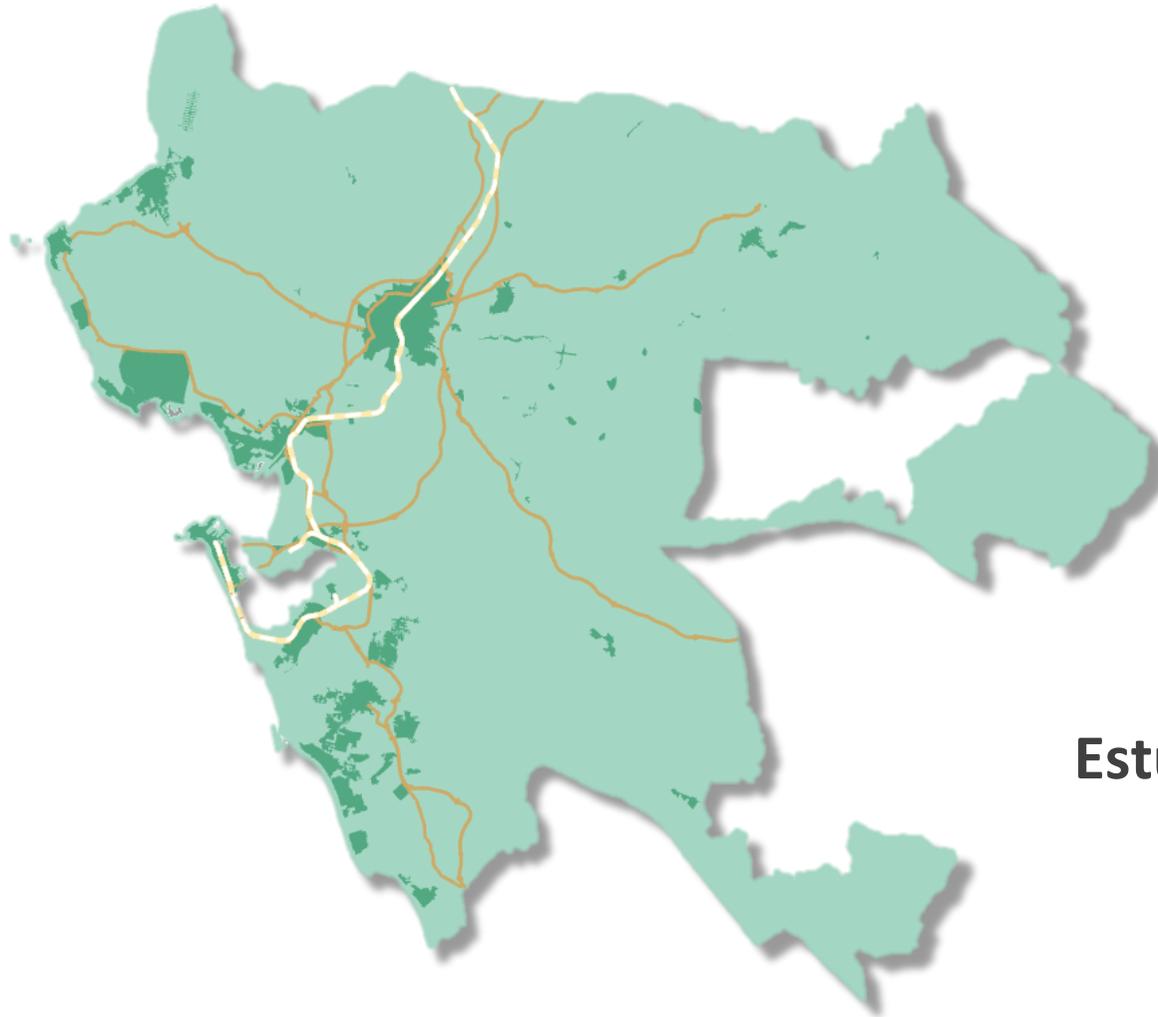


Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz

Plan de Movilidad Sostenible



Estudio de Impacto en Salud

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	12
1.1. OBJETIVO DE LA VALORACIÓN DE IMPACTO EN LA SALUD.....	12
1.2. MARCO NORMATIVO	13
1.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	13
2. ALCANCE DEL PLAN	15
2.1. ÁMBITO DE ACTUACIÓN	15
2.2. CONTENIDO Y ESTRUCTURA DEL PLAN	17
2.3. DESARROLLO PREVISIBLE DEL PLAN	18
2.4. DIAGNOSIS DEL PLAN. ANÁLISIS DAFO DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA	18
2.5. PROBLEMAS, NECESIDADES Y RETOS DEL PLAN	21
3. OBJETIVOS Y PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD	27
3.1. PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD	27
3.2. OBJETIVOS DEL PTMBC	28
3.2.1 <i>Objetivos estratégicos</i>	28
3.2.2 <i>Objetivos específicos.....</i>	29
3.2.3 <i>Líneas estratégicas</i>	34
4. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN Y SITUACIÓN PREVIA DEL ENTORNO	40
4.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	41
4.1.1 <i>Encuadre territorial.....</i>	41
4.1.2 <i>Usos del suelo</i>	42
4.1.3 <i>Clima</i>	43
4.1.4 <i>Zonas desfavorecidas</i>	44
4.2. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	52
4.2.1 <i>Población total y evolución</i>	52
4.2.2 <i>Población diseminada y núcleos de población afectados</i>	53
4.2.3 <i>Población por sexos y grupos de edad.....</i>	55
4.2.4 <i>Crecimiento de la población</i>	56
4.2.5 <i>Población menor de 20 años (%)</i>	58
4.2.6 <i>Población mayor de 65 años (%)</i>	59
4.2.7 <i>Edad media de la población por sexo</i>	59
4.2.8 <i>Población de origen extranjero</i>	60
4.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	61
4.3.1 <i>Empleo y tasa de paro.....</i>	61
4.3.2 <i>Nivel educativo</i>	66
4.3.3 <i>Nivel de renta.....</i>	67
4.3.4 <i>Movilidad.....</i>	68
4.3.5 <i>Accesibilidad.....</i>	73
4.3.6 <i>Intermodalidad orientada al transporte público.....</i>	74
4.3.7 <i>Motorización</i>	76
4.3.8 <i>Vehículos turismo</i>	81
4.4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	84
4.4.1 <i>Calidad del aire.....</i>	84
4.4.2 <i>Ruido.....</i>	100
4.5. INCIDENCIA EN EL CAMBIO CLIMÁTICO. FACTORES CLIMÁTICOS	102
4.5.1 <i>Consumo energético.....</i>	103
4.5.2 <i>Emisiones de GEI.....</i>	106
4.5.3 <i>Factores climáticos.....</i>	111
4.6. CARACTERÍSTICAS DE SALUD.....	118
4.6.1 <i>Tasa de alcoholismo.....</i>	118
4.6.2 <i>Tasa de tabaquismo.....</i>	118
4.6.3 <i>Tasa de actividad física.....</i>	118

4.6.4	Mortalidad y causas	119
4.6.5	Tasa y causas de accidentalidad	121
4.6.6	Población con discapacidad	123
4.6.7	Suicidios	126
5.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	127
5.1.	PROPUESTA DE ALTERNATIVAS.....	127
5.1.1	Condicionantes para la proposición de alternativas	127
5.1.2	Propuesta de alternativas	127
5.2.	PROCESO DE ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DEL PLAN	143
5.2.1	Análisis Multicriterio.....	143
5.3.	DETALLE DE LA ALTERNATIVA GANADORA.....	156
5.3.1	Actuaciones del Escenario del Plan	156
5.3.2	Programas de actuación	162
6.	VALORACIÓN DE IMPACTO EN LA SALUD	186
6.1.	METODOLOGÍA	186
6.2.	VALORACIÓN GENERAL DEL PLAN. ANÁLISIS GLOBAL	188
6.3.	VALORACIÓN DEL ESCENARIO DEL PLAN. LISTA DE CHEQUEO	192
6.4.	VALORACIÓN DEL ESCENARIO DEL PLAN. FASE DE OBRAS.....	197
6.5.	ANÁLISIS PRELIMINAR DE IMPACTOS EN LA SALUD.....	199
6.6.	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL IMPACTO EN LA SALUD	202
5.3.3	Programa de seguimiento.....	202
5.3.4	Medidas previstas para prevenir, reducir o compensar los efectos negativos sobre la salud.....	205
6.7.	CONCLUSIONES	208

Índice de tablas:

Tabla 1: Clasificación de impactos.	12	Tabla 17: Población menor a 20 años.....	58
Tabla 2: Matriz de coherencia entre Problemas y Necesidades.	25	Tabla 18: Población mayor a 65 años.....	59
Tabla 3: Objetivos específicos (OESP) del Plan, con sus indicadores de impacto.....	32	Tabla 19: Edad media de la población. 2019.....	60
Tabla 4: Matriz de coherencia OE-OESP.	34	Tabla 20. Distribución de la población extranjera. 2019.....	60
Tabla 5: Variables vulnerables a los impactos.....	40	Tabla 21: Tasa municipal de desempleo anual.	61
Tabla 6: Usos del suelo en el ámbito del PTMBC.....	42	Tabla 22: Paro registrado por edad y sexo.	62
Tabla 7: Participación de las Zonas Desfavorecidas en el total de Andalucía para cada indicador (%).....	45	Tabla 23: Representación de los sectores en la generación de contratos por municipios.	65
Tabla 8: Situación de los municipios.	46	Tabla 24: IMD en los aforos de las principales vías de la red nacional del ámbito.....	71
Tabla 9: Población vulnerable (%) en zonas desfavorecidas del ámbito.	46	Tabla 25: Evolución de la IMD en las principales vías.	71
Tabla 10: Población por municipio. 2019.	52	Tabla 26: IMD en los aforos de las principales vías de la red autonómica del ámbito.....	72
Tabla 11: Evolución de la población por municipio de residencia.	53	Tabla 27: Evolución de la motorización por municipios.	77
Tabla 12: Población diseminada.....	54	Tabla 28: Censo de conductores/as por sexo.....	79
Tabla 13: Densidad de población por municipios. 2019.	55	Tabla 29: Proyecciones de la motorización por municipio.....	80
Tabla 14: Índice de distribución de la población por municipios.....	55	Tabla 30: Parque vehículos por tipo de carburante en el ámbito del PTMBC.	82
Tabla 15: Distribución de la población por grupo de edad, género y municipio.....	56	Tabla 31: Niveles recomendados de las directrices sobre la calidad del aire y metas intermedias de las GCA actualizadas 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	88
Tabla 16: Proyecciones de población.	57	Tabla 32: Emisiones debidas al tráfico rodado en la provincia de Cádiz.	96

Tabla 33: Emisiones debidas al tráfico rodado en los municipios del ámbito del PTMBC, año 2019.....	97	Tabla 47: Defunciones por en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz por municipio. 2019.....	120
Tabla 34. Población expuesta a contaminación acústica provocada por las carreteras del estado en Cádiz y Jerez de la Frontera.	101	Tabla 48: Defunciones por grupos de edad (%). Provincia de Cádiz. 2019.	120
Tabla 35. Datos descriptivos para las categorías de vehículos.....	101	Tabla 49: Accidentes con víctimas según lugar de ocurrencia por provincia. 2019.....	121
Tabla 36. Vehículos turismos por 1.000 habitantes en ciudades de Andalucía, 2018 y 2019.	101	Tabla 50: Número de accidentes con victimas por municipios.	121
Tabla 37: Consumo de energía final del sector transporte por fuente, Provincia de Cádiz. 2019.	105	Tabla 51: Víctimas por vehículo de transporte y peatones.....	123
Tabla 38: Ratios medios de consumo energético por modo de transporte.	106	Tabla 52: Personas discapacitadas según el grado de discapacidad. Provincias andaluzas.....	123
Tabla 39: Consumo energético anual (MWh). 2019.	106	Tabla 53: Personas discapacitadas con un grado superior al 33%, según sexo. Provincias andaluzas.	124
Tabla 40: Potencial de calentamiento global (GWP) por GEI. AR5.....	108	Tabla 54: Número de discapacitados por rango de discapacidad.	124
Tabla 41: Emisiones de GEI anual del transporte por municipio. 2019. .	108	Tabla 55: Número de discapacitados por rango de edad. (discapacidad >=33%)	125
Tabla 42: Subida de temperatura media esperada (mínima, media y máxima) en el ámbito del PTMBC. (°C).....	114	Tabla 56: Número de discapacitados por tipo (discapacidad >=33%)... ..	125
Tabla 43: Evolución del consumo de alcohol en la provincia de Cádiz..	118	Tabla 57: Defunciones atribuidas a suicidios por cada 100.000 habitantes. 2019.....	126
Tabla 44: Evolución del consumo de tabaco en la provincia de Cádiz... ..	118	Tabla 58: Presentación de escenarios del Plan.	128
Tabla 45: Tasa de actividad física en Andalucía.	119	Tabla 59: Código de identificación de las relaciones entre Actuaciones y Escenarios.....	131
Tabla 46: Defunciones por en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 2019.....	119	Tabla 60: de actuaciones planteadas en los escenarios.	131

Tabla 61: Ficha de actuaciones principales y adicionales.	132	Tabla 77: Matriz de vinculación actuación-impacto en áreas de intervención/ determinantes.....	196
Tabla 62: Ficha de actuaciones comunes y blandas.	141	Tabla 78: Lista de chequeo preliminar del Escenario del Plan. Fase de obras.	197
Tabla 63: Interacción entre los Objetivos Estratégicos (OE) del Plan y los aspectos ambientales de la Ley GICA.	145	Tabla 79: Priorización de las actuaciones del Plan desde el punto de vista de la salud, (1-5).	198
Tabla 64: Descripción detallada de los Criterios propuestos en el Análisis Multicriterio.	148	Tabla 80: Estudio consultado 1.....	200
Tabla 65: Matriz de alineación entre indicadores y Objetivos del Plan. .	151	Tabla 81: Estudio consultado 2.....	201
Tabla 66: Pesos atribuidos por criterio y grupos de criterios.	151	Tabla 82: Estudio consultado 3.....	201
Tabla 67: Valores de los indicadores homogeneizados (0-1).....	155	Tabla 83: Estudio consultado 4.....	201
Tabla 68: Resultados del Análisis Multicriterio.....	155	Tabla 84: Estudio consultado 5.....	201
Tabla 69: Actuaciones del escenario del Plan (SE1b).....	157	Tabla 85: Indicadores de seguimiento del impacto en salud.	203
Tabla 70: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC.....	165		
Tabla 71: Contenido a valorar.	187		
Tabla 72: Metodología de valoración de impactos.	187		
Tabla 73: Valoración general del Plan sobre el medio y la salud.....	189		
Tabla 74: Valoración global de impactos del Plan.	192		
Tabla 75: Lista de chequeo preliminar del Plan. Fase de puesta en servicio y explotación.	192		
Tabla 76: Identificación de actuaciones por tipo de actuación.....	195		

Índice de figuras:

Figura 1: Procedimiento de la VIS.	14
Figura 2: Esquema de desarrollo del proceso de Planificación.	18
Figura 3: Ámbito de aplicación del Plan.	42
Figura 4: Usos del suelo en el Ámbito del Plan.	43
Figura 5: Orografía de la Bahía de Cádiz.	43
Figura 6: Regiones climáticas en la Bahía de Cádiz.	44
Figura 7: Municipios con Zonas Desfavorecidas	45
Figura 8: Zonas Desfavorecidas en Arcos de la Frontera	47
Figura 9: Zonas Desfavorecidas en Cádiz	47
Figura 10: Zonas Desfavorecidas en Chiclana de la Frontera	47
Figura 11: Zonas Desfavorecidas en Chipiona.	48
Figura 12: Zonas Desfavorecidas en Conil de la Frontera	48
Figura 13: Zonas Desfavorecidas en Jerez de la Frontera.	48
Figura 14: Zonas Desfavorecidas en Medina Sidonia	48
Figura 15: Zonas Desfavorecidas en dePuerto Real	49
Figura 16: Zonas Desfavorecidas en El Puerto de Santa María	49
Figura 17: Zonas Desfavorecidas en Rota	49
Figura 18: Zonas Desfavorecidas en San Fernando.	49
Figura 19: Zonas Desfavorecidas en Sanlúcar de Barrameda.	50

Figura 20: Localización de equipamientos y puntos generadores / atractores de movilidad en la Bahía de Cádiz.	51
Figura 21: Población por municipio. 2019.	52
Figura 22: Evolución de la población en el ámbito.	53
Figura 23: Población total del ámbito. 2019. (Representación mallada 250 m x 250 m).	54
Figura 24: Distribución de la población por rango de edad.	56
Figura 25: Proyección de la población por municipios.	57
Figura 26: Pirámide poblacional para la provincia de Cádiz.	58
Figura 27: Porcentaje de población mayor de 65 años en la Bahía de Cádiz. 2019. (Representación mallada 250 m x 250 m).	59
Figura 28: Porcentaje de población extranjera en la Bahía de Cádiz. 2019. (Representación mallada 250 m x 250 m).	61
Figura 29: Evolución demandantes de empleo.	62
Figura 30: Distribución del paro por rangos de edad y sexo.	63
Figura 31: Paro registrado por sector de actividad.	64
Figura 32: Generación de contratos por sector de actividad.	64
Figura 33: Distribución del volumen de contratos por sector y sexo.	65
Figura 34: Representación de la brecha de género.	66
Figura 35: Distribución de la población por nivel educativo.	67
Figura 36: Renta bruta media en el ámbito.	68

Figura 37: Reparto modal (por modo) en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 2019.....	68
Figura 38: Reparto modal (motorizados/ no motorizados) en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 2019.....	69
Figura 39: Viajes del ámbito con origen en los municipios. 2019.	69
Figura 40: Reparto modal de modos motorizados (intramunicipales e intermunicipales) en el AM. 2019.	70
Figura 41: Reparto modal de modos motorizados (intermunicipales) en el AM. 2019.....	70
Figura 42: Extracto del mapa de tráfico de la Bahía de Cádiz. Red de Carreteras del Estado.	71
Figura 43: Extracto del mapa de tráfico de la Bahía de Cádiz. Red Autonómica.	72
Figura 44: Accesibilidad en el transporte público.	73
Figura 45: Accesibilidad geográfica.	74
Figura 46: Evaluación del parque de vehículos de la Bahía de Cádiz.	76
Figura 47: Evolución histórica de la tasa de motorización.	77
Figura 48: Evolución histórica de la tasa de motorización por municipio.	78
Figura 49: Distribución del censo de conductores/as.	79
Figura 50: Proyecciones de la tasa de motorización por municipio.	80
Figura 51: Evaluación del valor objetivo de ozono para la protección e la salud, 2021.....	84

Figura 52: Evaluación del valor límite anual de dióxido de nitrógeno para la protección de la salud, 2021.....	84
Figura 53: Evaluación del valor límite diario de PM ₁₀ para la protección de la salud, 2021.	84
Figura 54: Índice de calidad del aire por zonas, 2021.....	85
Figura 55: Porcentaje de días con situación no admisible por zonas, 2020-2021.	85
Figura 56: Partículas inferiores a 10 micras. Concentración media anual, 2021.	86
Figura 57: Exposición de la población a la contaminación atmosférica por partículas en suspensión inferiores a 10 micras. 2006-2021.....	86
Figura 58: Evolucion de los valores SOMO35 en Andalucía. 2008-2021.....	87
Figura 59: Índice de concentración media anual de ozono, 2021.....	87
Figura 60: Evolución de las emisiones contaminantes procedentes del tráfico rodado en ciudades de Andalucía.....	99
Figura 61: Emisiones de NOx en ciudades de Andalucía procedentes del tráfico rodado.....	99
Figura 62: Emisiones de PM _{2,5} en ciudades de Andalucía procedentes del tráfico rodado.	100
Figura 63: Evolución del número de turismos en ciudades de Andalucía, 2011-2019	102
Figura 64: Densidad de turismos en ciudades en Andalucía, 2019	102

Figura 65: Consumo de energía final por sectores, Provincia de Cádiz. 2019.	104
Figura 66: Evolución del consumo de energía final (ktep) del sector transporte, Provincia de Cádiz. 2009-2019.	104
Figura 67: Consumo de energía final (%) del sector transporte por fuente, Provincia de Cádiz. 2019.	105
Figura 68: Participación de las actividades económicas en la emisión de GEI. Bahía de Cádiz. 2019.....	107
Figura 69: Participación del transporte en las emisiones de GEI. Bahía de Cádiz. 2019.....	107
Figura 70: Evolución de la participación del transporte en las emisiones de GEI. Bahía de Cádiz. 2009-2019.	108
Figura 71: Distribución de las emisiones de GEI anual (kt CO ₂ -eq) del transporte por municipio. 2019.	109
Figura 72: Emisiones de GEI anual per cápita (t CO ₂ -eq/ habitante/año) del transporte por municipio de la Bahía de Cádiz. 2019.	110
Figura 73: Distribución de las emisiones de GEI anual per cápita (t CO ₂ -eq/ habitante/año) del transporte por municipio de la Bahía de Cádiz. 2019.	110
Figura 74: Distribución de las emisiones de GEI del transporte por tipo de vehículo. Bahía de Cádiz. 2019.....	111
Figura 75: Evolución mensual de las precipitaciones en Andalucía, 2021.	111
Figura 76: Desviaciones de las precipitaciones en 2021 respecto a la media del periodo 1971-2020.....	112

Figura 77: Desviaciones de las temperaturas en 2021 respecto a la media del periodo 1971-2020.	112
Figura 78: Precipitación, evapotranspiración potencial y desviación del índice de humedad en Andalucía, 2010-2021.....	113
Figura 79: Evolución media de la temperatura media diaria (mínima, media y máxima) en el ámbito del PTMBC. (°C).	114
Figura 80: Evolución media de los días de calor (>40°) y de las noches tropicales (<22°) en el ámbito del PTMBC. (días).	114
Figura 81: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +1°C y +2°C.	115
Figura 82: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +1°C.	116
Figura 83: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +2°C.	116
Figura 84: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +3°C.	116
Figura 85: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +4°C.	116
Figura 86: Evolución de la precipitación media anual (mm) en el ámbito del PTMBC.	117
Figura 87: Evolución de la evapotranspiración potencial media anual (mm) en el ámbito del PTMBC.....	117

Figura 88: Clasificación de la mortalidad (RMES) en la Bahía de Cádiz. (Representación mallada 250 m x 250 m).....	121
Figura 89: Número de accidentes con víctimas en la Bahía de Cádiz.....	122
Figura 90: Distribución de las personas discapacitadas según el grado de discapacidad. Provincia de Cádiz.	124
Figura 91: Distribución de las personas discapacitadas según el grado de discapacidad ($\geq 33\%$).	125
Figura 92: Distribución del número de discapacitados por rango de edad. (discapacidad $\geq 33\%$).	125
Figura 93: Evolución del número de suicidios en la Provincia de Cádiz. 2010-2019.....	126
Figura 94: Presentación de escenarios y subescenarios del Plan.....	130
Figura 95: Actuaciones principales de plataformas resevadas por escenario.	136
Figura 96: Actuaciones adicionales de infraestructura viaria.	137
Figura 97: Actuaciones adicionales sobre la red ferroviaria.	138
Figura 98: Actuaciones adicionales sobre la red de intercambiadores.	139
Figura 99: Actuaciones adicionales sobre la red ciclista.	140
Figura 100: Metodología Análisis Multicriterio.	143
Figura 101: Criterios propuestos en el Análisis Multicriterio.	147
Figura 102: Importancia de los criterios según el sistema de pesos propuesto.	152

Figura 103: Tipos de actuaciones del Escenario del Plan.....	156
Figura 104: Programas de Actuación del PTMBC.....	162
Figura 105: Tipos de actuaciones por Programa de Actuación.....	163
Figura 106: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC.	165

Equipo redactor			
Documento	Estudio de Impacto en Salud		
Proyecto	Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible		
Código	TR8275		
Autores	Iniciales	GFA	
	Fecha	16/04/2024	
Chequeo	Iniciales	JLY	
	Fecha	16/04/2024	
Cliente	Junta de Andalucía		
Equipo redactor	Director de Proyecto		José Laffond Yges
	Firma		
	Titulación		Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
	Técnico		Aurora Garrido Fernández
	Firma		
	Titulación		Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

1. Introducción

1.1. Objetivo de la valoración de Impacto en la Salud

La valoración de impacto en salud (VIS) consiste en un procedimiento analítico, sistemático y formalizado que permite predecir y valorar los potenciales impactos en la salud, ya sean directos o indirectos, de las actuaciones propuestas en el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz, la población que puede verse afectada por dichos impactos y la forma en que se distribuyen entre la misma.

Por tanto, el fin principal de la VIS es prever qué impactos pueden producirse cuando las actuaciones del Plan se lleven a cabo, distinguiendo entre los mencionados en la siguiente tabla:

Tabla 1: Clasificación de impactos.

Impactos sobre los determinantes de la salud	Son aquellos cambios perceptibles en el medio biofísico, social o económico que pueden influir en el estado de salud, calidad de vida y bienestar de la población de la Bahía de Cádiz
Impactos sobre los resultados en salud	Consisten en aquellos cambios medibles en el estado de salud individual o colectiva atribuibles a una actuación o conjunto de ellas, tanto si ha sido intencionado como si no.

Impactos sobre las inequidades en la salud	Son aquellos cambios perceptibles que modifican la distribución de los efectos en salud dentro del área metropolitana de la Bahía de Cádiz. En general, se debe prestar especial atención a los grupos más vulnerables o desfavorecidos, entendiendo como tales aquellos que, por su fisiología, estado de salud, hábitos de vida, o situación socioeconómica están más expuestos a desarrollar efectos adversos para la salud. Por ello, es fundamental caracterizar la población.
Impactos significativos	Consisten en aquellos impactos que causan una modificación (sobre los determinantes o sobre los niveles de salud) lo suficientemente importante como para que deba ser considerada de manera específica en el análisis de resultados.

Fuente: Elaboración propia a partir del Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de los Instrumentos de Planeamiento Urbanístico en Andalucía. 2015.

Por lo tanto, se deduce que la evaluación de impacto en la salud tiene tres objetivos fundamentales:

- Identificar y contribuir a potenciar los **impactos positivos** sobre la salud, el bienestar y la calidad de vida de las comunidades afectadas.
- Identificar los **impactos negativos** y señalar medidas de protección adecuadas para evitarlos o reducirlos a límites aceptables, o, a falta de otras alternativas, establecer medidas de compensación para la comunidad afectada.
- Identificar las **inequidades** en salud existentes y aprovechar las oportunidades que la actuación pueda ofrecer para disminuirlas.

La definición de EIS en Andalucía integra dos documentos: la Valoración de Impacto en Salud (VIS), que se desarrollará en los siguientes apartados, y el Informe de Evaluación de Impacto en Salud, que será emitido por la Administración.

1.2. Marco normativo

El marco normativo que regula la elaboración de los estudios sobre la salud es la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía. En el artículo 56 específicamente se dictamina que se someterán a informe de evaluación de impacto en la salud:

“aquellos planes y programas que se elaboren o aprueben por la Administración de la Junta de Andalucía con clara incidencia en la salud, siempre que su elaboración y aprobación vengán exigidas por una disposición legal o reglamentaria, o por Acuerdo del Consejo de Gobierno, y así se determine en el acuerdo de formulación del referido plan o programa. [...]”

Además, en el artículo 59 de la Ley se define el procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental, que se concreta en el Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación de Impacto en la Salud (EIS) de la Comunidad Autónoma de Andalucía, siendo éste el marco que justifica la necesidad de incluir en determinados procedimientos la EIS disponiendo, en su Anexo III, del contenido mínimo que debe contemplar la valoración de este impacto por parte de los planes y programas.

1.3. Metodología de evaluación

La Valoración de impacto en la salud (VIS) tiene como objetivo dar a conocer que cualquier decisión tomada o actuación, en este caso de las que contempla el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz, puede tener implicaciones sobre la salud de la población.

Tal y como figura en el artículo 6 del Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, el documento de Valoración del Impacto en la Salud debe contener, al menos, la siguiente información:

1. Descripción de la actuación que incluya información relativa a su finalidad, objetivos, características generales, área geográfica de ubicación o población a la que va dirigida, así como sus principales acciones o ejes de actuación.
2. Descripción de las principales características del entorno físico, socioeconómico y demográfico de las comunidades o poblaciones afectadas por la actuación, que permitan establecer un perfil de sus condiciones de vida.
3. Identificación y valoración de los impactos: se analizarán y valorarán los impactos previsibles en la salud y sus determinantes como consecuencia de los cambios que la actuación puede inducir en las condiciones de vida de la población afectada, indicando los métodos utilizados para la previsión y valoración de los impactos. Asimismo, se indicarán, si es necesario, las medidas previstas para

la protección de la salud frente a los impactos negativos y para la promoción de impactos positivos.

4. Conclusiones de la valoración.

Según la metodología del Manual desarrollado por la Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales, se debe comenzar por la **recopilación de toda la información** necesaria para realizar la valoración de impacto en la salud de cada una de las actuaciones planteadas en el Plan.

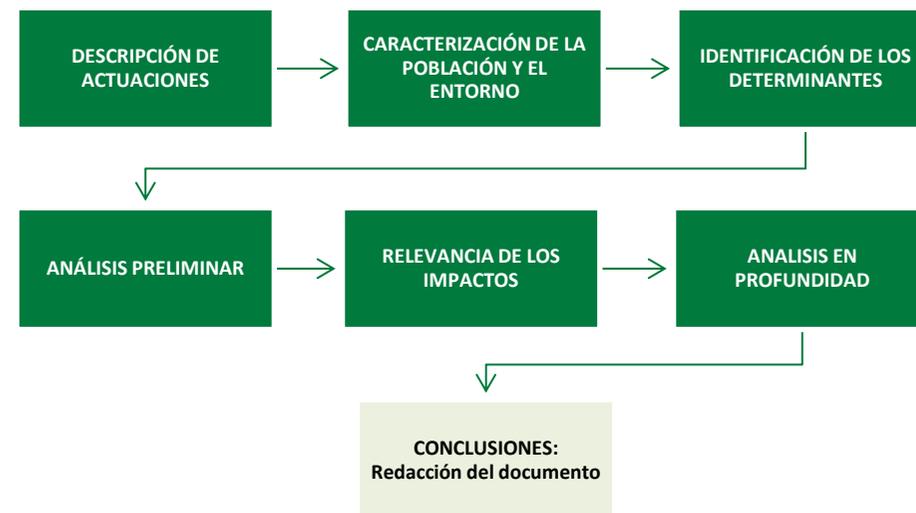
En la primera fase, se realizará una **descripción de cada una de las actuaciones** que se van a valorar. Esta fase abarca un diagnóstico de la situación inicial, para identificar los riesgos y oportunidades de cada una de las actuaciones, y precisar las determinaciones adoptadas.

La segunda fase consiste en **caracterizar la población del entorno** que se verá afectada por el Plan.

En la tercera fase llega el momento de la **identificación y caracterización de los potenciales impactos** que las actuaciones pueden producir sobre determinantes de la salud.

Finalmente, se obtienen las **conclusiones** de todo el proceso anterior y, si es necesario, se buscan medidas que corrijan o compensen el impacto negativo y/o que potencien o refuercen los positivos.

Figura 1: Procedimiento de la VIS.



Fuente: Elaboración propia a partir del Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de los Instrumentos de Planeamiento Urbanístico en Andalucía. 2015.

2. Alcance del Plan

2.1. Ámbito de actuación

El ámbito de estudio está compuesto por doce municipios de la provincia que conforman el entorno metropolitano de la Bahía de Cádiz: **Cádiz, Chiclana de la Frontera, Jerez de la Frontera, Puerto Real, El Puerto de Santa María, San Fernando, Rota, Arcos de la Frontera, Medina-Sidonia, Sanlúcar de Barrameda, Chipiona y Conil de la Frontera.**

Aunque cabe destacar que solo siete de ellos constituyen el Consorcio Metropolitano de Transportes de la Bahía de Cádiz (CMTBC), no haciéndolo Chipiona, Conil de la Frontera, Arcos de la Frontera, Medina-Sidonia y Sanlúcar de Barrameda. Si bien, estos tres últimos municipios mencionados están integrados en el CMTBC con convenio de colaboración con el fin de fomentar el transporte público.

El entorno metropolitano adquiere su nombre por la situación de sus municipios, que delimitan un arco junto a la llamada Bahía de Cádiz, un entrante del Océano Atlántico en el que desembocan los ríos Guadalete, Iro y Río Salado de Rota.

En el área, el territorio metropolitano se distribuye en 9 municipios dispuestos sobre la franja litoral (Sanlúcar de Barrameda, Chipiona, Rota, El Puerto de Santa María, Puerto Real, Cádiz, San Fernando, Chiclana de la Frontera y Conil de la Frontera), y 3 municipios interiores (Jerez de la

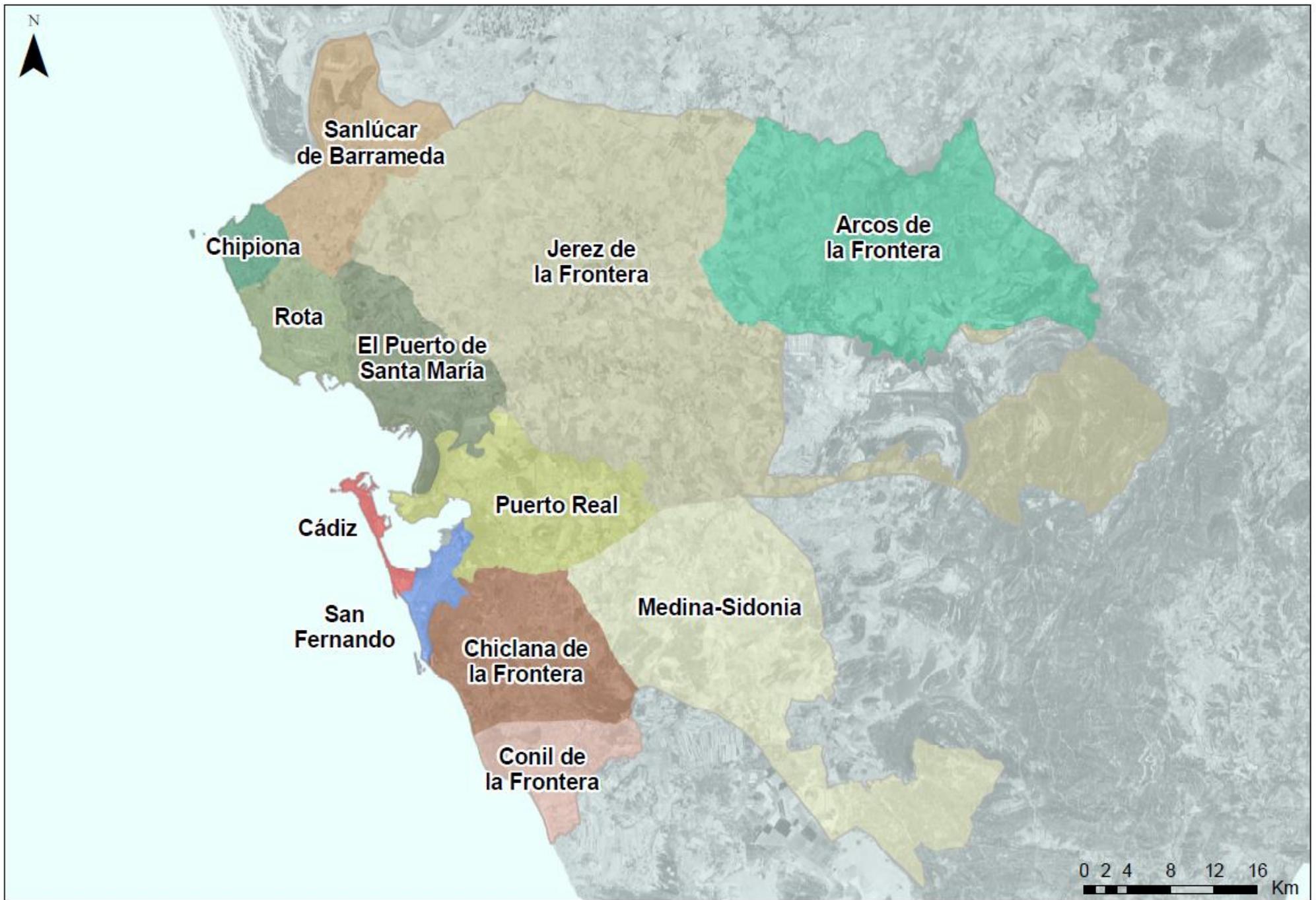
Frontera, Arcos de la Frontera y Medina-Sidonia), éstos últimos con ligeras elevaciones de terreno por su topografía.

