valor del criterio por el “mejor valor” o “valor de referencia” del conjunto de valores de un mismo indicador. En este paso, es fundamental considerar si los indicadores son “tipo coste”, ya que el “mejor valor” o “valor de referencia” será el mínimo de la serie. Así, se multiplicarán los valores homogeneizados por los pesos para obtener la Matriz de evaluación del AMC.

6. Obtención y análisis de resultados.

3.2.2 Resultados

Finalmente, las mediciones, homogeneizadas, se ponderan según el sistema de pesos propuesto, teniendo como resultado que **la mejor alternativa para el PTMBC es el escenario E1b, que contempla la mejora del generalizada del sistema de transporte público en la Bahía de Cádiz, apostando por implementar plataformas reservadas (con un corredor BUS-VAO entre Cádiz y Puerto Real) y servicios directos de autobús metropolitano.**

En cualquier caso, con base en las mediciones, resulta conveniente analizar varían las valoraciones entre los escenarios.

Es importante destacar que las mediciones de los criterios son ligeramente similares entre escenarios, y se rigen principalmente por la modelización de la actuación principal que los caracteriza. En este sentido, también se remarca que los escenarios propuestos se basan fundamentalmente en

mejorar los servicios de transporte existentes, y se proponen diversas medidas que son comunes a todos ellos, atendiendo a los instrumentos de planificación vigentes que las consideran, y las recomendaciones de la DGMT y el CMTBC.

- La **Tasa Interna de Retorno (TIR)** refleja la rentabilidad social de las alternativas, y en todos los escenarios se alcanza la condición de superar la tasa social de descuento ($TIR > 3\%$). Los resultados indican que todos los escenarios son socialmente rentables, aunque las mayores rentabilidades se esperan para el escenario S3b, en el que se propone, entre otras medidas, plataformas reservadas para el TP y bicicleta entre Cádiz y Puerto Real, y nuevos servicios directos en autobús en la Bahía de Cádiz. Ciertamente, este escenario ofrece una serie de ventajas sociales que han sido valoradas en el ACB (como ahorros de tiempo, ahorros de externalidades, etc.), según la metodología de la Comisión Europea, no obstante, se remarca que los resultados obtenidos son muy similares a los de otras alternativas que también plantean los mismos servicios directos, pero con diferentes propuestas de explotación de la plataforma reservada entre Cádiz y Puerto Real (SE1b y SE2b). La inversión de las alternativas SE1b (carril BUS-VAO) y relativa a la SE2b (BRT) es ligeramente superior a la de la SE3b, y por ello la TIR, en este caso, resulta más favorable.

- A pesar de tener los escenarios múltiples actuaciones comunes, las mayores **inversiones** se detectan en aquellos que conjugan la operación de plataformas reservadas y servicios directos. Por ello, el escenario con menor coste de capital se asocia al SE3a, en el que la actuación principal se relaciona con un corredor multimodal entre Cádiz y Puerto Real (sin servicios directos adicionales para el autobús).
- El criterio de **reducción de accidentalidad** refleja los ahorros (en coste) que la sociedad percibe por minimizar los accidentes de tráfico, y por el riesgo asociado, se asignan mayores costes al coche que a cualquier otro modo de transporte público. Por ejemplo, el coste de un pasajero-km en coche (0,05 €/pas-km) es del orden de 5 veces el del autobús, y 10 veces el del tren (Guía de ACB de la Comisión Europea). Por este motivo, como el escenario SE1b implica las **mayores reducciones de vehículo privado** (por proponer un carril BUS-VAO, con menos coches por aumentar su ocupación), este escenario también tiene la mejor puntuación en materia de reducción de la accidentalidad.
- Los aspectos del medio relacionados con la mejora de la calidad del aire, ruido y huella de carbono, también se asocian a la disminución de los veh-km del sistema de transporte, tanto de público como de privado. En este sentido, la Guía de la Comisión Europea sobre ACB también establece unos costes medios por veh-km y modo, y al

contrario de lo que ocurre con el indicador relacionado con la accidentalidad, en estos casos tiene más coste (en calidad de aire, ruido y huella de carbono) un autobús que un coche, por el consumo y peso de los vehículos. Por ejemplo, se establece un coste medio de 0,14 €/veh-km para el autobús y de 0,01€/veh-km para el coche en materia de contaminación del aire.

Considerando que todos los escenarios reducen el uso del vehículo privado (y en mayor medida el SE1b), el SE4a, que propone priorizar los servicios directos, no es tan ambicioso en mejorar la operación (frecuencias) de ciertas líneas de autobús (M-060, M-061, M-062) en comparación con el resto de los escenarios. Por este motivo, además de computar ahorros de veh-km del coche, también se obtienen ahorros (de emisiones de gases contaminantes, GEI y ruido) adicionales sobre el autobús, por lo que los resultados reflejan una ligera preferencia por la alternativa SE4a respecto al resto.

- La cobertura demográfica del transporte público es similar entre escenarios, aunque se pondera positivamente a aquellos que incorporan servicios directos entre Sanlúcar de Barrameda y Rota (SE1b, SE2b, SE3b, SE4b).
- La ocupación del suelo por las nuevas infraestructuras, a la escala estratégica del Plan, se considera similar entre escenarios.
- Los mayores **ahorros de tiempo**, evidentemente, están relacionados con las alternativas que tienen una mayor intervención en el

transporte público, es decir, en aquellas en las que se proponen plataformas reservadas y servicios directos (SE1b, SE2b, SE3b).

En este sentido, y por proponer el SE2b un sistema de mayor capacidad y prestaciones para el TP (BRT), capta mayor **demanda de transporte público**.

- El escenario SE4a, que fomenta los servicios directos de transporte público, tiene el mayor efecto positivo sobre el índice de trasbordo. Las alternativas con menor índice de trasbordo serán las mejor percibidas por el usuario, y en este caso los resultados del SE4a son los menores de la serie.
- Respecto el fomento de los modos activos, todos los escenarios reflejan mejoras respecto el escenario tendencial, y por ser la mayoría de las actuaciones comunes, no se aprecian grandes diferencias entre escenarios.

En cualquier caso, las siguientes tablas muestran los resultados parciales y finales del Análisis Multicriterio, en el que la alternativa más favorable para la Bahía de Cádiz se asocia al escenario SE1b.

Tabla 15: Cuantificación de los criterios y sistema de pesos.

Multicriterio PATTERN		Cuantificación y Sistema de Pesos							Indicador	
		SE1a	SE1b	SE2a	SE3b	SE3a	SE3b	SE4a	Unidad	Tipo
TIR		3,61%	4,43%	3,21%	4,05%	3,43%	4,52%	4,02%	%	beneficio
	Peso	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14		
Inversión		150,222	156,646	154,972	161,395	148,537	154,960	149,675	Mill €	coste
	Peso	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11		
Reducción de la accidentalidad		20,715	21,463	20,713	21,461	20,701	21,447	21,138	Mill €	beneficio
	Peso	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06		
Cobertura demográfica del TP metropolitano		55,5%	55,7%	55,5%	55,7%	55,5%	55,7%	55,5%	%	beneficio
	Peso	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07		
Ocupación de suelo		47,184	47,184	47,184	47,184	47,184	47,184	47,184	km	coste
	Peso	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06		
Calidad del aire		10,976	11,052	10,975	11,051	10,974	11,049	11,463	Mill €	beneficio
	Peso	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09		
Ruido		1,033	1,094	1,027	1,088	1,031	1,092	1,550	Mill €	beneficio
	Peso	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07		
Contribución al cambio climático (huella de carbono)		2,550	2,678	2,548	2,676	2,545	2,673	2,910	Mill €	beneficio
	Peso	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09		
Ahorro de tiempo		103,75	124,00	100,56	120,75	98,75	123,82	100,70	Mill €	beneficio
	Peso	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05		
Demanda del transporte público		31.519	31.548	31.520	31.550	31.519	31.548	31.411	Viajes/día	beneficio
	Peso	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07		
Reducción del vehículo privado		311.867	311.843	312.146	312.123	312.149	312.125	312.230	Vehículos/día	coste
	Peso	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07		
Índice de trasbordo en transporte público		1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,30	%	coste
	Peso	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05		
Fomento de modos activos (peatones y ciclistas)		212.239,014	212.241,535	212.238,584	212.240,160	212.238,206	212.239,484	212.214,989	Viajes/día	beneficio
	Peso	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Valores de los indicadores homogeneizados (0-1).

Multicriterio PATTERN	Homogeneización de indicadores						
	SE1a	SE1b	SE2a	SE3b	SE3a	SE3b	SE4a
TIR	0,30	0,94	0,00	0,64	0,17	1,00	0,62
Inversión	0,87	0,37	0,50	0,00	1,00	0,50	0,91
Reducción de la accidentalidad	0,02	1,00	0,02	1,00	0,00	0,98	0,57
Cobertura demográfica del TP metropolitano (modos masivos y no masivos)	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,02
Ocupación de suelo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Calidad del aire	0,01	0,16	0,00	0,16	0,00	0,15	1,00
Ruido	0,01	0,13	0,00	0,12	0,01	0,12	1,00
Contribución al cambio climático (huella de carbono)	0,01	0,36	0,01	0,36	0,00	0,35	1,00
Ahorro de tiempo	0,20	1,00	0,07	0,87	0,00	0,99	0,08
Demanda del transporte público	0,78	0,99	0,78	1,00	0,78	0,99	0,00
Reducción del vehículo privado	0,94	1,00	0,22	0,28	0,21	0,27	0,00
Índice de trasbordo en transporte público	0,08	0,01	0,06	0,00	0,10	0,03	1,00
Fomento de modos activos (peatones y ciclistas)	0,91	1,00	0,89	0,95	0,87	0,92	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: Resultados del Análisis Multicriterio.

Multicriterio PATTERN	Matriz de Evaluación con resultados ponderados						
	SE1a	SE1b	SE2a	SE3b	SE3a	SE3b	SE4a
Resultado	0,39	0,67	0,25	0,53	0,32	0,64	0,59

Fuente: Elaboración propia.

4 Ficha detallada del escenario del Plan

4.1 Programas de actuación

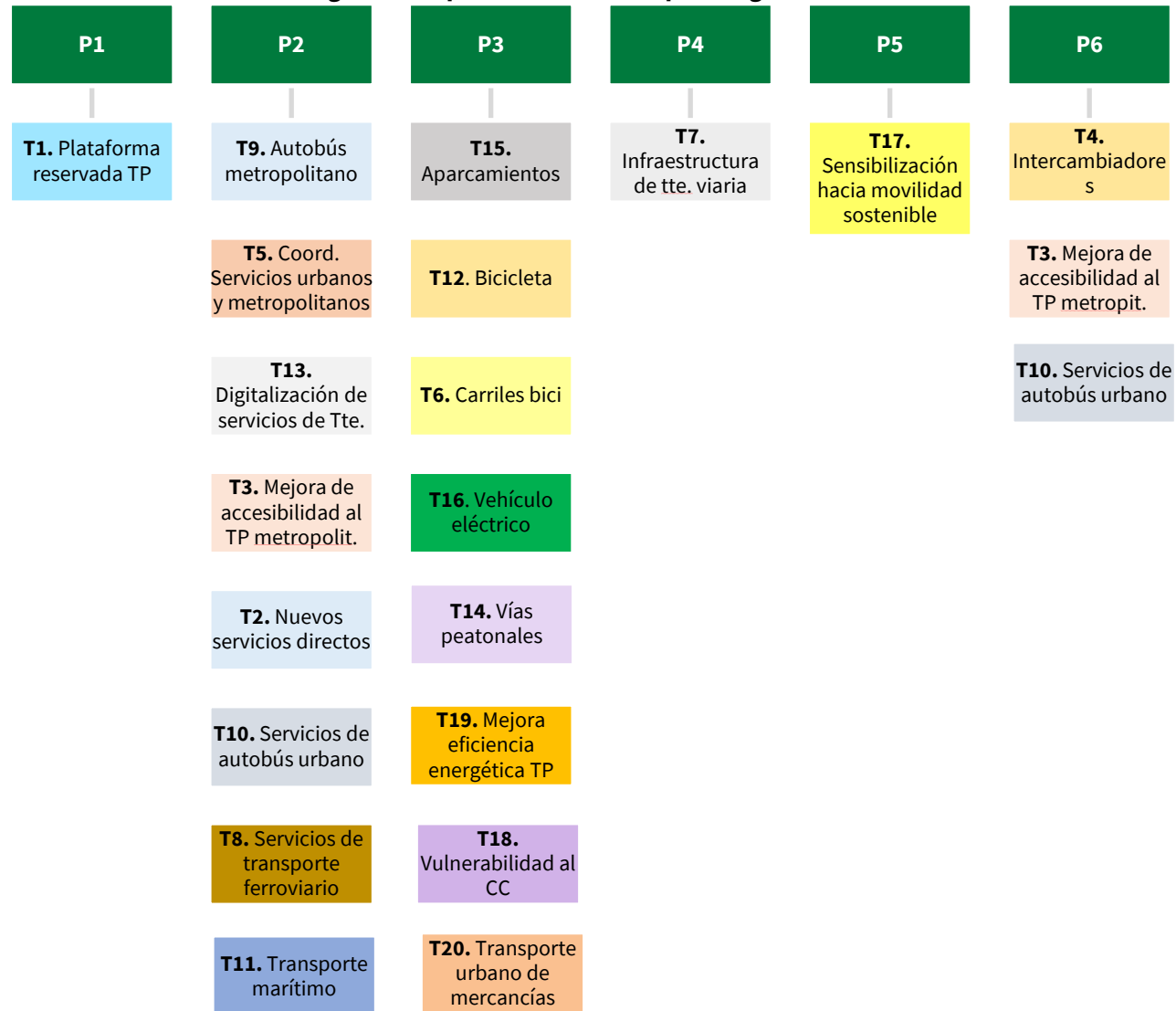
Las actuaciones del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz se enmarcan en diferentes Programas de Actuación, tal y como se describe en las siguientes líneas.

Figura 13: Programas de Actuación del PTMBC.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14: Tipos de actuaciones por Programa de Actuación.



Fuente: Elaboración propia.

Los programas del Plan se proponen en sintonía con las líneas estratégicas, objetivos estratégicos y objetivos específicos.

Líneas Estratégicas		P1	P2	P3	P4	P5	P6
LE1	Fomentar el transporte público como alternativa al uso del vehículo privado.						
LE2	Sensibilizar y potenciar el uso de los sistemas de transporte sostenibles como medida de adaptación al cambio climático.						
LE3	Promover los desplazamientos en modos no motorizados.						
LE4	Reforzar y potenciar la intermodalidad.						
LE5	Implantación de nuevas tecnologías y optimización de la gestión del transporte público.						
Objetivos estratégicos		P1	P2	P3	P4	P5	P6
OE1	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo energético (mitigación del cambio climático).						
OE2	Reducir el nivel de riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto a las amenazas climáticas (adaptación al cambio climático).						
OE3	Contribuir al logro de los límites y objetivos de calidad del aire y ruido.						
OE4	Mejorar la accesibilidad metropolitana, considerando la perspectiva de género y las personas con discapacidad (discapacidad visual, personas sordas o con discapacidad auditiva, personas con dificultades cognitivas, etc.).						
OE5	Asegurar la sostenibilidad financiera del sistema de transporte metropolitano.						
OE6	Garantizar la asequibilidad del sistema de transporte metropolitano.						
OE7	Estructurar el modelo de movilidad metropolitano de forma que se incentive el transporte público y los modos alternativos, racionalizando y optimizando el uso de las infraestructuras y la operación de servicios.						
OE8	Mejorar los métodos de gestión de la explotación y la digitalización del transporte público.						
OE9	Implantar una política de educación ambiental en materia de movilidad, contribuyendo a una planificación sostenible del transporte, alineada con el desarrollo urbano de la Bahía de Cádiz.						
Objetivos específicos		P1	P2	P3	P4	P5	P6
OESP1	Incrementar la participación del transporte público metropolitano.						
OESP2	Incrementar la intermodalidad en el transporte metropolitano, mejorando su competitividad.						
OESP3	Consolidar la gestión metropolitana de la movilidad.						
OESP4	Mejorar los parámetros que determinan la sostenibilidad del transporte metropolitano.						
OESP5	Reducir la dependencia del petróleo y sus derivados en la movilidad.						
OESP6	Red de infraestructuras sostenible, resistente al cambio climático, inteligente, segura e intermodal.						
OESP7	Incorporar nuevas fórmulas de movilidad.						
OESP8	Incrementar el uso de las tecnologías en la gestión del transporte público y en la información proporcionada al usuario.						
OESP9	Cumplir con los compromisos europeos, nacionales y comunitarios en materia de cambio climático.						
OESP10	Reducir las emisiones de partículas generadas del tráfico rodado						
OESP11	Aumentar la participación de la electricidad en el consumo de energía del transporte						
OESP12	Fomentar hábitos de vida saludables y un entorno más saludable en relación con la movilidad.						
OESP13	Incrementar la participación de la movilidad activa (a pie y bicicleta) en el reparto modal metropolitano.						
OESP14	Incrementar la penetración de las energías de origen renovable en el consumo final.						
OESP15	Promover la logística y el transporte de mercancías sostenible						

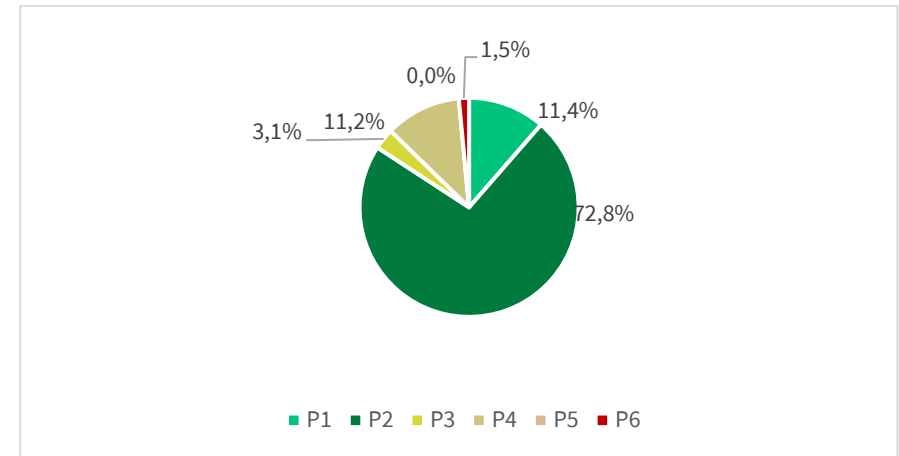
Seguidamente, y a modo de resumen, cada uno de los programas requiere de la siguiente inversión de capital para ejecutar el conjunto de actuaciones que los conforman. Se indica que las cifras y las fuentes de financiación indicadas son preliminares, y se concretarán en el documento de Versión Final del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Tabla 18: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC.

Programa	Denominación	Inversión (Mill. €, IVA incl.)	Peso de la inversión (%) ¹⁰
P1	Plataformas Reservadas de Transporte Público	40,5	11,4%
P2	Proporcionar un sistema de transporte público competitivo	259,3	72,8%
P3	Transición hacia una movilidad sostenible	11,0	3,1%
P4	Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera	40,0	11,2%
P5	Sensibilización de la ciudadanía, administraciones y empresas. Programa de información	0,1	0,0%
P6	Intermodalidad y Estrategia Tarifaria	5,2	1,5%
Total		356,1	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC.



Fuente: Elaboración propia.

¹⁰ Es necesario considerar los costes de implementación de las actuaciones del Plan teniendo en cuenta lo establecido en el Decreto 162/2006, de 12 de septiembre por el que se regulan la memoria económica y el informe en las actuaciones con incidencia económica-financiera. A los efectos de la determinación del

coste se ha considerado la alternativa más rentable socialmente en virtud del ACB y MCA elaborados a escala estratégica, aunque estudios posteriores de mayor detalle podrán determinar que la actuación finalmente implementada sea distinta, siempre que cuente con un valor positivo de la TIR.

Código del Programa	P1	Nombre del Programa	Plataformas Reservadas de Transporte Público
Línea Estratégica	Línea estratégica 1: Fomentar el transporte público como alternativa al uso del vehículo privado.		
Objetivos Estratégicos	<p>OE1: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo energético (mitigación del cambio climático).</p> <p>OE2: Reducir el nivel de riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto a las amenazas climáticas (adaptación al cambio climático).</p> <p>OE3: Contribuir al logro de los límites y objetivos de calidad del aire y ruido.</p> <p>OE5: Asegurar la sostenibilidad financiera del sistema de transporte metropolitano.</p> <p>OE7: Estructurar el modelo de movilidad metropolitano de forma que se incentive el transporte público y los modos alternativos, racionalizando y optimizando el uso de las infraestructuras y la operación de servicios.</p>		
Objetivos Específicos	<p>OESP1: Incrementar la participación del transporte público metropolitano.</p> <p>OESP2: Incrementar la intermodalidad en el transporte metropolitano, mejorando su competitividad.</p> <p>OESP4: Mejorar los parámetros que determinan la sostenibilidad del transporte metropolitano.</p> <p>OESP5: Reducir la dependencia del petróleo y sus derivados en la movilidad.</p> <p>OESP6: Red de infraestructuras sostenible, resistente al cambio climático, inteligente, segura e intermodal.</p> <p>OESP9: Cumplir con los compromisos europeos, nacionales y comunitarios en materia de cambio climático.</p>		

Descripción del Programa P1

Atendiendo a las conclusiones del diagnóstico, la infraestructura viaria de la Bahía de Cádiz se comporta como el principal soporte de la movilidad metropolitana, y en mayor medida si se considera exclusivamente la movilidad intermunicipal. En este sentido, en el área metropolitana destaca el predominio del vehículo privado frente a cualquier otro modo de transporte, tanto motorizado (transporte público) como no motorizado (a pie o bicicleta).

Este liderazgo del vehículo privado en el reparto modal genera, en la práctica, problemas de congestión de tráfico en los accesos a las principales ciudades, fundamentalmente en las horas punta del día, y con ello provocando efectos directos sobre el medio ambiente y la salud de la ciudadanía, por la concentración de emisiones contaminantes y de GEI, los cuales son los mayores responsables de la calidad del aire de las ciudades.

Por ello, se ha detectado la necesidad de evaluar y reacondicionar, en la medida de lo posible, aquellos tramos de la red viaria en los que se ha identificado mayor concentración tráfico, y por los que a su vez circulan líneas de transporte público metropolitano, las cuales son objetivo directo de mejora por el presente Plan de Transporte.

Descripción del Programa P1

Así, este programa se motiva en la reordenación del espacio viario existente hacia la implementación de Plataformas Reservadas para el transporte público, en corredores estratégicos de la movilidad. Se trata de reordenar el viario existente con el fin de dar prioridad al transporte colectivo, y según las condiciones de explotación que se consideren necesarias (autobús, ferrocarril, uso mixto BUS VAO), estas también podrán ser utilizadas por el transporte de servicio público en vehículos turismo (TAXI y VTC), e incluso con la posibilidad de incluir los denominados Vehículos de Alta Ocupación (VAO).

En este sentido, conviene matizar que el Plan propone desarrollar un Estudio de Viabilidad de diferentes alternativas de plataformas reservadas por el tercer acceso a Cádiz, de tal forma que se evalúe técnica y socio-económicamente la mejor solución de explotación de plataforma reservada: como BUS VAO, como vía férrea para la línea T2 del Trambahía o para la extensión del sistema de Cercanías por el Puente de la Constitución.

Los principales beneficios que se esperan de las plataformas reservadas son los siguientes, y gran parte de ellos también compartidos con otros modos de transporte público.

- Mejora de la operación del transporte público por carretera: velocidad comercial, fiabilidad de servicios, etc.
- Mejora de la movilidad y la conectividad intermunicipal en la Bahía de Cádiz.
- Potencial captación de demanda del vehículo privado al transporte público.
- Mayor confort para los usuarios y usuarias del transporte público.
- Incentivo al uso de nuevos modos de movilidad, como el vehículo compartido o de alta ocupación (VAO).
- Reducción de emisiones contaminantes y de GEI.

En cualquier caso, las plataformas reservadas propuestas en el Plan están coordinadas con la estrategia propositiva del PITMA 2021-2030, y sigue los objetivos marcados por la Unión Europea y la Junta de Andalucía para la lucha contra el cambio climático y la reducción de emisiones de CO₂ en el corto y medio plazo.

Medidas a desarrollar en el P1

Mejora de la movilidad metropolitana en transporte público en el corredor Cádiz-Puerto Real, por el Puente de la Constitución. Estudio de Viabilidad para el análisis de alternativas de plataforma reservada de transporte público, siempre y cuando se justifique la viabilidad técnica y socioeconómica.

Se considera los siguientes modos de transporte:

- Autobús: Carril BUS VAO entre Cádiz y Las Aletas (Puerto Real)
- Ferrocarril: Línea 2 de Trambahía (T2) entre Cádiz y Las Aletas (Puerto Real)
- Ferrocarril: Línea ferroviaria de Cercanías entre Cádiz y Universidad (Puerto Real). Esta actuación, por afectar a infraestructuras de titularidad estatal, habrá de coordinarse con la Administración General del Estado.

Plataforma reservada BUS VAO para autobuses en los accesos al carril reversible del Puente de J.L. Carranza, desde Río San Pedro.

Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses de acceso a Cádiz por Avda. de Andalucía.

Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses en los accesos desde carreteras A-381 y A-2000 Plaza de las Estaciones de Jerez de la Frontera.