Sin embargo, y al contrario de otras áreas metropolitanas de la comunidad andaluza, el sistema de ciudades del ámbito presenta un fuerte carácter polinuclear, en el que el tamaño y la actividad de las aglomeraciones es importante por sus volúmenes de población, de modo que en el esquema de movilidad es complejo por no predominar una ciudad en el ámbito.

En este sentido, tanto la ciudad de Cádiz, como núcleo de aglomeración de servicios (educativos, administrativos) como la ciudad de Jerez, como mayor núcleo urbano, concentran una actividad y funcionalidad urbana con un importante impacto en el esquema interurbano y supramunicipal.

De hecho, el tamaño de varias de las ciudades del ámbito, la distribución de corredores de urbanización próximos, y la actividad turística han fomentado la presencia de servicios de transporte público en el área (autobús metropolitano, cercanías ferroviario, marítimo, etc.), los cuales son sujeto de evaluación en el presente PTMBC.

Así mismo, también es importante destacar la presencia de zonas bajas y con una afección marina significativa, remarcando que una gran parte de la Bahía de Cádiz fue declarada Parque Natural en 1989. La Bahía es el puerto natural más cercano al estrecho de Gibraltar y a la desembocadura del Río Guadalquivir, de ahí su importancia geoestratégica a lo largo de la historia.



ÁMBITO DEL ÁREA METROPOLITANA DE LA BAHÍA DE CÁDIZ



Plan de Transporte Metropolitano
de la Bahía de Cádiz
Plan de Movilidad Sostenible

 Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz

2.2. Contenido y estructura del Plan

En cuanto a su contenido y en consonancia, por un lado, con la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía, y por otro, con las indicaciones del “Manual de Elaboración de Planes Estratégicos de Políticas Públicas en la Junta de Andalucía”, el PTMBC se estructura de los siguientes puntos:

1. **Análisis y diagnóstico de la situación actual.** Se analizan las principales variables territoriales y socioeconómicas de la Bahía de Cádiz, así como las infraestructuras y servicios que configuran la oferta de transporte y su demanda actual. Este análisis da lugar a la identificación de los principales problemas ligados a la movilidad y a la construcción y gestión de las infraestructuras de transporte. Se trata de un diagnóstico de la situación actual. Se generan los primeros datos medibles mediante indicadores.
2. **Escenario Tendencial de Movilidad.** A partir de la situación actual se han realizado estudios de evolución tendencial de las actuales pautas territoriales y de los hábitos de movilidad. Para ello se ha recurrido a las estimaciones oficiales de los organismos Autonómicos y a proyecciones basadas en modelos econométricos. El resultado sirve para establecer el escenario tendencial, útil para realizar las comparaciones necesarias con escenarios alternativos que se configuren.
3. **Objetivos, bases y estrategias** del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. En este capítulo se plantean objetivos realistas de reequilibrio de la movilidad desde el punto de vista de la ordenación territorial, la potenciación del transporte colectivo, el fomento del viaje a pie y en bicicleta, y mejoras generales en la gestión de la oferta de transporte.
4. **El Escenario del Plan.** Una vez concretados estos objetivos generales en cada una de las áreas de actuación, haciendo uso del Modelo de Transporte se definen los escenarios alternativos y se realiza el análisis de los aspectos socioeconómicos, espaciales y modales de la movilidad, abordando sus problemas concretos y su previsible evolución.
5. **Análisis Propositivo.** Se realiza la Identificación de actuaciones, definición de programas y establecimiento de fases del Plan.
6. **Financiación del Plan.** Se realiza un análisis de los recursos para la implementación de las inversiones requeridas y el marco tarifario deseable para alcanzar el sostenimiento económico.
7. **Evaluación Ex--post.** Se determina el impacto del Plan sobre la funcionalidad y eficiencia en la movilidad, el medioambiente y la salud de los habitantes y visitantes. La evaluación se apoya en un estudio Coste/Beneficio.
8. **Directrices de ordenación y coordinación.** Se incluyen las directrices de ordenación y coordinación de los servicios, infraestructuras, tráfico e instalaciones de transporte en el marco del nuevo Plan, así como las determinaciones de ordenación y coordinación de los servicios, infraestructuras, tráfico, instalaciones y red viaria de interés metropolitano. El proceso finaliza con una descripción del proceso de revisión futura del Plan.

Figura 2: Esquema de desarrollo del proceso de Planificación.



Fuente: Elaboración propia a partir del Manual de Elaboración de Planes Estratégicos de Políticas Públicas en la Junta de Andalucía.

2.3. Desarrollo previsible del Plan

Como se ha explicado, el Plan incluye la definición de dos escenarios, uno tendencial y otro alternativo, para los cuales se proyecta un horizonte correspondiente al año 2030.

Para estos horizontes, el PTMBC desarrolla como propuestas varias actuaciones específicas en función de los resultados del diagnóstico y de la problemática obtenida. Estas actuaciones se proyectan a nivel metropolitano, incidentes tanto en infraestructura como en servicios, distribuyendo y priorizando las actuaciones en función de las necesidades percibidas en la Bahía de Cádiz.

El objetivo que persiguen estas actuaciones es lograr una evolución hacia un modelo de transporte sostenible y respetuoso con el entorno.

2.4. Diagnóstico del Plan. Análisis DAFO de la situación de partida

Con base en el diagnóstico del Plan, desarrollado en la Memoria del mismo, se han obtenido las siguientes conclusiones en materia de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • D1: Los condicionantes físicos en la zona de la Bahía (zonas de marismas y espacios protegidos) suponen una barrera natural que limita la permeabilidad del transporte, y en particular de los modos sostenibles. En ninguno de los dos accesos entre Cádiz y Puerto Real se segrega viario para el autobús o la bicicleta. • D2: Reducida participación del transporte público, y especialmente en los municipios más alejados de la capital (Medina Sidonia). En el total de la movilidad motorizada representa un 10,9%. Si se consideran solamente los viajes motorizados intermunicipales, la cuota del TP cae al 6,0%. • D3: Uso excesivo del vehículo privado dentro de los modos motorizados (89,1%). Si se consideran solamente los viajes motorizados intermunicipales, la cuota del VP asciende al 94,0%. • D4: Deficiencias del transporte público: limitada coordinación de horarios entre servicios, falta de integración tarifaria, falta de adaptación a personas con movilidad reducida (PMR), así como una limitada prioridad para el autobús en época estival. • D5: La bicicleta tiene una participación baja en la movilidad metropolitana, representando un 3,9%. • D6: A escala metropolitana, la infraestructura ciclista es escasa y discontinua, pese a que la orografía favorece el uso de la bicicleta (excepto Arcos de la Frontera y Medina Sidonia) y que las distancias entre algunos municipios son factibles en bicicleta (como entre Cádiz y Puerto Real). • D7: A excepción de Cádiz, el resto de los municipios carecen de una red peatonal segura y continua. • D8: Escasa variedad de títulos de transporte proporcionados por el CMTBC (sólo viaje sencillo o multiviaje) para facilitar el uso del TP. • D9: En los últimos años, la baja aceptación de los servicios de motosharing ha finalizado en el cese de actividad en todas las ciudades en las que operaba, mientras que el carsharing ni siquiera ha llegado al ámbito. • D10: La movilidad intermunicipal, la cual es objeto de planificación en el PTMBC, representa el 22,1% de la movilidad global. • D11: Alta dependencia de los combustibles fósiles para la propulsión de los vehículos. • D12: Limitada participación de las energías renovables y la electricidad en el consumo de energía final del sistema de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • A1: Los diversos modelos urbanos han dado lugar a un modelo polinuclear en la actualidad, con problemas de gestión de la movilidad, de comunicación y de servicios que pueden acentuarse aún más a futuro. • A2: En los últimos años, la renta media de la población sigue una tendencia creciente, lo que podría revertir en una mayor disposición al uso del vehículo privado, amenazando la captación del transporte público. • A3: El ámbito metropolitano posee una red viaria que la comunica adecuadamente con el interior y con las áreas vecinas, pero se detectan tramos con una gran intensidad media diaria que son de uso mixto (como la conexión San Fernando y Chiclana, accesos a Jerez y a El Puerto de Santa María), y por las cuales circulan múltiples líneas de autobús metropolitano, perjudicando la operación. • A4: Arraigada costumbre del uso cotidiano del vehículo privado junto a un aumento de la motorización en la zona, respaldado por previsiones de crecimiento para años horizontes. • A5: Pérdida del carácter intermodal si no se densifica la red de puntos de intercambio, especialmente en grandes urbes (Jerez de la Frontera o El Puerto de Santa María). • A6: El transporte público no es una opción apetecible (apenas un 6,6% dentro de la movilidad global) que prefieren el coche o el modo a pie. • A7: La mayoría de las líneas de autobús metropolitano (excepto M-036, M-037 y M-038) entran a Cádiz por el Puente de J.L. Carranza, a pesar de tener el nuevo puente mayor capacidad. Sin embargo, las mayores congestiones se forman en el acceso a Cádiz por el Pte. de la Constitución, en la rotonda satélite, penalizando el TP. • A8: Previsiones de crecimiento en el tráfico de mercancías que impactarán sobre la movilidad del área metropolitana. • A9: Intensificación de las consecuencias del cambio climático por el aumento de las emisiones de gases de efectos invernadero (GEI). • A10: Aunque integrado en el sistema de TP metropolitano, a partir de la puesta en marcha del Trambahía se debe evaluar la necesidad de reorganizar el sistema de autobús metropolitano, en particular las líneas que discurren en el corredor Cádiz – San Fernando – Chiclana. • A11: Crecimiento del número de puntos de carga para vehículos eléctricos en el ámbito, fomentando el uso del vehículo privado y el consumo de espacio urbano. • A12: Vulnerabilidad de la movilidad sostenible al cambio climático, especialmente sobre los modos de movilidad activa (a pie y bicicleta), por las altas temperaturas en época estival. • A13: En la actualidad, la infraestructura existente tiene una limitada capacidad de suministro de energías limpias (eléctrica) para los modos de transporte (público o privado). • A14: Previsible intensificación de los efectos negativos del cambio climático.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • F1: Ámbito urbano y territorial consolidado en la Bahía de Cádiz • F2: Operación de un sistema de transporte metropolitano de carácter multimodal, incluyendo servicios de autobús, marítimos y ferroviarios (cercañas, media y larga distancia, y recientemente tranvía) • F3: Consortio de Transportes cada vez más consolidado en el área. • F4: Integración tarifaria de autobuses interurbanos y urbanos, aunque no en todos los municipios (concretamente en 7 municipios de los 12 que integran el Área metropolitana de la Bahía de Cádiz). • F5: Buena accesibilidad al transporte público. • F6: Descenso del 12% de la accidentalidad en 2019 con respecto a 2015. • F7: La Bahía de Cádiz cuenta con una buena gestión del servicio de Cercanías, contabilizando 2.773.163 pasajeros subidos y bajados en 2019. • F8: Desde junio de 2022 se ha materializado la integración tarifaria del transporte metropolitano de la Bahía de Cádiz (autobús metropolitano y servicios marítimos) con el Cercanías, lo que permite el uso de la tarjeta del Consorcio a los viajeros/as del Cercanías. • F9: Proporción equilibrada de hombres y mujeres en los viajes realizados en el área metropolitana. • F10: La orografía promueve el uso de modos no motorizados • F11: Potencialidad portuaria e industrial de la Bahía de Cádiz. • F12: Clima cálido que impulsa y favorece los viajes en modos no motorizados como los realizados a pie y en bicicleta. • F13: Autoridad Portuaria consolidada que lidera una oferta portuaria y logística competitiva y sostenible. • F14: El área de la Bahía de Cádiz se constituye como un importante nodo logístico prioritario en la red andaluza y nacional. • F15: Capacidad adaptativa ante los impactos del cambio climático sobre la movilidad sostenible. • F16: A pesar de su reciente puesta en marcha (octubre de 2022), el Trambahía se considera una fortaleza para el transporte público metropolitano, por haber desplazado a 1 millón de viajeros y viajeras en cinco meses y medio de servicio (aproximadamente 6.000 pasajeros diarios) 	<ul style="list-style-type: none"> • O1: Dimensiones de los núcleos urbanos adecuadas para transporte no motorizado. • O2: La mayoría de los viajes se generan y finalizan dentro del mismo ámbito, lo que es una oportunidad para dar un buen servicio de transporte interurbano donde las distancias no son excesivamente grandes. • O3: Aunque la tasa de paro (23%-35%) de la población residente es elevada, se observa cierta recuperación en los últimos años, lo que implica un aumento de la movilidad obligada y por tanto la oportunidad de fortalecer los servicios de TP en las horas de mayor intensidad, es decir, en las horas punta. • O4: Optimización y rediseño de la red de autobús metropolitano existente, mejorando la oferta existente (expediciones, horarios), la velocidad comercial con plataformas reservadas, nuevos puntos de intercambio modal (en Jerez, El Puerto de Santa María, etc.), y adecuando los servicios a la inminente operación del sistema Trambahía. • O5: Oportunidad de proponer alternativas que prioricen el TP en los accesos a Cádiz, especialmente en el Pte. de la Constitución y el Pte. J.L. Carranza. Se dará prioridad semafórica al autobús en los puntos de acceso de mayor congestión. • O6: Fortalecer el transporte público en la época estival, aumentando la cobertura en las zonas de mayor actividad turística (zona de playas de Chipiona, Chiclana, Conil, Costa Ballena, etc.). • O7: La falta de aparcamiento en los casos urbanos es una oportunidad, dado que son los entornos donde más fácilmente el transporte público puede ganar cuota de mercado. • O8: El Sistema de Transporte público de la Bahía de Cádiz dispondrá de forma inminente de cobertura SAE en la flota de autobuses metropolitanos (actualmente en fase de puesta en marcha). • O9: Consenso político entre la Junta de Andalucía y los municipios para impulsar el CMTBC. • O10: Gran sensibilidad hacia los temas de sostenibilidad ambiental y de salud. • O11: Disponibilidad de un Consorcio que posibilite la coordinación con el transporte urbano, posibilitando facilidades tarifarias y mejorando la implantación de sistemas de información al viajero claros y accesibles. • O12: Disminución de la accidentalidad mediante la mejora del estado/mantenimiento de la red viaria. • O13: Disminución de las concentraciones de contaminantes atmosféricos y del ruido debidos al tráfico. • O14: Reducir las emisiones de GEI y el consumo energético del transporte. • O15: Oportunidad de mejora del reparto de la ratio de reparto modal del TP a raíz de la implementación del Trambahía entre Cádiz, San Fernando y Chiclana.

2.5. Problemas, Necesidades y Retos del

Plan

Como conclusión del diagnóstico de la situación actual (sintetizado en el análisis DAFO de este documento) y la situación futura (tras la evaluación de las sinergias derivadas del Escenario Tendencial), el cual se detalla en la Memoria del PTMBC, se han identificado los principales problemas, necesidades y retos que el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz debe solventar.

Dada la complejidad del ámbito, la problemática, y que las necesidades identificadas son muy diversas, esta sección también muestra una interrelación entre los mismos mediante una matriz de coherencia.

PROBLEMAS

- **PR1:** Sistema de aglomeraciones con un fuerte carácter polinuclear por el tamaño de las ciudades (Jerez de la Frontera, Cádiz, etc.), con complejos patrones de movilidad por la distribución de centros atractores/generadores de viajes en el ámbito (zonas industriales, centros educativos, Universidades, zonas comerciales, hospitales, etc.)
- **PR2:** Los condicionantes físicos en la zona de la Bahía (zonas de marismas y espacios protegidos) suponen una barrera natural que limita la permeabilidad del transporte, y en particular de los modos sostenibles, por no dedicar espacio en la infraestructura

existente. Por ejemplo, en ninguno de los dos accesos entre Cádiz y Puerto Real se segrega viario para la bicicleta.

- **PR3:** Tendencia hacia una población envejecida, potencialmente cautiva del transporte público.
- **PR4:** Tasa de motorización creciente en todos los municipios, y unido a una cierta recuperación del empleo, desencadena en un potencial aumento de la movilidad obligada, lo que podría revertir en una mayor disposición al uso del vehículo privado
- **PR5:** Bajo uso del transporte público frente al excesivo uso del vehículo privado, especialmente en las relaciones intermunicipales. Por ejemplo, en los municipios más alejados de la capital (como Medina Sidonia o Arcos de la Frontera), en los que se observan importantes crecimientos de la tasa de motorización.
- **PR6:** Reducidas frecuencias y limitada compatibilidad de horarios entre modos de transporte público (autobús, marítimo, ferrocarril), especialmente en las horas punta del día.
- **PR7:** Limitada prioridad para el autobús en época estival.
- **PR8:** Limitada implantación de zonas de intercambio o intercambiadores, lo que minora el carácter intermodal del sistema de transporte público metropolitano.
- **PR9:** Escasa o inexistente infraestructura metropolitana dedicada a modos no motorizados (peatón y bicicleta) entre municipios vecinos (como entre Cádiz y Puerto Real). Carriles bici insuficientes entre municipios próximos, sin formar una red mallada.

- **PR10:** A excepción de Cádiz, el resto de los municipios carecen de una red peatonal segura y continua.
- **PR11:** Congestión de tráfico en tramos compartidos con las líneas de autobús metropolitano (como la conexión entre San Fernando y Chiclana entre la CA-33 y A-48, en los accesos a Jerez y en los accesos al El Puerto de Santa María), lo que empeora la calidad y fiabilidad de los servicios.
- **PR12:** Los carriles reservados de acceso a Cádiz por el Puente de la Constitución no tienen continuidad con el viario urbano. No hay prioridad de paso al TP en la rotonda satélite que da acceso a la Avenida de las Cortes en Cádiz, lo que, en la práctica, hace que los autobuses no utilicen la plataforma reservada, por las importantes demoras.
- **PR13:** Falta de integración tarifaria de los servicios de transporte público urbano de todos los municipios en el CMTBC (solamente 7 de 12).
- **PR14:** Escasa implantación de sistemas inteligentes de transporte (e-ticketing, información en tiempo real, SAE, etc.)
- **PR15:** Potencial trasvase de demanda entre líneas de autobús metropolitano y el Trambahía, en corredor Cádiz-San Fernando-Chiclana de la Frontera.
- **PR16:** Intensificación de las consecuencias del cambio climático. Se prevé que las emisiones de GEI y el consumo energético ligado al transporte no cumplan los requisitos exigidos por la UE y el PAAC.

- **PR17:** Se observa una potencial vulnerabilidad de la infraestructura y la movilidad al cambio climático, especialmente para los modos de movilidad activa (a pie y bicicleta).

NECESIDADES

- **N1:** Fomentar una movilidad metropolitana conexa acorde al sistema de ciudades existente, reforzando las conexiones metropolitanas en modos sostenibles: tanto entre los municipios de mayor actividad y concentración de equipamientos (los cuales tienen mayor cobertura de servicios y capacidad de captar usuarios hacia el TP), como en aquellos más descentralizados del área metropolitana (con menor número de líneas) y que experimentan un menor reparto modal para el transporte público (como en Medina Sidonia, Chipiona, o Sanlúcar de Barrameda).
- **N2:** Reducir el impacto de la congestión viaria sobre la operación del transporte público, mediante la implantación de plataformas reservadas para el autobús en los tramos compartidos con el vehículo privado.
- **N3:** Capacidad de proponer alternativas de explotación de plataformas reservadas en corredores estratégicos de la movilidad metropolitana. Por ejemplo, entre Cádiz y Puerto Real.
- **N4:** Dar prioridad semafórica al autobús en intersecciones específicas de elevada congestión. Por ejemplo, en el acceso a Cádiz desde el Puente de la Constitución hasta la Avenida de las Cortes.

- **N5:** Mejorar y aumentar el número de servicios del transporte público en las horas punta del día, especialmente del autobús metropolitano.
- **N6:** Compatibilizar los horarios de los servicios entre los distintos modos de transporte público (marítimo, autobús, ferrocarril), especialmente entre Rota y Cádiz
- **N7:** Adecuación de la operación del autobús y cercanías existentes ante la reciente puesta en marcha del sistema Trambahía entre Cádiz y Chiclana de la Frontera.
- **N8:** Fortalecer el transporte público en la época estival, aumentando la cobertura en las zonas de mayor actividad turística (zona de playas de Chipiona, Chiclana, Conil, Costa Ballena, etc.).
- **N9:** Concienciar y promover el uso de los modos no motorizados, reforzando el buen clima y condiciones físicas para su uso (considerando las excepciones orográficas en Medina Sidonia y Arcos de la Frontera).
- **N10:** Reducir el impacto ambiental derivado del transporte, sensibilizando sobre la importancia de la calidad del aire (contaminantes) sobre la salud, los efectos adversos del cambio climático, el uso de modos sostenibles y las tecnologías de propulsión no contaminantes.
- **N11:** Puesta en servicio de nuevos intercambiadores y aparcamientos disuasorios
- **N12:** Capacitar el transporte público con sistemas de información en tiempo real, ofreciendo información rápida, completa, actualizada y accesible por los usuarios.
- **N13:** Fortalecer los viajes multimodales, disminuyendo el número de trasbordos y el tiempo del trasbordo (densificación de la red de intercambiadores, paradas/apaderos, frecuencias de los servicios, alternativas no motorizadas de última milla, etc.), así como la calidad y el confort del mismo (señalización, continuidad con la red peatonal, información en tiempo real para el usuario, etc.) para los viajes en transporte público entre municipios.
- **N14:** Implementar y densificar las conexiones intermunicipales con carriles bici que acerquen los municipios más próximos y localizados a distancias factibles en bicicleta (como Cádiz y Puerto Real), formando una red suficientemente mallada y conexas.
- **N15:** Garantizar el buen mantenimiento y las condiciones de seguridad de la infraestructura de transporte, tanto la utilizada por modos públicos como privados, mediante sistemas de gestión eficaces que incorporen nuevas tecnologías, con el objetivo de disminuir la accidentalidad asociada.
- **N16:** A pesar de no disponer de demanda suficiente para plantear una línea T2 del sistema Trambahía por el Puente de la Constitución, cualquier escenario debería ser compatible, en términos de infraestructura, con una potencial implementación de dicha línea.

- **N17:** Disminución de las concentraciones de contaminantes atmosféricos y del ruido debidos al tráfico.
- **N18:** Reducción del consumo energético y emisiones de GEI derivadas del transporte metropolitano, así como fomentar un mix energético con mayor peso de las energías renovables.

Tabla 2: Matriz de coherencia entre Problemas y Necesidades.

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18
PR1																		
PR2																		
PR3																		
PR4																		
PR5																		
PR6																		
PR7																		
PR8																		
PR9																		
PR10																		
PR11																		
PR12																		
PR13																		
PR14																		
PR15																		
PR16																		
PR17																		

Fuente: Elaboración propia.

RETOS

- **RE1:** Lograr un sistema de transporte público seguro, accesible, eficiente y sostenible, que sea una alternativa real al transporte privado.
- **RE2:** Planificación del territorio que promueva los modos sostenibles (recuperar el espacio ocupado por el VP, nuevas infraestructuras de movilidad sostenible).
- **RE3:** Reforzar y potenciar el carácter intermodal del sistema de transportes.
- **RE4:** Fomentar el uso de modos no motorizados, potenciando corredores ciclistas y peatonales.
- **RE5:** Plan de educación y concienciación sobre movilidad.
- **RE6:** Políticas que reduzcan los desplazamientos motorizados, en especial los generados por movilidad obligada.
- **RE7:** Implementación de nuevas tecnologías y la digitalización de la gestión del TP.
- **RE8:** Reducir las emisiones de GEI y consumo energético del transporte metropolitano, conteniendo los determinantes de cambio climático. Disminuir la contaminación atmosférica y el ruido.
- **RE9:** Ante las vulnerabilidades detectadas en materia de infraestructura y movilidad, desarrollar la capacidad adaptativa a los efectos del cambio climático.

3. Objetivos y principios de sostenibilidad

El objetivo principal del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz es definir una estrategia amplia para mejorar el transporte en el ámbito, basada en las redes de transporte existentes e incluyendo nuevas tecnologías y nuevos servicios relacionados con la movilidad sostenible en los municipios de la Bahía de Cádiz.

Con el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz lo que se pretende es definir una hoja de ruta integral, que refleje cómo debe desarrollarse el transporte para convertirse en una actividad sostenible que apoye la actividad económica y, a su vez, refuerce la cohesión social.

El Plan debe funcionar como un apoyo para avanzar hacia un desarrollo sostenible comprometido con la conservación y mejora de la calidad del medio ambiente y la salud de los ciudadanos de la Bahía de Cádiz.

Así, y como resultado del diagnóstico de la situación actual, detallado en la Memoria del Plan, se definen un conjunto de objetivos estratégicos y objetivos específicos para el PTMBC, así como los criterios de decisión tomados en consideración y el modelo de movilidad propuestos en los distintos escenarios contemplados.

3.1. Principios de sostenibilidad

Entre otras causas, la situación de deterioro ambiental mantenido, el incremento de las desigualdades sociales en las económicas desarrolladas y la

interrelación entre problemas globales y locales han requerido la definición previa de unos principios guía para definir líneas de actuación vinculadas a la sostenibilidad. Unos principios que deben conformar a la propia noción moral del concepto de desarrollo sostenible y sustentar el diseño de las políticas y de los instrumentos técnicos que han de concretar las iniciativas públicas y privadas.

De la misma forma, los planes y estrategias que funcionen como hoja de ruta para alcanzar un modelo de organización socioeconómica sostenible, como pretende funcionar el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz, deben conocer y estar en consonancia con los principios de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (1992) y confirmados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible Río+20 (2012) y con los objetivos de la Agenda 2030, así como los principios en los que se basa la política de medio ambiente en los países de la Unión Europea: el de cautela, el de acción preventiva, el de corrección de los atentados al medio ambiente y el de quien contamina paga.

A partir de estas consideraciones y sustentado por la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2014-2030, los principios éticos de sostenibilidad son los siguientes:

- **Armonía con la naturaleza:** Este principio parte del reconocimiento de que el planeta tierra es nuestro hogar común y debemos promover la armonía con la naturaleza, tal y como recoge el informe final de la Cumbre Río+20 y la Agenda 2030. En consecuencia, debemos respetar la capacidad de carga de los ecosistemas y utilizar los recursos naturales de manera eficiente.

- Compromiso intergeneracional:** Este principio se refiere al compromiso de todos con el respeto a la naturaleza y con la herencia a futuras generaciones. Este compromiso está fundamentado en la acepción clásica de desarrollo sostenible, en la idea de garantizar las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras, según quedó definido en 1987 en el Informe Brundtland. Este principio implica que las políticas de desarrollo sostenible deben tener una visión a largo plazo y, por lo tanto, un uso de los tiempos distinto a las políticas convencionales, muy centradas en la consecución de objetivos inmediatos.
- Responsabilidad compartida:** La transición hacia un desarrollo sostenible es una labor compartida por el conjunto de la sociedad, instituciones públicas, privadas, empresas, agentes sociales y ciudadanía. Cada uno en su nivel tiene responsabilidades en la transición a un modelo de economía verde como pilar de la sostenibilidad, modelo que tiene una directa relación con modos de consumo y producción responsables. Las administraciones públicas deben actuar como impulsores del cambio, practicar la transparencia y la democracia, fomentar la participación y el acceso a la información y la educación como elementos esenciales para constituir una sociedad responsable y formada, capacitada para tomar decisiones.
- Cohesión social:** La dimensión social del desarrollo sostenible implica que su logro debe ser un proceso inclusivo, centrado en el beneficio y bienestar humano y en la participación de todas las personas. La igualdad y la justicia social están en la base del desarrollo sostenible y la eficacia de las medidas de promoción de la sostenibilidad económica y ambiental requieren del concurso de la cohesión social que en las circunstancias

actuales pasa por la creación de empleo digno y protección social para los más pobres.

3.2. Objetivos del PTMBC

3.2.1 Objetivos estratégicos

En función de los problemas, necesidades y retos percibidos del diagnóstico, y considerando el marco normativo y estratégico de planificación de transporte metropolitano, así como la política comunitaria europea, se han determinado los siguientes **objetivos estratégicos** para abordar el PTMBC.



- 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 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.

En cualquier caso, resulta importante destacar que la generación de los objetivos estratégicos del PTMBC ha considerado los factores ambientales sobre los cuales se debe evaluar la incidencia del Plan. Estos factores ambientales son los considerados en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (población y salud humana, biodiversidad, tierra, suelo, agua, aire y clima, etc.).

Así mismo, también se remarca que los objetivos estratégicos propuestos son coherentes con los objetivos territoriales a conseguir, de acuerdo con las necesidades sectoriales y las directrices establecidas por los planes de ordenación del territorio para la planificación sectorial, tal y como dicta el artículo 48.2.b) de la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía (LISTA).

3.2.2 Objetivos específicos

Para medir el nivel de cumplimiento de los objetivos estratégicos, a continuación se definen **los objetivos específicos** del Plan. Estos son unos **indicadores** mediante los cuales se medirá el impacto o el efecto de la implantación del Plan en el horizonte 2030, y, por tanto, el de las actuaciones que forman parte de él.

Con todo, es importante destacar lo siguiente:

- Los objetivos de reparto modal, emisiones de CO₂, consumo energético, etc. se estiman teniendo en cuenta el **impacto del transporte metropolitano** sujeto al Plan.
- El cumplimiento de los objetivos se determinará en base a los **resultados de la movilidad intermunicipal**, es decir, la que se encuentra bajo las competencias de planificación del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. La movilidad metropolitana (intermunicipal) representa el **22,1% de la movilidad global de la Bahía de Cádiz**.
- Para ello, la única herramienta disponible para tal evaluación a futuro es el modelo de transporte, en el que se simula el sistema de transporte metropolitano entre 2019 y 2030. Por lo tanto, como

evaluación preliminar a nivel de planificación, en este documento **solamente se analizará el cumplimiento de los objetivos (mediante los indicadores de impacto) que sean producto (directa o indirectamente) del modelo de transportes.** En la tabla siguiente sombreado en azul. (OESP1, OESP2, OESP4, OESP9, OESP12, OESP13).

- Sin embargo, y al margen de estas consideraciones, también es importante remarcar que el sistema de transporte de la Bahía de Cádiz está formado por otros modos (aéreo, marítimo, terrestre, etc...), y de diferentes escalas de actuación (metropolitana, urbana, interurbana, nacional, etc) que, por ello, contribuyen al cumplimiento de los objetivos europeos medioambientales y climáticos, los cuales deben verse logrados por la aplicación de medidas adicionales sobre el conjunto de todo el sistema, fuera del alcance del presente Plan de Movilidad Sostenible.

Así, en la siguiente tabla se definen los objetivos específicos con sus indicadores de impacto, así como la meta esperada a 2030, con las siguientes consideraciones:

- Es importante destacar que los objetivos específicos relacionados con mejorar el transporte público (OESP1, OESP2, OESP4) están ampliamente condicionados por la reciente puesta en marcha del sistema Trambahía. En la práctica, esta actuación, incluida en el escenario tendencial, se constituye como un modo de transporte público masivo para el área metropolitana, y las principales actuaciones del PTMBC se orientan a fortalecer el transporte público existente, y en mayor medida el transporte público por carretera, dado que los servicios ferroviarios (y sobre todo el Trambahía) han

evidenciado una mejora sustancial en el escenario tendencial. Por este motivo, se ha fijado la meta de mejora de los indicadores de transporte público metropolitano en el 3%. Esta meta, aunque aparentemente pueda interpretarse como moderada, sería absolutamente exitosa para el Plan, por suponer un punto de inflexión que modifique la tendencia negativa que experimenta el ámbito en materia de tasas de motorización crecientes, incremento de la movilidad metropolitana, y reducción del uso del autobús metropolitano. Este crecimiento se calculará comparando, para el horizonte 2030, el escenario tendencial con el escenario del Plan.

- Además, como indicador de impacto del OESP4, se fija una meta de reducir el vehículo privado un 4%. Ciertamente, y contextualizando el Plan en un marco de previsibles crecimientos de la motorización, cualquier cambio de tendencia en materia de disminuir la demanda de vehículo privado, se considerará como un impacto muy positivo. Este crecimiento se calculará comparando, para el horizonte 2030, el escenario tendencial con el escenario del Plan.
- Respecto al objetivo de cumplir con los compromisos europeos, nacionales y comunitarios en materia de cambio climático (OESP9), se han considerado instrumentos legislativos y planes estratégicos de referencia para el Plan (Ley 8/2018 de Cambio Climático de Andalucía, PAAC y Plan Nacional de Energía y Clima), en materia de mitigación. En este caso, cualquier cambio de tendencia que reduzca emisiones de GEI y el consumo energético derivado del transporte será un éxito del Plan. Además, y en el marco del OESP9, también se han incluido una serie de indicadores relacionados con la capacidad de adaptación de la movilidad sostenible al cambio climático.

- Finalmente, y atendiendo a los objetivos relacionados con la movilidad no motorizada (OESP12 y OESP13), es importante reforzar el carácter metropolitano inherente al PTMBC. El previsible impacto de las actuaciones relacionadas con la movilidad activa se verá principalmente reflejado en una escala más local, en la que se materializan la mayoría de los viajes a pie y en bicicleta de corto recorrido.

No obstante, y considerando las dificultades operativas de incentivar una movilidad activa para mayores distancias (entre municipios), y debido a que el PTMBC muestra los resultados a una escala intermunicipal, cualquier incremento de la demanda no motorizada en 2030 se considerará un éxito del Plan. Evidentemente, y como se ha comentado en otros capítulos de esta memoria, el Plan propone actuaciones locales en materia de vías peatonales y ciclistas, aunque en su mayoría a modo de recomendaciones ya que son los propios municipios los que albergan las competencias de planificación y ordenación.

Tabla 3: Objetivos específicos (OESP) del Plan, con sus indicadores de impacto.

Objetivos específicos		Indicadores de impacto (*)		Meta 2030
OESP1	Incrementar la participación del TP metropolitano.	II1	% de incremento de la demanda del transporte público	+3%
OESP2	Incrementar la intermodalidad en el transporte metropolitano, mejorando su competitividad.	II2	% de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público por carretera de uso regular.	+3%
OESP3	Consolidar la gestión metropolitana de la movilidad.	II3	Utilización de la tarjeta única intermodal de transporte. % de cancelaciones. (Fuente: PITMA 2030)	+ 3%
OESP4	Mejorar los parámetros que determinan la sostenibilidad del transporte metropolitano.	II4	% de reducción del vehículo privado.	- 3%
		II5	% de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía)	+3%
		II6	% de reducción del tiempo medio de viaje del transporte público metropolitano.	- 3%
OESP5	Reducir la dependencia del petróleo y sus derivados en la movilidad.	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). (Fuente: Directiva (UE) 2019/1161 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.)	+ 65%
OESP6	Red de infraestructuras sostenible, resistente al cambio climático, inteligente, segura e intermodal.	II8	kms de corredores multimodales y sostenibles (plataformas reservadas para el transporte público y modos no motorizados) de carácter intermunicipal.	+ 20 km
OESP7	Incorporar nuevas fórmulas de movilidad.	II9	Número de viajeros y viajeras que han utilizado el programa de Transporte a la demanda en zonas de débil tráfico.	+1.500 viajes
OESP8	Incrementar el uso de las tecnologías en la gestión del transporte público y en la información proporcionada al usuario.	II10	Centro de control, gestión y explotación del transporte público andaluz.	1
		II11	Sistemas de información al usuario en nuevos intercambiadores de autobús.	1
		II12	Sistemas de pago digital para el transporte público.	1
OESP9	Cumplir con los compromisos europeos, nacionales y comunitarios en materia de cambio climático.	II13	Reducción de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2019 y 2030. (Fuentes: Ley 8/2018 de Cambio Climático de Andalucía, PAAC y Plan Nacional Integrado de Energía y Clima). (**)	-30%
		II14	Reducción de aproximadamente el 30% del consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, excluyendo los usos no energéticos. (Fuentes: PAAC y Plan Nacional Integrado de Energía y Clima). (***)	-30%
		II15	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.	1
		II16	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.	1
OESP10	Reducir la contaminación atmosférica generada por el tráfico rodado	II17	% de disminución de las emisiones de PM ₁₀ entre 2019 y 2030 debidas al tráfico rodado. (Fuente: PITMA 2030, EACA).	-23%
		II18	Objetivo a largo plazo (OLP) del ozono (O ₃) para la protección de la salud humana. Lograr 0 superaciones del valor objetivo legislado para la protección de la salud humana en ozono (O ₃) de 120 µg /m ³ . (****) (Fuente: EACA)	0 superaciones (120 µg /m³)
		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 (NO ₂). (Fuente: Guías actualizadas de la Calidad del Aire de la OMS, 2021) (****)	< 10 µg /m³
OESP11	Aumentar la participación de la electricidad en el consumo de energía del transporte.	II20	% de participación de la electricidad en el consumo de energía del sector del transporte. (Fuente: PITMA 2030, con base en las ratios de crecimiento previstos para Andalucía, y aplicados a la provincia de Cádiz).	5%
OESP12	Fomentar hábitos de vida saludables y un entorno más saludable en relación con la movilidad.	II21	Campañas de sensibilización en materia de movilidad sostenible.	3
		II22	Incremento de la demanda de los modos no motorizados.	+ %
OESP13	Incrementar la participación de la movilidad activa (a pie y bicicleta) en el reparto modal metropolitano.	II23	Incremento de la movilidad ciclista metropolitana.	+ %
OESP14	Incrementar la penetración de las energías de origen renovable en el consumo final.	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). (Fuente: PAAC, PITMA 2030, Ley de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE)).	42%
OESP15	Promover la logística y el transporte de mercancías sostenible	I25	Políticas que impulsen una logística y un sistema de transporte de mercancías sostenible (****)	3

(*) Los indicadores de impacto (con el valor objetivo de 2030) resaltados en azul son aquellos que se podrán verificar mediante la comparación de resultados del modelo de transporte, en los siguientes capítulos de este documento. El cumplimiento del resto de objetivos específicos (en blanco) solamente se podrá comprobar una vez se implementen el conjunto de actuaciones del Plan.