Medidas a desarrollar en el P1	
	Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses en los accesos desde carreteras A-381 y A-2000 Plaza de las Estaciones de Jerez de la Frontera.
	Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses en los accesos desde carreteras A-382 y A-4 a Plaza de las Estaciones de Jerez de la Frontera.
Población Destinataria	Personas usuarias de los sistemas de transporte público gestionados por el Consorcio Metropolitano de Transportes de la Bahía de Cádiz.
Población Beneficiaria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Agentes implicados	Junta de Andalucía, CMTBC, Operadores, Entidades Locales, Estado
Organismos Responsables	Junta de Andalucía, Entidades Locales, Estado
Indicadores de realización	<p>IR1: Número de estudios de viabilidad.</p> <p>IR2: Número de proyectos redactados.</p> <p>IR3: Número de Plataformas construidas.</p> <p>IR4: Número de kilómetros puestos en servicio.</p>
Indicadores de resultado	<p>II1: % de incremento de la demanda del transporte público.</p> <p>II2: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público por carretera de uso regular.</p> <p>II4: % de reducción del vehículo privado.</p> <p>II5: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía).</p> <p>II6: % de reducción del tiempo medio de viaje del transporte público metropolitano.</p> <p>II7: Objetivos mínimos de contratación pública del 45% de la flota de los autobuses tienen que ser vehículos limpios para un primer periodo (2025) y en un 65% para un segundo periodo (2030).</p> <p>II8: kms de corredores multimodales y sostenibles (plat. reservadas para el transporte público y no motorizados) de carácter intermunicipal.</p> <p>II13: Reducción de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2019 y 2030.</p> <p>II14: Reducción de aproximadamente el 30% del consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, excluyendo los usos no energéticos.</p> <p>IF1: % de participación de los modos motorizados en el reparto modal metropolitano.</p> <p>IF2: % de participación del vehículo privado en el reparto modal motorizado del área metropolitana.</p> <p>IF3: % de participación de ambos sexos en el uso del vehículo privado.</p> <p>IF4: % de participación de ambos sexos en el uso del transporte público.</p>
Temporalización	2023-2030
Presupuesto	40,5 M € (IVA incluido)

Código del Programa	P2	Nombre del Programa	Proporcionar un sistema de transporte público competitivo
Línea Estratégica	Línea estratégica 1: Fomentar el transporte público como alternativa al uso del vehículo privado.		
Objetivos Estratégicos	<p>OE1: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo energético (mitigación del cambio climático).</p> <p>OE2: Reducir el nivel de riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto a las amenazas climáticas (adaptación al cambio climático).</p> <p>OE3: Contribuir al logro de los límites y objetivos de calidad del aire y ruido.</p> <p>OE5: Asegurar la sostenibilidad financiera del sistema de transporte metropolitano.</p> <p>OE6: Garantizar la asequibilidad del sistema de transporte metropolitano.</p> <p>OE7: Estructurar el modelo de movilidad metropolitano de forma que se incentive el transporte público y los modos alternativos, racionalizando y optimizando el uso de las infraestructuras y la operación de servicios.</p>		
Objetivos Específicos	<p>OESP1: Incrementar la participación del transporte público metropolitano.</p> <p>OESP2: Incrementar la intermodalidad en el transporte metropolitano, mejorando su competitividad.</p> <p>OESP4: Mejorar los parámetros que determinan la sostenibilidad del transporte metropolitano.</p> <p>OESP5: Reducir la dependencia del petróleo y sus derivados en la movilidad.</p> <p>OESP7: Incorporar nuevas fórmulas de movilidad.</p> <p>OESP9: Cumplir con los compromisos europeos, nacionales y comunitarios en materia de cambio climático.</p>		

Descripción del Programa P2

Este programa aborda el reto de convertir el sistema de transporte público en un competidor del vehículo privado. Se centra en conseguir proporcionar los servicios más adecuados a las necesidades de la población aumentando la cohesión social y territorial, con la idea de implementar un sistema flexible y eficiente de transporte, superando así el modelo actual centrado en el vehículo privado.

Para este propósito, el programa pretende ejecutar actuaciones que optimicen el sistema de transporte público existente en el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz (autobús metropolitano, cercanías, Trambahía, MD, catamarán), centrándose fundamentalmente en reforzar el sistema de autobús metropolitano, mejorando la calidad de los servicios (número de expediciones, velocidad comercial, cobertura horaria, etc.), coordinando servicios, e incluso proponiendo la operación de servicios directos en las horas

Descripción del Programa P2

de mayor actividad, en relaciones origen-destino poco atendidas por el transporte público, y en las que, en el escenario base del Plan, el transporte público presenta uno de los repartos modales más bajos de todo el área metropolitana, como es el caso de Sanlúcar de Barrameda.

A estas actuaciones las acompañan otras encaminadas a mejorar en materia de digitalización de los servicios de transporte público, con sistemas de información al usuario eficientes en puntos de alta actividad de transporte, como por ejemplo en los intercambiadores de transporte que el Plan propone.

Además, y con el objetivo de reforzar la oferta en las horas de mayor demanda, los nuevos autobuses adquiridos serán eléctricos, con un modelo de carga eléctrica inteligente basado en cargadores de carga lenta (150 KW).

Medidas a desarrollar en el P2

Servicios directos entre Sanlúcar de Barrameda y Cádiz (con parada en la Universidad), en la HPM, circulando por el Pte de la Constitución. Este servicio no tendrá parada en El Puerto de Santa María, y de este modo se reducirán los tiempos de recorrido.

Nuevos servicios directos entre Rota y Sanlúcar de Barrameda en las franjas horarias de mayor actividad.

Nuevo Mapa Concesional de Transporte Público

Estudio de mejoras de la intermodalidad para acceso a polígonos industriales y centros comerciales, en coordinación con los planes de transporte al trabajo que pueden detectar mejoras a implantar.

Aumentar la frecuencia de las líneas metropolitanas

Estudio de reordenación y creación de nuevas líneas regulares a la zona de playas de Chipiona

Construcción y acondicionamiento del Depot para los nuevos autobuses eléctricos. Considera el coste de construcción, equipamiento y adquisición del suelo, para los equipos de carga eléctrica y estacionamiento del material rodante

Líneas estivales de conexión entre la estación de San Fernando Bahía Sur y la zona de costa de Chiclana

Líneas estivales de conexión entre la estación de San Fernando Bahía Sur y la zona de costa de Conil

Incremento de expediciones en servicios a playas de Rota y Costa Ballena

Aumentar las expediciones entre Chipiona y Rota, incluso con expediciones que accedan a la terminal de Rota, especialmente en época estival

Estudio de refuerzo del transporte a la demanda

Coordinar los servicios de la línea T1 del sistema Trambahía con la M-011 y la M-010, de modo que no se solapen horarios y se amplifique la cobertura horaria.

Renovación de los contratos de concesión de Gestión de Servicio Público de Transporte Regular de Viajeros de Andalucía

Medidas a desarrollar en el P2
Medidas de prioridad semafórica para el autobús metropolitano.
Acondicionamiento de las paradas de autobús en Av. de Arcos (Jerez), la entrada por la A-2000 (Jerez), y el corredor Cuatro Caminos-Cl. Mourelos-C. Juan Moneo-El Torta (Jerez), conforme a las características de la nueva plataforma reservada. Av. Arcos: Universidad (2), Torres Blancas (2), La Granja-Hogar Del Pensionista (2); Corredor Cuatro Caminos: Cuatro caminos (2); Corredor entrada por A-2000: Plaza del caballo (2), Plaza de las Marinas (2), Hospital de Jerez (2).
Medidas de prioridad al autobús para acceso desde el Centro Intermodal de Transporte, hasta la playa de Costa Ballena en época estival
Medidas de prioridad al autobús para acceso desde antigua N-IV a la playa de Valdelagrana
Medidas de prioridad al autobús para acceso desde la estación de autobuses de Chipiona a zona de playas
Coordinación y reordenación de las líneas urbanas y de transporte metropolitano existentes (autobús, marítimo, cercanías, media distancia, tranvía), con el fin mayorar las circulaciones del autobús por las plataformas reservadas y el corredor multimodal.
Coordinación de horarios y mejora de frecuencias de los servicios de autobús metropolitano.
Aumento de frecuencias en la línea C-1 - Continuidad de todas las circulaciones desde Cádiz hasta el Aeropuerto
Remodelación de servicios para complementar la oferta con la del Tren Tranvía Metropolitano (línea 1)
Explotación del Tren tranvía de la Bahía de Cádiz
Actuaciones del sistema de transporte urbano para la mejora de movilidad sostenible
Actuaciones enfocadas a la movilidad turística y de trabajo, relacionadas con el Puerto de Cádiz. Mejora de la explotación y servicios de las dos líneas marítimas existentes. Coordinación de horarios entre los cruceros en el Puerto de Cádiz y el Cercanías, con servicios conectados al Aeropuerto de Jerez
Líneas marítimas: Cádiz – El Puerto de Santa María (B-042) y Cádiz – Rota (B065). Renovación de flota marítima
Campañas de fomento de la intermodalidad para el uso del transporte marítimo
Medidas asociadas a la tecnología de información y comunicación
Estudios de actuaciones marítimas como resultado de planificación
Sistemas de información al usuario en marquesinas, intercambiadores y estaciones
Mejora de la Gestión, Coordinación y Planificación del Transporte Público
Interconexión NSGE y SUR
Modernización de Sistemas de Pago en el Transporte Público de Andalucía
Sistema Integrado de Gestión de las Concesiones y Autorizaciones de Transporte Regular de Viajeros de Andalucía

Medidas a desarrollar en el P2	
Nueva Tarjeta de Transporte Público de Andalucía	
Población Destinataria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Población Beneficiaria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Agentes implicados	Junta de Andalucía, CMTBC, Estado, Entidades Locales, Operadores
Organismos Responsables	Junta de Andalucía, CMTBC, Estado, Entidades Locales, Operadores privados (CPP)
Indicadores de realización	<p>IR18: Número de servicios operativos para cada línea de transporte público.</p> <p>IR19: Número de autobuses limpios (o cero emisiones) que componen la flota de autobuses de las líneas gestionadas por el CMTBC.</p> <p>IR20: Número de líneas integradas en el sistema de transporte a la demanda del CMTBC.</p> <p>IR21: Población servida por las líneas de transporte público integradas en el CMTBC.</p>
Indicadores de resultado	<p>II1: % de incremento de la demanda del transporte público.</p> <p>II2: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público por carretera de uso regular.</p> <p>II4: % de reducción del vehículo privado.</p> <p>II5: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía).</p> <p>II6: % de reducción del tiempo medio de viaje del transporte público metropolitano.</p> <p>II7: Objetivos mínimos de contratación pública del 45% de la flota de los autobuses tienen que ser vehículos limpios para un primer periodo (2025) y en un 65% para un segundo periodo (2030).</p> <p>II9: Número de viajeros y viajeras que han utilizado el programa de Transporte a la demanda en zonas de débil tráfico.</p> <p>II13: Reducción de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2019 y 2030.</p> <p>II14: Reducción de aproximadamente el 30% del consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, excluyendo los usos no energéticos</p> <p>IF4: % de participación de ambos sexos en el uso del transporte público.</p> <p>IIIF11: Incremento anual de demanda de cada línea de transporte público.</p>
Temporalización	2023-2030
Presupuesto	259,3 M € (IVA incluido)

Código del Programa	P3	Nombre del Programa	Transición hacia una movilidad sostenible
Línea Estratégica	<p>Línea estratégica 3: Promover los desplazamientos en modos no motorizados.</p> <p>Línea estratégica 4: Reforzar y potenciar la intermodalidad.</p>		
Objetivos Estratégicos	<p>OE1: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo energético (mitigación del cambio climático).</p> <p>OE2: Reducir el nivel de riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto a las amenazas climáticas (adaptación al cambio climático).</p> <p>OE3: Contribuir al logro de los límites y objetivos de calidad del aire y ruido.</p> <p>OE7: Estructurar el modelo de movilidad metropolitano de forma que se incentive el transporte público y los modos alternativos, racionalizando y optimizando el uso de las infraestructuras y la operación de servicios.</p>		
Objetivos Específicos	<p>OESP4: Mejorar los parámetros que determinan la sostenibilidad del transporte metropolitano.</p> <p>OESP6: Red de infraestructuras sostenible, resistente al cambio climático, inteligente, segura e intermodal.</p> <p>OESP9: Cumplir con los compromisos europeos, nacionales y comunitarios en materia de cambio climático.</p> <p>OESP10: Reducir las emisiones de partículas generadas del tráfico rodado.</p> <p>OESP12: Fomentar hábitos de vida saludables y un entorno más saludable en relación con la movilidad.</p> <p>OESP13: Incrementar la participación de la movilidad activa (a pie y bicicleta) en el reparto modal metropolitano.</p> <p>OESP15: Promover la logística y el transporte de mercancías sostenible.</p>		

Descripción del Programa P3

Este programa atiende la necesidad de cumplir el marco estratégico marcado por la Unión Europea, donde la sostenibilidad del transporte es una prioridad a todas las escalas de planificación: local, regional, nacional y europea.

Este fin requiere un cambio en el modelo actual de movilidad, que se pretende conseguir promocionando, además de un transporte público y privado más limpio, un conjunto de medidas orientadas hacia el fomento de la movilidad activa entre la población, logrando un reparto modal más racional y sostenible, desincentivando el vehículo privado y desarrollando políticas de movilidad sostenible en el transporte de pasajeros y mercancías.

Así mismo, este programa pretende impulsar el desarrollo económico y la calidad de vida, en cuanto a recursos y el entorno ambiental de la población. Procura facilitar la movilidad a todos los rangos sociales establecidos en el Área Metropolitana, promover los modos no motorizados que propulsan estilos de vida más saludables,

Descripción del Programa P3

disminuir los accidentes de tráfico y la eficiencia energética del transporte. Por lo tanto, se espera mejorar sustancialmente la calidad del aire y ruido y, ante todo, combatir el cambio climático y la potencial vulnerabilidad de la movilidad a pie ante los recurrentes eventos de altas temperaturas.

Medidas a desarrollar en el P3

Conexión ciclista metropolitana entre Sanlúcar de Barrameda y Chipiona (CA-01)

Acceso ciclista a Rota, por la antigua vía del ferrocarril (CA-02)

Conexión ciclista metropolitana entre Rota y el Puerto de Santa María, por la A-491 (CA-03)

Conexión ciclista metropolitana entre el Puerto de Santa María y Jerez de la Frontera, por caminos paralelos a la A4 o alternativamente por la carretera del Portal (CA-04)

Conexión ciclista metropolitana entre El Puerto de Santa María y Puerto Real, por caminos existentes que permiten además entrar en Toruños (CA-05).

Propuestas contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible para vías ciclistas.

Vía ciclista entre Puerto Real y San Fernando coincidente con la vía verde del recorrido CA-06

Implantación de aparcamientos de bicicletas en todas las estaciones e intercambiadores de alta capacidad. Se fomentará sistemas de estacionamientos seguros frente a robos, y en la medida de lo posible y según la disponibilidad de espacio, se propondrán estructuras cerradas y de acceso regulado, con sistemas de seguridad regulados por cámaras de vigilancia. Así mismo, se implantarán plazas de estacionamiento de bicicletas en las inmediaciones de las zonas Park&Ride de los intercambiadores de alta capacidad.

Propuestas para el tránsito de peatones contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible y otros planes municipales peatonales

Proponer seguimiento vías urbanas: Restricciones al tráfico rodado velocidades urbanas máximas permitidas y regulación de los estacionamientos

Recomendación a las administraciones locales de incorporar restricciones a los vehículos más contaminantes o imponiendo menores restricciones a los vehículos más limpios, con la finalidad de reducir las emisiones contaminantes del tráfico que inciden sobre el medio y la salud de las personas.

Propuesta de mejoras en los accesos a los aparcamientos de disuasión y medidas complementarias contenidas en los PMUS

Aparcamiento disuasorio en Conil de la Frontera en Av. De la Música (próximo a la estación de autobuses), incluyendo elementos de calzado de tráfico que mejoren la accesibilidad y tránsito peatonal y ciclista

Implantación de puntos de recarga de vehículos eléctricos en las principales zonas dotacionales y de equipamiento.

Desarrollo de proyectos de modernización energética de las infraestructuras de transporte ferroviario. Se incorporarán paneles fotovoltaicos de autoconsumo sin excedentes, reforzando el compromiso por impulsar la generación de energía renovable en la infraestructura ferroviaria.

Desarrollo de proyectos de modernización energética en los puertos con líneas de transporte público metropolitano: Cádiz, Rota y El Puerto de Santa María.

Medidas a desarrollar en el P3	
	Estudio de actuaciones enfocadas a combatir la vulnerabilidad al cambio climático, en particular de la movilidad a pie, además de garantizar recursos como fuentes de agua, sombras, sistemas de refrigeración, etc.:
	Estudio para la definición de una normativa regulatoria de carga y descarga de mercancías. Homogeneización de horarios de carga y descarga, coordinación con las limitaciones generales de circulación de pesados, sistema de señalización homogéneo, y mejora del mismo de forma que se garantice su funcionalidad y eficacia)
	Estudio para medidas para reducir la congestión viaria derivada por el reparto de mercancías y carga y descarga. Regulación de los periodos horarios específicos para vehículos pesados de mercancías, especialmente en las horas del día (preferencia por la distribución nocturna), siempre garantizando los niveles de ruido sostenibles con el descanso.
	Estudio para el control, seguimiento y programa de sanciones al aparcamiento de vehículos ligeros en plazas destinadas a pesados, recomendando la ejecución de proyectos piloto para el diseño e implementación de mecanismos de control

Población Destinataria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Población Beneficiaria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Agentes implicados	Junta de Andalucía, CMTBC, Estado, Entidades Locales, Operadores
Organismos Responsables	Junta de Andalucía, Estado, Entidades Locales, Operadores privados (CPP)
Indicadores de realización	<p>IR1: Número de estudios de viabilidad.</p> <p>IR2: Número de proyectos redactados.</p> <p>IR13: Número de kilómetros de vías ciclistas puestos en servicio.</p> <p>IR14: Número de puntos de aparcamiento seguro de bicicletas.</p> <p>IR15: Número de plazas en aparcamientos disuasorios puestos en servicio.</p> <p>IR16: Número de actuaciones de accesibilidad peatonal en las paradas y estaciones de transporte público</p> <p>IR17: Número actuaciones orientadas a mitigar la vulnerabilidad al cambio climático.</p>
Indicadores de resultado	<p>I14: % de reducción del vehículo privado.</p> <p>I13: Reducción de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2019 y 2030.</p> <p>I14: Reducción de aproximadamente el 30% del consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, excluyendo los usos no energéticos</p> <p>I15: Desarrollo de una estrategia de refuerzo de los servicios de transporte público metropolitano en época estival (mayor número de servicios, cobertura de líneas, reducción de tarifas, etc.), como actuación enfocada a combatir la vulnerabilidad de la movilidad sostenible a las altas temperaturas asociadas al cambio climático</p> <p>I16: Desarrollo de protocolos de comunicación ante Escenarios de Calor Extremo, asegurando el conocimiento por parte de la población, y a su vez promocionando el transporte público como alternativa a los desplazamientos a pie.</p> <p>I17: % de disminución de las emisiones de PM₁₀ entre 2019 y 2030 debidas al tráfico rodado.</p>

	<p>II18: Objetivo a largo plazo (OLP) del ozono (O₃) para la protección de la salud humana. Lograr 0 superaciones del valor objetivo legislado para la protección de la salud humana en ozono (O₃) de 120 µg/m³.</p> <p>II19: No superar el nivel promedio anual de las directrices sobre la calidad del aire de la OMS para la protección de la salud humana en dióxido de nitrógeno (NO₂).</p> <p>II20: % de participación de la electricidad en el consumo de energía del sector del transporte.</p> <p>II22: % de incremento de la demanda de los modos no motorizados.</p> <p>II23: % de incremento de la movilidad ciclista metropolitana.</p> <p>II25: Políticas que impulsen una logística y un sistema de transporte de mercancías sostenible.</p> <p>IF6: Número de usuarios del sistema público de alquiler de bicicletas +BICI.</p> <p>IF7: % de participación de los modos no motorizados en la Bahía de Cádiz.</p> <p>IF8: % de participación de los viajes a pie en los modos no motorizados.</p> <p>IF9: % de participación de los viajes en bicicleta en los modos no motorizados.</p> <p>IF10: % de participación de ambos sexos en el uso de la bicicleta.</p>
Temporalización	2023-2030
Presupuesto	11,0 M € (IVA incluido)

Código del Programa	P4	Nombre del Programa	Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera.
Línea Estratégica	Línea estratégica 1: Fomentar el transporte público como alternativa al uso del vehículo privado.		
Objetivos Estratégicos	<p>OE1: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo energético (mitigación del cambio climático).</p> <p>OE2: Reducir el nivel de riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto a las amenazas climáticas (adaptación al cambio climático).</p> <p>OE3: Contribuir al logro de los límites y objetivos de calidad del aire y ruido.</p> <p>OE7: Estructurar el modelo de movilidad metropolitano de forma que se incentive el transporte público y los modos alternativos, racionalizando y optimizando el uso de las infraestructuras y la operación de servicios.</p>		
Objetivos Específicos	<p>OESP4: Mejorar los parámetros que determinan la sostenibilidad del transporte metropolitano.</p> <p>OESP9: Cumplir con los compromisos europeos, nacionales y comunitarios en materia de cambio climático.</p> <p>OESP12: Fomentar hábitos de vida saludables y un entorno más saludable en relación con la movilidad.</p>		

Descripción del Programa P4

Este programa pretende impulsar el desarrollo económico y la calidad de vida de la población, en cuanto a recursos y entorno ambiental, de manera que las actuaciones viarias que contempla el Plan den solución a los problemas de accesibilidad localizados en algunos municipios de la Bahía de Cádiz.

En particular, este programa se centrará en resolver aquellos puntos críticos de la red viaria que conectan, de forma ineficiente, zonas importantes de atracción y generación de viajes (ya sea por movilidad obligada o por motivos de ocio), y por las que circulan líneas de transporte público. De este modo, el transporte público mejorará sus condiciones operacionales y la accesibilidad en el área metropolitana, sacando rédito (en materia de mejoras de velocidad comercial, oportunidad de nuevas paradas, etc.) de las intervenciones propuestas en enlaces o en vías urbanas de uso metropolitano.

Por otra parte, este programa no solo alberga medidas directamente orientadas a la infraestructura vial, sino que contempla actuaciones que mejoren la permeabilidad de otros modos (con pasarelas peatonales) en aquellas zonas que realmente exista un efecto barrera a la movilidad no motorizada.

En este sentido, este programa aborda varios frentes alineados con la disminución del tiempo de desplazamientos producto de posibles congestiones viarias, disminución de la accidentalidad, e incluso de reducir el efecto barrera. Así, y, por consiguiente, se aportan medidas alineadas con el objetivo de combatir el cambio climático y la mejora de la calidad del aire.

Medidas a desarrollar en el P4
Remodelación Enlace entre AP-4 y A-4
Mejora de los accesos a la CA-33 desde y hacia la carretera de la Carraca (enlace nº 11), evitando pasar por plaza de Juan Vargas
Remodelación del acceso al Polígono Industrial Pelagatos desde la A-48 (enlace nº 10)
Construcción de una pasarela peatonal sobre la CA-35 que permita la conexión entre Marina de la Bahía y la Escuela Superior de Ingeniería en Puerto Real
Conversión en vía urbana de la A-2075 a partir de la glorieta Villa de Rota, como vía principal de la ciudad y relacionado con la construcción de un nuevo apeadero de bus

Población Destinataria	Población de los municipios de Puerto Real, San Fernando, Chiclana de la Frontera y Rota.
Población Beneficiaria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Agentes implicados	Junta de Andalucía, CMTBC, Estado, Entidades Locales
Organismos Responsables	Junta de Andalucía, Estado
Indicadores de realización	IR1: Número de estudios de viabilidad. IR2: Número de proyectos redactados. IR5: Número de mejoras de accesibilidad realizadas en infraestructuras existentes.
Indicadores de resultado	II4: % de reducción del vehículo privado. II5: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía). II6: % de reducción del tiempo medio de viaje del transporte público metropolitano. II13: Reducción de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2019 y 2030. II14: Reducción de aproximadamente el 30% del consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, excluyendo los usos no energéticos II22: % de incremento de la demanda de los modos no motorizados.
Temporalización	2023-2030
Presupuesto	40,0 M € (IVA incluido)

Código del Programa	P5	Nombre del Programa	Sensibilización de la ciudadanía, administraciones y empresas. Programa de información.
Línea Estratégica	Línea estratégica 2: Sensibilizar y potenciar el uso de los sistemas de transporte sostenibles como medida de adaptación al cambio climático.		
Objetivos Estratégicos	<p>OE4: Mejorar la accesibilidad metropolitana, considerando la perspectiva de género y las personas con discapacidad (discapacidad visual, personas sordas o con discapacidad auditiva, personas con dificultades cognitivas, etc.).</p> <p>OE9: Implantar una política de educación ambiental en materia de movilidad, contribuyendo a una planificación sostenible del transporte, alineada con el desarrollo urbano de la Bahía de Cádiz.</p>		
Objetivos Específicos	<p>OESP4: Mejorar los parámetros que determinan la sostenibilidad del transporte metropolitano.</p> <p>OESP11: Aumentar la participación de la electricidad en el consumo de energía del transporte.</p> <p>OESP12: Fomentar hábitos de vida saludables y un entorno más saludable en relación con la movilidad.</p> <p>OESP14: Incrementar la penetración de las energías de origen renovable en el consumo final.</p>		

Descripción del Programa P5

La sensibilización y la concienciación ciudadana en movilidad sostenible es un aspecto fundamental para que el Plan logre sus objetivos. Tal y como se evidencia en el diagnóstico, la dependencia del vehículo privado en los desplazamientos metropolitanos es significativamente elevada, dejando al transporte público en un segundo plano. Además, el problema no solo se limita al alto uso del vehículo privado, sino que además el sistema de transporte es altamente dependiente de los productos petrolíferos para la propulsión (94,9%), con una escasa participación tanto de la electricidad (0,2%) y de fuentes renovables (4,9%) en el consumo final. Por este motivo, este programa surge ante la necesidad de remarcar las ventajas y desventajas ambientales, sociales y económicas que estos hábitos podrían tener para las personas, y fundamentalmente en materia de calidad ambiental, la salud y la emergencia climática. Por ello, el conjunto de medidas de mejora la infraestructura del transporte, la optimización del sistema de transporte público, el desarrollo tecnológico, eficiencia energética, etc., han de estar acompañadas por una estrategia que impulse un cambio de tendencia en los hábitos cotidianos de elección modal, hacia los conocidos como modos sostenibles (transporte público y movilidad activa (a pie o bicicleta)), además de desincentivar y/o penalizar el uso de aquellos vehículos más contaminantes (vehículos diésel, gasolina). Se debe reforzar la necesidad de fomentar una movilidad accesible para toda la comunidad de la Bahía de Cádiz, tanto para la población residente de zonas urbanas como rurales, y también una movilidad inclusiva para aquellos grupos vulnerables, por sus condiciones socioeconómicas o por ser PMR.