(**) El indicador II13 estaría alineado con el objetivo de reducción de emisiones del PAAC para el área estratégica de Transporte y movilidad (OM1.F), que se define como una reducción entre el 30% y el 43% de las emisiones de GEI en 2030 con respecto a 2018. Si bien, hay que destacar que el año de referencia con respecto al que se calculan las reducciones de emisiones considerado en ambas planificaciones difiere ligeramente, siendo 2019 el del PTMBC (año base del estudio) y 2018 el del PAAC. Además, también conviene destacar que el II13 se enmarca en un Plan de Transporte Metropolitano, de movilidad sostenible, y por este motivo este evaluará si ciertamente el sector del transporte metropolitano ha disminuido las emisiones de GEI, a pesar de que el objetivo del PAAC es mucho más amplio y abarca otros modos de transporte (aviación, mercancías de largo recorrido, etc.) y a otras escalas (urbana, de largo recorrido) generadoras de emisiones. El Plan se centra exclusivamente en la mejora del transporte de carácter metropolitano.

(***) El indicador II14 estaría alineado con el objetivo de reducción de consumo de energía del PAAC OTE1: “Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 39,5%, excluyendo los usos no energéticos. No obstante, se señala que el II14 se enmarca en un Plan de Transporte Metropolitano, de movilidad sostenible, y por este motivo se evaluará, para el año 2030, si el sector del transporte metropolitano ha disminuido el consumo de energía, a pesar de que el objetivo del PAAC es mucho más amplio y abarca otros modos de transporte (aviación, mercancías de largo recorrido, etc.) y a otras escalas (urbana, de largo recorrido) altamente consumidoras de energía. El Plan se centra exclusivamente en la mejora del transporte de carácter metropolitano.

(****) Según la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (EACA), se debería incluir también, al menos, el ozono, pero como se trata de un plan de transporte, se recomienda la inclusión del dióxido de nitrógeno NO₂. (Fuente: Servicio de Calidad del Aire de la Dirección General de Sostenibilidad Ambiental y Cambio Climático).

- (*****) El indicador I25, alineado con los ODS, propone impulsar políticas que fomenten la logística y el transporte de mercancías sostenible para el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz. Estas políticas, competencia de las administración nacional, regional y/o local (no del propio Plan) deben orientarse a:
 - Fomentar el uso de modos de transporte más sostenibles, como el sistema ferroviario.
 - Promover la eficiencia energética y la tecnología limpia.
 - Implementar medidas de logística sostenible.
 - Apoyar la intermodalidad y la última milla sostenible.
 - Establecer incentivos fiscales y financieros para las empresas que adopten prácticas de transporte de mercancías sostenibles.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se adjunta una matriz de coherencia donde se vinculan los objetivos específicos con los estratégicos:

Tabla 4: Matriz de coherencia OE-OESP.

Matriz de coherencia	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9
OESP1									
OESP2									
OESP3									
OESP4									
OESP5									
OESP6									
OESP7									
OESP8									
OESP9									
OESP10									
OESP11									
OESP12									
OESP13									
OESP14									
OESP15									

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Líneas estratégicas

El Conforme a los objetivos propuestos, el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz orienta su materialización según las siguientes líneas estratégicas, las cuales se formulan ante la necesidad de reducir la movilidad privada, y con ello los riesgos climáticos para conseguir un modelo de movilidad más resiliente.

Se remarca que las líneas estratégicas del PTMBC son coherentes con su marco estratégico de referencia, y en particular con el Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC 2030).

- **LE 1: Fomentar el transporte público como alternativa al uso del vehículo privado.**

La promoción del transporte público metropolitano de la Bahía de Cádiz mejorará, sin duda, su atractivo. Las actuaciones que se enmarcan en esta línea estratégica tienen como finalidad mejorar la cobertura, calidad y funcionalidad de los servicios e infraestructuras, optimizando la experiencia de los usuarios existentes, pero a su vez con el potencial de captar nueva demanda del vehículo privado.

En este sentido, la LE1 se formula de acuerdo con las líneas estratégicas “M” y “E” que propone el PAAC 2030 para la descarbonización del sistema de transporte de la Bahía de Cádiz, y fomentar el ahorro y la eficiencia energética del sistema de transporte metropolitano.

Con las actuaciones de LE1 del PTMBC se pretende mitigar los efectos del cambio climático, reduciendo por tanto las emisiones de gases contaminantes, GEI y el consumo energético derivado del transporte metropolitano.

- **LE 2: Sensibilizar y potenciar el uso de los sistemas de transporte sostenibles como medida de adaptación al cambio climático.**

La sensibilización y concienciación ciudadana en movilidad sostenible se considera un pilar fundamental para alcanzar los objetivos fijados por el PTMBC.

El propio PAAC 2030, a través de sus líneas estratégicas para la adaptación (A), consideran fundamental la educación para lograr adaptar a la sociedad y el sistema a los efectos del cambio climático, además de prevenir riesgos y mejorar los hábitos de consumo.

En este sentido el PTMBC propone, a través de esta línea estratégica, un conjunto de medidas orientadas a sensibilizar a la ciudadanía sobre los beneficios derivados de la movilidad sostenible (medioambientales, en salud, económicos, etc.), pero también proponiendo recomendaciones a las administraciones para implantar políticas de movilidad sostenible y la importancia de la penetración de las energías renovables y el uso de la electricidad en el sector del transporte. Esto conjuga perfectamente con el objetivo de adaptación al cambio climático.

- **LE 3: Promover los desplazamientos en modos no motorizados.**

La bicicleta o caminar son los modos de transporte que comprenden la movilidad activa, y la mejora de sus equipamientos e infraestructuras son decisivos para incrementar su cuota en el reparto modal.

En este sentido, el presente PTM, aun siendo un plan de movilidad metropolitana, incentiva el uso de los modos no motorizados por ser cero contaminantes y por incentivar hábitos de vida saludables, compatibles con el objetivo general del Plan de minimizar el uso del vehículo privado y sus efectos nocivos sobre el medio y la salud humana.

Además, el Plan, en el marco de la LE3, también acoge una serie de medidas orientadas a revertir la vulnerabilidad de la movilidad sostenible (y sobre todo de la movilidad a pie) ante el cambio climático, ante la escalada de temperaturas y olas de calor en el ámbito de la Bahía de Cádiz.



- **LE 4: Reforzar y potenciar la intermodalidad.**

La mejora de los modos sostenibles, de forma independiente, se verá beneficiada por el desarrollo de actuaciones específicas que mejoren la intermodalidad con otros modos sostenibles.

En este sentido, el Plan formula una serie de medidas prioritarias de cara a mejorar la cadena modal, planificando de forma coordinada los modos de transporte público existentes, mejorando las condiciones de accesibilidad a estaciones, paradas y áreas intermodales de transporte, y promoviendo una política tarifaria integrada. Así mismo, el Plan también incentiva un transporte de mercancías multimodal más eficiente y sostenible, apoyando la intermodalidad (transferencia eficiente de mercancías entre modos) y la última milla sostenible.

En su conjunto, la LE4 aspira a reducir el consumo energético del tráfico rodado mediante el cambio modal de pasajeros (y mercancías) a modos sostenibles más eficientes o de consumo nulo de combustibles fósiles.

- **LE 5: Implementación de nuevas tecnologías y optimización de la gestión del transporte público.**

La finalidad de la implementación de nuevas tecnologías y la optimización de la gestión del transporte público redundan en la capacidad de mejora de los servicios, y con ello la experiencia del usuario y su uso.

La digitalización de los servicios, del mantenimiento, y de su operación, mejoran, por una parte, el atractivo del sistema, además de optimizar la explotación y gestión de los activos derivados de los servicios (material móvil, infraestructura, equipamiento, etc.).

Por tanto, se espera que con el desarrollo de esta LE5 el Plan fomente soluciones tecnológicas aplicadas al transporte público que reduzcan la necesidad de uso del vehículo privado y optimicen la eficiencia del transporte colectivo de pasajeros.

Línea estratégica 1: Fomentar el transporte público como alternativa al uso del vehículo privado.

Actuaciones preliminares enfocadas a cumplir la línea estratégica 1

- Mejorar y potenciar la operación del transporte público terrestre existente (carretera, ferrocarril, tranvía), mejorando servicios y velocidad comercial
- Creación de sistema de transporte de alta capacidad mediante plataformas reservadas, en los núcleos poblacionales con mayor movilidad
- Mejora los servicios marítimos para el transporte de pasajeros
- Liberación de espacio del viario existente para el transporte público.
- Creación de intercambiadores o zonas intermodales.
- Mejora y mantenimiento de las paradas y estaciones de autobuses.
- Mejora de frecuencias en líneas con alta ocupación de la red metropolitana, ampliando la oferta y el número de servicios. Se considerará la época estival
- Coordinación de los servicios de autobús con el tranvía
- Coordinación de los servicios urbanos e interurbanos.
- Coordinación de horarios de los autobuses con la actividad obligada de la población (laboral y estudios).
- Implementación de aparcamientos disuasorios.
- Reordenación y/o creación de nuevas líneas interurbanas: servicios en el arco norte del área metropolitana, conexiones entre polígonos, etc.
- Impulsar la adecuación del transporte público y su infraestructura para personas con movilidad reducida.
- Conexión del sistema de transporte público con itinerarios peatonales y carriles bici.
- Capacitar al transporte público con sistemas de información en tiempo real

Línea estratégica 2: Sensibilizar y potenciar el uso de los sistemas de transporte sostenibles como medida de adaptación al cambio climático.

Actuaciones preliminares enfocadas a cumplir la línea estratégica 2

- Fomento de movilidad de cero y bajas emisiones:
 - Aumento de los puntos de carga para vehículos eléctricos y otros combustibles alternativos.
 - Incremento de la flota de autobuses eléctricos u otros combustibles alternativos.
- Fomento de vehículos de alta ocupación y promoción de la movilidad colaborativa:
 - Motosharing.
 - Carsharing.
 - Carpooling.
 - Patinete eléctrico.
 - Bicicleta pública.
- Implantación, promoción y legislación de modos alternativos.
- Campañas de información y sensibilización hacia una movilidad sostenible.
- Fomentar la cultura ciudadana y empresarial de movilidad sostenible, incluyendo medidas que limiten las necesidades de movilidad y transporte de la población (activar la economía ciudadana de proximidad, teletrabajo, etc.).
- Políticas de sostenibilidad en las concesiones y contratos. Cumplimiento de la Directiva de Vehículos Limpios.
- Realzar la importancia de aumentar la participación de la electricidad en el consumo de energía, y la penetración de energías renovables.

Línea estratégica 3: Promover los desplazamientos en modos no motorizados.

Actuaciones preliminares enfocadas a cumplir la línea estratégica 3

- Promoción del uso de bicicletas públicas: Incrementar puntos de préstamos, aparcamientos para bicicletas, y vías ciclistas segregadas.
- Restricciones al tráfico rodado:
 - Restricción en las velocidades urbanas máximas permitidas, excepto en vías de uso compartido con el transporte público, con el objetivo de no disminuir la velocidad comercial de los servicios.
 - Regulación de los estacionamientos.
- Mejora del mantenimiento de la flota de bicicletas públicas (servicio +BICI)
- Mejorar y ampliar la red ciclista y peatonal de carácter metropolitano
- Desarrollar carriles bici con el fin de formar una red mallada y construir un sistema de transporte metropolitano sostenible, junto al transporte público.
- Promover la intermodalidad: Bicicleta y VMP – Autobús:
 - Puntos de préstamo y aparcamientos en paradas de transporte y áreas intermodales.
 - Zonas de estacionamiento seguras y cubiertas
- Campañas de información y concienciación hacia una movilidad sostenible:
 - Resaltar el buen clima y la orografía de la Bahía de Cádiz (excepto en Arcos de la Frontera y Media Sidonia, dado su adversa orografía), como agente propulsor de los viajes en modos no motorizados.
 - Destacar los beneficios del desplazamiento en modos no motorizados, tanto ambientales como de salud.
 - Concienciar de la necesidad de disminuir las emisiones de CO2.
- Actuaciones enfocadas a combatir la vulnerabilidad al cambio climático, en particular de la movilidad a pie

Línea estratégica 4: Reforzar y potenciar la intermodalidad.

Actuaciones preliminares enfocadas a cumplir la línea estratégica 4

- Planificar coordinadamente las redes de transporte público existentes: autobús metropolitano, tranvía, ferrocarril, marítimo.
- Jerarquizar la red de transporte público, con líneas de autobús urbano alimentadores del tranvía
- Mejorar las condiciones de accesibilidad a las estaciones y paradas de transporte público
- Aumentar la cobertura del transporte por autobús con nuevos servicios y paradas en centros atractores de viajes (como en el polígono Tres Caminos), con posibilidad de realizar la etapa de última milla en modos no motorizados
- Reducir los tiempos de trasbordo por la mayor permeabilidad de la oferta de transporte público y mayor número de servicios
- Desarrollar e implantar aparcamientos de vehículo privado en áreas intermodales, en puntos estratégicos para adquirir el rango de aparcamientos disuasorios
- Eliminación o reducción de la penalización del trasbordo entre diferentes modos de transporte
- Promoción de incentivos económicos para el uso combinado de los modos tradicionales de transporte con modos emergentes
- Campañas de concienciación y sensibilización que promuevan el transporte público y el potencial de la intermodalidad en el área de BC.
- Promocionar una política tarifaria integrada.
- Promocionar políticas de logística y transporte de mercancías sostenibles.

Línea estratégica 5: Implantación de nuevas tecnologías y optimización de la gestión del transporte público.

Actuaciones preliminares enfocadas a cumplir la línea estratégica 5

- Mejoras en gestión y explotación del transporte público con información disponible en tiempo real
- Digitalización de los servicios y tareas de la administración, implantando un sistema integrado de gestión de las concesiones y autorizaciones de transporte regular de viajeros/as
- Integración de TICs en el transporte público
- Integrar métodos de pago eficaces que fomenten el uso del transporte público (sistema de identificación del billete en el teléfono móvil)
- Monitoreo de la conservación de las infraestructuras mediante la digitalización, compartiendo la información con el usuario
- Sistemas de información en tiempo real con el usuario, en intercambiadores, áreas intermodales, o incluso a bordo
- Accesibilidad universal a la información del transporte público para grupos vulnerables (accesibilidad física y audiovisual), previo al abordaje y a bordo de los modos de transporte público

4. Caracterización de la población y situación previa del entorno

En esta fase, el objetivo será caracterizar la población que pueda verse afectada por la implantación del conjunto de medidas consideradas en el ámbito del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Con el fin de determinar la vulnerabilidad de la población a los efectos del Plan, se definirán las características sociales, económicas, ambientales, demográficas y de salud, en las que pueda experimentarse una variación.

Tabla 5: Variables vulnerables a los impactos

Perfil de análisis	Variable de análisis
Características geográficas	Encuadre territorial
	Usos del suelo
	Climáticas
	Zonas Desfavorecidas
Características demográficas	Población total y evolución
	Población por sexos y grupos de edad
	Población menor de 20 años (%)
	Población mayor de 65 años (%)
	Edad media de la población por sexo
	Población de origen extranjero (%)
	Población diseminada
Características ambientales	Calidad del aire
	Contaminación acústica

Perfil de análisis	Variable de análisis
Características socioeconómicas	GEl y consumo energético
	Empleo y tasa de paro
	Nivel educativo
	Nivel de renta
	Movilidad
	Accesibilidad
	Intermodalidad orientada al TP
	Motorización
	Vehículos turismo
Características de salud	Tasa de alcoholismo y tabaquismo
	Tasa de actividad física
	Tasa y causas de accidentalidad
	Mortalidad y causas
	Esperanza de vida al nacer por sexo
	Población con discapacidad
	Tasa de suicidio

Fuente: Elaboración propia a partir del Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de los Instrumentos de Planeamiento Urbanístico en Andalucía. 2015

4.1. Características geográficas

4.1.1 Encuadre territorial

Como se ha indicado, el marco territorial del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz está compuesto por doce municipios de la provincia que conforman el entorno metropolitano de la Bahía de Cádiz: **Cádiz, Chiclana de la Frontera, Jerez de la Frontera, Puerto Real, El Puerto de Santa María, San Fernando, Rota, Arcos de la Frontera, Medina-Sidonia, Sanlúcar de Barrameda, Chipiona y Conil de la Frontera.**

El entorno metropolitano adquiere su nombre por la situación de sus municipios, que delimitan un arco junto a la llamada Bahía de Cádiz, un entrante del Océano Atlántico en el que desembocan los ríos Guadalete, Iro y Río Salado de Rota.

En el área, el territorio metropolitano se distribuye en 9 municipios dispuestos sobre la franja litoral (Sanlúcar de Barrameda, Chipiona, Rota, El Puerto de Santa María, Puerto Real, Cádiz, San Fernando, Chiclana de la Frontera y Conil de la Frontera), y 3 municipios interiores (Jerez de la Frontera, Arcos de la Frontera y Medina-Sidonia), éstos últimos con ligeras elevaciones de terreno por su topografía.

Sin embargo, y al contrario de otras áreas metropolitanas de la comunidad andaluza, el sistema de ciudades del ámbito presenta un fuerte carácter polinuclear, en el que el tamaño y la actividad de las aglomeraciones es importante por sus volúmenes de población, de modo que en el esquema de movilidad es complejo por no predominar una ciudad en el ámbito.

En este sentido, tanto la ciudad de Cádiz, como núcleo de aglomeración de servicios (educativos, administrativos) como la ciudad de Jerez, como mayor núcleo urbano, concentran una actividad y funcionalidad urbana con un importante impacto en el esquema interurbano y supramunicipal.

De hecho, el tamaño de varias de las ciudades del ámbito, la distribución de corredores de urbanización próximos, y la actividad turística han fomentado la presencia de servicios de transporte público en el área (autobús metropolitano, cercanías ferroviario, marítimo, etc.), los cuales son sujeto de evaluación en el presente PTMBC.

Así mismo, también es importante destacar la presencia de zonas bajas y con una afección marina significativa, remarcando que una gran parte de la Bahía de Cádiz fue declarada Parque Natural en 1989. La Bahía es el puerto natural más cercano al estrecho de Gibraltar y a la desembocadura del Río Guadalquivir, de ahí su importancia geoestratégica a lo largo de la historia.

Figura 3: Ámbito de aplicación del Plan.



Fuente: Elaboración propia.

Uso	Superficie (ha)	Cobertura (%)
Sistemas agroforestales	11.425	3,6%
Zona urbana	16.674	5,2%
Prados y Praderas	12.968	4,1%
Cursos de agua	329	0,1%
Playas, dunas y arenales	621	0,2%
Estuarios	948	0,3%
Marismas	6.193	1,9%
Salinas	7.226	2,3%
Zonas industriales, comerciales o en construcción	6.188	1,9%
Láminas de agua	3.110	1,0%
Espacios con vegetación escasa	88	0,0%
Zonas de explotación minera, vertederos y de construcción	1.374	0,4%
Humedales y zonas pantanosas	68	0,0%
Pastizales naturales	194	0,1%

Fuente: Elaboración propia a partir del DERA.

4.1.2 Usos del suelo

La distribución de usos del suelo en la Bahía de Cádiz y la cobertura con respecto a la superficie total de la misma son las siguientes:

Tabla 6: Usos del suelo en el ámbito del PTMBC.

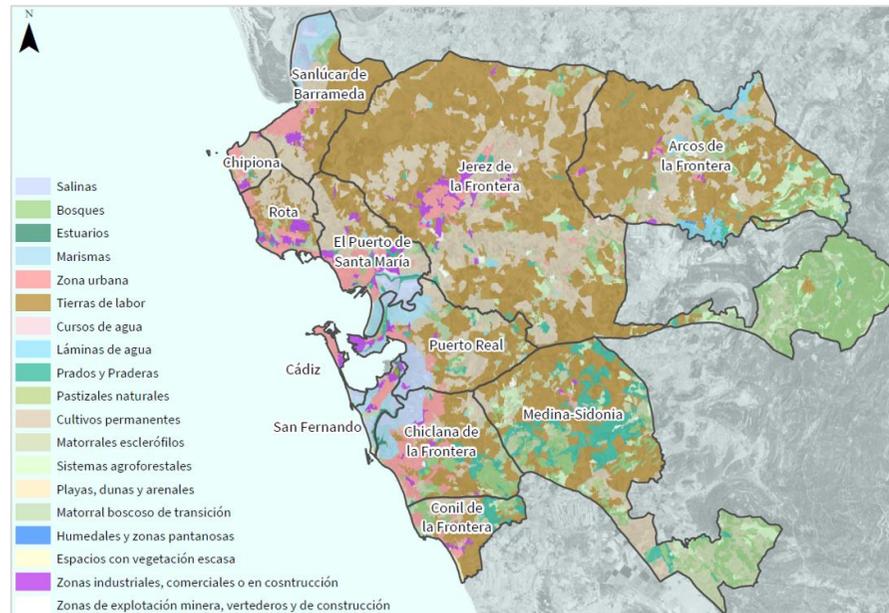
Uso	Superficie (ha)	Cobertura (%)
Bosques	31.038	9,8%
Matorrales esclerófilos	17.206	5,4%
Tierras de labor	128.578	40,4%
Cultivos permanentes	68.066	21,4%
Matorral boscoso de transición	5.850	1,8%

Como se observa en la tabla, en el área de Bahía de Cádiz predominan los espacios tierras de labor (40,4%), seguidos de zonas de cultivos permanentes (21,4%) y superficies de bosques (9,8%), quedando el resto de los usos por debajo del 6% de representación en el territorio metropolitano.

Si bien, cabe destacar que la gran extensión de los términos municipales, de Jerez de la Frontera, Arcos de la Frontera y Medina Sidonia, con zonas agrícolas muy alejadas de los núcleos urbanos, distorsionan las estadísticas del uso del suelo. Y, por otro lado, que en las superficies cercanas a las zonas urbanas predominan las zonas industriales, en el interior, y las salinas y marismas, en los municipios de la bahía.

A continuación, se adjunta un mapa con la distribución de usos del suelo en el Área Metropolitana de Bahía de Cádiz.

Figura 4: Usos del suelo en el Ámbito del Plan.

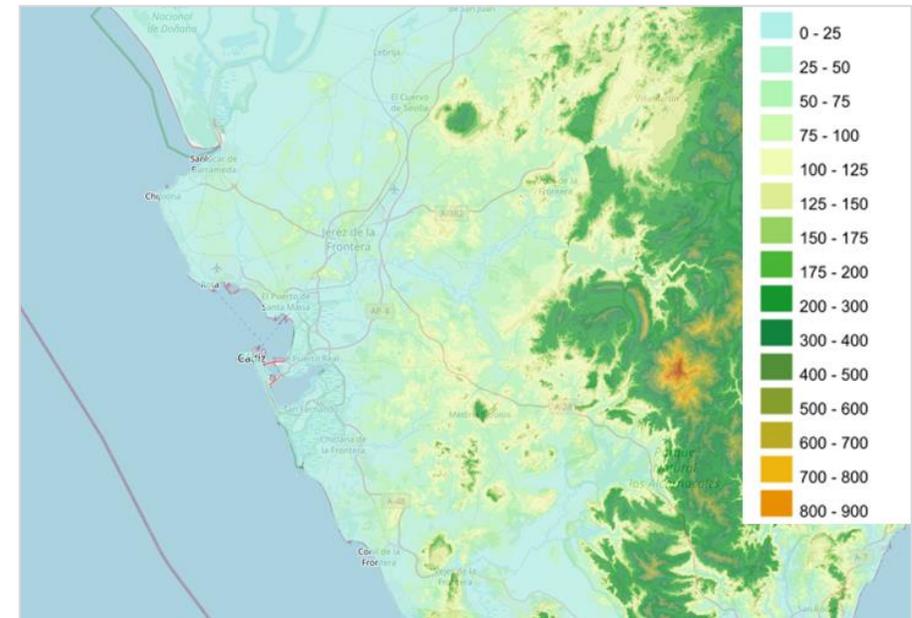


Fuente: Elaboración propia a partir del DERA (Datos Espaciales de Referencia de Andalucía).

4.1.3 Clima

El área metropolitana está marcada por uno de los elementos naturales más importantes que dibujan la zona y la caracterizan, el Parque Natural de la Bahía de Cádiz.

Figura 5: Orografía de la Bahía de Cádiz.

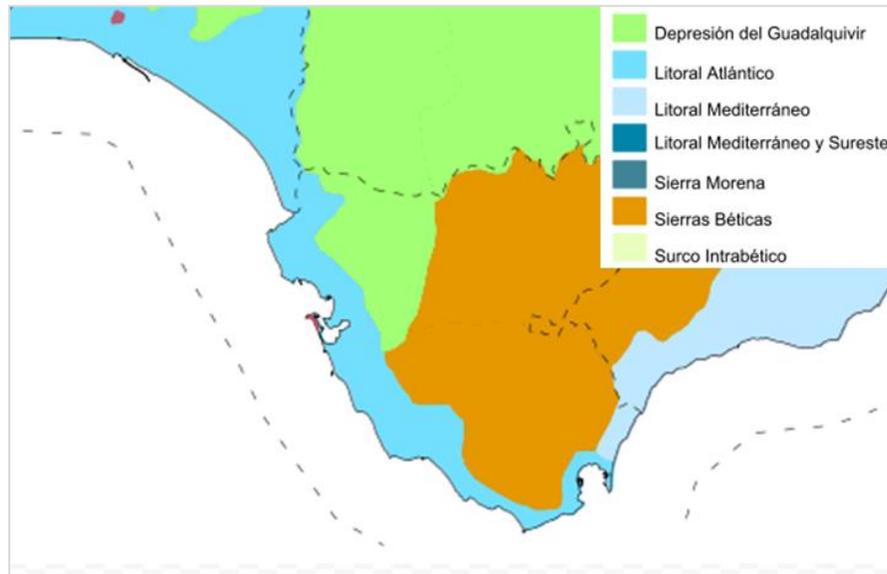


Fuente: Visor REDIAM.

Se trata de un territorio que implanta sus núcleos urbanos en las zonas altas y protegidas de las agresiones del mar, consecuencia de la determinación geográfica que le da la costa en forma de bahía y de la inundabilidad de sus terrenos.

Su característico enclave le hace formar parte de tres regiones geográficas distintas: Sierras Béticas, Litoral Atlántico y Depresión del Guadalquivir. A estas tres regiones les corresponden tres tipos de climas diferentes: mediterráneo oceánico, mediterráneo continental y mediterráneo de montaña.

Figura 6: Regiones climáticas en la Bahía de Cádiz.



Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía.

- **Mediterráneo oceánico:** Afecta al litoral atlántico, donde se reduce la amplitud térmica anual, suavizando los inviernos y los veranos. Las precipitaciones no son demasiado abundantes y tanto la sequía estival como el predominio de las lluvias invernales son características.
- **Mediterráneo continental:** Afecta a la depresión del Guadalquivir, donde el clima es templado y el terreno está alejado considerablemente del mar. Se caracteriza por inviernos largos y fríos y veranos cortos y cálidos. Sufre un fuerte contraste de temperaturas entre el día y la noche.

Mediterráneo de montaña: Afecta a la zona de Sierra Béticas. Se caracteriza por tener precipitaciones mayores y unas temperaturas más bajas por causa del gradiente térmico. Se le atribuyen veranos frescos e inviernos fríos

4.1.4 Zonas desfavorecidas

Se considera como la población más vulnerable la población que reside en las Zonas Desfavorecidas Identificadas según se definen e identifican en la “Estrategia Regional Andaluza para la Cohesión e Inclusión Social. Intervención en Zonas Desfavorecidas, 2018”.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía, estas Zonas Desfavorecidas se caracterizan por ser ámbitos urbanos sensibles con niveles de pobreza significativos y propicios a la marginación social, con algunas de las siguientes características:

- Vivienda, deterioro urbanístico y déficit de infraestructura, equipamiento y servicios públicos.
- Elevados índices de absentismo y fracaso escolar.
- Altas tasas de desempleo junto a graves carencias formativas profesionales.
- Significativas deficiencias higiénico-sanitarias.
- Fenómenos de desintegración social.

Para la determinación de dichas zonas se emplean 8 indicadores:

- % de viviendas en edificios en mal estado
- % de vivienda cedida gratis, % de población parada
- % de población activa

- % de población con estudios de tercer grado
- % de población sin estudios de 16 a 65 años
- % de población de más de 75 años, % de pobreza.

En la “Estrategia Regional Andaluza para la Cohesión e Inclusión Social” se identifican 187 ZDI, que se localizan en 97 municipios (12,7% del total regional) y en ellas residen 1.490.215 personas habitantes (17% de la población de Andalucía).

El 53% de ellas se encuentran en municipios de más de 50.000 habitantes, donde vive aproximadamente el 69% de la población con riesgo de pobreza y exclusión social.

En la siguiente tabla se muestra la participación de las ZDI en el total de Andalucía para cada indicador.

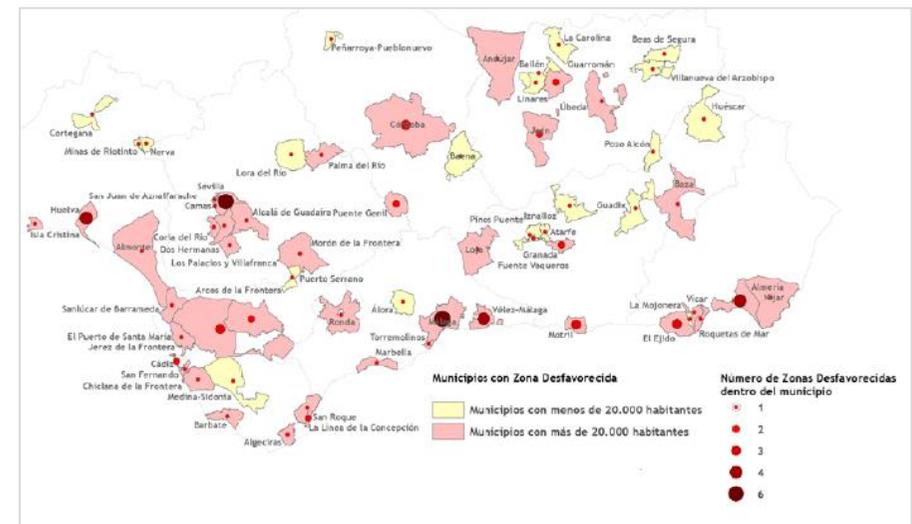
Tabla 7: Participación de las Zonas Desfavorecidas en el total de Andalucía para cada indicador (%)

PARTICIPACIÓN DE LAS ZONAS DESFAVORECIDAS IDENTIFICADAS EN EL TOTAL DE ANDALUCÍA PARA CADA INDICADOR. %								
% AV/ TOTAL	Pob.	Pob. >75 años	Pob. Sin Est. 16 a 65	Pob. Est. 3er. Grado	Pob. Act.	Pob. Parada	Viv. cedi- da gratis	Viv. edif. Mal estado
Almería	23,14	20,17	41,65	14,53	23,52	26,22	29,48	30,70
Cádiz	34,52	38,44	43,95	23,26	33,99	37,84	40,40	43,58
Córdoba	12,12	11,57	16,20	6,54	12,18	13,83	9,81	34,75
Granada	15,98	15,69	21,94	9,50	15,74	17,73	18,75	23,99
Huelva	14,26	13,80	23,66	7,83	13,69	15,28	23,83	24,79
Jaén	15,35	13,29	22,11	9,06	15,31	17,68	18,30	21,79
Málaga	19,78	21,63	23,80	19,18	19,94	21,22	37,52	42,62
Sevilla	9,69	9,61	13,71	5,59	9,66	11,38	13,17	37,51
Total	18,08	17,77	25,51	12,31	17,98	20,36	22,56	34,40

Pob. % Población que residen en una ZDI en cada ámbito. (Población en ZDI/Población total ámbito)*100
 Pob.>75 años: % Población de 75 y más años que reside en una ZDI en cada ámbito. (Población de 75 y más años que reside en ZDI / Población de 75 y más años en el ámbito)*100
 Pob. Sin Est. 16-65: % Población analfabeta o sin estudio que reside en una ZDI en cada ámbito. (Población analfabeta o sin estudio que reside en una ZDI/ Población analfabeta o sin estudio que reside en el ámbito)*100
 Pob. Est. 3er. Grado: % Personas con estudios de tercer grado que reside en una ZDI en cada ámbito. (Personas con estudios de tercer grado que residen en una ZDI/ Personas con estudios de tercer grado que residen en el ámbito)*100
 Pob. Act: % de población activa que reside en una ZDI en cada ámbito. (Población activa que residen en ZDI / Población activa del ámbito)*100
 Pob. Parada: % de población parada que reside en una ZDI en cada ámbito. (Población parada que reside en una ZDI / Población parada del ámbito)*100
 Viv. cedida gratis: % de Viviendas cedida gratis o a bajo precio en una ZDI en cada ámbito. (Viviendas cedida gratis o a bajo precio en ZDI / Viviendas cedida gratis o a bajo precio del ámbito)*100
 Viv. edif. Mal estado: % Vivienda en edificios en estado ruinoso, malo o deficiente en una ZDI en cada ámbito. (Vivienda en edificios en estado ruinoso, malo o deficiente en ZDI / Vivienda en edificios en estado ruinoso, malo o deficiente del ámbito)*100

Fuente: Estrategia Regional Andaluza para la Cohesión e Inclusión Social, 2018. PTMBC, 2018

Figura 7: Municipios con Zonas Desfavorecidas



Fuente: Estrategia Regional Andaluza para la Cohesión e Inclusión Social, 2018

Por otra parte, y con base en el “Estudio Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía”, se ha obtenido el catálogo de núcleos de población con zonas desfavorecidas en territorio andaluz, e

identificando los siguientes para el ámbito de la Bahía de Cádiz, con las siguientes características.

Tabla 8: Situación de los municipios.

Municipios	Con zonas muy desfavorecidas	Con zonas desfavorecidas
Arcos de la Frontera		
Cádiz		
Chiclana de la Frontera		
Chipiona		
Conil de la Frontera		
Jerez de la Frontera		
Medina Sidonia		
Puerto Real		
El Puerto de Santa María		
San Fernando		
Sanlúcar de Barrameda		
Rota		

Fuente: Elaboración propia en base al Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Tabla 9: Población vulnerable (%) en zonas desfavorecidas del ámbito.