Descripción del Programa P5

Así, este programa trabajará en reforzar la concienciación ciudadana en movilidad sostenible, a través de divulgaciones o campañas de sensibilización a la ciudadanía en general, e incluso desarrollando otras orientadas a grupos sociales específicos, sobre los que se pueden plantear actividades formativas y/o jornadas participativas que logren involucrarlos, y así realmente trasladar el mensaje.

En este sentido, se han identificado ciertos sectores estratégicos sobre los que focalizar las actuaciones, principalmente ligados a actividades de movilidad obligada. En particular, se recomienda realizar formaciones y participaciones activas en grupos de trabajo en ámbitos educativos, universitarios, empresariales e incluso con la administración, con el fin de materializar en charlas y en divulgaciones la necesidad de transicionar hacia la movilidad sostenible.

Además del desempeño de tareas divulgativas, activas o pasivas por parte del receptor, este programa también presenta una iniciativa de desarrollo de un Programa de Información de la movilidad metropolitana, mediante el que se pretende mejorar el nivel de conocimiento en movilidad en la Bahía de Cádiz.

Para tal fin, se propone implantar un repositorio de información, accesible desde la página web del Consorcio, de datos de movilidad de interés para expertos, administraciones y la ciudadanía en general. Se trata de habilitar un espacio en el que se pueda dar seguimiento a las actuaciones contempladas en el propio Plan, estadísticas de movilidad, publicaciones, noticias de interés (este último ya incluido en la web del Consorcio), o un foro de opiniones de grupos heterogéneos, así como las propias convocatorias de las actividades de concienciación anteriormente citadas.

En definitiva, este programa está orientado a fomentar el desempeño de buenas prácticas de movilidad, impulsando herramientas que mejoren el conocimiento, así como políticas públicas que desencadenen en entornos urbanos y metropolitanos libres de congestión, de ruidos y humos, y, en definitiva, en unos entornos más amables para las personas.

Medidas a desarrollar en el P5

Campañas de información y concienciación ciudadana hacia la movilidad sostenible, incluyendo un plan de comunicación y organización de actividades de sensibilización ciudadana.

Población Destinataria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz, incluyendo: Comunidad educativa (profesorado, alumnado, personal no docente, familias), Comunidad universitaria (profesorado, alumnado), Consejerías de la Junta de Andalucía, Diputaciones provinciales, Empresas, agentes sociales y grupos de interés, etc.
Población Beneficiaria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Agentes implicados	Junta de Andalucía, CMTBC

Organismos Responsables	Junta de Andalucía
Indicadores de realización	<p>IR6: Número de Actividades Formativas y Jornadas Participativas celebradas.</p> <p>IR7: Número de participantes en las Actividades Formativas y Jornadas Participativas.</p> <p>IR8: Número de campañas informativas divulgadas.</p> <p>IR9: Número de medios de comunicación en los que se han difundido las campañas informativas.</p>
Indicadores de resultado	<p>II1: % de incremento de la demanda del transporte público.</p> <p>II2: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público por carretera de uso regular.</p> <p>II4: % de reducción del vehículo privado.</p> <p>II5: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía).</p> <p>II21: Campañas de sensibilización en materia de movilidad sostenible.</p> <p>II24: % de penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final (frente al 20% actual del territorio nacional para todos los sectores, y del 4,9% en la provincia de Cádiz para el sector del transporte).</p> <p>IF12: Número de visitas al portal web del CMTBC.</p> <p>IF13: Número de normas publicadas.</p> <p>IF14: Número de decisiones que implican coordinación o gestión conjunta de los diferentes modos de transporte.</p>
Temporalización	2023-2030
Presupuesto	0,1 M € (IVA incluido)

Código del Programa	P6	Nombre del Programa	Intermodalidad y Estrategia Tarifaria
Línea Estratégica	<p>Línea estratégica 4: Reforzar y potenciar la intermodalidad.</p> <p>Línea estratégica 5: Implantación de nuevas tecnologías y optimización de la gestión del transporte público.</p>		
Objetivos Estratégicos	<p>OE4: Mejorar la accesibilidad metropolitana, considerando la perspectiva de género y las personas con discapacidad (discapacidad visual, personas sordas o con discapacidad auditiva, personas con dificultades cognitivas, etc.).</p> <p>OE5: Asegurar la sostenibilidad financiera del sistema de transporte metropolitano.</p> <p>OE6: Garantizar la asequibilidad del sistema de transporte metropolitano.</p> <p>OE7: Estructurar el modelo de movilidad metropolitano de forma que se incentive el transporte público y los modos alternativos, racionalizando y optimizando el uso de las infraestructuras y la operación de servicios.</p> <p>OE8: Mejorar los métodos de gestión de la explotación y la digitalización del transporte público.</p>		
Objetivos Específicos	<p>OESP1: Incrementar la participación del transporte público metropolitano.</p> <p>OESP2: Incrementar la intermodalidad en el transporte metropolitano, mejorando su competitividad.</p> <p>OESP3: Consolidar la gestión metropolitana de la movilidad.</p> <p>OESP4: Mejorar los parámetros que determinan la sostenibilidad del transporte metropolitano.</p> <p>OESP8: Incrementar el uso de las tecnologías en la gestión del transporte público y en la información proporcionada al usuario.</p>		

Descripción del Programa P6

En la Bahía de Cádiz, la oferta de público y la intermodalidad entre los distintos servicios (ferroviarios, autobús, marítimo) es relativamente extensa, con nodos de transporte estratégicos que fortalecen el carácter multimodal del transporte público de pasajeros de la región, fundamentalmente localizados en las aglomeraciones urbanas de mayor peso del ámbito. Algunos de los más significativos se encuentran en el municipio de Cádiz (Estación de Autobuses y Estación Central ferroviaria), en Jerez de la Frontera (Estación de Ferrocarril del Aeropuerto de Jerez, Estación de Autobuses, Estación Central ferroviaria), o en El Puerto de Santa María (terminal marítima).

No obstante, y al margen de los puntos fuertes del sistema intermodal, también se ha identificado la necesidad de coordinar, densificar y aumentar la capacidad de la infraestructura de intercambio modal disponible.

Descripción del Programa P6

En este sentido, este programa aporta medidas específicas que mejoran la cobertura del transporte público metropolitano (con nuevos puntos de intercambio) y las conexiones entre todos los modos para, al fin y al cabo, optimizar el tiempo de viaje en el acceso y trasbordo del transporte público, directamente ligado con la experiencia del usuario.

En este sentido, es importante destacar que los nodos de intercambio se ubican, generalmente, en aquellas zonas urbanas en las que se registra una mayor actividad de transporte. Por este motivo, y al ser zonas urbanas, es común que nodos asociados al transporte metropolitano se localicen en zonas próximas a las paradas de los servicios urbanos de los propios municipios.

Por esto, este programa también manifiesta la oportunidad de integrar los servicios urbanos y metropolitanos desde dos perspectivas: la primera, y ya mencionada, desde el punto de vista de la infraestructura intermodal, y segundo, desde el punto de vista de la economía del transporte, es decir, tarifariamente.

Ciertamente, todos (12) los municipios de la Bahía de Cádiz operan líneas de transporte urbano en sus términos municipales, sin embargo, solamente 7 de ellos están integrados en la estructura tarifaria del Consorcio Metropolitano de Transportes de la Bahía de Cádiz.

Por ello, las medidas incluidas en este programa también contemplan la integración tarifaria de los cinco municipios restantes al ámbito del Consorcio: Sanlúcar de Barrameda, Arcos de la Frontera, Medina Sidonia, Conil de la Frontera y Chipiona. La integración tarifaria del autobús urbano, acompañado de la reciente integración del servicio Cercanías al CMTBC, aumentará la penetración de la tarjeta de transporte público del Consorcio, consolidando su gestión.

En cualquier caso, se remarca la importancia de acompañar este conjunto de medidas con los avances tecnológicos y la digitalización asociada a los sistemas de pago, tal y como se recoge en los compromisos financieros del MITMA para el ejercicio 2021. De hecho, estas medidas de ticketing ya tienen su implementación prevista en el corto plazo, en 2024, con la implantación de un sistema de pago mediante tarjeta bancaria del billete sencillo-EMV, y el sistema de pago por identificación mediante el teléfono móvil.

Esta digitalización, a la vez de facilitar el acceso al transporte público, permitirá al Consorcio y a las operadoras automatizar, monitorear y optimizar la gestión del transporte público.

De este modo, la integración física (infraestructura intermodal) y tarifaria de los servicios permitirá seguir avanzando en el objetivo de lograr una movilidad sostenible en la Bahía de Cádiz. Así, mediante la implementación de este programa se pretenden conseguir los siguientes beneficios:

- Incrementar la cobertura del sistema de transporte público metropolitano, densificando la red de intercambiadores y dando una respuesta real a las necesidades de movilidad y acceso de la población.
- Fomentar el uso de cualquier modo de transporte público.
- Potenciar el carácter multimodal del sistema de transporte público metropolitano, facilitando la intermodalidad, y dando una alternativa al vehículo privado.
- Fomentar una movilidad igualitaria, segura, accesible, de calidad, eficiente y sostenible desde el punto de vista ambiental y económico.

Medidas a desarrollar en el P6
Nuevas paradas de autobús en el Polígono de Tres Caminos, una vez se realice el enlace viario entre la CA-33, A-48 y A-4, con conexión a la pasarela peatonal
Nuevos apeaderos de Cercanías en Casines (Puerto Real), Guadalcaçín (Jerez), y en Sementales (Jerez).
Estudio de la optimización de la funcionalidad de Estación de Ferrocarril y Estación de Autobús de Jerez
Duplicación del embarque en la terminal marítima metropolitana en El Puerto de Santa María. Mejora de la accesibilidad del pasaje a las embarcaciones en el punto de atraque actual e instalación de un segundo atraque, para reducir los tiempos de embarque y desembarque.
Punto de Intercambio de Autobús en Plaza del Caballo (Jerez de la Frontera)
Punto de Intercambio de Autobús en Cuatro Caminos (Jerez de la Frontera)
Punto de Intercambio de Las Aletas: líneas C1 y bus interurbano
Punto de Intercambio de Autobús junto el enlace entre la A-381 y la A-390
Intercambiador de Autobús en Plaza de Toros (El Puerto de Santa María)
Integración tarifaria en el Consorcio de Transporte de todos los servicios de transporte urbano
Coste anual integración en el ámbito del CMTBC de los municipios de Barbate y Vejer de la Frontera

Población Destinataria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Población Beneficiaria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Agentes implicados	Junta de Andalucía, CMTBC, Estado, Entidades Locales, Operadores
Organismos Responsables	Junta de Andalucía, CMTBC, Estado, Entidades Locales
Indicadores de realización	<p>IR10: Número de tarjetas de transporte operativas.</p> <p>IR11: Número de operadores integrados en el CMTBC.</p> <p>IR12: Número de municipios con transporte urbano integrados en el CMTBC.</p>
Indicadores de resultado	<p>II1: % de incremento de la demanda del transporte público.</p> <p>II2: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público por carretera de uso regular.</p> <p>II3: Utilización de la tarjeta única intermodal de transporte. % de cancelaciones.</p> <p>II4: % de reducción del vehículo privado.</p> <p>II5: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía).</p>

	<p>II6: % de reducción del tiempo medio de viaje del transporte público metropolitano.</p> <p>II10: Centro de control, gestión y explotación del transporte público andaluz.</p> <p>II11: Sistemas de información al usuario en nuevos intercambiadores de autobús.</p> <p>II12: Sistemas de pago digital para el transporte público.</p> <p>IIF5: Población servida por las líneas de transporte público integradas en el CMTBC.</p>
Temporalización	2023-2030
Presupuesto	5,2 M € (IVA incluido)

4.2 Estructuración financiera

De conformidad con lo establecido en el Decreto 162/2006, de 12 de septiembre, por el que se regulan la memoria económica y el informe en las actuaciones con incidencia económica-financiera, la Dirección General de Presupuestos de la Consejería de Economía, Hacienda y Fondos Europeos, por ser preceptivo, emitirá informe económico financiero relativo al proyecto de Plan de Transporte Metropolitano de Bahía de Cádiz. Plan Movilidad Sostenible y previamente a su aprobación en Consejo de Gobierno. Estas actuaciones serán concretadas a nivel presupuestario en el Documento Final del Plan, una vez que se completen los trámites preceptivos de exposición pública, trámite de audiencia y el resto de los trámites establecidos en la normativa vigente.