Municipios	Denominaciones de zonas	% de población vulnerable del municipio
Arcos de la Frontera	<ul style="list-style-type: none"> Juan Carlos I Barril Alto Peña Vieja 	18,35%
Cádiz	<ul style="list-style-type: none"> La Viña Callejones Santa María Mentidero 	32,37%

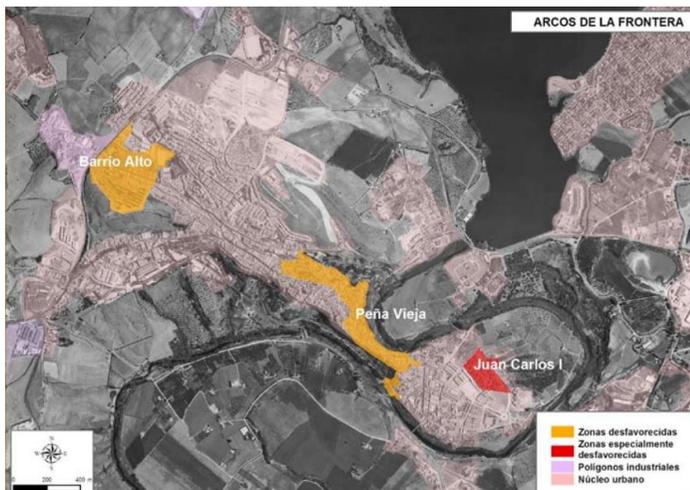
Municipios	Denominaciones de zonas	% de población vulnerable del municipio
	<ul style="list-style-type: none"> San Severiano La Paz Cerro del Moro Puntales 	
Chiclana de la Frontera	<ul style="list-style-type: none"> Santa Ana El Arenal Fuente Amarga La Cerámica San Agustín 	11,42%
Chipiona		9,05%
Conil de la Frontera		6,48%
Jerez de la Frontera	<ul style="list-style-type: none"> San Benito San Juan de Dios Los Naranjos Santa Ana San Mateo Arboledilla Alegría-San Miguel Cruz Vieja Federico Mayo San Telmo Las Viñas Asunción 	16,80%
Medina Sidonia	<ul style="list-style-type: none"> La Paz La Constitución La Corredera 	12,83%
Puerto Real		6,22%
El Puerto de Santa María	<ul style="list-style-type: none"> Virgen de los Milagros Centro Parque Calderón Nuestra Señora del Mar Los Madrileños 	22,51%

Municipios	Denominaciones de zonas	% de población vulnerable del municipio
San Fernando	<ul style="list-style-type: none"> La Ardilla Blas Infante El Carmen La Pastora 	11,41%
Sanlúcar de Barrameda	<ul style="list-style-type: none"> Virgen del Mar Barrio Alto El Palomar Jesús Nazareno Los Ángeles Virgen del Carmen El Almendral 	18,51%
Rota		2,86%

Fuente: Elaboración propia en base al Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

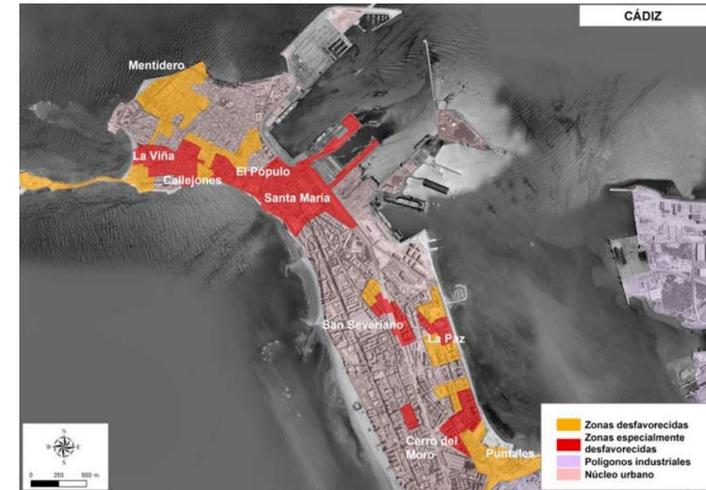
A continuación se muestra una descripción más detallada de cada una de las zonas vulnerables que se han identificado en el ámbito.

Figura 8: Zonas Desfavorecidas en Arcos de la Frontera



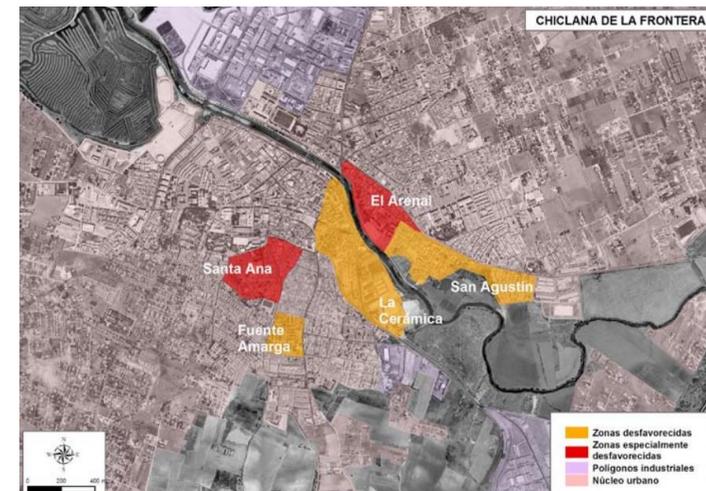
Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 9: Zonas Desfavorecidas en Cádiz



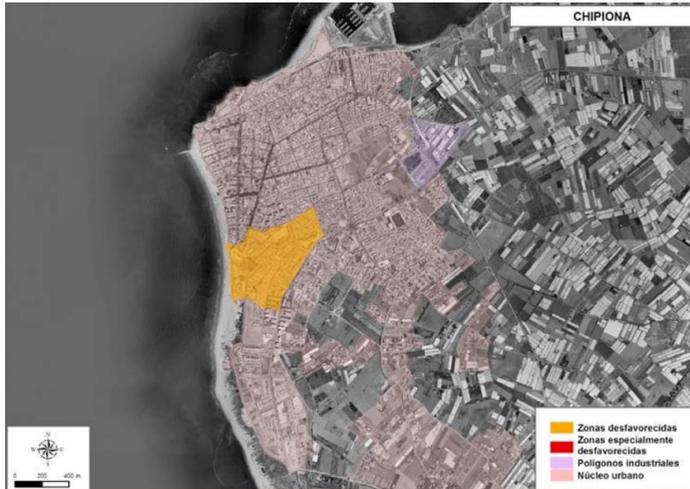
Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 10: Zonas Desfavorecidas en Chiclana de la Frontera



Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 11: Zonas Desfavorecidas en Chipiona



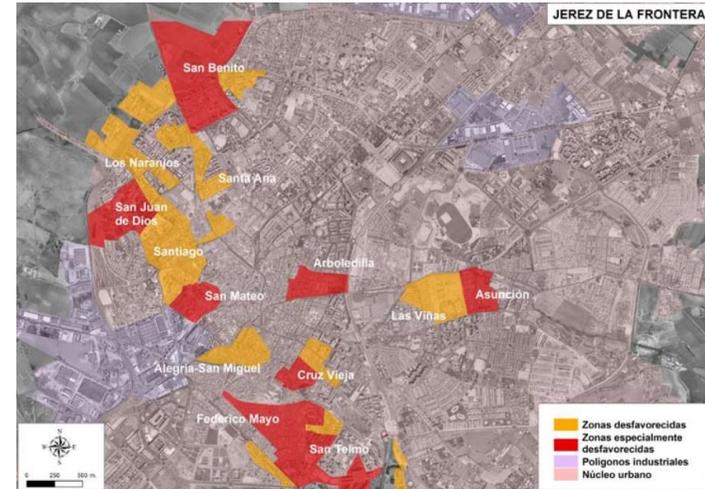
Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 12: Zonas Desfavorecidas en Conil de la Frontera



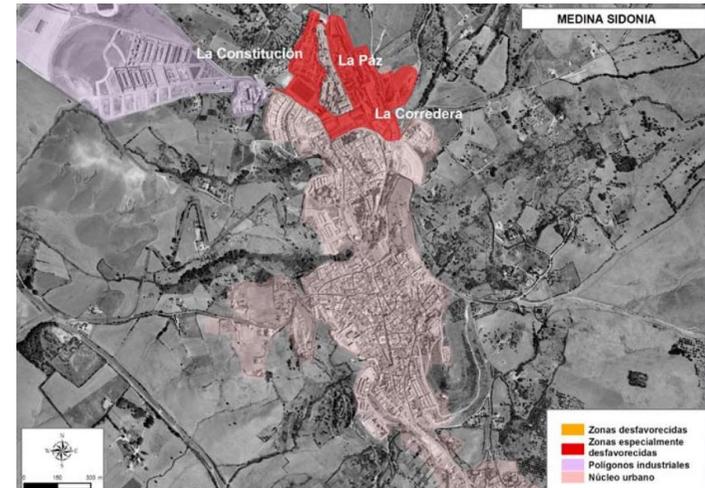
Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 13: Zonas Desfavorecidas en Jerez de la Frontera



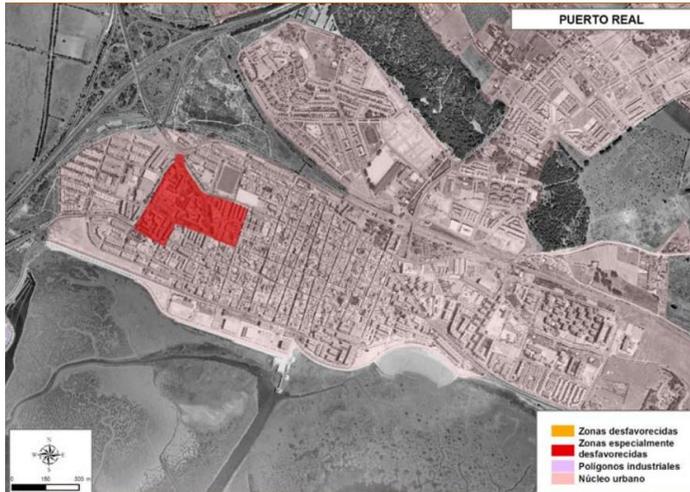
Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 14: Zonas Desfavorecidas en Medina Sidonia



Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 15: Zonas Desfavorecidas en dePuerto Real



Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 16: Zonas Desfavorecidas en El Puerto de Santa María



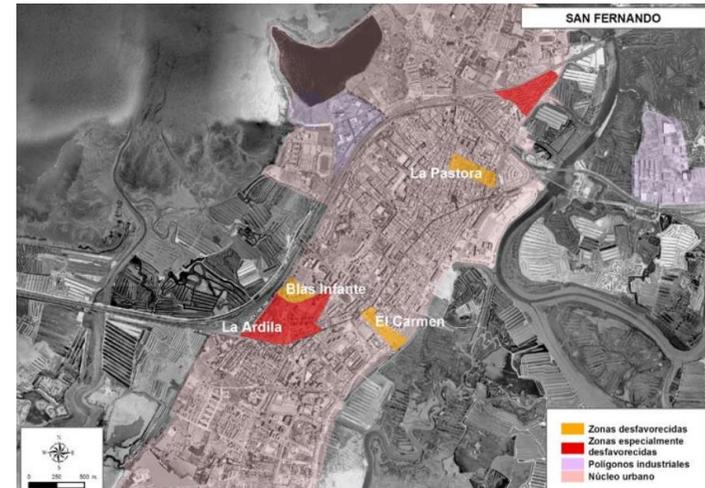
Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 17: Zonas Desfavorecidas en Rota



Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 18: Zonas Desfavorecidas en San Fernando



Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

Figura 19: Zonas Desfavorecidas en Sanlúcar de Barrameda



Fuente: Estudio de Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos de Andalucía.

En la Bahía de Cádiz se localizan zonas desfavorecidas en todos los municipios, y según los planes locales de intervención en zonas desfavorecidas que se han consultado¹, el desempleo considera una de las principales preocupaciones de la ciudadanía gaditana, aunque también la falta de empresa, la brecha de género, el tráfico, la peatonalización o los aparcamientos son factores problemáticos del nivel de vulnerabilidad. Sin embargo, y con una perspectiva de desarrollo socioeconómico, también

es importante destacar el carácter polinuclear de la Bahía de Cádiz, y la necesidad de coordinación de las distintas áreas municipales en materia de vulnerabilidad, como oportunidades que afectan directamente a todos los municipios en su conjunto, incluyendo así a las principales zonas desfavorecidas afectadas.

Así, a raíz de la implementación del Plan se espera mejorar las condiciones de vida de la población en general, pero también y en especial de aquellos sectores más vulnerables.

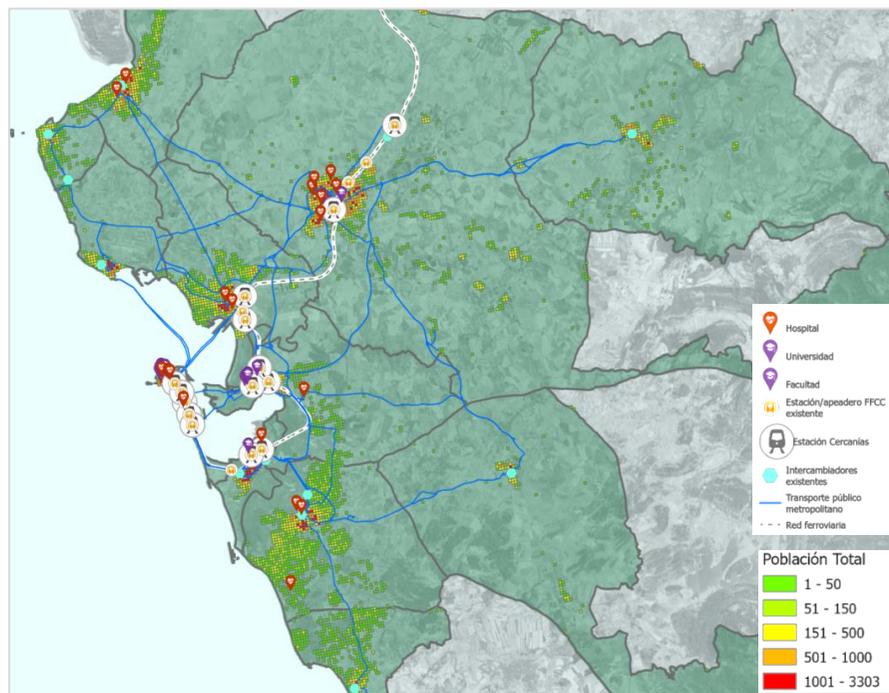
En este sentido, el Plan tiene una finalidad general de mejorar las condiciones de accesibilidad territorial de la ciudadanía, revitalizando el desarrollo económico, aportando mayores y mejores comunicaciones en transporte público, a servicios y zonas dotacionales (hospitales, universidades, etc.) y permitiendo un acceso no discriminatorio en materia de asequibilidad del transporte.

En la siguiente figura se muestra la población total de los núcleos poblacionales y la localización de los principales puntos generadores/attractores de movilidad del ámbito, entendidos como equipamientos (universidades, hospitales, etc.) y puntos de acceso al transporte público (estaciones de fcc, autobús) en el área metropolitana.

¹ Plan Local de Intervención en Zonas Desfavorecidas Cádiz 2018-2022; Plan Local de Intervención en Zonas Desfavorecidas del Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera (2018); Plan Local de Intervención Zona Desfavorecida Barrio Alto Barrio Bajo, en

Sanlúcar de Barrameda (2018); Plan Local de Intervención en Zonas Desfavorecidas en San Fernando. Barriada Bazán 2018-2022; Plan Local de Intervención en Zonas Desfavorecidas El Puerto de Santa María (2018).

Figura 20: Localización de equipamientos y puntos generadores / atractores de movilidad en la Bahía de Cádiz.



Fuente: Elaboración propia.

A modo introductorio, y como se verá detallado en el capítulo 5. *Análisis de Alternativas* de este documento, en las siguientes líneas se muestran una serie de actuaciones propuestas por el Plan que ciertamente contribuyen en lograr un modelo de ciudad más equitativo, reduciendo el riesgo de vulnerabilidad de ciertos grupos sociales.

- El Plan propone una mejora de los servicios de transporte público metropolitanos (autobús, ffcc, marítimo): mejora de frecuencias, coordinación de horarios, ampliación de horarios.

- Implementación de plataformas reservadas para el transporte público en diversos municipios, con el potencial mejorar la movilidad de la población.
- Recomendación de implementar mejoras en la red peatonal y ciclista en ámbitos urbanos.
- Nuevos intercambiadores de transporte público.
- Integración tarifaria en el Consorcio Metropolitano de Transporte de los servicios urbanos que actualmente no lo están (5 de los 12 municipios).

4.2. Características demográficas

4.2.1 Población total y evolución

La población total del ámbito se sitúa en los 820.129 habitantes que, según datos del Instituto Nacional de Estadística para el año 2019, se distribuyen según la siguiente tabla:

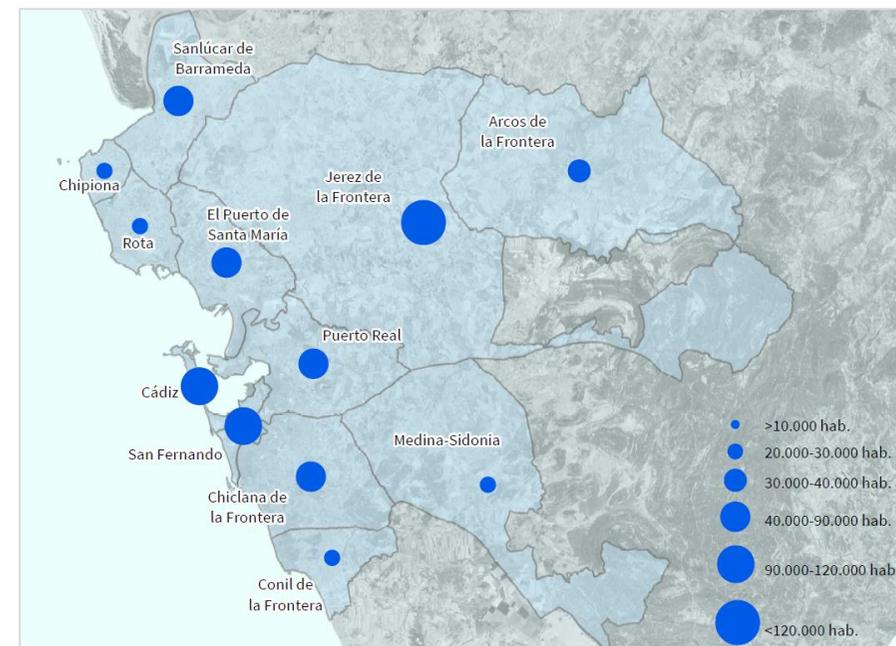
Tabla 10: Población por municipio. 2019.

Municipio	Población 2019	Distribución
Arcos de la Frontera	30.700	4%
Cádiz (capital)	116.027	14%
Chiclana de la Frontera	84.489	10%
Chipiona	19.123	2%
Conil de la Frontera	22.529	3%
Jerez de la Frontera	212.749	26%
Medina Sidonia	11.708	1%
El Puerto de Santa María	88.405	11%
Puerto Real	41.627	5%
Rota	29.109	4%
San Fernando	94.979	12%
Sanlúcar de Barrameda	68.684	8%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía), 2019

Como se puede observar, el municipio que mayor peso de población posee es Jerez de la Frontera (26%), seguido de Cádiz (14%), San Fernando (12%), Puerto de Santa María (11%) y Chiclana de la Frontera (10%).

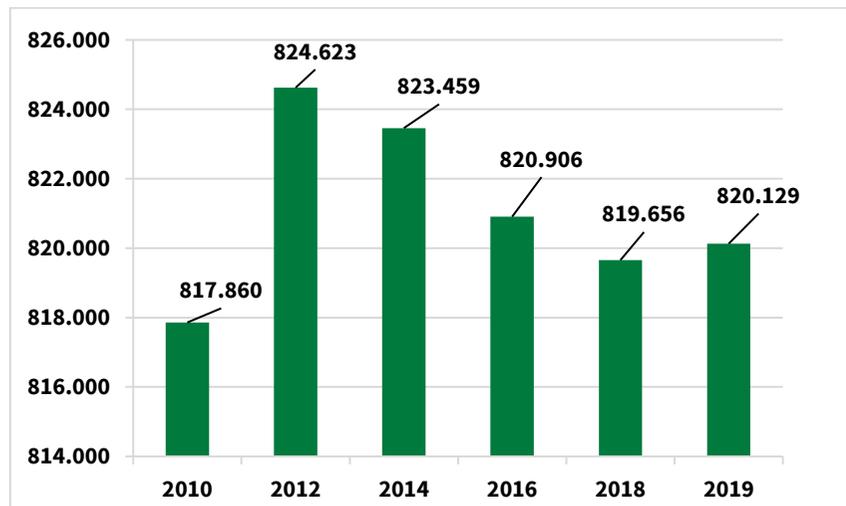
Figura 21: Población por municipio. 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía), 2019

Desde 2012, el área metropolitana viene experimentando un descenso de población pronunciado, el cual ha cesado en los últimos años recuperando volumen y pero sin situarse si quiera en la media de años anteriores.

Figura 22: Evolución de la población en el ámbito.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

Este fenómeno es el resultado de diferentes comportamientos por parte de los municipios en el periodo 2012-2018. Mientras municipios como Arcos de la Frontera (-2,2%), Cádiz (-5,6%), Medina Sidonia (-1,7%), el Puerto de Santa María (-0,8%), Rota (-0,8%) y San Fernando (-1,7%) han sufrido descensos en sus padrones; Sanlúcar de Barrameda (+1,1%), Conil de la Frontera (+2,3%), Jerez de la Frontera (+0,5%), Chipiona (+1,2%), Puerto Real (+0,7%) y Chiclana (+3,4%) han experimentado débiles aumentos. Observando los datos en el periodo citado, se puede concluir que se debe a que municipios con gran carga poblacional con respecto al total del ámbito han sufrido fuertes descensos, por lo que el resultado global del área es el de una fuerte disminución hasta 2018.

Tabla 11: Evolución de la población por municipio de residencia.

Municipio	2010	2012	2014	2016	2018	2019
Arcos de la Frontera	31.449	31.417	31.250	31.114	30.741	30.700
Cádiz (capital)	125.826	123.948	121.739	118.919	116.979	116.027
Chiclana de la Frontera	78.591	81.113	82.298	82.645	83.831	84.489
Chipiona	18.722	18.849	19.004	19.095	19.068	19.123
Conil de la Frontera	21.331	21.927	22.063	22.297	22.427	22.529
Jerez de la Frontera	208.896	211.900	212.226	212.830	212.879	212.749
Medina Sidonia	11.741	11.863	11.794	11.756	11.658	11.708
El Puerto de Santa María	88.503	89.068	88.700	88.184	88.364	88.405
Puerto Real	40.667	41.364	41.486	41.467	41.650	41.627
Rota	28.904	29.094	29.179	29.030	28.848	29.109
San Fernando	96.689	96.772	96.335	95.949	95.174	94.979
Sanlúcar de Barrameda	66.541	67.308	67.385	67.620	68.037	68.684
Total Área Metropolitana	817.860	824.623	823.459	820.906	819.656	820.129

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

4.2.2 Población diseminada y núcleos de población afectados

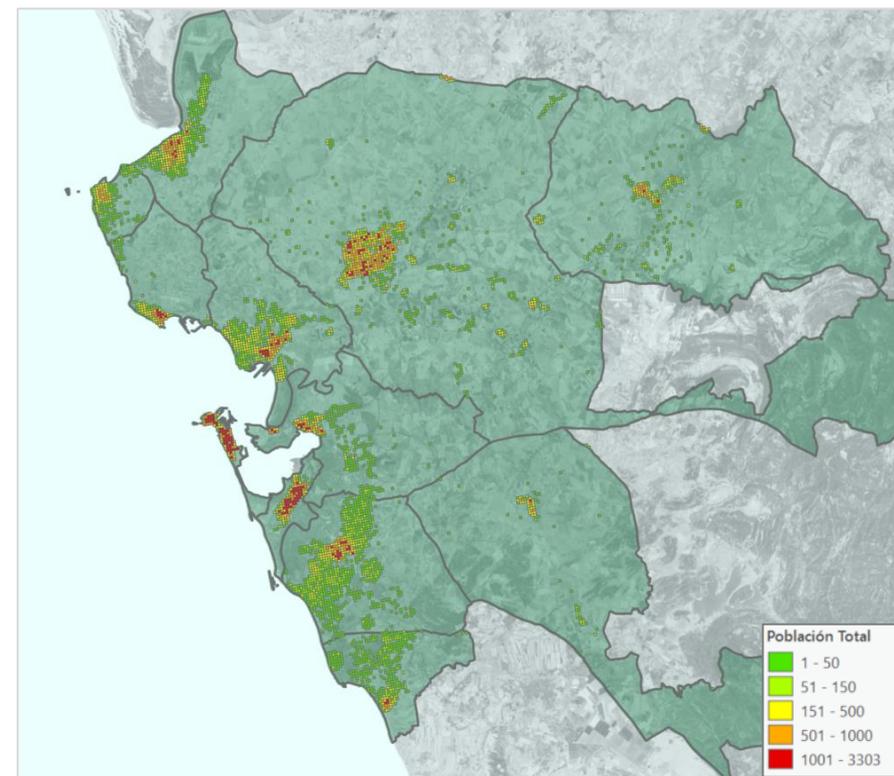
Considerando la población diseminada, existe un total de 17.943 habitantes residiendo fuera de los núcleos de población municipales. Las cifras más altas de población diseminada se dan en los municipios de Chiclana de la Frontera y Chipiona, en los que se superan, respectivamente, los 13 mil y 3 mil habitantes.

Tabla 12: Población diseminada.

Municipio	Población diseminados	Población en núcleos de población
Arcos de la Frontera	23	21.984
Cádiz	0	116.027
Chiclana de la Frontera	13.773	53.883
Chipiona	3.867	15.233
Conil de la Frontera	14	13.633
Jerez de la Frontera	0	191.793
Medina Sidonia	0	10.173
Puerto de Santa María (El)	0	43.104
Puerto Real	0	32.702
Rota	0	28.023
San Fernando	0	94.959
Sanlúcar de Barrameda	266	46.883
Total Área Metropolitana	17.943	668.397

Fuente: Elaboración propia a partir de IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía) 2019.

Figura 23: Población total del ámbito. 2019. (Representación mallada 250 m x 250 m).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA, 2019.

Como se muestra en la figura anterior, se trata de una población principalmente concentrada en núcleos, especialmente en la Cádiz, Jerez y San Fernando.

Sin embargo, la diferencia de densidad de población según los diferentes municipios del Área Metropolitana es enorme. Así, Cádiz presenta la elevadísima densidad de 9.746 hab/Km², siendo la ciudad más densa del

área metropolitana, seguida de San Fernando con un valor también elevado, 3.095 hab/Km².

Los municipios con menos densidad de población son Medina Sidonia (24 hab/Km²) y Arcos de la Frontera (58 hab/Km²), consecuencia de unas amplias superficies para unas poblaciones reducidas. Por el contrario, cabe destacar el caso de Jerez de la Frontera, que, a pesar de ser el municipio con más volumen de población del área de estudio, posee una de las densidades poblacionales más bajas registradas en el área metropolitana, vinculándose a su extensa superficie.

Tabla 13: Densidad de población por municipios. 2019.

Densidad (hab/Km ²)	2019
Arcos de la Frontera	58
Cádiz (capital)	9.746
Chiclana de la Frontera	410
Chipiona	581
Conil de la Frontera	256
Jerez de la Frontera	179
Medina Sidonia	24
El Puerto de Santa María	556
Puerto Real	212
Rota	346
San Fernando	3.095
Sanlúcar de Barrameda	403
Total Área Metropolitana	258

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA.

4.2.3 Población por sexos y grupos de edad

A nivel de ámbito de estudio la población queda bastante equilibrada entre ambos sexos, compuesta por una mayoría de mujeres, con una cifra de 50,9 %, frente a la de hombres con un 49,1 %.

Tabla 14: Índice de distribución de la población por municipios.

Municipio	Mujeres	Hombres	TOTAL	Índice de distribución	
				Mujeres	Hombres
Arcos de la Frontera	15.382	15.318	30.700	50,1%	49,9%
Cádiz (capital)	61.109	54.918	116.027	52,7%	47,3%
Chiclana de la Frontera	42.200	42.289	84.489	49,9%	50,1%
Chipiona	9.537	9.586	19.123	49,9%	50,1%
Conil de la Frontera	11.184	11.345	22.529	49,6%	50,4%
Jerez de la Frontera	108.852	103.897	212.749	51,2%	48,8%
Medina Sidonia	5.758	5.950	11.708	49,2%	50,8%
El Puerto de Santa María	45.110	43.295	88.405	51,0%	49,0%
Puerto Real	20.701	20.926	41.627	49,7%	50,3%
Rota	14.604	14.505	29.109	50,2%	49,8%
San Fernando	48.552	46.427	94.979	51,1%	48,9%
Sanlúcar de Barrameda	34.475	34.209	68.684	50,2%	49,8%
Total Área Metropolitana	417.464	402.665	820.129	50,9%	49,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

Para el volumen total de población en el área, el número de mujeres se encuentra por encima al de hombres, pero si se observa por rangos de edad la realidad cambia. A partir de los 50 años, el número de mujeres es

superior (53,5%), pero para el resto de los tramos inferiores a dicha edad hay más hombres en todos los municipios del área metropolitana como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 15: Distribución de la población por grupo de edad, género y municipio.

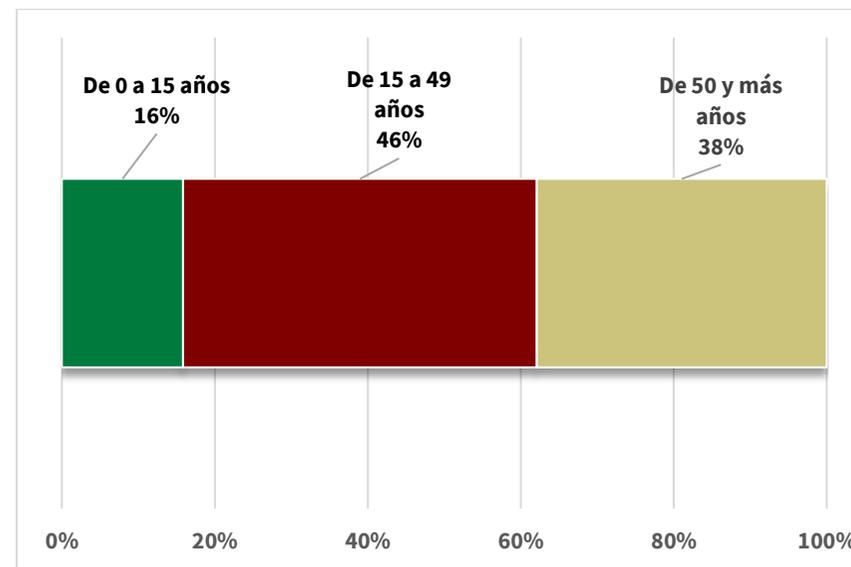
Municipio	MUJERES			HOMBRES		
	De 0 a 15 años	De 15 a 49 años	De 50 y más años	De 0 a 15 años	De 15 a 49 años	De 50 y más años
Arcos de la Frontera	47,9%	49,6%	51,8%	52,1%	50,4%	48,2%
Cádiz (capital)	48,0%	49,7%	56,6%	52,0%	50,3%	43,4%
Chiclana de la Frontera	49,1%	49,6%	50,9%	50,9%	50,4%	49,1%
Chipiona	47,1%	49,5%	51,5%	52,9%	50,5%	48,5%
Conil de la Frontera	47,8%	49,3%	51,0%	52,2%	50,7%	49,0%
Jerez de la Frontera	48,6%	49,7%	54,1%	51,4%	50,3%	45,9%
Medina Sidonia	48,5%	49,8%	48,6%	51,5%	50,2%	51,4%
El Puerto de Santa María	48,9%	50,0%	53,3%	51,1%	50,0%	46,7%
Puerto Real	49,0%	48,4%	51,8%	51,0%	51,6%	48,2%
Rota	49,7%	49,3%	51,5%	50,3%	50,7%	48,5%
San Fernando	48,4%	49,7%	54,0%	51,6%	50,3%	46,0%
Sanlúcar de Barrameda	48,6%	49,1%	52,3%	51,4%	50,9%	47,7%
Total Área Metropolitana	48,6%	49,6%	53,5%	51,4%	50,4%	46,5%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

En volúmenes generales, el rango de edad que más población abarca es aquel que va desde los 15 a los 49 años (46%), seguido de aquellos

mayores de 50 años a los que corresponden un 38% de la población total del área metropolitana.

Figura 24: Distribución de la población por rango de edad.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

4.2.4 Crecimiento de la población

Para la definición de los escenarios futuros es necesario estimar la variable de población para el año horizonte 2030, estableciéndose también un escenario intermedio, 2023, que permitirá una primera propuesta y evaluación de las actuaciones a corto plazo del Plan.

En la previsión de estas variables se ha optado por asumir las previsiones de población realizadas por el Instituto de Estadística de Andalucía a nivel municipal.

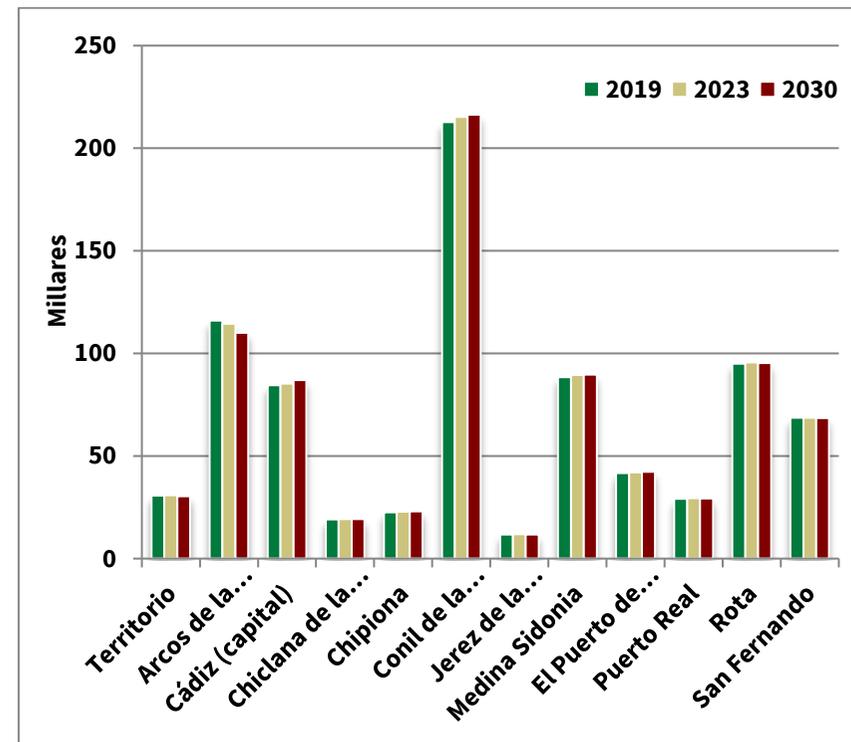
Tabla 16: Proyecciones de población.

Territorio	2019	2023	2030
Arcos de la Frontera	30.700	30.832	30.460
Cádiz (capital)	116.027	114.418	109.966
Chiclana de la Frontera	84.489	85.295	87.053
Chipiona	19.123	19.305	19.268
Conil de la Frontera	22.529	22.928	22.995
Jerez de la Frontera	212.749	215.292	216.395
Medina Sidonia	11.708	11.830	11.742
El Puerto de Santa María	88.405	89.474	89.667
Puerto Real	41.627	41.936	42.272
Rota	29.109	29.421	29.290
San Fernando	94.979	95.627	95.378
Sanlúcar de Barrameda	68.684	68.661	68.542
Total Área Metropolitana	820.129	825.020	823.027

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

Así el crecimiento proyectado será, para el total del ámbito, de 4.891 habitantes para el año 2023, pero sin embargo para el año 2030 se espera una disminución de 1.993 habitantes con respecto a 2023 y un crecimiento de 2.898 habitantes con respecto al año actual.

Figura 25: Proyección de la población por municipios.



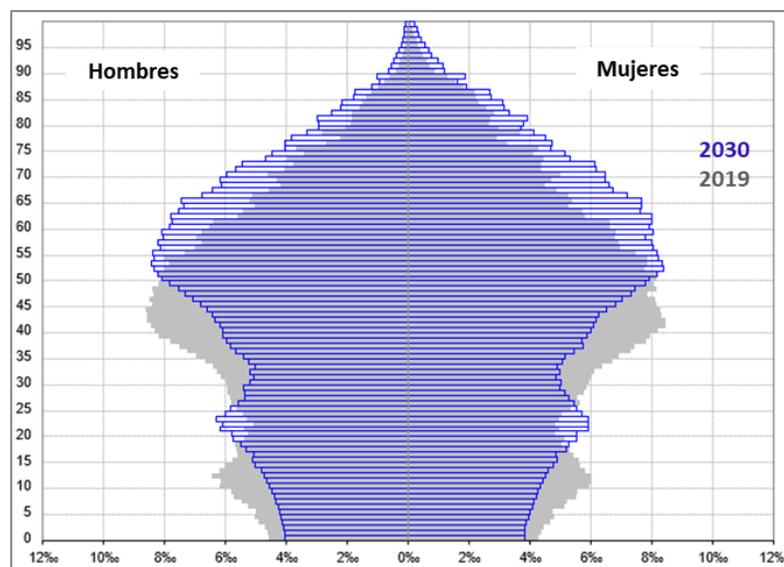
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

Aunque el volumen de población se espera que permanezca bastante estable a nivel general, se aprecian comportamientos diferentes en cada uno de los municipios. Las variaciones más significativas se estiman en la capital, donde se espera una pérdida de 6.061 habitantes, mientras que en Jerez de la Frontera, municipio que cada vez adquiere más protagonismo en el área metropolitana, se proyecta un importante aumento de 3.646 habitantes para 2030. Por último, también se debe mencionar el

destacable aumento de población que se espera en el municipio de Chiclana de la Frontera donde se espera captar un volumen de aproximadamente 2.600 habitantes nuevos.

El Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía facilita para Cádiz en el periodo 2019 y 2030 la siguiente pirámide poblacional, en la cual se puede observar cómo, en ambos sexos, la población tiende al envejecimiento.

Figura 26: Pirámide poblacional para la provincia de Cádiz.



Fuente: IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

Este envejecimiento da lugar a esperar un aumento del uso del transporte público por una población que, por edad, será cautiva al mismo.

4.2.5 Población menor de 20 años (%)

Según los datos proporcionados por el IECA, la población registrada en 2019 menor a 20 años es de 174.643 habitantes, lo que representa un 21,3% de la población total del área metropolitana de la Bahía de Cádiz.

Tabla 17: Población menor a 20 años.

Municipio	Población				
	0 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	Total Pob. < 20 años
Arcos de la Frontera	1.321	1.468	1.948	1.898	6.635
Cádiz (capital)	3.729	4.675	5.511	5.235	19.150
Chiclana de la Frontera	4.103	5.066	5.607	5.017	19.793
Chipiona	916	1.018	1.166	1.043	4.143
Conil de la Frontera	1.211	1.346	1.264	1.123	4.944
Jerez de la Frontera	9.604	11.801	13.782	12.140	47.327
Medina Sidonia	512	618	726	627	2.483
El Puerto de Santa María	4.078	4.905	5.746	5.155	19.884
Puerto Real	1.797	2.248	2.605	2.242	8.892
Rota	1.373	1.548	1.697	1.509	6.127
San Fernando	3.933	5.252	5.923	5.162	20.270
Sanlúcar de Barrameda	3.540	3.876	4.124	3.455	14.995
Total Área Metropolitana	36.117	43.821	50.099	44.606	174.643

Fuente: Elaboración propia a partir de IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía) 2019.

4.2.6 Población mayor de 65 años (%)

El grupo de edad de mayores de 65 años, según datos del IECA del año 2019, representa a un 16,6% de la población, es decir, a 136.271 personas.

Tabla 18: Población mayor a 65 años.

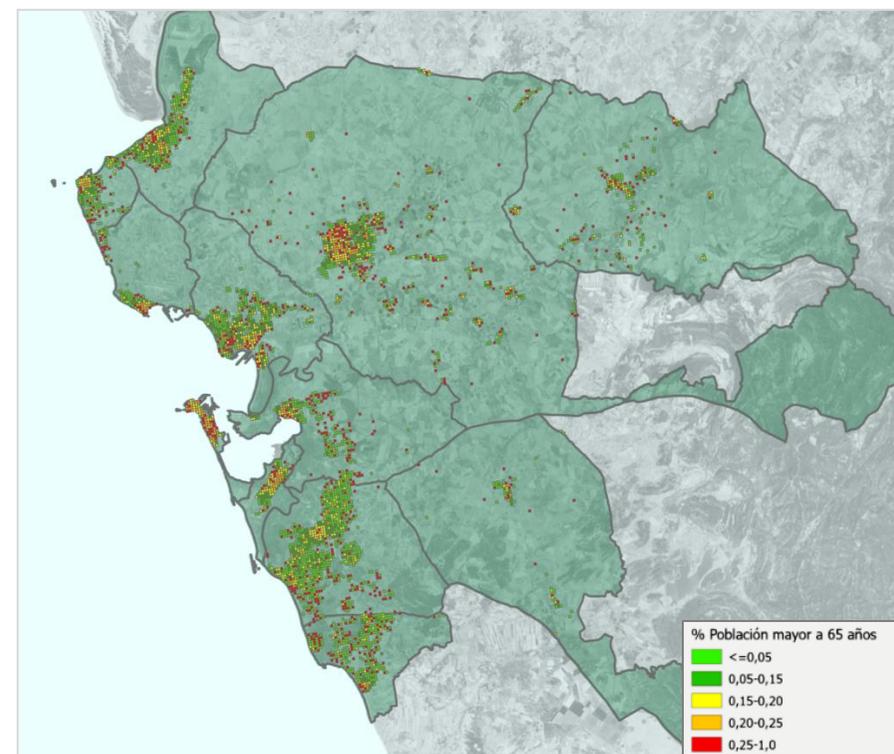
Municipio	Población					Total Pob.> 65 años
	65-69 años	70-74 años	75-79 años	80-84 años	85 y más años	
Arcos de la Frontera	1.332	1.180	912	698	629	4.751
Cádiz (capital)	7.511	7.024	5.391	3.780	3.595	27.301
Chiclana de la Frontera	3.686	3.010	2.113	1.413	1.090	11.312
Chipiona	903	785	595	381	297	2.961
Conil de la Frontera	1.037	895	638	453	426	3.449
Jerez de la Frontera	10.059	8.894	6.578	4.643	4.228	34.402
Medina Sidonia	529	484	331	275	231	1.850
El Puerto de Santa María	4.547	3.589	2.537	1.628	1.493	13.794
Puerto Real	2.019	1.580	940	738	623	5.900
Rota	1.401	1.222	855	578	504	4.560
San Fernando	4.704	4.057	2.681	2.050	2.043	15.535
Sanlúcar de Barrameda	3.346	2.693	1.954	1.269	1.194	10.456
Total Área Metropolitana	41.074	35.413	25.525	17.906	16.353	136.271

Fuente: Elaboración propia a partir de IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía) 2019.

Observando la distribución en el territorio, la población más envejecida, entendida como un grupo potencialmente vulnerable por su edad, no se concentra exclusivamente en los núcleos de población de las ciudades

(como ocurre en Cádiz o en Jerez), sino se aprecia una importante presencia en zonas interurbanas.

Figura 27: Porcentaje de población mayor de 65 años en la Bahía de Cádiz. 2019. (Representación mallada 250 m x 250 m).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA, 2019.

4.2.7 Edad media de la población por sexo

Según la distribución de la población por edades simples, en la Bahía de Cádiz la edad media se establece en el año 2019 en los 41,3 años.

Atendiendo a la edad media, los municipios con la población más envejecida son Cádiz (45,7 años) y San Fernando (41,3), y, por lo contrario, la población con menor edad media reside en Chiclana de la Frontera (39,1 años).

Distinguiendo por género, la edad media de las mujeres es mayor que la de los hombres, alcanzando los 42,4 años y 40,1 años, respectivamente, en el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Tabla 19: Edad media de la población. 2019.

Municipio	Edad media	Edad media Hombres	Edad media Mujeres
Arcos de la Frontera	40,6	39,7	41,5
Cádiz (capital)	45,7	43,6	47,7
Chiclana de la Frontera	39,1	38,7	39,6
Chipiona	40,3	39,5	41,1
Conil de la Frontera	40,2	39,5	40,9
Jerez de la Frontera	40,9	39,6	42,2
Medina Sidonia	40,8	40,6	41,0
El Puerto de Santa María	40,5	39,5	41,4
Puerto Real	40,5	39,7	41,3
Rota	40,8	40,2	41,4
San Fernando	41,3	40,0	42,6
Sanlúcar de Barrameda	40,2	39,3	41,1
Total Área Metropolitana	41,3	40,1	42,4

Fuente: Elaboración propia a partir de IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía) 2019.

4.2.8 Población de origen extranjero

En el territorio de la Bahía de Cádiz un 4,0% de la población residente es de origen extranjero, siendo Marruecos el país de procedencia más habitual.

Considerando los municipios del ámbito, la mayor parte de la población extranjera se ha establecido en Jerez, El Puerto de Santa María y Chiclana de la Frontera.

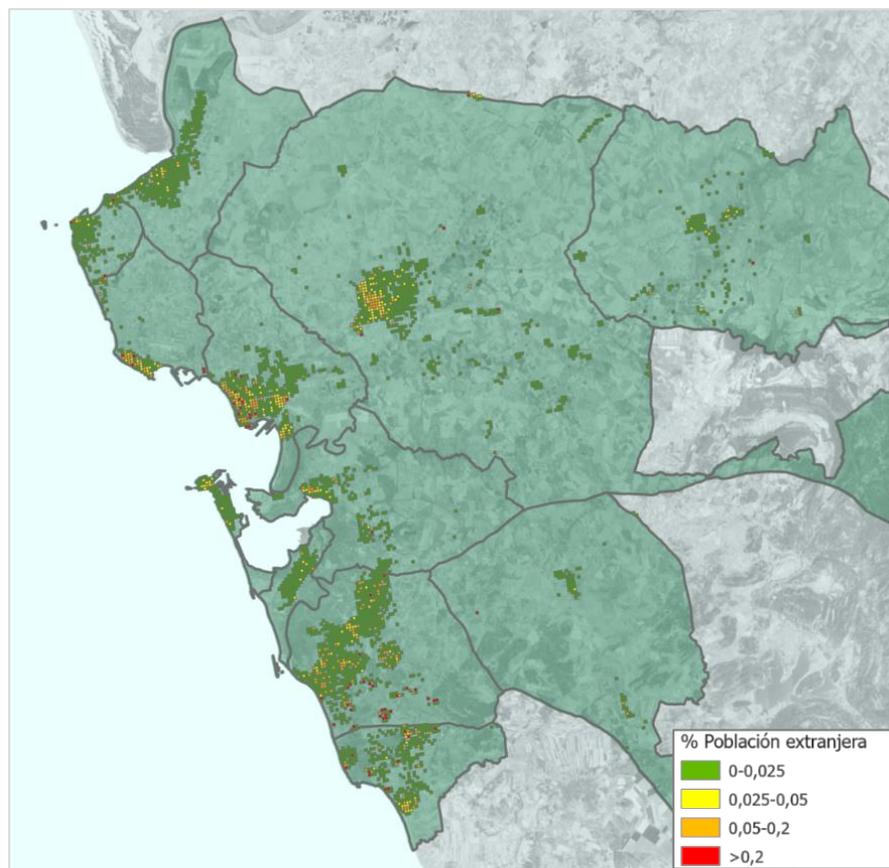
Tabla 20. Distribución de la población extranjera. 2019.

Municipio	Número de extranjeros	Porcentaje que representa respecto total de extranjeros	Principal procedencia de los extranjeros residentes
Arcos de la Frontera	843	2,6%	Marruecos
Cádiz	3.811	11,6%	Francia
Chiclana de la Frontera	4.628	14,1%	Marruecos
Chipiona	727	2,2%	Marruecos
Conil de la Frontera	1.422	4,3%	Alemania
Jerez de la Frontera	8.716	26,6%	Reino Unido
Medina-Sidonia	264	0,8%	Marruecos
El Puerto de Santa María	4.877	14,9%	Marruecos
Puerto Real	1.570	4,8%	Reino Unido
Rota	1.850	5,7%	Marruecos
San Fernando	2.356	7,2%	Marruecos
Sanlúcar de Barrameda	1.663	5,1%	Alemania

Fuente: Elaboración propia a partir de IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía) 2019.

En la siguiente figura se identifican aquellas áreas del ámbito en las que reside población de origen extranjero.

Figura 28: Porcentaje de población extranjera en la Bahía de Cádiz. 2019.
(Representación mallada 250 m x 250 m).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA, 2019.

4.3. Características socioeconómicas

4.3.1 Empleo y tasa de paro

La tasa de paro de los municipios de Arcos de la Frontera y Chipiona es destacable, no solo por ser las más altas del área metropolitana, sino que también se sitúan entre las cinco peores de la provincia y de la comunidad autónoma para municipios menores a 40.000 habitantes.

Tabla 21: Tasa municipal de desempleo anual.

Territorio	Demandantes anuales	Afiliaciones anuales	Tasa municipal de desempleo anual
Arcos de la Frontera	5.258	9.825	35%
Cádiz (capital)	13.121	35.439	27%
Chiclana de la Frontera	10.517	24.769	30%
Chipiona	2.969	6.337	32%
Conil de la Frontera	2.219	7.468	23%
Jerez de la Frontera	28.758	65.901	30%
Medina Sidonia	1.685	3.946	30%
El Puerto de Santa María	10.035	25.882	28%
Puerto Real	5.261	13.451	28%
Rota	2.932	8.903	25%
San Fernando	11.270	25.651	31%
Sanlúcar de Barrameda	10.025	22.909	30%

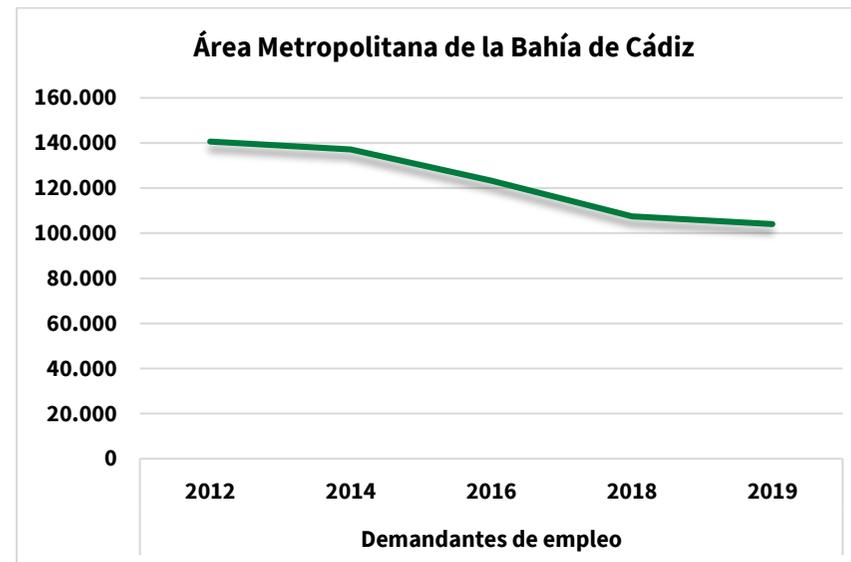
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

Por el contrario, las cinco mejores tasas de desempleo de toda la provincia para municipios con poblaciones mayores a 40.000 habitantes se encuentran en el ámbito de estudio y pertenecen a los municipios de El Puerto Santa María, Cádiz, San Fernando, Puerto Real y Sanlúcar de Barrameda. Para todos los municipios de la provincia menores a 40.000 habitantes se sitúan en cabeza los municipios de Rota y Conil de la Frontera.

A escala metropolitana, los municipios con mejores tasas de desempleo anual son Conil de la Frontera (23%), Rota (25%) y Cádiz (27%). En el lado contrario y con las peores tasas del ámbito de estudio se encuentran los municipios de Arcos de la Frontera (35%).

Como se puede ver en el siguiente gráfico, la evolución del volumen de demandantes de empleo ha ido mejorando desde la crisis, pero desde hace un par de años la velocidad de disminución ha menguado y parece estancarse entre 2018 y 2019.

Figura 29 Evolución demandantes de empleo.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

Según datos de 2019, facilitados por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), en el Área Metropolitana de Bahía Cádiz se registran 97.610 parados de los cuales el 39% son hombres y, representando la mayoría, el 61% mujeres.

Tabla 22: Paro registrado por edad y sexo.

MUNICIPIOS	TOTAL	SEXO Y EDAD					
		HOMBRES			MUJERES		
		16-29	30-44	45-64	16-29	30-44	45-64
Arcos de la Frontera	4.526	8%	10%	18%	10%	24%	30%
Cádiz (capital)	12.524	7%	14%	22%	8%	20%	29%
Chiclana de la Frontera	10.203	8%	12%	19%	9%	22%	29%

MUNICIPIOS	TOTAL	SEXO Y EDAD					
		HOMBRES			MUJERES		
		16-29	30-44	45-64	16-29	30-44	45-64
Chipiona	2.600	9%	13%	20%	11%	21%	26%
Conil de la Frontera	2.155	8%	14%	20%	10%	23%	25%
Jerez de la Frontera	27.147	7%	11%	19%	8%	21%	33%
Medina Sidonia	1.542	7%	10%	19%	10%	25%	30%
Puerto de Santa María (El)	9.670	7%	13%	20%	8%	21%	31%
Puerto Real	4.988	8%	13%	21%	9%	22%	27%
Rota	2.819	8%	12%	18%	10%	23%	29%
San Fernando	10.818	8%	12%	19%	9%	22%	31%
Sanlúcar de Barrameda	8.619	8%	12%	19%	10%	21%	29%
Total Área Metropolitana	97.610	8%	12%	20%	9%	21%	30%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

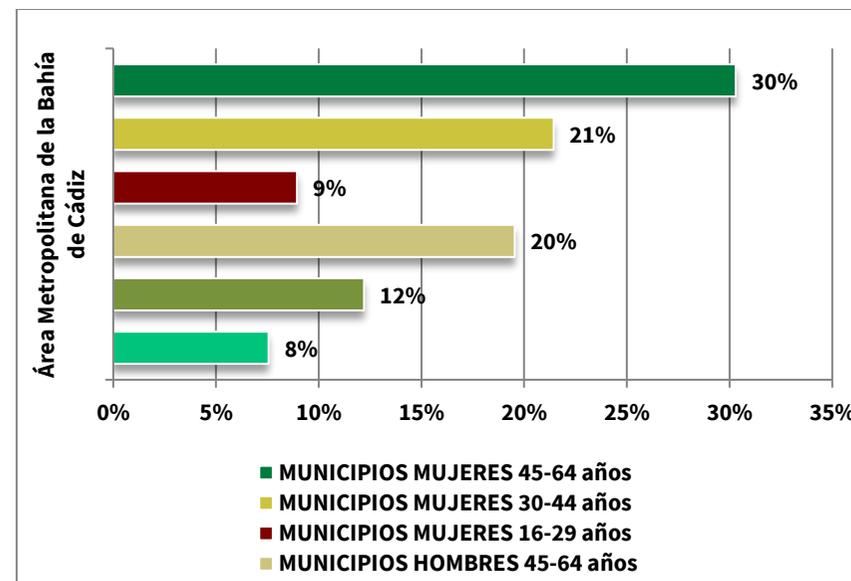
Desde una perspectiva de género, los umbrales de paridad se fijan en un 40%-60%. Por lo que, aunque roce los límites, la realidad es que en el área metropolitana existe brecha de género en cuanto al paro registrado (39%-60%).

Estas cifras de desempleo marcan una desigualdad entre ambos sexos en prácticamente todos los municipios del área de estudio, resaltando por su agravamiento los municipios de Medina Sidonia (35%-65%) y Arcos de la Frontera (36%-64%). Solo los municipios de Cádiz, Chipiona, Conil de la Frontera, Sanlúcar de Barrameda y Puerto Real se encuentran dentro de los umbrales de paridad.

En lo que respecta a los rangos de edad, el porcentaje más alto de paro registrado se sitúa entre las mujeres mayores de 45 años (30%) mientras

que el más bajo se vincula a los hombres entre edades de 16 a 29 años (8%). La distribución del paro por edad y sexo es muy similar en todos los municipios del ámbito de estudio.

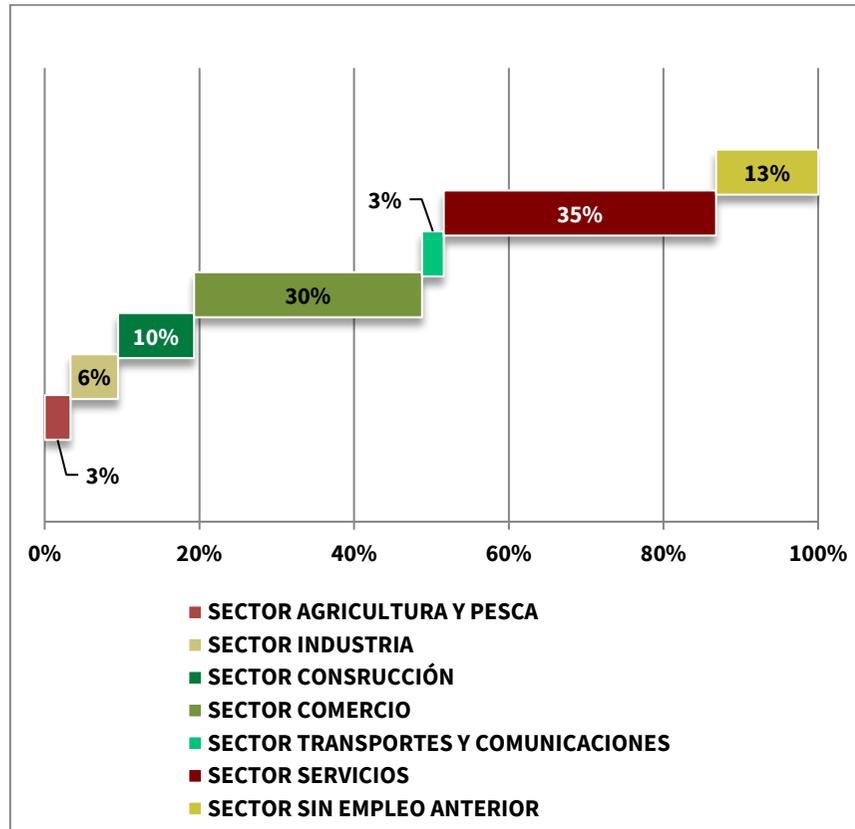
Figura 30: Distribución del paro por rangos de edad y sexo.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

En cuanto a las áreas de actividad, el sector que más registros de paro acumula es el sector servicios (35%) que, a su vez, es el que más contratos genera con gran diferencia en todo el área (75%).

Figura 31: Paro registrado por sector de actividad.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía), 2019

Si se realiza una consulta del volumen total de contratos generados en el ámbito metropolitano, se obtiene la siguiente distribución por sector de actividad: servicios (75%), agricultura y pesca (10%), construcción (9%) e industria (6%).

Figura 32: Generación de contratos por sector de actividad.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía), 2019

Si se analiza por municipios, el sector servicios sigue encabezando la lista, aunque cabe destacar una importante participación de otros sectores en varios municipios. En primer lugar, la gran representación del sector industrial en el municipio de Puerto Real (31%) que debido a su enclave en el centro de la bahía le otorga ventajas estratégicas y lo posiciona como elegido entre las nuevas empresas industriales.

Por otro lado, en los municipios de Medina Sidonia (29%), Sanlúcar de Barrameda (27%) y Arcos de la Frontera (22%) destaca el sector de la agricultura y la pesca vinculado a la amplia extensión de los términos municipales o, en el caso de Sanlúcar de Barrameda, la pesca como referencia indisoluble de la identidad de la ciudad.

Tabla 23: Representación de los sectores en la generación de contratos por municipios.

Municipios	Agricultura y Pesca	Industria	Construcción	Servicios
Arcos de la Frontera	22%	5%	13%	60%
Cádiz (capital)	1%	5%	7%	87%
Chiclana de la Frontera	1%	5%	15%	79%
Chipiona	16%	2%	6%	76%
Conil de la Frontera	2%	1%	11%	86%
Jerez de la Frontera	14%	6%	7%	72%
Medina Sidonia	29%	7%	12%	52%
El Puerto de Santa María	3%	6%	9%	82%
Puerto Real	4%	31%	9%	56%
Rota	8%	4%	10%	78%
San Fernando	0%	7%	11%	82%
Sanlúcar de Barrameda	27%	3%	13%	57%
Total Área Metropolitana	10%	6%	9%	75%

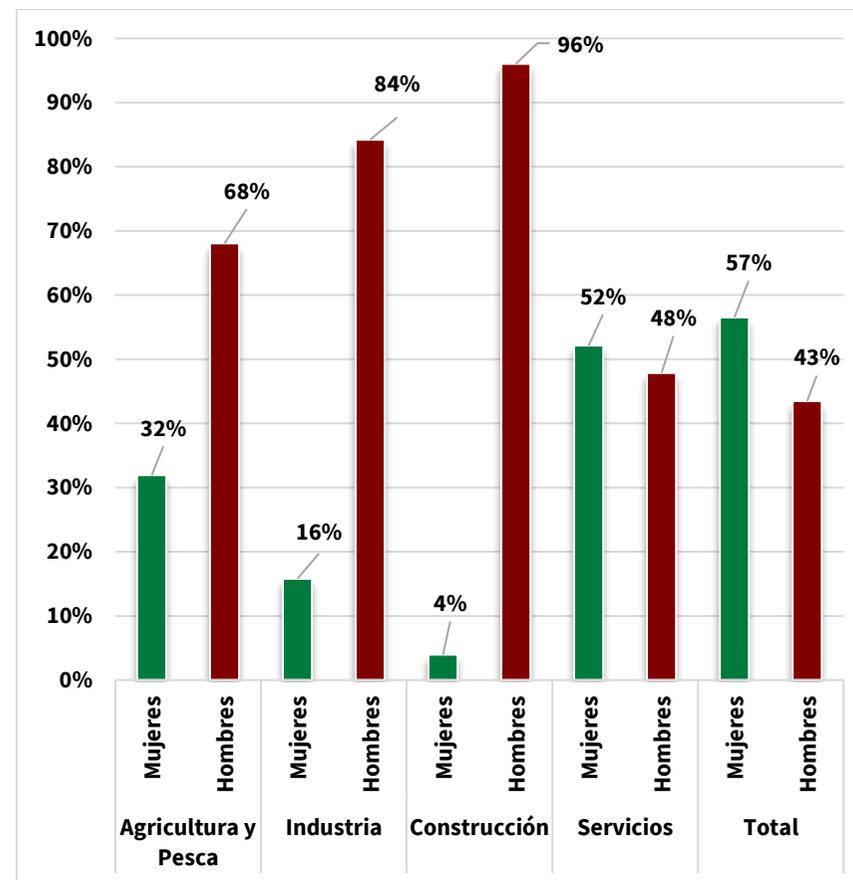
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

Desde una perspectiva de género y a nivel general, se encuentra la paridad en la generación de contratos del área metropolitana de Bahía de Cádiz. Sin embargo, si se observa la distribución por sectores de actividad, la situación cambia.

Como se puede observar en el gráfico siguiente, el volumen de contratos generados a hombres es mucho mayor en todos los sectores, no cumpliéndose los umbrales de paridad. La única excepción es el sector servicios donde se equilibra alcanzando un 52% para las mujeres y un 48%

para los hombres. De este modo y al ser el sector más representativo, la distribución del conjunto del área metropolitana queda en igualdad: hombres (43%) y mujeres (57%).

Figura 33: Distribución del volumen de contratos por sector y sexo.



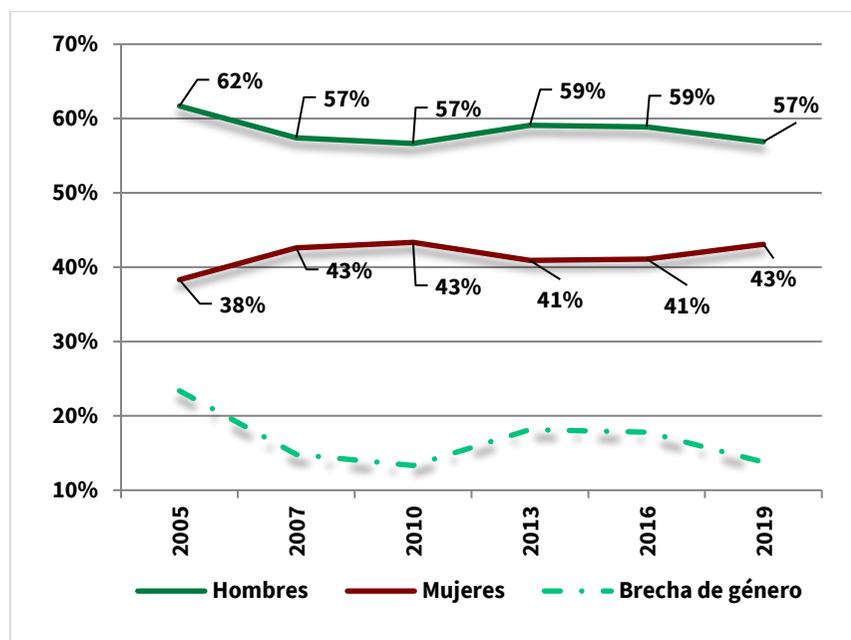
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

Estudiando la evolución de los contratos durante la última década se evidencia esta brecha entre mujeres y hombres, siendo las mujeres las que

se encuentran siempre en situación desfavorable, aunque desde 2006 se viene manteniendo dentro de los umbrales de paridad.

Durante el periodo 2013-2016, se acentúa la brecha de género en el Área Metropolitana de Bahía de Cádiz, alcanzando en una brecha del 18% que resulta ser la máxima registrada desde 2006. Los datos más recientes correspondientes al año 2019 indican que la brecha vuelve a disminuir alcanzado un valor del 14%.

Figura 34: Representación de la brecha de género.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019

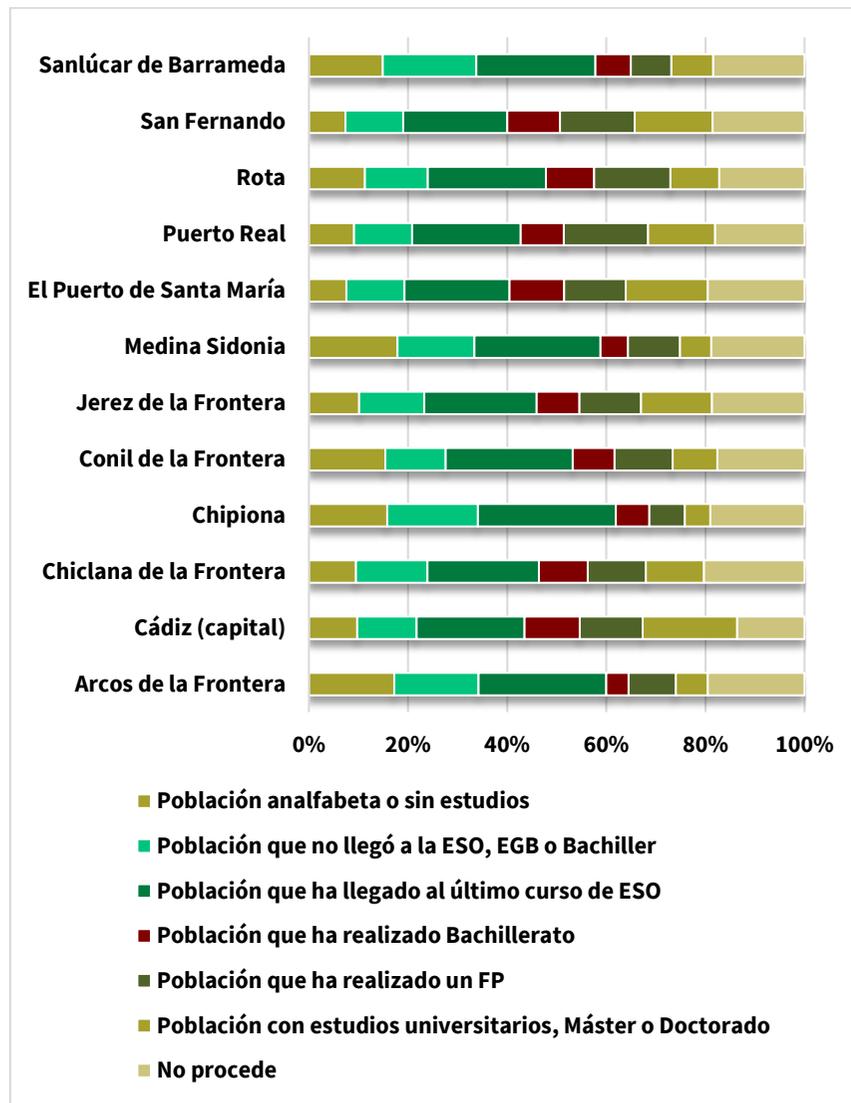
El PTMBC tiene como meta lograr un transporte accesible, igualitario y socialmente responsable para el ámbito y su sociedad, por lo que estos datos serán la base para el análisis propositivo del mismo.

4.3.2 Nivel educativo

Los datos relacionados con este aspecto son los registros proporcionados por el IECA, y que pone a disposición la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades, sobre los niveles de estudio correspondientes al año 2011, versión más reciente que ofrecen sobre estos datos.

Como se puede observar, los municipios con el volumen de población analfabeta o sin estudios más alto del área son Medina Sidonia (18%) y Arcos de la Frontera (17%). Contrarrestando estas cifras, los municipios con más porcentaje de población con estudios universitarios, masters o doctorados son Cádiz (19%), El Puerto de Santa María (17%) y San Fernando (16%).

Figura 35: Distribución de la población por nivel educativo.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía), 2019

4.3.3 Nivel de renta

Según los datos aportados por el INE para 2018, el PIB de la provincia de Cádiz fue en ese año de 22.535.246 de euros, contribuyendo en un 14% al PIB de la Comunidad Andaluza, y con un 2% al conjunto del Estado.

Para tener una idea más profunda de la situación en el área metropolitana, se ha analizado la distribución de la renta bruta municipal según datos de la Agencia Tributaria a partir de la campaña de IRPF de 2018. Esta campaña incluye a todos los municipios con poblaciones mayores a 1.000 habitantes, según la renta personal bruta de las declaraciones (antes de reducciones, mínimos y gastos deducibles).

En el área de estudio se encuentran algunos de los municipios con las rentas brutas medias más altas a nivel provincial, como es Cádiz (28.201 euros) y El Puerto de Santa María (27.532 euros). De hecho, para el año 2018, Cádiz, con más de 115.000 habitantes y 51.241 declaraciones realizadas, es el tercer municipio más rico de toda la provincia.

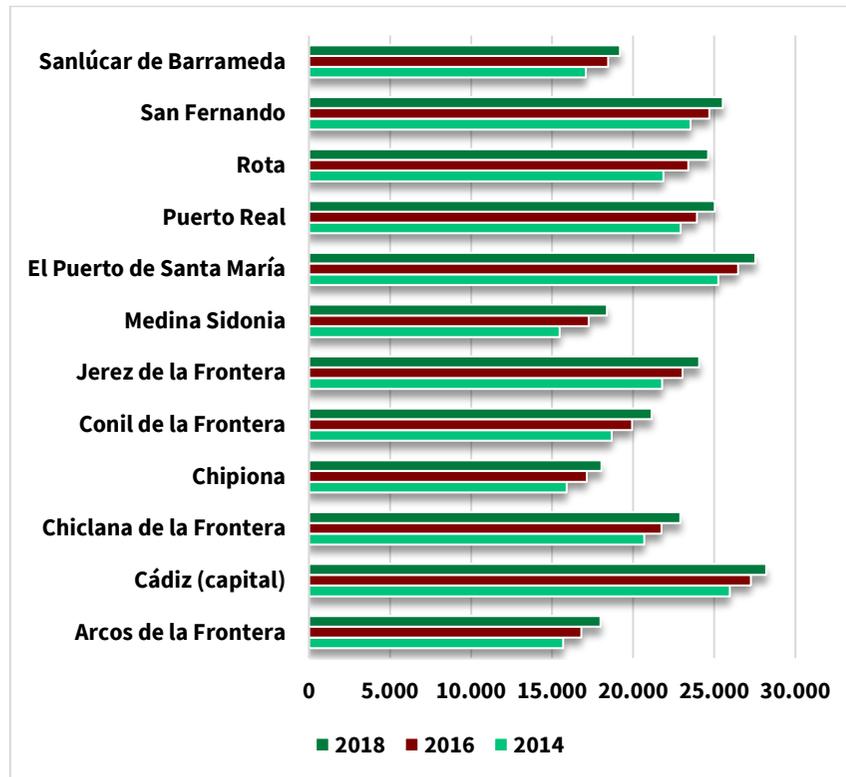
El municipio de la Bahía de Cádiz con la renta bruta media más baja es Arcos de la Frontera (17.992 euros), con una población de casi 31.000 habitantes y 11.823 declaraciones realizadas. Lo acompaña Chipiona, con más de 19.000 habitantes y 6.140 declaraciones, que tiene una renta media bruta de 18.033 euros.