A la hora de elaborar el Plan se tienen en consideración las orientaciones del nuevo Plan de Infraestructuras del Transporte y Movilidad de Andalucía (PITMA) 2021- 2030, aprobado por Acuerdo de Consejo de Gobierno en su sesión de 02 de noviembre de 2022, y que pretende servir de instrumento para alcanzar las políticas en materia de infraestructura y sistemas de transporte y los objetivos para los distintos modos de transporte, enfocado a un sistema productivo andaluz sostenible. Este Plan constituirá el marco de referencia económico-presupuestario para la configuración del presupuesto del Plan.

Este Plan se ha previsto ejecutar en dos fases de ejecución que se caracterizan por lo siguiente:

- Fase 1. Las actuaciones contempladas en esta fase se proyectan teniendo en cuenta un escenario presupuestario en el que la financiación autónoma no presenta crecimiento interanual (salvo

ciertas excepciones), en el que la financiación proveniente de fondos europeos se encuadra dentro de la programación estimada del fondo FEDER, y en el que la financiación procedente del Marco de Recuperación y Resiliencia se adapta a lo acordado en la actualidad en las conferencias sectoriales y a la envolvente de cada ejercicio.

- Fase 2. Incluye una serie de actuaciones que no disponen de respaldo presupuestario a corto o medio plazo en lo referente a la parte financiada exclusivamente por el Presupuesto de la Junta de Andalucía, por lo que su ejecución ha de quedar supeditada a que exista disponibilidad presupuestaria a medio o largo plazo, tanto en la Junta de Andalucía como en otras Administraciones Públicas.

A continuación, se adjunta la ficha descriptiva del Plan de Transporte de la Bahía de Cádiz, donde se recogen todas las actuaciones del Plan, el año de puesta en servicio de las mismas, la inversión y la administración competente encargada de ejecutar cada una de ellas.



Tabla 19: Actuaciones del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

ID	Actuación	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación	Capítulo	Ámbito	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto (con IVA) ¹¹	Responsable Financiero
1	Mejora de la movilidad metropolitana en transporte público en el corredor Cádiz-Puerto Real, por el Puente de la Constitución. Estudio de Viabilidad para el análisis de alternativas de plataforma reservada de transporte público, siempre y cuando se justifique la viabilidad técnica y socioeconómica. Se considera los siguientes modos de transporte: · Autobús: Carril BUS VAO entre Cádiz y Las Aletas (Puerto Real) · Ferrocarril: Línea 2 de Trambahía (T2) entre Cádiz y Las Aletas (Puerto Real) · Ferrocarril: Línea ferroviaria de Cercanías entre Cádiz y Universidad (Puerto Real) Esta actuación, por afectar a infraestructuras de titularidad estatal, habrá de coordinarse con la Administración General del Estado.	P1	Plataforma reservada TP	T1	I	Cádiz y Puerto Real	1.000.000	1.210.000	JA
2	Plataforma reservada BUS VAO para autobuses en los accesos al carril reversible del Puente de J.L. Carranza, desde Río San Pedro.	P1	Plataforma reservada TP	T1	I	Cádiz y Puerto Real	538.619	651.729	ES
3	Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses de acceso a Cádiz por Avda. de Andalucía.	P1	Plataforma reservada TP	T1	I	Cádiz	4.626.494	5.598.058	JA LO
4	Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses en los accesos desde la A-491 a los intercambiadores de El Puerto de Santa María.	P1	Plataforma reservada TP	T1	I	El Puerto de Santa María	5.818.167	7.039.982	JA LO
5	Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses en los accesos desde carreteras A-381 y A-2000 Plaza de las Estaciones de Jerez de la Frontera.	P1	Plataforma reservada TP	T1	I	Jerez de la Frontera	12.113.004	14.656.735	JA LO
6	Plataforma reservada BUS-TAXI (2 carriles, 1 por sentido) para autobuses en los accesos desde carreteras A-382 y A-4 a Plaza de las Estaciones de Jerez de la Frontera.	P1	Plataforma reservada TP	T1	I	Jerez de la Frontera	9.407.205	11.382.718	JA LO

¹¹ Ver nota al pie nº 10.

ID	Actuación	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación	Capítulo	Ámbito	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto (con IVA) ¹¹	Responsable Financiero
7	Servicios directos entre Sanlúcar de Barrameda y Cádiz (con parada en la Universidad), en la HPM, circulando por el Puente de la Constitución. Este servicio no tendrá parada en El Puerto de Santa María, y de este modo se reducirán los tiempos de recorrido.	P2	Nuevos servicios directos	T2	I	Metropolitano	3.410.000	4.126.100	CPP
8	Nuevos servicios directos entre Rota y Sanlúcar de Barrameda en las franjas horarias de mayor actividad.	P2	Nuevos servicios directos	T2	I	Metropolitano	1.320.000	1.597.200	CPP
9	Nuevo Mapa Concesional de Transporte Público.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	182.957	221.378	JA
10	Estudio de mejoras de la intermodalidad para acceso a polígonos industriales y centros comerciales, en coordinación con los planes de transporte al trabajo que pueden detectar mejoras a implantar.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	50.000	60.500	JA
11	Aumentar la frecuencia de las líneas metropolitanas	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	34.485.000	41.726.850	CPP
12	Estudio de reordenación y creación de nuevas líneas regulares a la zona de playas de Chipiona.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Chipiona	50.000	60.500	JA
13	Construcción y acondicionamiento del Depot para los nuevos autobuses eléctricos. Considera el coste de construcción, equipamiento y adquisición del suelo, para los equipos de carga eléctrica y estacionamiento del material rodante.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	11.691.467	14.146.675	CPP
									LO
14	Líneas estivales de conexión entre la estación de San Fernando Bahía Sur y la zona de costa de Chiclana.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	300.000	363.000	JA
15	Líneas estivales de conexión entre la estación de San Fernando Bahía Sur y la zona de costa de Conil.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	300.000	363.000	JA
16	Incremento de expediciones en servicios a playas de Rota y Costa Ballena.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	300.000	363.000	JA
17	Aumentar las expediciones entre Chipiona y Rota, incluso con expediciones que accedan a la terminal de Rota, especialmente en época estival.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	300.000	363.000	JA
18	Estudio de refuerzo del transporte a la demanda.	P2	Autobús metropolitano	T9	E	Metropolitano	20.000	24.200	JA
19	Coordinar los servicios de la línea T1 del sistema Trambahía con la M-011 y la M-010, de modo que no se solapen horarios y se amplifique la cobertura horaria.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	0 (*)	0 (*)	CO
20	Renovación de los contratos de concesión de Gestión de Servicio Público de Transporte Regular de Viajeros de Andalucía.	P2	Autobús metropolitano	T9	I	Metropolitano	0 (***)	0 (***)	CPP

ID	Actuación	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación	Capítulo	Ámbito	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto (con IVA) ¹¹	Responsable Financiero
21	Medidas de prioridad semafórica para el autobús metropolitano.	P2	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T3	I	Cádiz	360.160	435.794	LO
22	Acondicionamiento de las paradas de autobús en Av. de Arcos (Jerez), la entrada por la A-2000 (Jerez), y el corredor Cuatro Caminos-Cl. Mourelos-C. Juan Moneo-El Torta (Jerez), conforme a las características de la nueva plataforma reservada. Av. Arcos: Universidad (2), Torres Blancas (2), La Granja-Hogar Del Pensionista (2); Corredor Cuatro Caminos: Cuatro caminos (2); Corredor entrada por A-2000: Plaza del caballo (2), Plaza de las Marinas (2), Hospital de Jerez (2).	P2	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T3	I	Jerez de la Frontera	56.000	67.760	LO
23	Medidas de prioridad al autobús para acceso desde el Centro Intermodal de Transporte, hasta la playa de Costa Ballena en época estival.	P2	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T3	I	Rota	310.200	375.342	LO
24	Medidas de prioridad al autobús para acceso desde antigua N-IV a la playa de Valdelagrana.	P2	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T3	I	El Puerto de Santa María	392.920	475.433	LO
25	Medidas de prioridad al autobús para acceso desde la estación de autobuses de Chipiona a zona de playas.	P2	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T3	I	Chipiona	330.880	400.365	LO
26	Coordinación y reordenación de las líneas urbanas y de transporte metropolitano existentes (autobús, marítimo, cercanías, media distancia, tranvía), con el fin mayorar las circulaciones del autobús por las plataformas reservadas y el corredor multimodal.	P2	Coordinación servicios urbanos y metropolitanos	T5	I	Metropolitano	0 (****)	0 (****)	CO
									LO
									ES
27	Coordinación de horarios y mejora de frecuencias de los servicios de autobús metropolitano.	P2	Coordinación servicios urbanos y metropolitanos	T5	I	Metropolitano	0 (****)	0 (****)	CPP
28	Aumento de frecuencias en la línea C-1 - Continuidad de todas las circulaciones desde Cádiz hasta el Aeropuerto.	P2	Servicios de tte. ferroviario	T8	I	Metropolitano	16.000.000	19.360.000	ES
29	Remodelación de servicios para complementar la oferta con la del Tren Tranvía Metropolitano (línea 1).	P2	Servicios de tte. ferroviario	T8	I	Metropolitano	0 (*)	0 (*)	JA
30	Explotación del Tren tranvía de la Bahía de Cádiz.	P2	Servicios de tte. ferroviario	T8	E	Metropolitano	132.994.003	160.922.744	JA
31	Actuaciones del sistema de transporte urbano para la mejora de movilidad sostenible.	P2	Servicios de autobús urbano	T10	I	Metropolitano	0 (*)	0 (*)	LO

ID	Actuación	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación	Capítulo	Ámbito	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto (con IVA) ¹¹	Responsable Financiero
32	Actuaciones enfocadas a la movilidad turística y de trabajo, relacionadas con el Puerto de Cádiz. Mejora de la explotación y servicios de las dos líneas marítimas existentes. Coordinación de horarios entre los cruceros en el Puerto de Cádiz y el Cercanías, con servicios conectados al Aeropuerto de Jerez.	P2	Transporte marítimo	T11	I	Metropolitano	300.000	363.000	ES
33	Líneas marítimas: Cádiz – El Puerto de Santa María (B-042) y Cádiz – Rota (B065). Renovación de flota marítima.	P2	Transporte marítimo	T11	I	Metropolitano	8.893.500	10.761.135	JA
34	Campañas de fomento de la intermodalidad para el uso del transporte marítimo.	P2	Transporte marítimo	T11	I	Metropolitano	200.000	242.000	JA
35	Medidas asociadas a la tecnología de información y comunicación.	P2	Transporte marítimo	T11	I	Metropolitano	90.000	108.900	JA
36	Estudios de actuaciones marítimas como resultado de planificación.	P2	Transporte marítimo	T11	I	Metropolitano	300.000	363.000	JA
37	Sistemas de información al usuario en marquesinas, intercambiadores y estaciones.	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13	I	Metropolitano	486.571	588.751	JA
38	Mejora de la Gestión, Coordinación y Planificación del Transporte Público.	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13	I	Metropolitano	463.362	560.668	JA
39	Interconexión NSGE y SUR.	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13	I	Metropolitano	32.761	39.640	JA
40	Modernización de Sistemas de Pago en el Transporte Público de Andalucía.	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13	I	Metropolitano	264.096	319.556	JA
41	Sistema Integrado de Gestión de las Concesiones y Autorizaciones de Transporte Regular de Viajeros de Andalucía.	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13	I	Metropolitano	233.015	281.948	JA
42	Nueva Tarjeta de Transporte Público de Andalucía.	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13	I	Metropolitano	150.360	181.935	JA
43	Conexión ciclista metropolitana entre Sanlúcar de Barrameda y Chipiona (CA-01).	P3	Carriles bici	T6	I	Metropolitano	1.298.000	1.570.580	JA
44	Acceso ciclista a Rota, por la antigua vía del ferrocarril (CA-02).	P3	Carriles bici	T6	I	Metropolitano	426.000	515.460	JA
45	Conexión ciclista metropolitana entre Rota y el Puerto de Santa María, por la A-491 (CA-03).	P3	Carriles bici	T6	I	Metropolitano	1.080.000	1.306.800	JA

ID	Actuación	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación	Capítulo	Ámbito	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto (con IVA) ¹¹	Responsable Financiero
46	Conexión ciclista metropolitana entre el Puerto de Santa María y Jerez de la Frontera, por caminos paralelos a la A4 o alternativamente por la carretera del Portal (CA-04).	P3	Carriles bici	T6	I	Metropolitano	1.006.000	1.217.260	JA
47	Conexión ciclista metropolitana entre El Puerto de Santa María y Puerto Real, por caminos existentes que permiten además entrar en Toruños (CA-05).	P3	Carriles bici	T6	I	Metropolitano	998.000	1.207.580	JA
48	Propuestas contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible para vías ciclistas.	P3	Carriles bici	T6	I	Metropolitano	0 (*)	0 (*)	LO
49	Vía ciclista entre Puerto Real y San Fernando coincidente con la vía verde del recorrido CA-06.	P3	Carriles bici	T6	I	Metropolitano	1.228.487	1.486.469	JA
50	Implantación de aparcamientos de bicicletas en todas las estaciones e intercambiadores de alta capacidad. Se fomentará sistemas de estacionamientos seguros frente a robos, y en la medida de lo posible y según la disponibilidad de espacio, se propondrán estructuras cerradas y de acceso regulado, con sistemas de seguridad regulados por cámaras de vigilancia. Así mismo, se implantarán plazas de estacionamiento de bicicletas en las inmediaciones de las zonas Park&Ride de los intercambiadores de alta capacidad.	P3	Bicicleta	T12	I	Metropolitano	250.000	302.500	JA
51	Propuestas para el tránsito de peatones contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible y otros planes municipales peatonales.	P3	Vías peatonales	T14	I	Local	0 (**)	0 (**)	LO
52	Proponer seguimiento vías urbanas: Restricciones al tráfico rodado velocidades urbanas máximas permitidas y regulación de los estacionamientos.	P3	Aparcamientos	T15	I	Local	360.000	435.600	LO
53	Recomendación a las administraciones locales de incorporar restricciones a los vehículos más contaminantes o imponiendo menores restricciones a los vehículos más limpios, con la finalidad de reducir las emisiones contaminantes del tráfico que inciden sobre el medio y la salud de las personas.	P3	Aparcamientos	T15	I	Local	0 (*)	0 (*)	LO
54	Propuesta de mejoras en los accesos a los aparcamientos de disuasión y medidas complementarias contenidas en los PMUS.	P3	Aparcamientos	T15	I	Local	30.000	36.300	LO
55	Aparcamiento disuasorio en Conil de la Frontera en Av. De la Música (próximo a la estación de autobuses), incluyendo elementos de calmado de tráfico que mejoren la accesibilidad y tránsito peatonal y ciclista.	P3	Aparcamientos	T15	I	Metropolitano	148.500	179.685	JA

ID	Actuación	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación	Capítulo	Ámbito	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto (con IVA) ¹¹	Responsable Financiero
56	Implantación de puntos de recarga de vehículos eléctricos en las principales zonas dotacionales y de equipamiento.	P3	Vehículo eléctrico	T16	I	Metropolitano	480.000	580.800	CPP
57	Desarrollo de proyectos de modernización energética de las infraestructuras de transporte ferroviario. Se incorporarán paneles fotovoltaicos de autoconsumo sin excedentes, reforzando el compromiso por impulsar la generación de energía renovable en la infraestructura ferroviaria.	P3	Mejoras de eficiencia energética del TP	T19	I	Metropolitano	1.300.000	1.573.000	ES
58	Desarrollo de proyectos de modernización energética en los puertos con líneas de transporte público metropolitano: Cádiz, Rota y El Puerto de Santa María.	P3	Mejoras de eficiencia energética del TP	T19	I	Metropolitano	300.000	363.000	ES JA
59	Estudio de actuaciones enfocadas a combatir la vulnerabilidad al cambio climático, en particular de la movilidad a pie, además de garantizar recursos como fuentes de agua, sombras, sistemas de refrigeración, etc.: • Recomendación de establecer un marco regulatorio sobre el transporte, con medidas específicas que promuevan la movilidad activa: análisis de disposición de sombras y ubicación de paradas, peatonalizaciones, zonas de 30 km/h, revisiones periódicas de los sistemas de ventilación de vehículos de TP, etc.). • Implantación de infraestructuras e instalaciones que favorecen la movilidad a pie. • Refuerzo de los servicios de transporte público en época estival, evitando el cambio modal estacional de los desplazamientos a pie al vehículo privado por las altas temperaturas.	P3	Vulnerabilidad al cambio climático	T18	I	Metropolitano	60.000	72.600	JA
60	Estudio para la definición de una normativa regulatoria de carga y descarga de mercancías. Homogeneización de horarios de carga y descarga, coordinación con las limitaciones generales de circulación de pesados, sistema de señalización homogéneo, y mejora del mismo de forma que se garantice su funcionalidad y eficacia).	P3	Transporte urbano de mercancías	T20	I	Metropolitano	50.000	60.500	LO
61	Estudio para medidas para reducir la congestión viaria derivada por el reparto de mercancías y carga y descarga. Regulación de los periodos horarios específicos para vehículos pesados de mercancías, especialmente en las horas del día (preferencia por la distribución nocturna), siempre garantizando los niveles de ruido sostenibles con el descanso.	P3	Transporte urbano de mercancías	T20	I	Metropolitano	50.000	60.500	LO

ID	Actuación	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación	Capítulo	Ámbito	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto (con IVA) ¹¹	Responsable Financiero
62	Estudio para el control, seguimiento y programa de sanciones al aparcamiento de vehículos ligeros en plazas destinadas a pesados, recomendando la ejecución de proyectos piloto para el diseño e implementación de mecanismos de control.	P3	Transporte urbano de mercancías	T20	I	Metropolitano	50.000	60.500	LO
63	Remodelación Enlace entre AP-4 y A-4.	P4	Infraestructura de transporte viaria	T7	I	Puerto Real	9.230.000	11.168.300	ES
64	Mejora de los accesos a la CA-33 desde y hacia la carretera de la Carraca (enlace nº 11), evitando pasar por plaza de Juan Vargas.	P4	Infraestructura de transporte viaria	T7	I	San Fernando	960.960	1.162.762	ES
65	Remodelación del acceso al Polígono Industrial Pelagatos desde la A-48 (enlace nº 10).	P4	Infraestructura de transporte viaria	T7	I	Chiclana de la Frontera	4.290.000	5.190.900	ES
66	Construcción de una pasarela peatonal sobre la CA-35 que permita la conexión entre Marina de la Bahía y la Escuela Superior de Ingeniería en Puerto Real.	P4	Infraestructura de transporte viaria	T7	I	Puerto Real	412.748	499.425	ES
67	Conversión en vía urbana de la A-2075 a partir de la glorieta Villa de Rota, como vía principal de la ciudad y relacionado con la construcción de un nuevo apeadero de bus.	P4	Infraestructura de transporte viaria	T7	I	Rota	18.137.600	21.946.496	JA
68	Campañas de información y concienciación ciudadana hacia la movilidad sostenible, incluyendo un plan de comunicación y organización de actividades de sensibilización ciudadana.	P5	Sensibilización hacia la movilidad sostenible	T17	I	Metropolitano	75.000	90.750	JA
69	Nuevas paradas de autobús en el Polígono de Tres Caminos, una vez se realice el enlace viario entre la CA-33, A-48 y A-4, con conexión a la pasarela peatonal.	P6	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T3	I	Puerto Real	40.000	48.400	JA
									LO
70	Nuevos apeaderos de Cercanías en Casines (Puerto Real), Guadalcaçín (Jerez), y en Sementales (Jerez).	P6	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T3	I	Jerez de la Frontera y Puerto Real	3.000.000	3.630.000	ES
71	Estudio de la optimización de la funcionalidad de Estación de Ferrocarril y Estación de Autobús de Jerez.	P6	Intercambiadores	T4	I	Jerez de la Frontera	100.000	121.000	LO
									JA
72	Duplicación del embarque en la terminal marítima metropolitana en El Puerto de Santa María. Mejora de la accesibilidad del pasaje a las embarcaciones en el punto de atraque actual e instalación de un segundo atraque, para reducir los tiempos de embarque y desembarque.	P6	Intercambiadores	T4	I	El Puerto de Santa María	246.000	297.660	JA
73	Punto de Intercambio de Autobús en Plaza del Caballo (Jerez de la Frontera).	P6	Intercambiadores	T4	I	Jerez de la Frontera	20.000	24.200	JA

ID	Actuación	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación	Capítulo	Ámbito	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto (con IVA) ¹¹	Responsable Financiero
74	Punto de Intercambio de Autobús en Cuatro Caminos (Jerez de la Frontera).	P6	Intercambiadores	T4	I	Jerez de la Frontera	20.000	24.200	JA
75	Punto de Intercambio de Las Aletas: líneas C1 y bus interurbano.	P6	Intercambiadores	T4	I	Metropolitano	20.000	24.200	JA
76	Punto de Intercambio de Autobús junto el enlace entre la A-381 y la A-390.	P6	Intercambiadores	T4	I	Metropolitano	20.000	24.200	JA
77	Intercambiador de Autobús en Plaza de Toros (El Puerto de Santa María).	P6	Intercambiadores	T4	I	El Puerto de Santa María	60.000	72.600	JA
78	Integración tarifaria en el Consorcio de Transporte de todos los servicios de transporte urbano.	P6	Servicios de autobús urbano	T10	I	Metropolitano	198.347	240.000	CO
79	Coste anual integración en el ámbito del CMTBC de los municipios de Barbate y Vejer de la Frontera.	P6	Servicios de autobús urbano	T11	E	Metropolitano	542.101	655.943	CO

(*) Imposibilidad de cuantificar el coste de esta actuación en este momento. Serán estudios posteriores los que determinen el alcance exacto de la actuación y, en consecuencia, su coste definitivo.

(**) Imposibilidad de cuantificar el coste de esta actuación en este momento. No obstante, basándonos en proyectos similares, se estima un coste de 72 € por metro cuadrado de acera, y serán estudios posteriores los que determinen el alcance exacto de la actuación y, en consecuencia, su coste definitivo.

(***) Imposibilidad de cuantificar el coste de esta actuación en este momento debido a su naturaleza de riesgo y ventura.

(****) No se asume un coste adicional dado que son actuaciones que ya entran en las propias tareas del responsable.

Capítulo: I (Inversión), E (Explotación/Mantenimiento/Operación)

Responsable Financiero: JA (Junta de Andalucía), CO (Junta de Andalucía-Consorcio), LO (Local), ES (Estatal), CPP (Colaboración Público Privada)

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Distribución de la inversión

Se ha agrupado la inversión total de implantación del Plan por administración competente dando la siguiente distribución del presupuesto indicativo estimado, destacando que la estructura financiera correspondiente al Plan se detallará en la Versión Final del mismo.

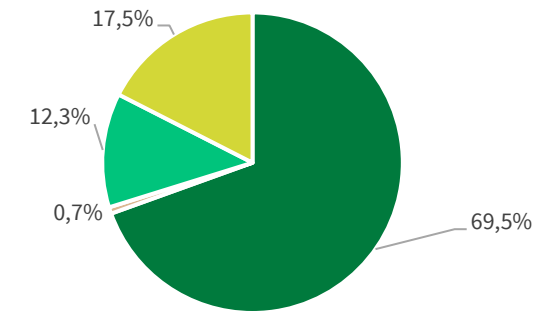
Tabla 20: Distribución de la inversión.

Administración Competente	Inversión (€, IVA incl.)	Peso de la inversión (%)
Junta de Andalucía	247.383.931	69,5%
Entidades Locales	2.529.094	0,7%
Financiación Estatal	43.962.116	12,3%
Junta de Andalucía - Colaboración Público Privada (CPP)	62.177.625	17,5%
Total	356.052.766	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Del capital estimado para la inversión inicial de las actuaciones, la Junta de Andalucía asumirá aproximadamente el 70%.

Figura 16: Distribución de la inversión (%).



- Junta de Andalucía
- Entidades Locales
- Financiación Estatal
- Junta de Andalucía - Colaboración Público Privada (CPP)

Fuente: Elaboración propia.

Apéndices

Apéndice 1: Costes unitarios utilizados en el modelo

Tipo de actuación	Concepto	Eur/ud	Ud	Comentario
Plataforma reservada	Carril Bus VAO	700.984	Eur/km	Los carriles BUS-VAO propuestos no implican la construcción de un nuevo viario, sino que se trata de una reordenación del viario existente, por lo que se aplica un coeficiente de reducción del precio estandarizado de nueva construcción para este tipo de infraestructura, estimado en 1.401.968 €/km (infraestructura lineal de plataforma reservada de autobús, excluyendo intervenciones en paradas).
	Corredor BRT	2.081.569	Eur/km	Coste de infraestructura lineal y equipamiento BRT, ambos sentidos.
	Carril Bus-Taxi	1.401.968	Eur/km	Coste de infraestructura lineal, ambos sentidos.
	Corredor Multimodal sostenible: BUS (1) + BICI (1)	723.463	Eur/km	Coste de infraestructura lineal (carril bus 1 sentido y carril bici 2 sentidos)
	Estudio de Viabilidad de plataforma reservada	1.000.000	Eur/estudio	
Aparcamiento	Aparcamientos disuasorios (parking descubierto)	45	Eur/m2	
Intercambiadores	Nueva Terminal Marítima	246.000	Eur/ Área intercambio	Con base en el coste de la nueva terminal marítima del catamarán en El Puerto de Santa María (Junta de Andalucía)
	Área de intercambio	60.000	Eur/ Área intercambio	
	Punto de intercambio	20.000	Eur/ Área intercambio	
FFCC	Apeadero cercanías	1.000.000	Eur/ud	Promedio de inversiones en apeaderos ferroviarios de territorio español
	Mat. móvil Cercanías	4.000.000	Eur/ tren	
Paradas autobús	Mejora paradas bus	4.000	Eur/parada	
	Acondicionamiento por nueva línea en parada existente	2.000	Eur/parada	
	Nueva parada	20.000	Eur/parada	
Autobuses eléctricos	Material rodante (autobús eléctrico)	440.000	Eur/ bus	
	Cargador eléctrico (150 KW)	605.000	Euros	
Depot	Costes de construcción	1.610	Eur/m2	Incluye los costes de construcción de infraestructura y talleres.
Infraestructura viaria	Duplicación	3.200.000	Eur/km	
	Desdoblamiento	3.200.000	Eur/km	
	Enlace a distinto nivel	10.000.000	Eur/km	
	Acondicionamiento	3.200.000	Eur/km	
Bicicleta	Carril bici urbano	200.000	Eur/ km	
	Carril bici interurbano	140.000	Eur/ km	
	Puntos de préstamo de bicicletas públicas	50.000	Eur /Pto. préstamo	
Infraestructura peatonal	Pasarela peatonal	1.404.862	Eur/km	
Prioridad semafórica	Prioridad semafórica	206.800	Eur/km	
Digitalización e innovación tecnológica	Panel de información al usuario en marquesinas	5.917	Eur/panel	Fuente DGMT. Se instalarán 40 paneles (Cádiz (13), Puerto Real (13), Chiclana (4), El Puerto de Santa María (4), Jerez (3), Arcos de la Frontera (2) y San Fernando (1))