Se observa, por lo tanto, que existe una concentración de rentas más altas en aquellos municipios más cercanos a la capital y que, a medida que van alejándose, estas van disminuyendo.

En el periodo 2014-2016 se experimenta un crecimiento de renta generalizado, especialmente en Medina Sidonia (12%), Chipiona (8%) y Sanlúcar de Barrameda (8%), mientras que la del resto de municipios se incrementa en torno al 4-7%.

En el periodo 2016-2018, las rentas se siguen incrementando, aunque en menor porcentaje.

Figura 36: Renta bruta media en el ámbito.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Tributaria

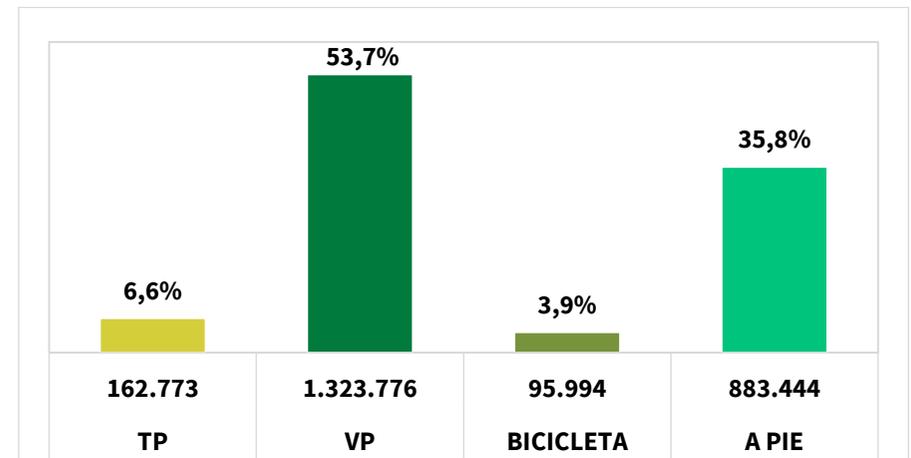
4.3.4 Movilidad

La caracterización de la movilidad, tal y como se recoge de forma detallada en la memoria técnica del PTMBC, se define para los doce municipios que componen el área metropolitana de la Bahía de Cádiz, y considerando como año base del estudio el 2019.

4.3.4.1 Reparto modal en el transporte

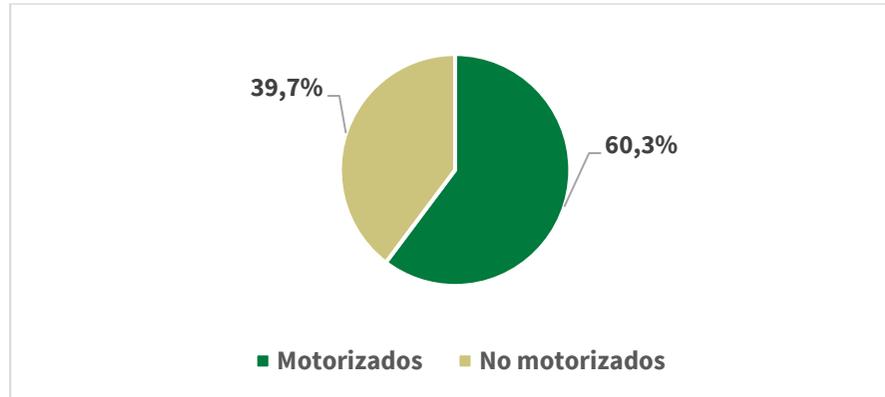
En el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz, el reparto modal se caracteriza por el liderazgo del vehículo privado (53,7%) frente a otros modos de transporte.

Figura 37: Reparto modal (por modo) en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM 2014, y telefonía móvil (2019). A nivel metropolitano, los viajes en modos motorizados representan el 60,3% del total y los viajes en modos no motorizados un 39,7%.

Figura 38: Reparto modal (motorizados/ no motorizados) en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 2019.



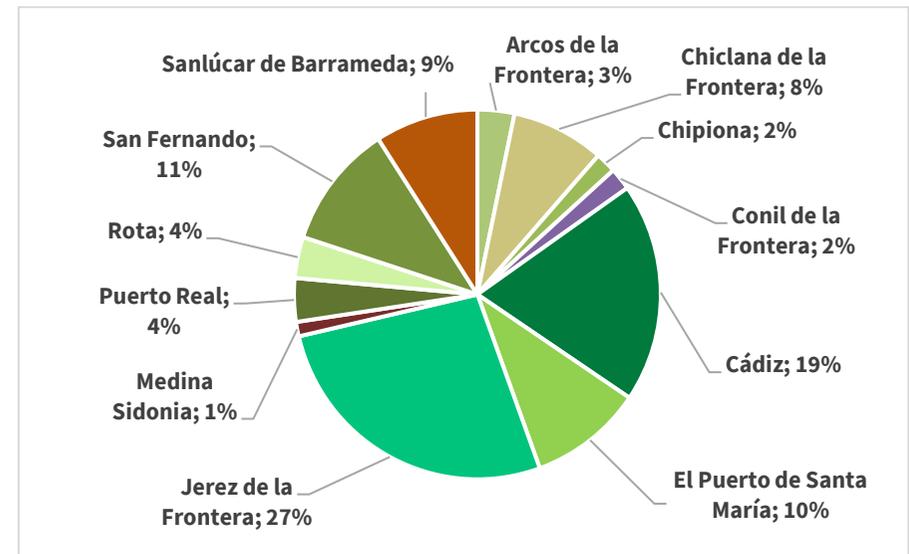
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM 2014, y telefonía móvil (2019).

En este análisis de movilidad es imprescindible realizar una caracterización de la distribución espacial, donde queden definidos los viajes en cada uno de los municipios, lo que nos permitirá conocer mejor la actividad y el dinamismo de cada una de las zonas del área de estudio.

- De los viajes realizados en el ámbito, un 19% tienen la capital como el origen de los desplazamientos. En este sentido, destaca el elevado porcentaje de viajes intramunicipales de Cádiz, los cuales representan el 84% de la movilidad de la capital.
- Por otra parte, Jerez de la Frontera es el municipio con mayor número de viajes, representando un 27% del total. Sin embargo, un gran porcentaje de estos (90%) se realizan internamente en el municipio.

- Además, se observa que más del 50% de los viajes no tienen ninguna relación con los dos municipios mencionados, resaltando el carácter policéntrico del ámbito de estudio.

Figura 39: Viajes del ámbito con origen en los municipios. 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM 2014, y telefonía móvil (2019).

Con todo, es fundamental destacar que **la mayoría de los desplazamientos de la Bahía de Cádiz son viajes intramunicipales, el 77,9% del total.**

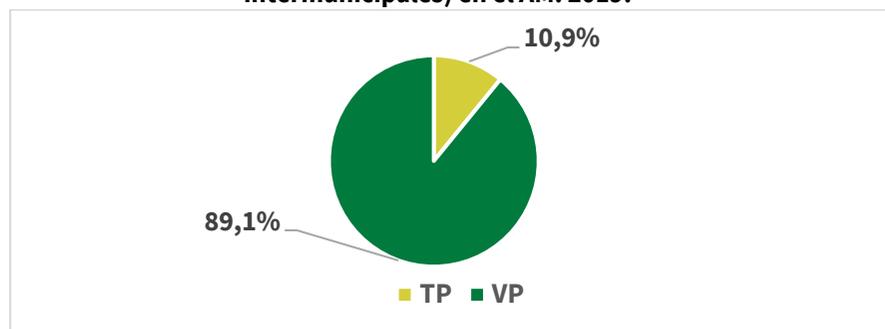
Este factor es de alta importancia dado que el Plan se centra en proponer mejoras y alternativas eficaces para los viajes metropolitanos, es decir, los viajes intermunicipales, los cuales solamente suponen un 22,1% de la movilidad global.

Por este motivo, y dado el ámbito competencial del Plan en materia de movilidad metropolitana, los objetivos y las actuaciones se centrarán fundamentalmente en potenciar soluciones efectivas sobre las relaciones metropolitanas de su competencia. Así mismo, para el ámbito urbano, el Plan también propondrá alternativas que mejoren la cadena modal del transporte intermunicipal en dicho ámbito urbano.

Con esta premisa, resulta conveniente analizar la movilidad de la Bahía de Cádiz considerando tanto la movilidad global como exclusivamente la movilidad intermunicipal, la que realmente es objeto de estudio.

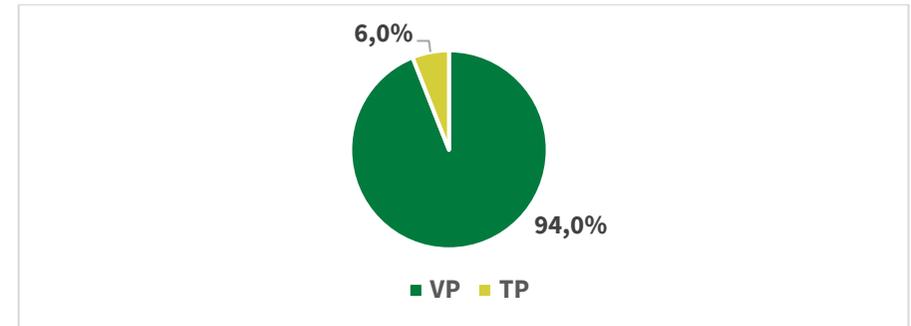
Por ello, a continuación se presenta el reparto modal de las modos motorizados (vehículo privado y transporte público) con esta desagregación. Como se observa, la participación del transporte público es limitada en ambos casos, aunque mucho más acusada para la movilidad intermunicipal, la cual alcanza una cuota del 6,0% para el transporte público, realzando el potencial del PTMBC en proponer actuaciones directas en incentivarlo.

Figura 40: Reparto modal de modos motorizados (intramunicipales e intermunicipales) en el AM. 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM 2014, y telefonía móvil (2019).

Figura 41: Reparto modal de modos motorizados (intermunicipales) en el AM. 2019.

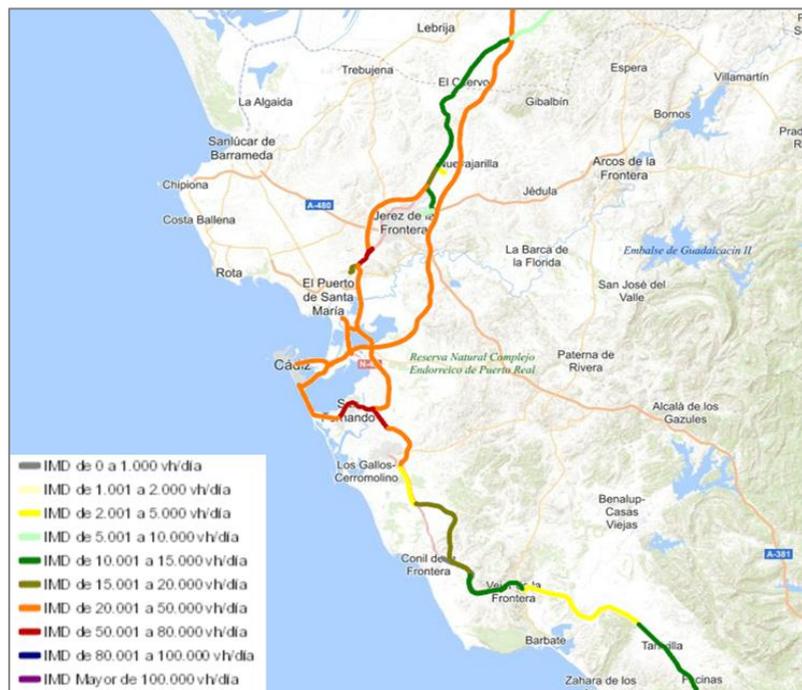


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM 2014, y telefonía móvil (2019).

4.3.4.2 Intensidad de circulación en vías

Respecto a la Red de Carreteras del Estado, el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) facilita cada año un mapa de tráfico donde recoge las mediciones anuales de aforos. A continuación, se adjunta el correspondiente al año 2019, siendo esta la versión más reciente donde se presentan las intensidades medias diarias de las principales vías competencia estatal en el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.

Figura 42: Extracto del mapa de tráfico de la Bahía de Cádiz. Red de Carreteras del Estado.



Fuente: MINTRA, 2019.

Tabla 24: IMD en los aforos de las principales vías de la red nacional del ámbito.

IMD 2019				
Carretera	Estación	IMD Total	IMD Veh. Ligeros	IMD Veh. Pesados
CA-35	CA-541-0	23.876	21.505	2.371
AP-4	CA-503-4	20.691	19.361	1.330
CA-33	CA-13-2	42.824	41.746	1.078
A-4	CA-228-2	39.409	36.772	2.637
A-48	CA-222-5	42.584	40.702	1.882

Fuente: MINTRA, 2019.

De las vías principales de competencia estatal, las que mayores cargas de tráfico soportan son la CA-33 y la A-48 entre los municipios de San Fernando y Chiclana. Otro punto de congestión se sitúa en la A-4 a la altura del Poblado D^a. Blanca.

Estos tramos de mayor carga de tráfico corresponden con los dos tramos de mayor congestión de la red conocidos: el acceso Norte a San Fernando-La Carraca y el acceso al polígono industrial Las Salinas (El Puerto de Santa María).

Analizando la evolución en el periodo estudiado (2016-2019), se ha producido un importante crecimiento del tráfico en todas las vías del área, especialmente en la AP-4 de acceso a la bahía (19%). Sin embargo, en la CA-33 la IMD ha disminuido en el último año (5%).

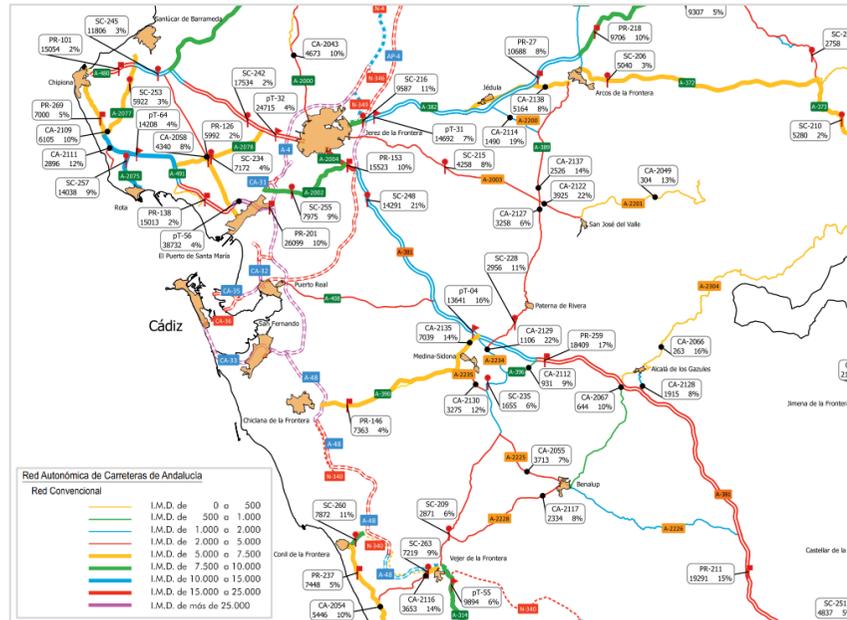
Tabla 25: Evolución de la IMD en las principales vías.

Carretera	IMD 2016	IMD 2017	IMD 2018	IMD 2019
CA-35	20.525	21.934	22.932	23.876
AP-4	17.359	18.334	18.140	20.691
CA-33	42.820	43.028	44.861	42.824
A-4	36.032	37.118	39.024	39.409
A-48	36.386	37.932	37.811	42.584

Fuente: MINTRA.

Por otra parte, en el “Plan de Aforos de la Red Autonómica de Carreteras de Andalucía” también se caracteriza la IMD de la red autonómica de carreteras de la provincia de Cádiz, para el año 2019.

Figura 43: Extracto del mapa de tráfico de la Bahía de Cádiz. Red Autonómica.



Fuente: Plan de Aforos de la Red Autonómica de Carreteras de Andalucía 2019. Provincia de Cádiz. Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda.

Según los datos extraídos del estudio, las carreteras de la Red Autonómicas de mayor congestión son:

- La A-491 en los accesos a El Puerto de Santa María
- La A-480, en el acceso a Jerez de la Frontera por el oeste y a Chipiona por el este
- La A-2004, en el acceso a Jerez por el este

Tabla 26: IMD en los aforos de las principales vías de la red autonómica del ámbito.

Vía	IMD	Comentarios
A-491	38.732	En el acceso oeste a El Puerto de Santa María (pT-56)
	26.099	En el acceso este a El Puerto de Santa María (PR-201)
	15.013	PR-138
	14.208	pT-64
A-480	24.715	En el acceso a Jerez de la Frontera (PT-32), próximo a la A-4
	17.534	En el acceso a Jerez de la Frontera (SC-242), próximo al enlace con la A-2078
	15.054	En el acceso a Chipiona por el este
A-2004	15.523	Acceso Jerez por el sureste

Fuente: Elaboración propia a partir del Plan de Aforos de la Red Autonómica de Carreteras de Andalucía 2019. Provincia de Cádiz. Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda.

En definitiva, de este análisis de la red metropolitana se identifican los viales más críticos desde el punto de vista de tráfico, resaltando los tramos de conexión entre San Fernando y Chiclana, los accesos a Jerez y a El Puerto de Santa María, entre otros.

De este modo, las actuaciones propuestas por el PTMBC han de considerar este factor de cara a favorecer la fluidez de los viajes en dichos tramos, y fundamentalmente los asociados al transporte público (por ejemplo, mediante plataformas reservadas), puesto que múltiples líneas de autobús metropolitano se distribuyen sobre dichos itinerarios potencialmente congestionados, lo que perjudica la operación de los servicios (velocidad comercial, fiabilidad, etc.).

4.3.5 Accesibilidad

Un aspecto muy importante que considerar en el análisis de un sistema de transporte es el de la accesibilidad, medida en dos dimensiones: la accesibilidad geográfica y la accesibilidad universal.

4.3.5.1 Accesibilidad del transporte público

Se ha realizado una revisión del informe anual ofrecido por el Observatorio de Movilidad Metropolitana (OMM) en la que se extraen los siguientes datos de accesibilidad al transporte público:

Figura 44: Accesibilidad en el transporte público.

Área Metropolitana	% de vehículos o estaciones equipados totalmente para PMR		% de población a menos de 300 m de una parada.	
	Autobús Urbano	Autobús Metropolitano	Zona Urbana	Zona Metropolitana
Bahía de Cádiz	-	82	94	100
Alicante	100	100	66	70
Camp de Tarragona	100	78,1	100	-
Campo de Gibraltar	-	86	-	85

Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.

Con estos datos en los que se ha comparado el área de estudio con otras áreas análogas se puede concluir que la Bahía de Cádiz:

- En el ámbito metropolitano, se sitúa en una buena posición en cuanto a porcentaje de población con una parada o estación de transporte público a menos de 300 metros. Se alcanza el mayor valor de todas las áreas metropolitanas consideradas en la comparativa. Además, es interesante señalar que, comparando los reportes del OMM de los años

2018 y 2019, este porcentaje de cobertura de población a menos de 300 metros en el ámbito metropolitano ha subido del 86% en 2018 al 100% en 2019.

- La adaptación de la flota y estaciones para PMR no es total, pero está dentro de la media

Sin embargo, e independientemente de los resultados reportados por el OMM, se han identificado puntos o zonas del área metropolitana con potencial de mejora de las condiciones de accesibilidad del transporte público.

- En la Avenida de Andalucía y el eje principal de Cádiz, las condiciones de accesibilidad a las paradas de autobús son mejorables en cuanto a la anchura de aceras y ubicación de las propias paradas. Por ejemplo, la ubicación de la parada urbana de la línea nº2 es mejorable en el entorno de Puerta de Tierra, de modo que se mejore el trasbordo con las líneas metropolitanas del CMTBC en el sentido hacia Campo del Sur
- Limitada prioridad del autobús entre la estación de autobuses de Chipiona y la zona de playas
- Limitada prioridad del autobús entre la antigua N-IV y la playa de Valdelagrana
- Limitada prioridad del autobús entre el Centro Intermodal de Transporte hasta la zona de playas de Costa Ballena en la temporada de verano
- En la terminal marítima de El Puerto de Santa María, se observa un potencial de mejora de la accesibilidad del pasaje a las embarcaciones en el punto de atraque actual, por ejemplo, mediante la instalación de

un segundo atraque, con el fin de reducir los tiempos de embarque y desembarque.

- Respecto a la red ferroviaria, la permeabilidad y la cobertura de los servicios en los ámbitos urbanos tiene potencial de mejora, especialmente en Jerez de la Frontera y en Puerto Real, mediante la implantación de nuevos apeaderos.

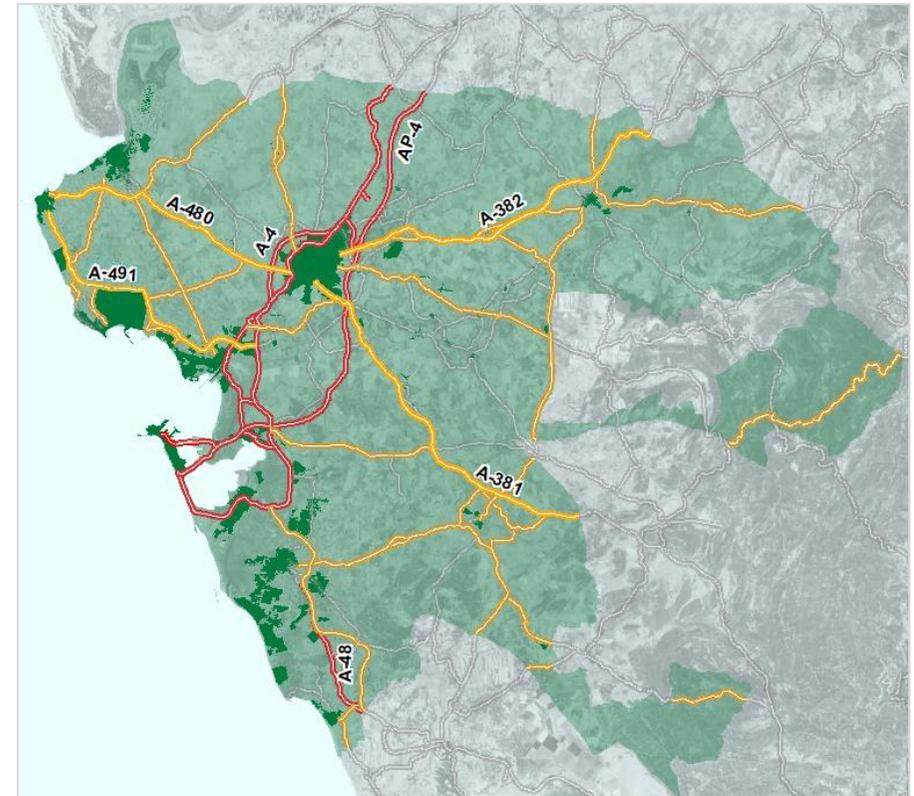
4.3.5.2 Accesibilidad viaria

La accesibilidad de un territorio está proporcionada por la movilidad y la infraestructura que lo conecta. Es uno de los factores clave en el desarrollo de los sistemas urbanos y se entiende como el atributo de un territorio bajo el cual se puede evaluar la oportunidad de acceso a los diferentes puntos del mismo.

A nivel metropolitano, la Bahía de Cádiz está comunicada por siete vías principales de alta capacidad:

- **A-4 y AP-4:** conecta Cádiz con Jerez de la Frontera, Sevilla, Córdoba y Madrid.
- **A-381:** de Jerez de la Frontera- Los Barrios y enlaza el valle de Cádiz con Algeciras.
- **A-48 o “Autovía de la Costa de la Luz”:** que enlaza Cádiz con Algeciras, desde donde entronca con el “Eje del Mediterráneo” a través de la A-7/AP-7.
- **A-382:** Jerez de la Frontera- Arcos de la Frontera.
- **A-480:** Jerez de la Frontera- Sanlúcar de Barrameda.
- **A-491:** Entre Rota y El Puerto de Santa María.

Figura 45: Accesibilidad geográfica.



Fuente: Elaboración propia.

4.3.6 Intermodalidad orientada al transporte público

Según la oferta de transporte público existente, el tiempo medio de viaje en transporte público en el año base es de aproximadamente 20 minutos, y la conexión entre los distintos servicios de transporte (ferrocarril, autobús, marítimo) es relativamente extensa, con nodos estratégicos que fortalecen el carácter multimodal del área de Bahía de Cádiz, entre los que destacan:

- Carácter multimodal del ámbito conformado por la Estación de Autobuses de Cádiz y la Estación Central de ferrocarril de Cádiz.
- Carácter multimodal del ámbito conformado por la Estación de Autobuses de Jerez de la Frontera y la Estación Central de ferrocarril.
- Trasversalidad del sistema Trambahía entre Chiclana y Cádiz.
- Multimodalidad entre el transporte marítimo, autobús y bicicleta próximo a la terminal marítima de Cádiz.
- Multimodalidad en la terminal marítima de El Puerto de Santa María, con zona de aparcamiento gratuito para los usuarios de la Tarjeta de Transportes del Consorcio, y servicio de alquiler +BICI.
- Estación de Ferrocarril en el Aeropuerto de Jerez, que ofrece servicios de media distancia y de cercanías (líneas C1). El Aeropuerto también está interconectado con servicios de autobús metropolitano (como la línea M-053).
- Red de intercambiadores distribuida en los municipios pertenecientes al área metropolitana, aunque con potencial de densificación.

Sin embargo, analizando la oferta existente se han detectado una serie de carencias con potencial de mejora al hilo de la elaboración del presente Plan, en cuanto a:

- Coordinación de horarios.
- Coordinación y densificación de infraestructura de intercambio modal.
- Adecuación de frecuencias a las necesidades de movilidad, lo que penaliza el uso del transporte público especialmente en las horas punta.

En este sentido, a continuación se lista los aspectos más representativos de la oferta de transporte público que se pretenden fortalecer en el ámbito metropolitano:

- Reforzar la conexión en transporte público entre Cádiz y Rota, mediante el servicio marítimo o autobús, especialmente en la hora punta de la mañana para cubrir los desplazamientos de movilidad obligada (trabajo o estudios).
- Aumentar las frecuencias de los servicios intermunicipales de modo que se fortalezca el transporte público como modo principal del viaje, con posibilidad de realizar los desplazamientos de última milla en modos no motorizados:
 - En el municipio de Medina Sidonia, aumentando las frecuencias de los servicios que lo comunican con Jerez de la Frontera (línea M-945), con Chiclana (línea M-947), y con Puerto Real y Cádiz (línea M-943).
 - Especialmente en las horas punta, aumentar las frecuencias de forma coordinada en los servicios entre Cádiz, El Puerto de Santa María y Rota (líneas M-060, M-061 y M-062).
 - Entre Chipiona y Rota (línea M-966).
 - Entre Conil y Chiclana (línea M-251 y M-910).
 - Entre Chiclana y Hospital de Puerto Real (línea M-230).
- Optimización de la funcionalidad de la zona intermodal entre la Estación de Ferrocarril y la Estación de Autobús de Jerez (señalización, conexiones peatonales, coordinación de información, etc.).

- Mejorar la cobertura del transporte público metropolitano, mediante la implementación de nuevos puntos de intercambio:
 - Para el autobús interurbano, nuevos puntos de intercambio en Jerez de la Frontera (en la Plaza del Caballo y en Cuatro Caminos), en El Puerto de Santa María (Plaza de Toros), y en Medina Sidonia (junto al enlace entre la A-381 y la A-390).
 - El polígono industrial Tres Caminos se convertirá en un nuevo punto de intercambio con el sistema tranviario, por lo que se deberá evaluar la parada de las líneas de autobús en este punto de la red.
 - Entre el autobús metropolitano y la línea C1 de cercanías, en Las Aletas.
 - Ampliación de la marítima metropolitana en El Puerto de Santa María (duplicación del embarque).
- Reforzar la conectividad del cercanías con el transporte urbano de Jerez de la Frontera, densificando el número de paradas del cercanías.
- Mejorar el trasbordo del autobús urbano con los servicios de autobús metropolitano en Cádiz, mejorando la ubicación de la parada urbana nº 2 cercana a Puerta de Tierra, facilitando así el trasbordo con las líneas del CMTBC en el sentido hacia Campo del Sur.
- Reforzar los servicios de autobús metropolitano en la hora punta de la mañana con el campus universitario Río San Pedro (excepto la línea M-030 cuya frecuencia es de 30 minutos).
- Coordinación de horarios y servicios entre el Puerto de Cádiz y el Aeropuerto de Jerez, facilitando el transito multimodal de los pasajeros de cruceros.

- Coordinación horaria entre los servicios urbanos e interurbanos de Conil de la Frontera en los tramos en los que ambas redes son coincidentes (N-340).

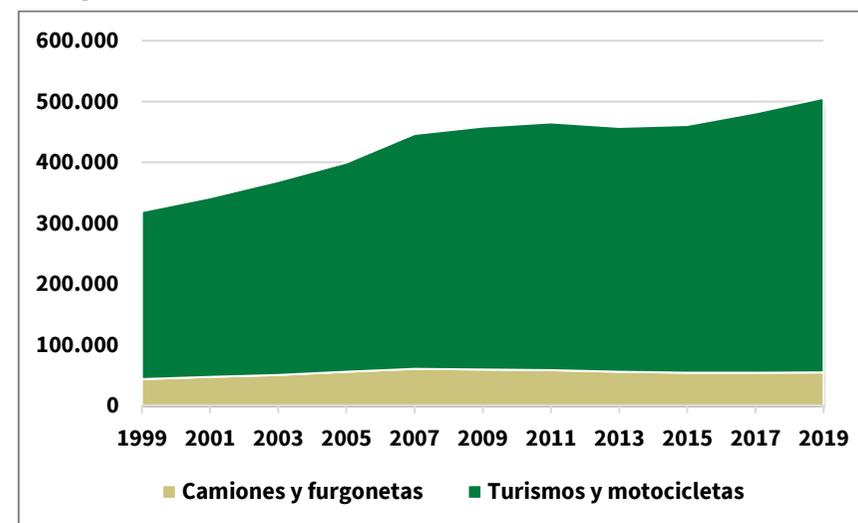
4.3.7 Motorización

4.3.7.1 Cifras de motorización y su evolución

La evolución total del parque de vehículos en el ámbito de la Bahía de Cádiz se ha ido incrementado a lo largo de los años.

Se aprecian periodos con comportamientos distintos, en lo que a flota de turismo y motocicletas se refiere. Así, entre los años 1999-2011 y a causa de un periodo de gran auge económico, se produjo un crecimiento exponencial de la motorización, mientras que, en los años posteriores a la crisis, entre 2011-2015, se experimentó una caída de la motorización.

Figura 46: Evaluación del parque de vehículos de la Bahía de Cádiz.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA. 1999 – 2019.

Con la recuperación de las cifras de paro y empleo, a partir de 2014-2015 comienzan a reestablecerse las cifras de motorización, alcanzándose una cifra en el parque de vehículos del ámbito de 506.061 entre turismos, motocicletas, furgonetas y camiones.

Al objeto de conocer el impacto del parque vehicular sobre la movilidad del área, resulta más interesante el análisis del índice o tasa de motorización, siendo este la relación entre el número de vehículos y la población residente, expresándose en vehículos cada mil habitantes, lo que da una idea del consumo de combustibles y emisiones asociadas, así como del protagonismo del vehículo privado.

A continuación, se muestra la evolución del índice de motorización en cada municipio del Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.

Tabla 27: Evolución de la motorización por municipios.

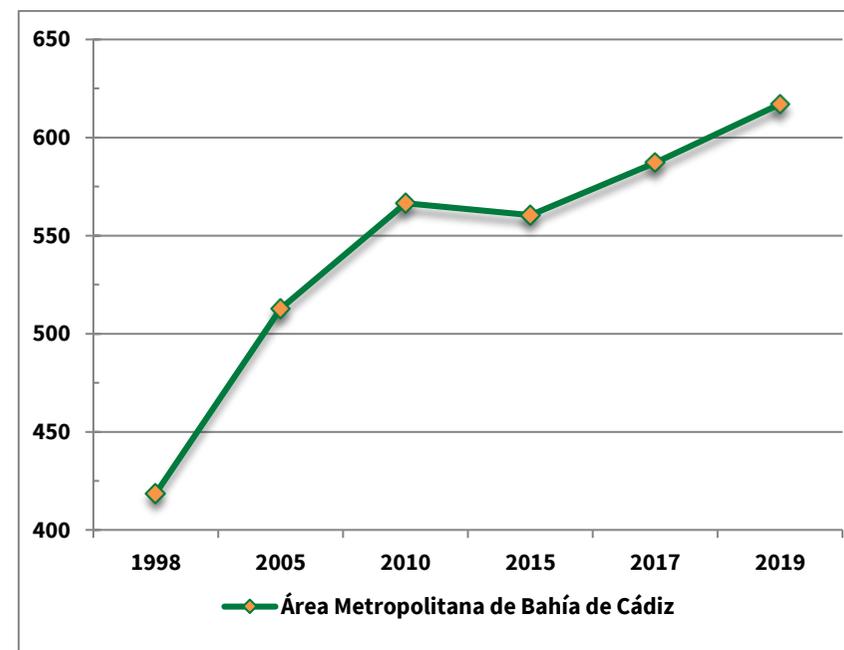
Municipios	1998	2005	2010	2015	2017	2019	Crecimiento (%) 2010-2019
Arcos de la Frontera	355	487	534	549	583	627	17,4%
Cádiz (capital)	365	457	518	508	522	539	4,1%
Chiclana de la Frontera	413	535	582	559	592	628	7,9%
Chipiona	359	500	578	576	606	654	13,1%
Conil de la Frontera	366	518	605	627	666	704	16,4%
Jerez de la Frontera	455	555	603	587	610	640	6,1%
Medina Sidonia	297	458	527	537	575	614	16,5%
El Puerto de Santa María	435	535	584	578	613	642	9,9%
Puerto Real	349	454	533	519	546	574	7,7%
Rota	1079	760	645	701	746	781	21,1%
San Fernando	358	435	504	504	525	549	8,9%

Municipios	1998	2005	2010	2015	2017	2019	Crecimiento (%) 2010-2019
Sanlúcar de Barrameda	356	510	584	577	606	639	9,4%
Área Metropolitana de Bahía de Cádiz	419	513	566	560	587	617	9,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA. 1998 – 2019. Unidad: veh./1.000 hab.

El índice de motorización ha sido habitualmente un indicador de la situación económica en un área, incrementándose en función del crecimiento económico como puede observarse en la figura siguiente.

Figura 47: Evolución histórica de la tasa de motorización.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA. 1998 – 2019. Unidad: veh./1.000 hab.

A lo largo del periodo 1998-2010, el área metropolitana ha crecido de forma constante y paralela al gran auge económico en el país hasta los

años correspondiente y más acentuados de la crisis económica (2010) donde se estancó e incluso disminuyó levemente hasta 2015. Es a partir de dicho año cuando la tendencia vuelve aumentar, marcando en el año 2019 un índice de motorización de 617 veh./1.000 hab. en el ámbito total.