Tipo de actuación	Concepto	Eur/ud	Ud	Comentario
	Panel de información al usuario en intercambiador	10.311	Eur/panel	Fuente DGMT. Se instalarán 2 paneles (intercambiador de El Puerto de Santa María)
	Panel de información al usuario en Estación, incluyendo infraestructura tecnológica	38.209	Eur/panel	Fuente DGMT. Se instalarán 6 paneles, incluyendo la infraestructura tecnológica (Estación de Cádiz)
Transporte marítimo	Campañas de fomento de la intermodalidad para el uso del transporte marítimo	35.000	Euros/campaña	
		20.000		
	Medidas asociadas a la tecnología de información y comunicación	15.750	Euros/año	
		9.000		
Estudios de actuaciones marítimas como resultado de planificación	50.000	Euros/estudio		
Servicios de autobús urbano	Integración tarifaria. Coste desarrollo e integración	15.000	Euros/municipio	Fuente: CMTBC
	Integración tarifaria. Coste máquinas	4.000	Euros/máquina	Fuente: CMTBC
Sensibilización ciudadana	Campaña de sensibilización	15.000	Euros/campaña	
Vulnerabilidad al cambio climático	Estudios para combatir la vulnerabilidad al cambio climático	30.000	Euros/estudio	
Otros	Restricciones VP	30.000	Euros	
	Estudio de mejoras de la intermodalidad	50.000	Euros/estudio	
	Estudio de reordenación y creación de nuevas líneas regulares	50.000	Euros/estudio	
	Estudio de refuerzo del transporte a la demanda	20.000	Euros/estudio	
	Estudio de optimización de funcionalidad de estaciones ferroviarias	50.000	Euros/estudio	
	Proyectos de eficiencia energética	100.000	Euros/proyecto	
	Estudios para la mejora del transporte urbano de mercancías	50.000	Euros/estudio	

Apéndice 2: Resultados detallados del Análisis Coste Beneficio

Síntesis de resultados del Estudio Económico

ESCENARIO		SE1b	CARRIL BUS VAO + SERVICIOS DIRECTOS																											
inversión:	5	años																												
operación:	25	años																												
tasa social de descuento:			3,00%										0%																	
			sensib.										0%																	
			periodo de inversión										periodo de operación																	

COSTES SOCIO ECONÓMICOS			VA @ 3%																														
	MEUR		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Inversiones de proyecto	MEUR	-128,6	0,0	-28,2	-28,2	-28,2	-28,2	-27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Valor Residual	MEUR	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Reinversiones	MEUR	-32,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Excedente de Productor	MEUR	-29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,5	-1,7	-1,9	-2,0	-2,1	-2,1	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,2	-2,2		
a) Var. Costes O&M bus, tren, bus inter	MEUR	-40,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,9	-2,2	-2,5	-2,6	-2,7	-2,7	-2,6	-2,6	-2,7	-2,7	-2,7	-2,7	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8	-2,9	-2,9	-2,9	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0		
b) Var. Costes O&M modo nuevo	MEUR	-10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7		
c) Var. Ingresos sistema	MEUR	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6			
TOTAL ECONOMIC COSTS	MEUR	-164,5	0,0	-28,2	-28,2	-28,2	-28,2	-27,6	-1,5	-1,7	-1,9	-2,0	-2,1	-2,1	-2,0	-2,0	-15,6	-2,0	-2,0	-2,0	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-15,7	-2,1	-39,7	56,8	-1,4	-1,4	

BENEFICIOS SOCIO ECONÓMICOS			VA @ 3%																														
	MEUR		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Excedente Consumidor:			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	8,5	8,9	9,1	9,3	9,5	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,2	12,4	12,6	12,8	12,9	13,0
a) Valor de ahorros de tiempo	MEUR	124,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,8	6,9	7,0	7,2	7,3	7,5	7,6	7,8	7,9	8,1	8,3	8,4	8,6	8,8	9,0	9,1	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1	10,3	10,4	10,5
Existente	MEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Captado	MEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
b) Costes evitadas (Transporte privado)	MEUR	54,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,9	3,2	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	
Modos captado	MEUR	54,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,9	3,2	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2
Modos generados	MEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
c) Var. Ingresos sistema (pagos usuarios)	MEUR	-21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	-1,1	-1,3	-1,3	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Reduc. Externalidades neg.	MEUR	36,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,8	2,1	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8		
Accidentes	MEUR	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
Emissiones	MEUR	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	
a) Polución	MEUR	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	
b) Cambio climático	MEUR	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Ruido	MEUR	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
IMPACTOS ECONÓMICOS	MEUR	193,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	10,3	11,0	11,4	11,6	11,8	12,0	12,2	12,4	12,6	12,8	13,0	13,3	13,5	13,7	13,9	14,2	14,4	14,6	14,9	15,1	15,4	15,6	15,7	15,8

BENEFICIOS NETOS (VAN_E)	MEUR	29,1	0,0	0,0	0,0	-28,2	-28,2	-28,2	-28,2	-27,6	8,2	8,6	9,1	9,4	9,6	9,8	10,1	10,2	10,4	-3,0	10,8	11,0	11,2	11,4	11,6	11,8	12,1	12,3	12,5	-0,9	13,0	-24,3	72,5	14,3	14,4
---------------------------------	-------------	-------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

TIR_E (%) 4,43%

Síntesis de resultados del Estudio Económico

ESCENARIO		SE3a		CORREDOR MULTIMODAL																											
inversión:	5	años																													
operación:	25	años		periodo de inversión														periodo de operación													
tasa social de descuento:	3,00%																														
	sensib.	0%																													

COSTES SOCIO ECONÓMICOS			VA @ 3%																														
	MEUR		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Inversiones de proyecto		-122,4	0,0	-26,7	-26,7	-26,7	-26,7	-26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Valor Residual		24,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Reinversiones		-31,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Excedente de Productor		-26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,3	-1,5	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,2		
a) Var. Costes O&M bus, tren, bus inter	MEUR	-40,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,9	-2,2	-2,5	-2,6	-2,7	-2,7	-2,6	-2,7	-2,7	-2,7	-2,7	-2,7	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8	-2,9	-2,9	-2,9	-3,0	-3,0	-3,0			
b) Var. Costes O&M modo nuevo	MEUR	-9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7			
c) Var. Ingresos sistema	MEUR	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8			
TOTAL ECONOMIC COSTS	MEUR	-155,6	0,0	-26,7	-26,7	-26,7	-26,7	-26,7	-1,3	-1,5	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8	-1,7	-1,8	-1,8	-15,4	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,9	-1,9	-1,9	-15,5	-1,9	-36,9	53,3	-1,2		

BENEFICIOS SOCIO ECONÓMICOS			VA @ 3%																														
	MEUR		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Excedente Consumidor:		98,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	7,0	7,3	7,5	7,6	7,7	7,9	8,0	8,2	8,3	8,5	8,6	8,8	8,9	9,1	9,2	9,4	9,6	9,7	9,9	10,1	10,3	10,5	10,6	
a) Valor de ahorros de tiempo	MEUR	98,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,5	6,6	6,7	6,9	7,0	7,1	7,3	7,4	7,6	7,7	7,9	8,0	8,2	8,3	
Existente	MEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Captado	MEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
b) Costes evitados (Transporte privado)	MEUR	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,8	3,2	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1		
Modos captado	MEUR	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,8	3,2	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1		
Modos generados	MEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
c) Var. Ingresos sistema (pagos usuarios)	MEUR	-23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,1	-1,2	-1,4	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8			
Reduc. Externalidades neg.	MEUR	35,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,7	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7		
Accidentes	MEUR	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6		
Emissiones	MEUR	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1		
a) Polución	MEUR	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9		
b) Cambio climático	MEUR	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
Ruido	MEUR	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
IMPACTOS ECONÓMICOS	MEUR	163,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	8,7	9,3	9,7	9,9	10,0	10,2	10,4	10,5	10,7	10,9	11,0	11,2	11,4	11,6	11,8	12,0	12,2	12,3	12,5	12,8	13,0	13,2	13,3	

BENEFICIOS NETOS (VAN_E)	MEUR	8,0	0,0	0,0	0,0	-26,7	-26,7	-26,7	-26,7	-26,7	6,8	7,2	7,6	7,9	8,0	8,2	8,5	8,6	8,8	-4,7	9,1	9,2	9,4	9,6	9,7	9,9	10,1	10,3	10,5	-3,0	10,8	-24,0	66,4	12,0	12,1
---------------------------------	-------------	------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

TIR_E (%) 3,43%

Síntesis de resultados del Estudio Económico

ESCENARIO		SE4a	SERVICIOS DIRECTOS																													
inversión:	5	años																														
operación:	25	años																														
tasa social de descuento:			3,00%							0%																						
			sensib.							0%																						
			periodo de inversión							periodo de operación																						

COSTES SOCIO ECONÓMICOS			VA @ 3%																															
	MEUR		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	
Inversiones de proyecto	MEUR	-122,8	0,0	-26,9	-26,9	-26,9	-26,9	-26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Valor Residual	MEUR	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Reinversiones	MEUR	-28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Excedente de Productor	MEUR	-23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,2	-1,4	-1,6	-1,7	-1,7	-1,7	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,1			
a) Var. Costes O&M bus, tren, bus inter	MEUR	-36,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,7	-2,0	-2,2	-2,4	-2,4	-2,4	-2,3	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,7	-2,7	-2,7			
b) Var. Costes O&M modo nuevo	MEUR	-9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	0,0			
c) Var. Ingresos sistema	MEUR	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7			
TOTAL ECONOMIC COSTS	MEUR	-149,4	0,0	-26,9	-26,9	-26,9	-26,9	-26,3	-1,2	-1,4	-1,6	-1,7	-1,7	-1,7	-1,6	-1,6	-1,6	-12,5	-1,6	-1,6	-1,6	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-12,6	-1,7	-38,5	57,9	-1,1	-1,1

BENEFICIOS SOCIO ECONÓMICOS			VA @ 3%																															
	MEUR		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	
Excedente Consumidor:			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	7,1	7,5	7,7	7,8	8,0	8,1	8,2	8,4	8,5	8,7	8,8	9,0	9,2	9,3	9,5	9,7	9,8	10,0	10,2	10,4	10,5	10,7	10,8	10,9	
a) Valor de ahorros de tiempo	MEUR	100,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,5	6,6	6,7	6,8	7,0	7,1	7,3	7,4	7,6	7,7	7,9	8,0	8,2	8,4	8,4	8,5	
Existente	MEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Captado	MEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
b) Costes evitados (Transporte privado)	MEUR	53,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,8	3,1	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Modos captado	MEUR	53,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,8	3,1	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Modos generados	MEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
c) Var. Ingresos sistema (pagos usuarios)	MEUR	-21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	-1,1	-1,3	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	
Reduc. Externalidades neg.	MEUR	37,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,8	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9		
Accidentes	MEUR	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
Emissiones	MEUR	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	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	
a) Polución	MEUR	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
b) Cambio climático	MEUR	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Ruido	MEUR	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
IMPACTOS ECONÓMICOS	MEUR	168,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	9,0	9,6	10,0	10,2	10,3	10,5	10,7	10,9	11,0	11,2	11,4	11,6	11,8	12,0	12,1	12,3	12,5	12,7	12,9	13,2	13,4	13,6	13,7	13,8	

BENEFICIOS NETOS (VAN_E)	MEUR	19,5	0,0	0,0	0,0	-26,9	-26,9	-26,9	-26,9	-26,3	7,1	7,6	8,0	8,4	8,5	8,7	8,9	9,1	9,3	-1,5	9,6	9,8	9,9	10,1	10,3	10,5	10,7	10,8	11,0	0,3	11,4	-25,1	71,5	12,6	12,7
---------------------------------	-------------	-------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

TIR_E (%) 4,02%



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Junta de Andalucía

Consejería de Fomento,
Articulación del Territorio y Vivienda

CONSORCIO METROPOLITANO DE TRANSPORTES
DE LA BAHÍA DE CÁDIZ