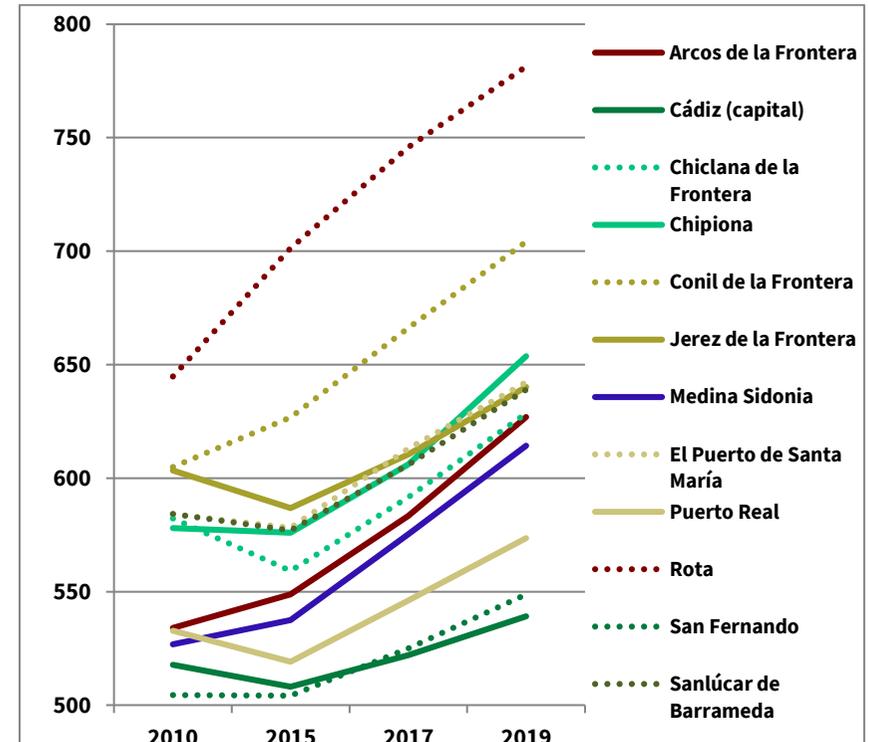
Por lo general y en el espacio temporal estudiado (1998-2019), todos los municipios han aumentado entre un 41%-107% destacando los municipios de Medina Sidonia (+107%) y Conil de la Frontera (+92%) que han duplicado su tasa en las últimas dos décadas, si bien no son las mayores del área.

Por el lado contrario y tratándose de una excepción, se encuentra el municipio Rota. Este municipio ha sufrido una evolución diferente y poco estable con aumentos y disminuciones significativas en la evolución de su parque de vehículos y por tanto, en su índice de motorización. Desde 1998 a la actualidad ha disminuido en un 28% el número de veh./1.000 hab. Si bien, contempla el índice de motorización más alto de toda el área metropolitana (781).

De hecho, y atendiendo a un periodo de análisis más reciente y realista con la evaluación de la motorización, entre 2010 y 2019 el índice de motorización de la Bahía de Cádiz se ha incrementado un 9%, observándose un crecimiento generalizado de dicho indicador en todos los municipios, incluido Rota, el cual registra el mayor incremento, del +21%. Así mismo, también resulta interesante observar que los municipios de densidad demográfica más baja (menor a 60 hab./km²) presentan incrementos de motorización significativamente superiores a la media metropolitana, como es el caso de Arcos de la Frontera (+17,4%) o Medina-Sidonia (+16,5%). Este factor remarca la necesidad de evaluar

alternativas al transporte privado para estos municipios, que, a pesar de tener una localización descentralizada en el área y una orografía complicada para los modos no motorizados, se debe garantizar una cobertura adecuada de transporte público.

Figura 48: Evolución histórica de la tasa de motorización por municipio.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA. 2010-2019. Unidad: veh./1.000 hab. Afortunadamente, en la actualidad esta tendencia está cambiando gracias a las políticas fiscales en infraestructuras varias y el cambio de preferencias en los modos de transporte, todo ello en el camino hacia una economía hipocarbónica, impulsada por la Comisión Europea.

4.3.7.2 Motorización desde una perspectiva de género

Bajo una perspectiva de género que permita conocer la sociedad en su diversidad y según los datos facilitados por la Dirección General de Tráfico (DGT), se ha analizado el censo de conductores/as registrados en 2019 en los municipios del ámbito metropolitano.

Tabla 28: Censo de conductores/as por sexo.

Municipio de residencia	TOTAL	Hombres	Mujeres	Índice de feminización: $\frac{n^{\circ} \text{ Mujeres}}{n^{\circ} \text{ Hombres}}$
Arcos de la Frontera	19.235	11.674	7.561	0,65
Cádiz (capital)	49.043	28.272	20.771	0,73
Chiclana de la Frontera	11.445	6.608	4.837	0,73
Chipiona	13.662	7.937	5.725	0,72
Conil de la Frontera	62.577	37.487	25.090	0,67
Jerez de la Frontera	129.469	73.570	55.899	0,76
Medina Sidonia	6.993	4.441	2.552	0,57
El Puerto de Santa María	55.186	30.556	24.630	0,81
Puerto Real	24.231	14.237	9.994	0,70
Rota	17.918	10.457	7.461	0,71
San Fernando	55.325	32.617	22.708	0,70
Sanlúcar de Barrameda	43.007	24.808	18.199	0,73
TOTAL	488.091	282.664	205.427	0,73

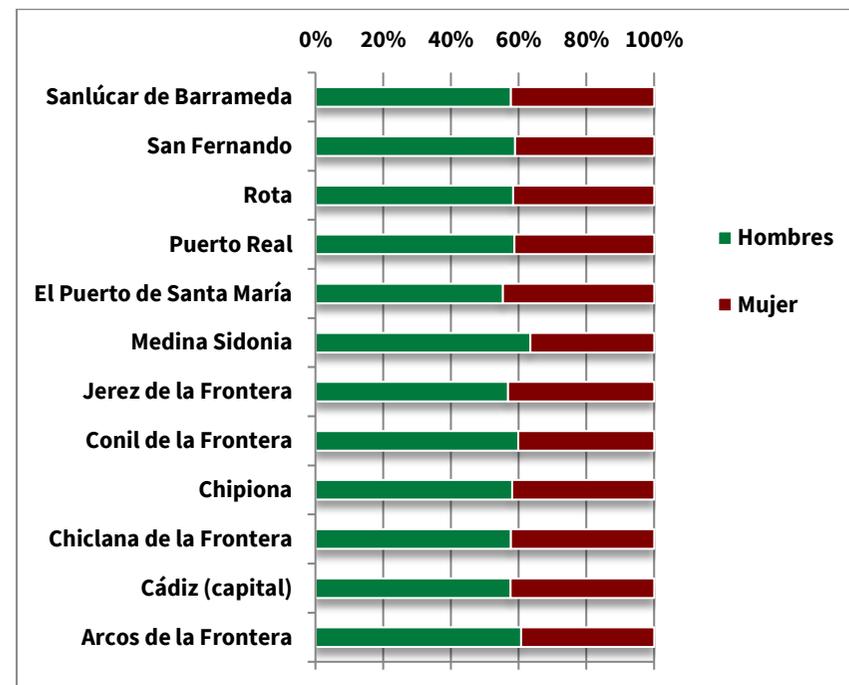
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT.2019.

El censo total en el ámbito de la Bahía de Cádiz es de 488.091 conductores/as, siendo ligeramente inferior el de las mujeres, un 42% frente al de los hombres, con un 58%.

En los doce municipios el total de conductores/as está distribuido de forma más o menos paritaria (homogénea), excepto en Arcos de la Frontera, donde destaca el 61% de hombres frente al 39% de mujeres, y en el municipio de Medina Sidonia donde se agrava aún más presentándose

un 64% de hombres frente a un 36% de mujeres censadas como conductoras.

Figura 49: Distribución del censo de conductores/as.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT.2019.

Con el fin de valorar el impacto de las actuaciones del Plan de Transportes en el ámbito, estos indicadores (índice de feminización y distribución en el censo de conductores/as) se volverán a medir una vez implantado el Plan de Transportes en los diferentes horizontes, para así poder realizar una comparación con los resultados actuales y evaluar el impacto.

4.3.7.3 Evolución de la motorización

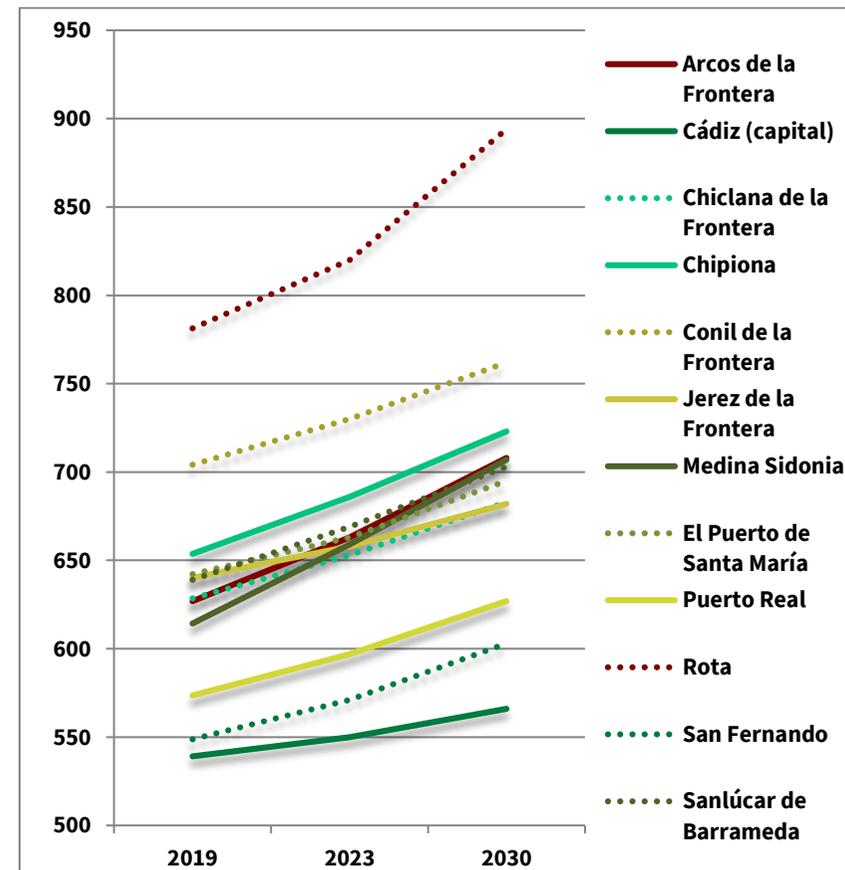
Atendiendo a la evolución histórica (2010- 2019), la tasa de motorización se ha proyectado al horizonte 2030, observando un incremento general de dicho indicador en todos los municipios del Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz, según la trayectoria que han llevado en los últimos años, dependiente de la evolución de su población y del parque de vehículos.

Tabla 29: Proyecciones de la motorización por municipio.

Municipio	2019	2023	2030	Incremento (%) 2019-2030
Arcos de la Frontera	627	663	708	12,9%
Cádiz (capital)	539	550	566	5,0%
Chiclana de la Frontera	628	653	683	8,7%
Chipiona	654	686	723	10,6%
Conil de la Frontera	704	730	762	8,2%
Jerez de la Frontera	640	658	682	6,5%
Medina Sidonia	614	659	707	15,1%
El Puerto de Santa María	642	663	695	8,2%
Puerto Real	574	597	627	9,3%
Rota	781	820	894	14,4%
San Fernando	549	571	603	9,9%
Sanlúcar de Barrameda	639	669	703	10,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA.

Figura 50: Proyecciones de la tasa de motorización por municipio.



Fuente: Elaboración propia.

Como se interpreta de la tabla y gráfico anterior, en Medina-Sidonia (+15,1%), Rota (+14,4%) y Arcos de la Frontera (+12,9%) se estiman los mayores incrementos de motorización entre la situación base del Plan (2019) y el horizonte 2030.

Por este motivo, y también considerando otros municipios con las mayores tasas de motorización, en términos absolutos por encima de los 700 veh./1.000 habitantes para 2030 (Chipiona, Conil de la Frontera, Sanlúcar de Barrameda), el PTMBC debe enfocar actuaciones en estos municipios que fomenten el uso del transporte público o modos sostenibles no motorizados, dando una alternativa al vehículo privado ante el previsible incremento de la motorización.

Así mismo, y como ya se ha mencionado, las proyecciones expuestas se calculan en base a la trayectoria de los últimos años del municipio, entendiendo el periodo 2010- 2019 como un intervalo realista sobre el que proyectar a futuro el índice de motorización. Es importante destacar que se trata de una estimación, donde interviene la evolución de la población y del parque de vehículos por municipio y año, pudiendo por tanto sufrir variaciones en los próximos años.

4.3.8 Vehículos turismo

A partir de la información proporcionada por la Dirección General de Tráfico (Servicio Provincial de Cádiz), se describe el parque de vehículos en los 12 municipios en estudio (datos a fecha 04/18). Se proporcionan los datos por tipo de vehículos y carburante empleado.

Tabla 30: Parque vehículos por tipo de carburante en el ámbito del PTMBC.

Municipio	Carburante	Furgonetas y Camiones	Autobuses	Turismos	Motocicletas	Tractores industriales	Remolques y Semirremolques	Otros veh.	Total
Arcos de la Frontera	Gasolina	116	0	3.050	1.836	0	0	62	5.064
Arcos de la Frontera	Gasóleo	2.299	70	10.962	1	161	0	146	13.639
Arcos de la Frontera	Otros	2	0	6	1	0	276	6	291
Cádiz	Gasolina	684	0	20.950	11.799	5	0	87	33.525
Cádiz	Gasóleo	4.538	187	23.844	18	155	0	400	29.142
Cádiz	Otros	6	0	22	9	1	442	23	503
Conil de la Frontera	Gasolina	130	0	3.547	1.910	0	0	111	5.698
Conil de la Frontera	Gasóleo	2.569	21	6.955	0	61	0	236	9.842
Conil de la Frontera	Otros	4	0	2	1	0	129	14	150
Chiclana de la Frontera	Gasolina	333	1	12.427	6.154	1	0	127	19.043
Chiclana de la Frontera	Gasóleo	6.394	60	24.419	7	166	0	376	31.422
Chiclana de la Frontera	Otros	2	0	33	7	0	409	22	473
Chipiona	Gasolina	156	0	3.363	2.027	1	0	30	5.577
Chipiona	Gasóleo	1.897	0	4.273	1	41	0	106	6.318
Chipiona	Otros	0	0	2	1	0	120	5	128
Jerez de la Frontera	Gasolina	1.061	0	39.314	14.534	3	0	286	55.198
Jerez de la Frontera	Gasóleo	14.250	237	62.143	14	768	0	1.051	78.463
Jerez de la Frontera	Otros	6	0	76	12	0	1.424	33	1.551
Medina-Sidonia	Gasolina	35	0	1.091	516	0	0	33	1.675
Medina-Sidonia	Gasóleo	1.045	4	4.135	2	30	0	46	5.262
Medina-Sidonia	Otros	0	0	0	0	0	47	2	49
Puerto de Santa María, El	Gasolina	435	0	17.913	6.830	1	0	121	25.300
Puerto de Santa María, El	Gasóleo	4.606	44	23.146	5	225	0	315	28.341
Puerto de Santa María, El	Otros	25	0	33	2.267	0	507	22	2.854
Puerto Real	Gasolina	128	0	6.815	2.714	0	0	51	9.708
Puerto Real	Gasóleo	2.198	22	10.987	0	111	0	154	13.472
Puerto Real	Otros	4	0	3	3	0	415	5	430
Rota	Gasolina	205	0	9.119	3.371	1	0	35	12.731
Rota	Gasóleo	1.843	21	7.287	3	47	0	122	9.323

Municipio	Carburante	Furgonetas y Camiones	Autobuses	Turismos	Motocicletas	Tractores industriales	Remolques y Semirremolques	Otros veh.	Total
Rota	Otros	6	0	7	2	0	156	5	176
San Fernando	Gasolina	228	0	15.944	7.151	2	0	54	23.379
San Fernando	Gasóleo	3.022	117	24.146	2	23	0	172	27.482
San Fernando	Otros	1	0	25	5	0	123	3	157
Sanlúcar de Barrameda	Gasolina	455	1	11.842	7.369	0	0	87	19.754
Sanlúcar de Barrameda	Gasóleo	5.298	71	16.385	4	108	0	229	22.095
Sanlúcar de Barrameda	Otros	0	0	5	2	0	256	8	271
Total		92.276	1.102	564.190	99.166	3.070	7.490	8.778	776.072

Fuente: Dirección General de Tráfico (DGT), 2018. Datos obtenidos del PTMBC, 2018

4.4. Características ambientales

4.4.1 Calidad del aire

4.4.1.1 Caracterización general según el IMA

El Informe de Medio Ambiente en Andalucía (IMA) en su edición más actualizada de 2022, y últimos datos de 2021, recoge un análisis de la calidad atmosférica de la Comunidad para los compuestos gaseosos de ozono, dióxido de nitrógeno, benceno, metales (As, Cd y Ni), partículas $PM_{2,5}$ y PM_{10} , plomo y benzo(a)pireno.

De todos ellos, para el ámbito de la Bahía de Cádiz se superó el valor objetivo anual y el establecido a largo plazo en el caso del ozono, como se observa en la siguiente imagen.

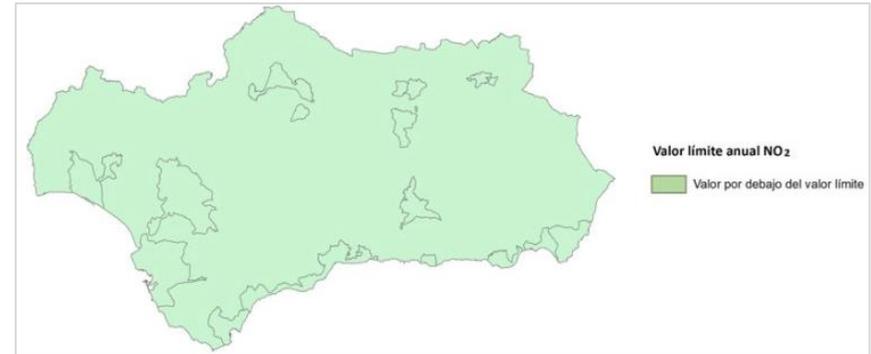
Figura 51: Evaluación del valor objetivo de ozono para la protección e la salud, 2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

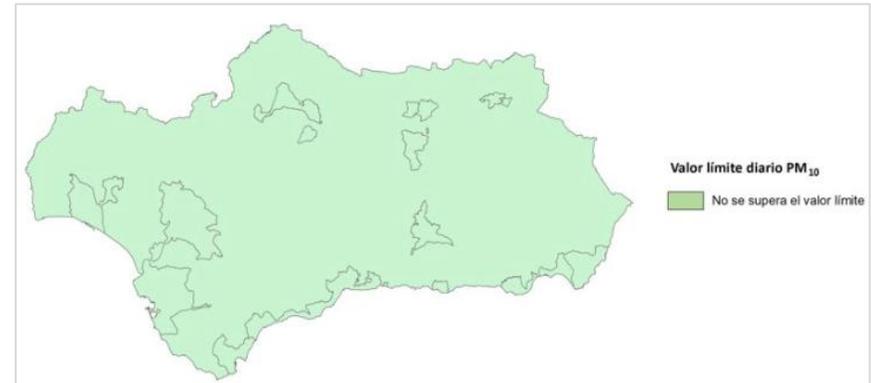
Para el resto de los valores parametrizados (valor límite diario de PM_{10} , y valor anual de dióxido de nitrógeno) no se superaron los valores objetivos, al igual que en los años anteriores, 2019 y 2020.

Figura 52: Evaluación del valor límite anual de dióxido de nitrógeno para la protección de la salud, 2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

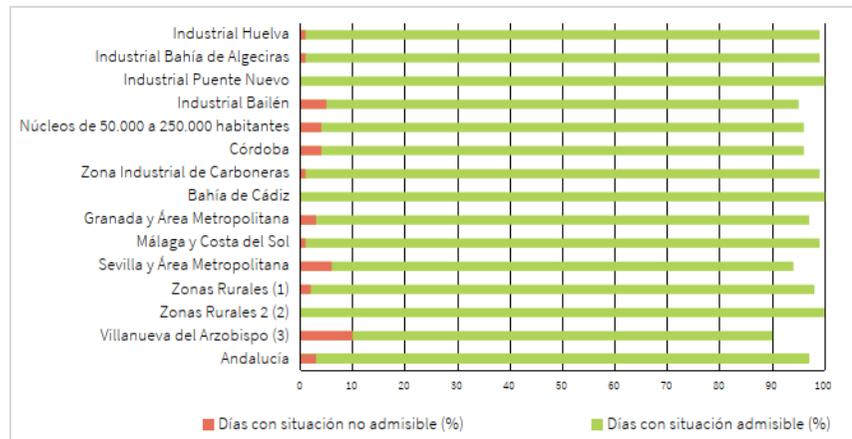
Figura 53: Evaluación del valor límite diario de PM_{10} para la protección de la salud, 2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

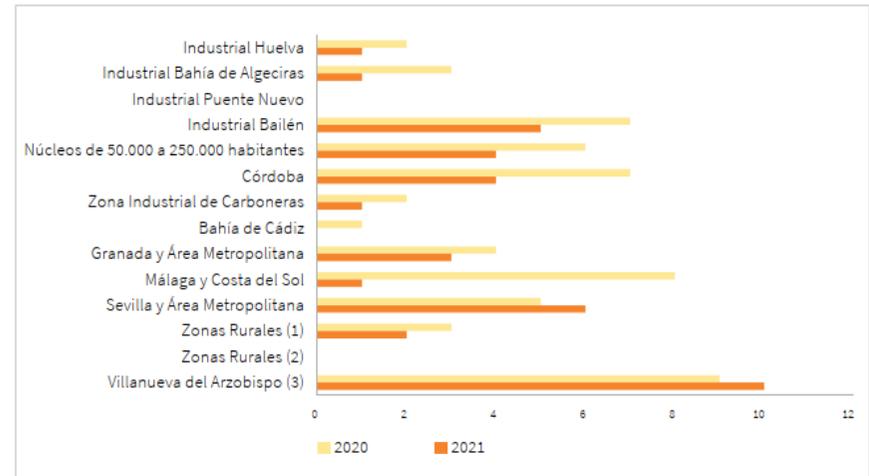
Por otra parte, según el índice de calidad del aire² que propone el IMA para el 2021, en el conjunto de la comunidad andaluza el número de días con situación admisible aumentó hasta el 97% respecto al año anterior, denotando una tendencia positiva. De hecho, para la zona delimitada como “Bahía de Cádiz”, correspondiente al ámbito del Plan, el índice de calidad del aire es significativamente positivo.

Figura 54: Índice de calidad del aire por zonas, 2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

Figura 55: Porcentaje de días con situación no admisible por zonas, 2020-2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

Relacionando la calidad del aire con la salud, la contaminación por las partículas en suspensión y el ozono son los compuestos que mayores riesgos pueden suponer para la salud de las personas, y por ello el IMA recoge los indicadores de *concentración media de PM₁₀* y el *índice de contracción media anual de O₃ (SOMO35)*, con la finalidad de evaluar el riesgo por zonas de la comunidad andaluza.

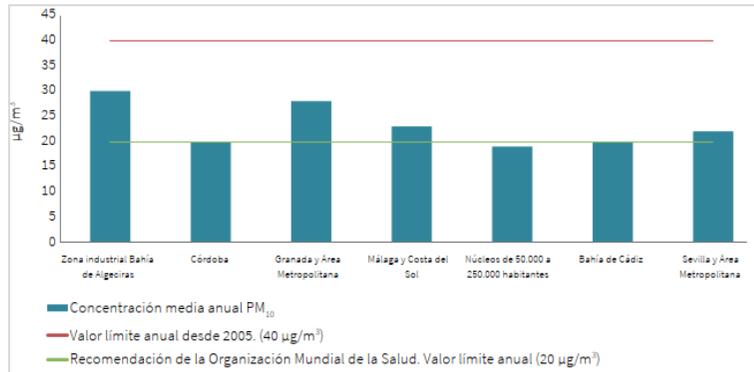
Así, y considerando el primero de los índices, en la Bahía de Cádiz la concentración media anual de partículas inferiores a 10 micras se sitúa

² Tal y como se define en el IMA 2022, “el índice de calidad es un indicador sintético que muestra información del estado de la calidad del aire ambiente de manera sencilla. Para obtener los valores del índice se evalúan los datos obtenidos en las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire respecto al cumplimiento de los valores límite, objetivo y umbrales

que establece la legislación vigente, para dióxido de azufre, partículas, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y ozono. Al ofrecer su valoración cualitativa, el índice muestra el estado de la calidad del aire mediante cuatro categorías: buena y admisible (situación admisible) y mala y muy mala (situación no admisible).”

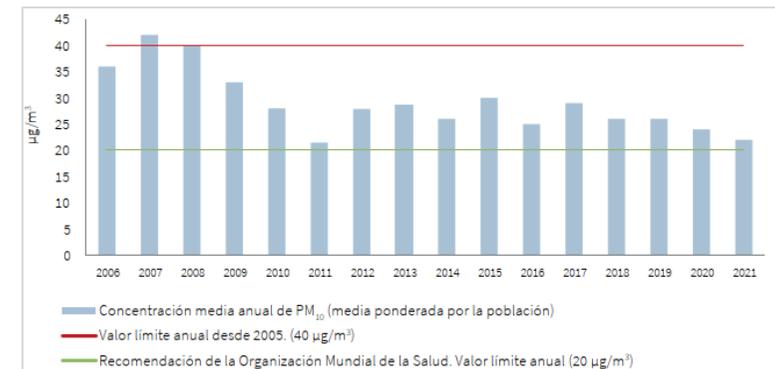
en el valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)³, sin experimentar apenas ninguna variación respecto al año anterior 2020.

Figura 56: Partículas inferiores a 10 micras. Concentración media anual, 2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

Figura 57: Exposición de la población a la contaminación atmosférica por partículas en suspensión inferiores a 10 micras. 2006-2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

En el caso del ozono, la situación no se muestra tan desfavorable como en otras áreas metropolitanas andaluzas, aunque se siguen produciendo superaciones en los límites.

La legislación en materia de calidad del aire establece para el ozono un valor objetivo para la protección de la salud humana de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Este valor no debe superarse más de 25 días por cada año civil de promedio, en un periodo de 3 años.

Considerando el ya mencionado *Índice de concentración media anual de O₃ (SOMO35)*, utilizado para valorar el daño a la salud de la exposición al

³ Valor de las Guías de Calidad del Aire (GCA) 2005 considerado durante la elaboración del IMA 2022.

ozono de forma global y continuada en el tiempo, se establece un umbral máximo de concentración de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En Andalucía, el SOMO35 ponderado por la población andaluza mejoró en 2021 ($6,398 \mu\text{g}/\text{m}^3$) respecto el año anterior, reduciéndose un $-4,7\%$, y manteniendo la tendencia positiva que marca 2019 como punto de inflexión.

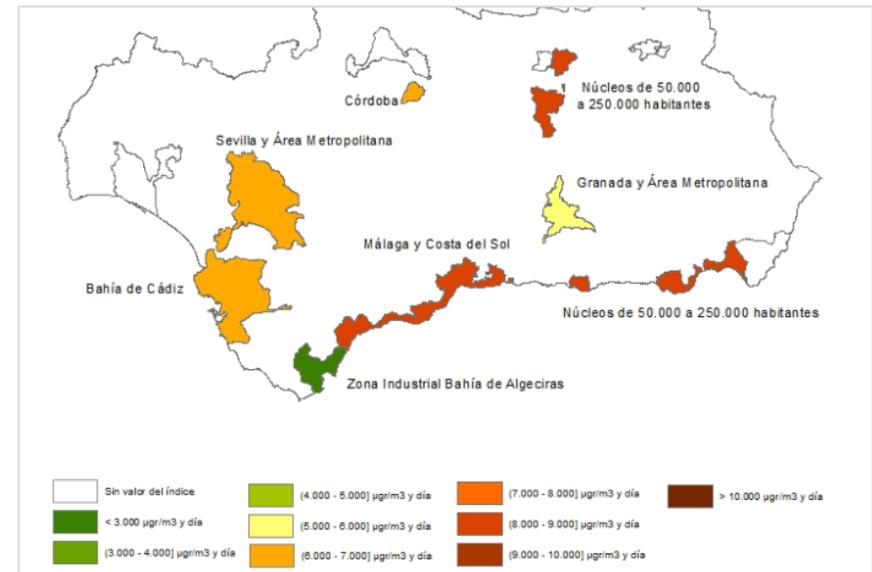
Figura 58: Evolucion de los valores SOMO35 en Andalucía. 2008-2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022

En el siguiente mapa se muestra el índice por zona.

Figura 59: Índice de concentración media anual de ozono, 2021



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

4.4.1.2 Caracterización detallada por contaminantes y su evolución

No obstante, y en paralelo a los datos e indicadores de calidad del aire del IMA, esta sección aporta una caracterización más detallada de cada uno de los compuestos gaseosos que inciden sobre la salud de las personas, atendiendo a las estadísticas y valoraciones consultadas en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (EACA), la cual sirve de marco para la elaboración de planes de mejora de la calidad ambiental.

La EACA analiza la evolución de cada uno de los compuestos en el periodo 2007-2019, y aporta datos en detalle para la Bahía de Cádiz, a partir de sus cinco estaciones de medición: Avda. Marconi, Cartuja, Jerez-Chapín, Río San Pedro y San Fernando.

Además, como en el año 2015 se desarrolló una campaña de captadores difusivos en la Zona de Bahía de Cádiz con el objetivo de determinar la distribución espacial los contaminantes, en este apartado también se muestran los resultados de dicho estudio, considerando que los captadores se localizaron en ubicaciones de fondo y de tráfico, para recibir la actividad del tráfico cercano.

No obstante, conviene remarcar que la EACA, aunque dicte el marco estratégico en materia de calidad del aire, fue aprobada en septiembre de 2020, e incluye datos más actualizados al año 2019 (oportunamente coincidente con el año base del Plan), y hace recurrentes referencias a las Guías de la OMS sobre la calidad del aire (2005).

En este sentido, y aunque los datos y las gráficas publicadas en la EACA muestren valores límite según las Guías de Calidad del Aire (GCA) la OMS de 2005, el 22 de septiembre de 2021 se publican las guías actualizadas sobre la calidad del aire, incluyendo niveles recomendados más restrictivos que en su versión anterior.

En la tabla siguiente se muestran las recomendaciones relativas a los niveles que figuran en las directrices de la versión actualizada de las GCA, junto con metas intermedias, para los siguientes contaminantes.

Tabla 31: Niveles recomendados de las directrices sobre la calidad del aire y metas intermedias de las GCA actualizadas 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Contaminante	Tiempo de promediación	Meta intermedia				Nivel de las directrices sobre la calidad del aire
		1	2	3	4	
PM _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anual	35	25	15	10	5
	24 horas (*)	75	50	37,5	25	15
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anual	70	50	30	20	15
	24 horas (*)	150	100	75	50	45



Contaminante	Tiempo de promediación	Meta intermedia				Nivel de las directrices sobre la calidad del aire
		1	2	3	4	
O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Temporada alta (**)	100	70	-	-	60
	8 horas (*)	160	120	-	-	100
NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anual	40	30	20	-	10
	24 horas (*)	120	50	-	-	25
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 horas (*)	125	50	-	-	40
CO (mg/m^3)	24 horas (*)	7	--	-	-	4

(*) Percentil 99 (es decir, 3-4 días de superación por año).

(**) Promedio de las concentraciones máximas diarias de O₃ (medias octohorarias) en los seis meses consecutivos con la concentración media móvil de O₃ más alta.

Fuente: Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire. (2021).

De este modo, en las siguientes fichas se analizan en detalle cada uno de los contaminantes atmosféricos que se incluyen en el informe de la EACA, pero haciendo referencias a las superaciones (o no) según las GCA actualizadas de la OMS.

Material particulado PM₁₀

Caracterización general (Fuente: EACA)

Con respecto a los datos incluidos en la EACA para el material particulado (PM₁₀), con referencias a la GCA 2005, se observa cómo, en general, se han cumplido durante todos los años los objetivos intermedios I, y también el II y III excepto en 2016. Sin embargo, esto no ocurre para los valores guía de la OMS (GCA 2005 y 2021), sobre los que se registran superaciones.

Superaciones de los valores guía de la OMS 2005 (EACA)

- Superaciones del valor límite diario de PM₁₀ en las estac. de Bahía de Cádiz.

ESTACIÓN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Avenida Marconi	66	18	12	25	27	0	0	0	0	6	0	0	6
Cartuja							21	5	8		8	5	3
Jerez-Chapín					3	0	2	3	10	4		4	0
Río San Pedro	2	0	0	0	1	0	13	0	15	6	4	0	0
San Fernando		2	3	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0

El valor límite diario de PM₁₀ para la protección a la salud humana (50 µg/m³) se sobrepasó en 2007, al alcanzarse 66 superaciones diarias en la estación de Avda. Marconi, frente a las 35 permitidas. Posteriormente, este valor límite no se ha vuelto a sobrepasar.

- Promedio anual de PM₁₀ (µg/m³) en las estaciones de Bahía de Cádiz.

ESTACIÓN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Avenida Marconi	40	29	30	33	34	21	22	21	21	19	20	22	21
Cartuja							30	24	28		27	23	22
Jerez-Chapín					22	16	21	22	24	22		20	19
Río San Pedro	24	22	19	20	20	19	31	25	31	28	27	23	21
San Fernando		24	21	19	16	15	21	19	21	19	19	20	19

En todos los años analizados se ha cumplido con el valor límite anual de PM₁₀ para la protección a la salud humana, ya que en ninguna estación se ha sobrepasado la media anual de 40 µg/m³. No obstante, sí que se supera el valor límite establecido por la GCA 2005 de 20 µg/m³.

- Superaciones de los objetivos intermedios y de la guía de calidad del aire de la OMS para PM₁₀ (concentraciones de 24 h) para la Bahía de Cádiz.

Estaciones	2007			2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019		
	O	I	II																																				
Avda. Marconi	0	2	66	0	0	3	0	0	18	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jerez-Chapín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cartuja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Río San Pedro	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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
San Fernando	0	0	0	0	0	2	0	0	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

El objetivo intermedio I (150 µg/m³) no se ha sobrepasado en ninguno de los años estudiados. Desde 2008, el único año en el que no se cumplen los objetivos intermedios II (100 µg/m³) y III (75 µg/m³) de la OMS (concentraciones de 24 h) es en 2016. En cuanto al valor guía 2005 (50 µg/m³) aunque se supera en todos los años excepto en 2012, se observa un descenso importante de las superaciones registradas desde el 2007.

PM₁₀: Análisis considerado los valores guía de la OMS 2021, para la zona de Bahía de Cádiz

Considerando los valores límites actualizados a 2021 de las GCA, se hacen las siguientes consideraciones:

- Promedio diario de PM₁₀ (µg/m³) en las estaciones de Bahía de Cádiz.
De la EACA no se obtienen cifras concretas de las concentraciones diarias de PM₁₀, no obstante, se debe considerar que la GCA 2021 establece un nuevo valor límite diario en los 45 µg/m³.
- Promedio anual de PM₁₀ (µg/m³) en las estaciones de Bahía de Cádiz.
Considerando que el valor límite anual de la GCA actualizada es de 15 µg/m³ (y no 20 µg/m³), en el año 2019 se supera, por poco, en las estaciones Avenida Marconi, Cartuja y Río San Pedro.



Ozono

Caracterización general (Fuente: EACA)

En la zona de la Bahía de Cádiz, no se han registrado superaciones del umbral de información ni del umbral de alerta a la población.

Superaciones de los valores guía de la OMS 2005 (EACA)

- Superaciones del valor objetivo de O₃ para la protección de la salud humana

ESTACIÓN	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Avenida Marconi	10	8	9	11	9	9	7	10	8	8	7	5
Cartuja				18	12	10	8	11	9	8	3	3
Jerez-Chapin				5	4	6	6	10	12		13	10
Rio San Pedro	9	6	3	2	2	6	6	5	2	1	2	3
San Fernando	25	21	13	10	10	13	13	7	2	3	4	6

En la Bahía de Cádiz no se ha registrado en ninguna estación un número de superaciones del valor objetivo de protección a la salud humana superior a las permitidas (120 µg/m³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de tres años). Se observa una evolución descendente del número de superaciones, siendo el año 2017 el que presenta el número más bajo.

- Superaciones del objetivo a largo plazo de O₃ para la protección de la salud

ESTACIÓN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Avenida Marconi	6	9	8	11	13	3	11	8	10	7	7	6	2
Cartuja					12	9	9	8	16	4	3	3	4
Jerez-Chapin					5	5	7	5	18	14		11	9
Rio San Pedro	6	5	12	0	4	2	13	2	0	3	1	2	4
San Fernando	28	17	18	5	6	19	14	5	2	0	6	5	7

Considerando que el objetivo a largo plazo (0 superaciones de 120 µg/m³) para la protección a la salud humana no tiene definida fecha de cumplimiento, las superaciones del objetivo a largo plazo para el O₃ han disminuido con los años, pasando de 28 superaciones en 2007, año en el que se registra el mayor número de superaciones de todo el periodo, a 9 en 2019.

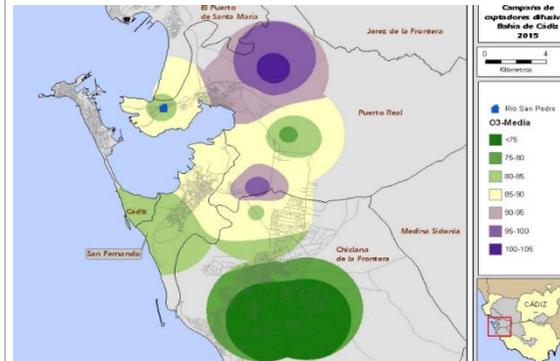
- Superaciones de la Guía de Calidad del Aire de la OMS para O₃ (100 µg/m³ como media máxima diaria de ocho horas)

ESTACIÓN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Avenida Marconi	55	64	55	65	86	66	81	63	82	71	103	91	66
Cartuja					93	102	88	61	95	42	79	53	76
Jerez-Chapin					85	69	80	58	111	111		98	103
Rio San Pedro	62	56	44	26	43	35	62	41	50	44	55	41	65
San Fernando	121	91	92	60	63	127	86	64	58	29	79	72	75

Desde 2015 las superaciones del valor guía de la OMS se mantienen prácticamente constantes observándose un ligero descenso. No se ha superado en ninguna ocasión la media máxima diaria de ocho horas de 240 g/m µ³ (niveles altos), ni de 160 g/m µ³ (Objetivo Intermedio I).

Resultados de la campaña de captadores difusivos (2015) (EACA)

- Concentración media anual de O₃ (µg/m³) para los captadores de fondo



La mayor parte de la zona de estudio queda caracterizada por unos valores medios por debajo de 90 µg/m³. Únicamente dos zonas superan ligeramente este valor: la zona costera de Puerto Real y las proximidades de este municipio con Chiclana de la Frontera. Ambas ubicaciones podrían estar afectadas por el tráfico al situarse en las cercanías de dos vías muy

transitadas, especialmente durante el verano: N-IV y AP-4 que unen Chiclana y Cádiz con Sevilla. La zona sur de Chiclana de la Frontera es donde se dieron las concentraciones medias más bajas.

- Concentración media anual de O₃ (µg/m³) para los captadores de tráfico



La avenida de la Bahía en el municipio de Cádiz es la que presenta valores más altos: 123 µg/m³. El resto de la zona de estudio presenta valores inferiores a 120 µg/m³. Destaca el casco urbano de San Fernando por presentar las concentraciones más bajas de ozono.

O₃: Análisis considerado los valores guía de la OMS 2021, para la zona de Bahía de Cádiz

La GCA actualizada también fija un nuevo objetivo para la temporada alta, en 60 µg/m³, como promedio de las concentraciones máximas diarias de O₃ (medias octohorarias).

Dióxido de nitrógeno

Caracterización general (Fuente: EACA)

Según la EACA, en el periodo 2007-2019 no se ha producido ninguna superación del valor límite horario de NO₂.

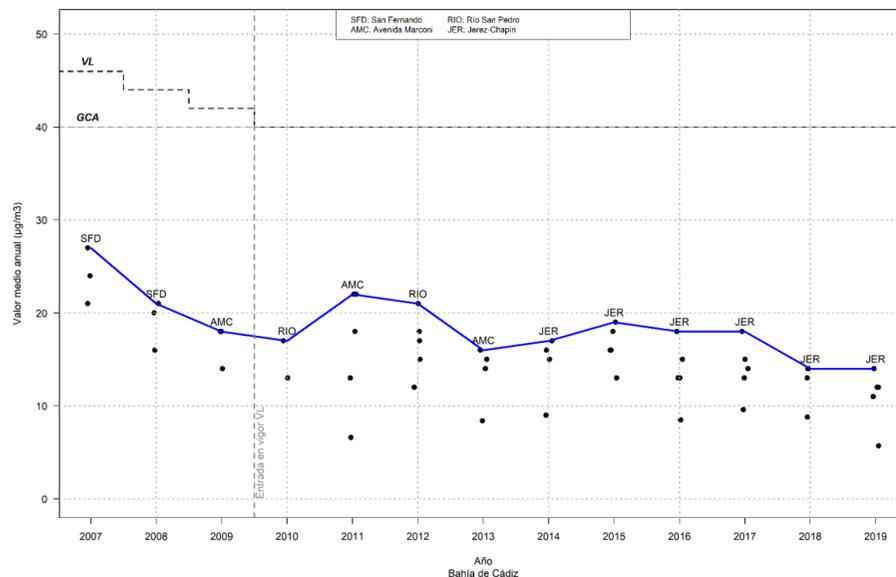
Superaciones de los valores guía de la OMS 2005 (EACA)

- Promedio anual de NO₂ (µg/m³) en las estaciones de Bahía de Cádiz.

ESTACIONES	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Avenida Marconi	24	20	18		22	18	16	16	16	15	15	14	12
Cartuja					6,6	12	8,4	9	13	8,5	9,6	8,8	5,7
Jerez-Chapin					18	17	15	17	19	18	18	14	14
Río San Pedro	21	16	14	17	22	21		15	16	13	14		11
San Fernando	27	21	18	13	13	15	14	15	18	13	13	13	12

En ninguno de los casos analizados se ha superado el valor límite anual, establecido en 40 µg/m³ a partir de 2010.

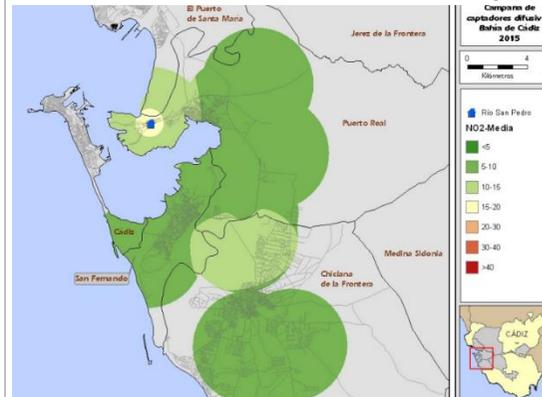
- Valor límite anual de NO₂ para la protección de la salud y Guías OMS para la Zona de Bahía de Cádiz.



Con respecto a la Guía de calidad del aire de la OMS 2005, no se ha producido ninguna superación en los años de estudio para ninguna de las estaciones de la zona, ni para el valor anual (que puede observarse en la gráfica siguiente), ni para los valores diarios.

Resultados de la campaña de captadores difusivos (2015) (EACA)

- Concentración media anual de NO₂ (µg/m³) para los captadores de fondo



La zona de estudio presenta unos valores medios muy inferiores a los 40 µg/m³ como media anual, que es la referencia legal establecida como valor límite para la protección de la salud humana. El valor más alto en promedio se localizó en la estación de Río San Pedro, siendo de 16 µg/m³.

- Concentración media de NO₂ (µg/m³) para los captadores de tráfico



Las principales vías analizadas se encuentran por debajo de 20 µg/m³, con la excepción de las zonas del muelle de Cádiz y el P.I. Río San Pedro, con concentraciones ligeramente superiores (25 y 22 µg/m³, respectivamente). Estas concentraciones son muy inferiores a los 40 µg/m³, valor límite anual para la protección de la salud humana.

NO₂: Análisis considerado los valores guía de la OMS 2021, para la zona de Bahía de Cádiz

- De la EACA no se obtienen cifras concretas de las concentraciones diarias de NO₂, no obstante, se debe considerar que la GCA 2021 establece un nuevo valor límite diario en los 25 µg/m³.
- Considerando que el valor límite anual de la GCA actualizada es de 10 µg/m³ (y no 40 µg/m³), en el año 2019 se identifican superaciones de esta cifra en algunas estaciones.

Dióxido de azufre

Caracterización general (Fuente: EACA)

Según la EACA, en el periodo 2007-2019 no se registró ninguna superación horaria ni diaria de los valores límites para la salud humana de SO₂.

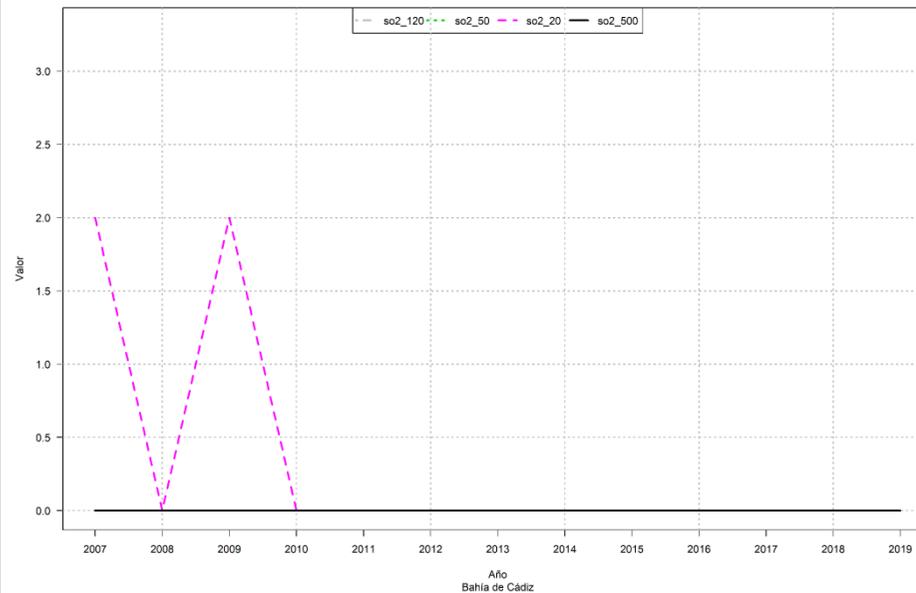
Tampoco se ha producido ninguna superación del umbral de alerta de SO₂.

Superaciones de los valores guía de la OMS 2005 (EACA)

- Superaciones de los objetivos intermedios y de la guía de calidad del aire de la OMS para SO₂ para la Zona de Bahía de Cádiz.

Estación	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	DI-I	Buap-24 h	DI-II	Buap-10 m	DI-III	Buap-10 m	DI-IV	Buap-10 m	DI-V	Buap-10 m	DI-VI	Buap-10 m	DI-VII	Buap-10 m	DI-VIII	Buap-10 m	DI-IX	Buap-10 m	DI-X	Buap-10 m	DI-XI	Buap-10 m	DI-XII	Buap-10 m	DI-XIII	Buap-10 m
Avenida Marconi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cartuja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jerez-Chapín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Río San Pedro	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Fernando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

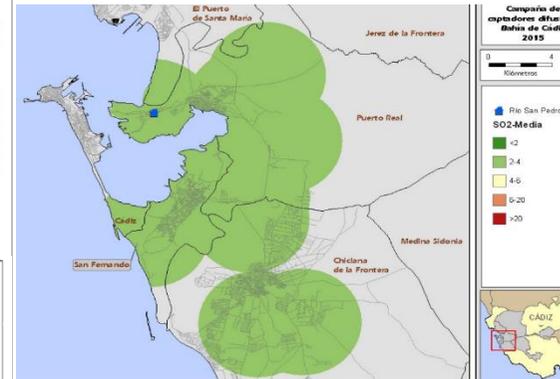
- Número máximo de superaciones de los objetivos intermedios y de la guía de calidad del aire de la OMS para SO₂ para la Zona de Bahía de Cádiz.



Sólo se han presentado cuatro situaciones en las que los valores recogidos en las guías de la OMS (2005) se han superado (20 µg/m³), en concreto, el valor guía para 24 horas: dos en Río San Pedro en 2007 y otras dos en San Fernando en 2009.

Resultados de la campaña de captadores difusivos (2015) (EACA)

- Concentración media de SO₂ (µg/m³) para los captadores de fondo



La zona de estudio presenta unos valores medios muy inferiores a 20 µg/m³ y destaca por la homogeneidad presentada.

- Concentración media de SO₂ (µg/m³) para los captadores de tráfico



Todas las vías de comunicación analizadas presentan una media de SO₂ con valores inferiores a 6 µg/m³. Los valores más altos se localizan en tres municipios distintos: por un lado, la vía que atraviesa el centro urbano de Chiclana de la Frontera, por otro el Polígono Industrial del Río San Pedro (Puerto Real) y, por último, el acceso al centro de San Fernando.

SO₂: Análisis considerado los valores guía de la OMS 2021, para la zona de Bahía de Cádiz

La EACA no arroja datos relacionados con las concentraciones medias diarias, solamente el número de superaciones. No obstante, se indica que el valor límite de la GCA 2021 se ha actualizado a 40 µg/m³.

Monóxido de carbono

Caracterización general (Fuente: EACA)

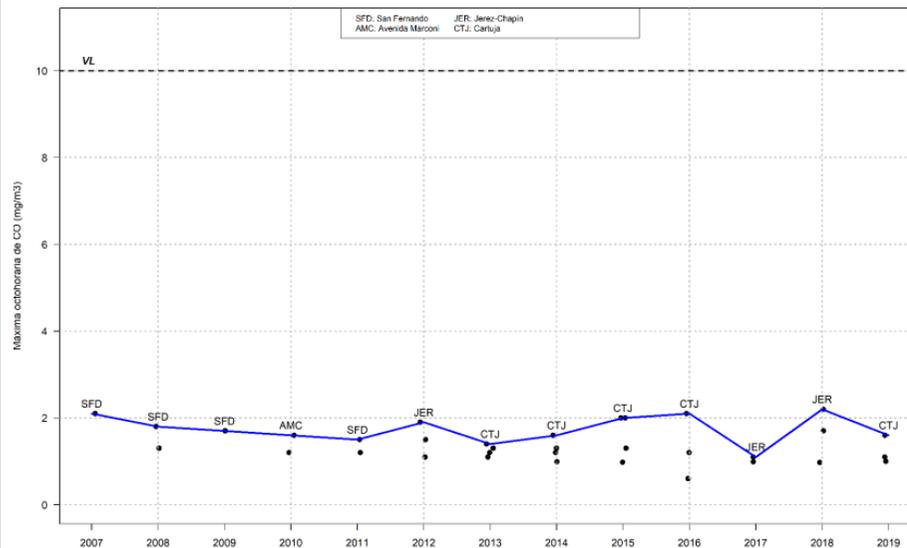
Según la EACA, en el periodo 2007-2019, las concentraciones de CO observadas están muy alejadas de los valores límites para la protección de la salud humana

Superaciones de los valores guía de la OMS 2005 (EACA)

- Máxima diaria de las medias móviles octohorarias de monóxido de carbono (mg/m^3) en las estaciones de la Bahía de Cádiz.

ESTACIÓN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Avenida Marconi		1,3	1,7	1,6	1,2	1,1	1,2	0,99	1,3		0,99	0,97	1,1
Cartuja							1,4	1,6	2,0	2,1		1,7	1,6
Jerez-Chapín						1,9	1,1	1,3	2,0	1,2	1,1	2,2	
San Fernando	2,1	1,8	1,7	1,2	1,5	1,5	1,3	1,2	0,98	0,6			1,0

- Valor límite de CO para la protección de la salud



En todas las estaciones y para los años analizados, los valores de CO se sitúan muy por debajo del valor límite establecido.

CO: Análisis considerado los valores guía de la OMS 2021, para la zona de Bahía de Cádiz

La EACA no arroja datos relacionados con las concentraciones medias diarias de CO, solamente el número de superaciones. No obstante, se indica que el valor límite diario de la GCA 2021 se ha actualizado a $4 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Benceno

Caracterización general (Fuente: EACA)

Según la EACA, en el periodo 2007-2019, las concentraciones de benceno observadas están muy alejadas de los valores límites para la protección de la salud humana

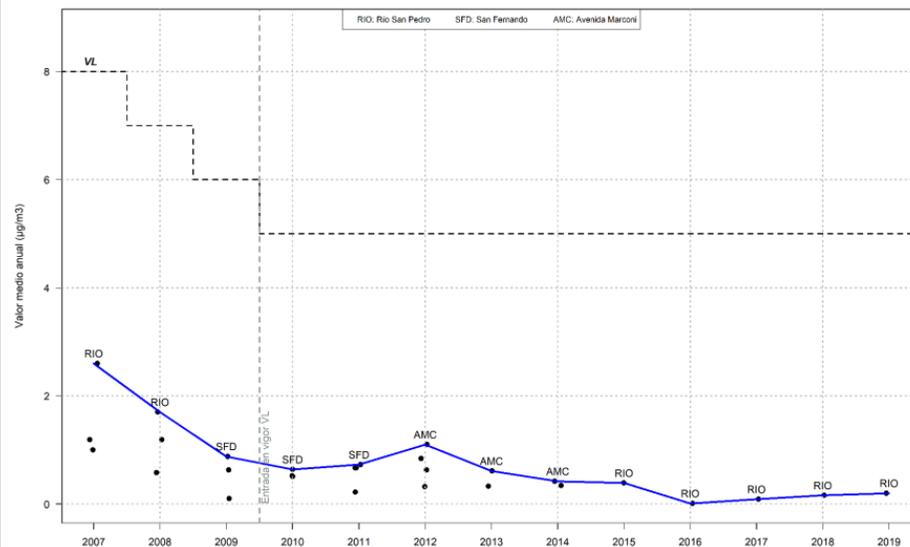
Superaciones de los valores guía de la OMS 2005 (EACA)

- Promedio anual de benceno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en las estaciones de Bahía de Cádiz.

ESTACIONES	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Avenida Marconi	1,0	0,58	0,63	0,51	0,67	1,1	0,61	0,42					
Jerez-Chapin					0,67	0,63							
Río San Pedro	2,6	1,7	0,10	0,52	0,22	0,32	0,33	0,34	0,39	0,01	0,087	0,16	0,20
San Fernando	1,2	1,2	0,88	0,64	0,73	0,84							

En todas las estaciones para todos los años analizados, las concentraciones se sitúan muy alejadas del valor límite.

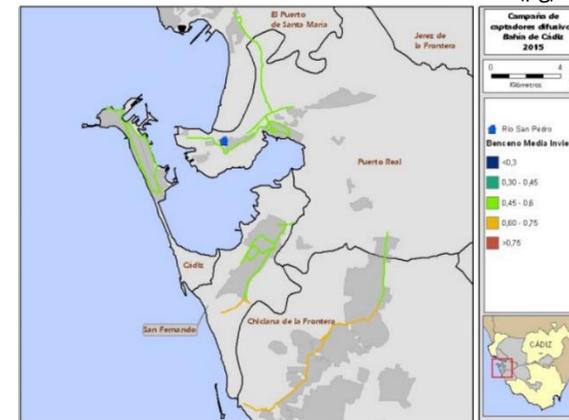
- Valor límite anual de benceno para la protección de la salud



Resultados de la campaña de captadores difusivos (2015) (EACA)

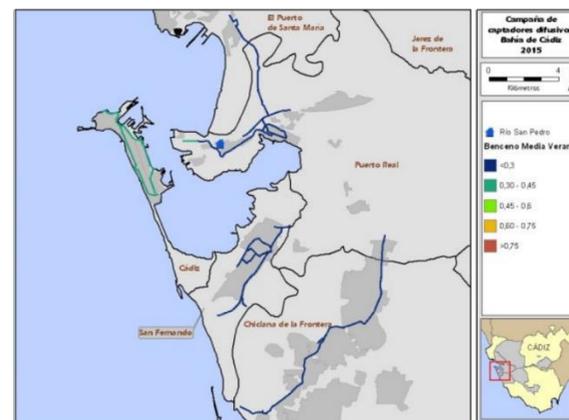
El benceno medido en la campaña de captadores difusivos de 2015 solo se ha analizado en 4 ubicaciones de tráfico, con resultados separados para la campaña de invierno y verano.

- Concentración media anual de benceno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), captadores de tráfico. Invierno.



Durante el invierno, las vías que alcanzan concentraciones más elevadas, sin superar $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se localizan al sur de la zona de estudio en los municipios de San Fernando y Chiclana de la Frontera.

- Concentración media anual de benceno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), captadores de tráfico. Verano.



Los valores medios de tráfico de la campaña de verano han permanecido constantes en todas las ubicaciones y en todos los periodos, con la excepción del captador ubicado en Cádiz, en la avenida de la Bahía en el extremo sur.

En el periodo de invierno las ubicaciones de tráfico presentan unos valores medios más altos que en verano.

4.4.1.3 Incidencia del tráfico rodado sobre la calidad del aire

En relación al sector de transporte, los principales compuestos gaseosos emitidos a la atmósfera por los motores diésel y gasolina de los vehículos son: N₂, O₂, H₂O, CO, NO_x, SO₂, Pb y otros metales pesados, HC, NH₃, CH₄, y partículas (hollín).

Los datos más recientes respecto a las emisiones de tráfico rodado en la provincia de Cádiz son de los años 2003 y 2019, y proceden del estudio del “Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía. Serie 2003-2019”, realizado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

De este modo, y según el estudio, las emisiones se estiman “mediante la combinación de una serie de datos técnicos, como factores de emisión y características de los combustibles, y datos de actividad, como kilómetros totales por vehículo, consumo de combustible, parque de vehículos y pautas de conducción”.

Así, la evolución de las emisiones hasta el año 2019 es la siguiente, considerando que ciertamente el 2019 se considera como el año base del presente estudio.

Tabla 32: Emisiones debidas al tráfico rodado en la provincia de Cádiz.

Emisiones debidas al tráfico rodado en la provincia de Cádiz						
Emisiones		2013	2016	2017	2018	2019
Acidificadores, precursores de ozono y GEI	CH4 (t)	66,6	63,1	63,7	63,7	65,1
	CO (t)	4.355,2	3.930,2	3.856,9	3.767,9	3.582,4
	CO2 (kt)	1.402,9	1.514,6	1.557,6	1.549,6	1.561,8
	COVNM (t)	695,4	627,9	620,8	605,4	558,7
	N2O (t)	47,5	54,1	55,9	56,7	56,7

Emisiones debidas al tráfico rodado en la provincia de Cádiz						
Emisiones		2013	2016	2017	2018	2019
	NH3 (t)	63,3	52,7	52,3	48,2	46,0
	NOx (t)	5.186,1	4.939,0	4.798,2	4.460,5	4.137,0
	SO2 (t)	5,3	6,2	6,5	6,2	6,1
Metales pesados y partículas	As (kg)	3,9	4,2	4,3	4,3	4,4
	BC (t)	130,9	94,3	82,7	70,6	61,1
	Cd (kg)	5,8	6,3	6,5	6,6	6,6
	Cr (kg)	133,2	144,3	146,5	148,7	149,1
	Cu (kg)	2.650,1	2.868,9	2.904,4	2.951,9	2.960,8
	Hg (kg)	2,8	3,0	3,1	3,1	3,2
	Ni (kg)	11,5	12,4	12,7	12,9	13,0
	Pb (kg)	685,8	521,4	532,1	564,8	752,0
	PM (t)	425,6	404,6	398,5	388,7	376,6
	PM10 (t)	327,2	296,6	286,7	276,0	263,7
	PM2,5 (t)	252,5	215,0	203,1	191,5	178,9
	Se (kg)	3,0	3,2	3,3	3,4	3,4
	Contaminantes orgánicos	Benzo(a)pireno (kg)	9,2	10,2	10,4	10,4
Benzo(b)fluoranteno (kg)		11,9	13,2	13,6	13,6	13,5
Benzo(k)fluoranteno (kg)		9,7	10,8	11,2	11,2	11,1
HAP (Borneff) (kg)		40,0	44,2	45,5	45,6	45,3
HAP (kg)		40,0	44,2	45,5	45,6	45,3
HAP (Protocolo) (kg)		40,0	44,2	45,5	45,6	45,3
Indeno(1,2,3-cd)pireno (kg)		9,1	10,0	10,3	10,3	10,3
PCDD/F (g)	0,065	0,068	0,070	0,071	0,074	

Fuente: Inventario de emisiones de Andalucía, 2003-2019.

Atendiendo a la base de datos del Inventario, las emisiones debidas al tráfico rodado también se caracterizan a nivel municipal, en los 12 municipios de estudio del ámbito metropolitano, siguiendo la misma agrupación de emisiones.



Tabla 33: Emisiones debidas al tráfico rodado en los municipios del ámbito del PTMBC, año 2019

Emisiones		Prov. Cádiz	AMBC	Arcos de la Frontera	Cádiz	Chiclana de la Frontera	Chipiona	Conil de la Frontera	Jerez de la Frontera	Medina-Sidonia	El Puerto de Santa María	Puerto Real	Rota	San Fernando	Sanlúcar de Barrameda
Acidificadores, precursores de ozono y GEI	CH4 (t)	65,1	42,9	1,7	5,4	4,1	1,0	1,2	11,7	0,9	4,9	2,5	1,8	4,1	3,6
	CO (t)	3.582,4	2.375,8	115,0	251,4	208,7	56,3	68,8	711,8	79,2	264,2	196,2	73,4	174,4	176,3
	CO2 (kt)	1.561,8	995,5	62,0	71,6	85,1	19,2	29,2	344,4	47,3	100,5	102,0	22,0	57,2	55,1
	COVNM (t)	558,7	375,9	14,9	47,8	34,2	11,0	11,2	97,3	7,9	44,0	22,3	15,6	32,4	37,1
	N2O (t)	56,7	35,9	2,2	2,7	3,1	0,7	1,1	12,2	1,6	3,7	3,5	0,9	2,2	2,1
	NH3 (t)	46,0	29,8	1,8	1,8	2,5	0,6	0,9	10,7	1,6	3,1	3,5	0,5	1,4	1,5
	NOx (t)	4.137,0	2.654,6	168,6	185,4	224,1	50,1	78,2	933,0	130,4	262,9	282,8	52,5	145,0	141,8
	SO2 (t)	6,1	3,9	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	1,4	0,2	0,4	0,4	0,1	0,2	0,2
Metales pesados y partículas	As (kg)	4,4	2,8	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,7	0,0	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3
	BC (t)	61,1	39,4	2,3	2,9	3,4	0,8	1,2	13,5	1,8	4,0	4,0	0,9	2,3	2,3
	Cd (kg)	6,6	4,2	0,2	0,4	0,4	0,1	0,1	1,4	0,2	0,4	0,4	0,1	0,3	0,3
	Cr (kg)	149,1	96,5	4,0	11,3	9,7	2,6	3,1	26,1	1,7	10,8	4,9	4,2	9,1	9,0
	Cu (kg)	2.960,8	1.918,9	75,4	233,4	196,3	53,5	62,5	503,6	27,3	216,5	87,4	87,4	188,9	186,9
	Hg (kg)	3,2	2,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,1	0,7	0,1	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1
	Ni (kg)	13,0	8,4	0,4	0,9	0,8	0,2	0,3	2,5	0,2	0,9	0,6	0,3	0,7	0,7
	Pb (kg)	752,0	484,7	23,4	49,1	46,1	11,6	15,0	144,2	13,6	52,6	33,9	17,4	39,7	38,1
	PM (t)	376,6	243,8	10,6	27,2	24,1	6,4	7,8	68,0	5,1	26,9	14,0	9,9	21,9	21,8
	PM10 (t)	263,7	170,6	7,8	18,3	16,6	4,4	5,4	48,8	4,1	18,7	10,7	6,6	14,7	14,6
	PM2,5 (t)	178,9	115,6	5,6	11,6	11,0	2,8	3,6	34,4	3,3	12,5	8,2	4,1	9,3	9,2
	Se (kg)	3,4	2,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,6	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Contaminantes orgánicos	Benzo(a)pireno (kg)	10,3	6,6	0,4	0,4	0,6	0,1	0,2	2,3	0,3	0,7	0,7	0,1	0,3	0,3
	Benzo(b)fluoranteno (kg)	13,5	8,6	0,6	0,5	0,7	0,2	0,3	3,1	0,5	0,9	1,0	0,2	0,4	0,4
	Benzo(k)fluoranteno (kg)	11,1	7,0	0,5	0,4	0,6	0,1	0,2	2,5	0,4	0,7	0,8	0,1	0,3	0,4
	HAP (Borneff) (kg)	45,3	28,7	1,9	1,8	2,4	0,6	0,8	10,3	1,5	2,9	3,2	0,5	1,4	1,5
	HAP (kg)	45,3	28,7	1,9	1,8	2,4	0,6	0,8	10,3	1,5	2,9	3,2	0,5	1,4	1,5

Emisiones		Prov. Cádiz	AMBC	Arcos de la Frontera	Cádiz	Chiclana de la Frontera	Chipiona	Conil de la Frontera	Jerez de la Frontera	Medina-Sidonia	El Puerto de Santa Maria	Puerto Real	Rota	San Fernando	Sanlúcar de Barrameda
	HAP (Protocolo) (kg)	45,3	28,7	1,9	1,8	2,4	0,6	0,8	10,3	1,5	2,9	3,2	0,5	1,4	1,5
	Indeno(1,2,3-cd)pireno (kg)	10,3	6,5	0,4	0,4	0,6	0,1	0,2	2,3	0,3	0,7	0,7	0,1	0,3	0,3
	PCDD/F (g)	0,074	0,048	0,003	0,004	0,004	0,001	0,001	0,015	0,002	0,005	0,004	0,001	0,003	0,003

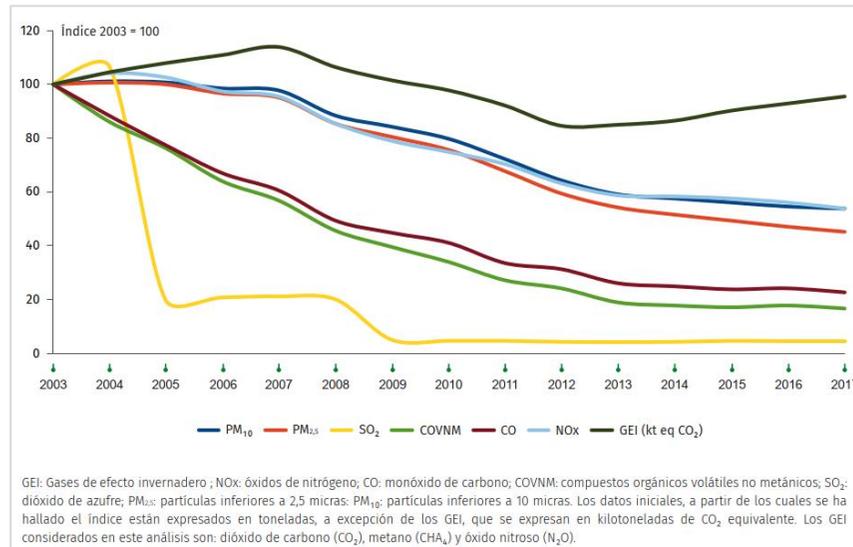
Fuente: Inventario de emisiones de Andalucía, 2003-2019.

Como se observa, el municipio de Jerez de la Frontera es el que más contribuye a las emisiones urbanas debidas al tráfico rodado, seguido por El Puerto de Santa María, Puerto Real, Chiclana y Cádiz.

Los compuestos emitidos en mayor cantidad son el CO₂ (principal componente en magnitud de los GEI), el NOx, el PM₁₀, el PM_{2,5}, el CO, y los metales Cu y Pb.

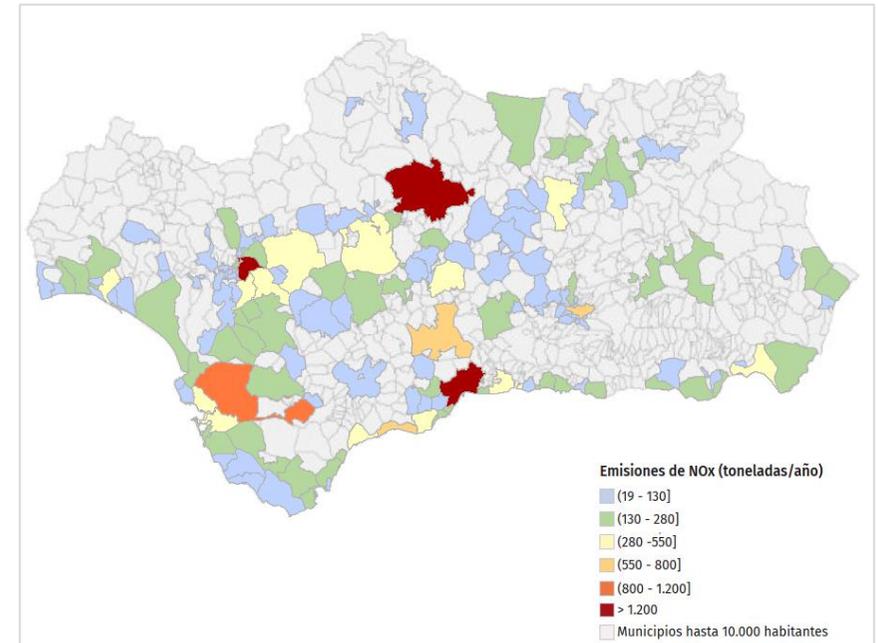
Esto también lo refleja el IMA en su versión de 2019, tal y como se muestra en los siguientes gráficos y planos:

Figura 60: Evolución de las emisiones contaminantes procedentes del tráfico rodado en ciudades de Andalucía.



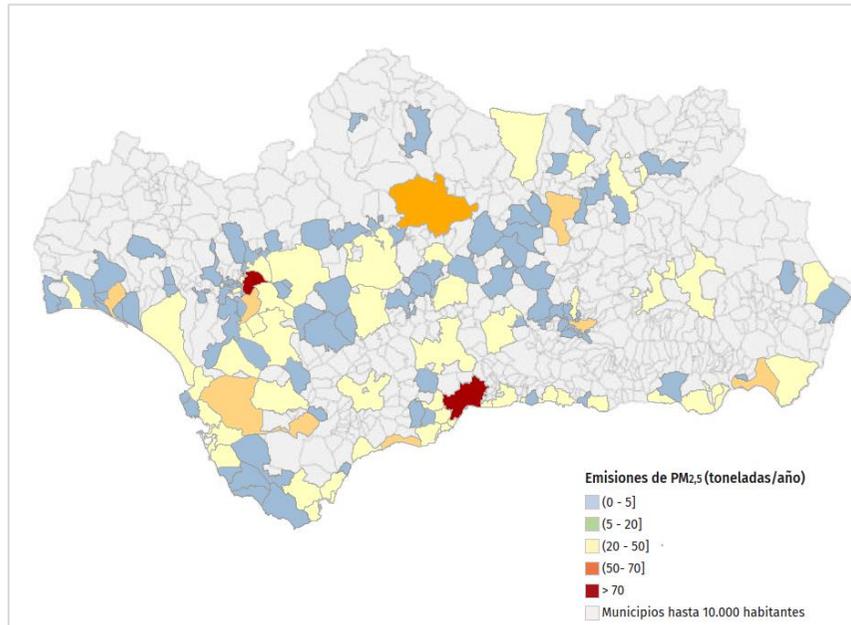
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, IMA, 2019.

Figura 61: Emisiones de NOx en ciudades de Andalucía procedentes del tráfico rodado.



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, IMA, 2019.

Figura 62: Emisiones de PM_{2,5} en ciudades de Andalucía procedentes del tráfico rodado.



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, IMA, 2019.

En definitiva, y a modo de síntesis del análisis anterior, la calidad del aire en el ámbito del PTMBC ha mejorado en los últimos años, pero indudablemente se siguen produciendo superaciones o valores muy próximos a los límites establecidos por la OMS, en determinados compuestos (partículas, ozono y óxidos nitrosos).

El tráfico rodado de la zona metropolitana de la Bahía de Cádiz contribuye, sin duda, al deterioro atmosférico, aunque éste es producido por multitud de factores (actividades industriales, no industriales, las domésticas, las rurales). Son precisos cambios en los modelos de consumo, con propuestas que

aumenten el ahorro y la eficiencia energética, disminuyan el consumo de combustibles fósiles y supongan mayor contribución de la energía procedente de fuentes renovables. También es importante promover un cambio del modelo de ciudad, reestudiando el urbanismo diseñándolo para disminuir las necesidades de movilidad de la población.

4.4.2 Ruido

Otra variable que afecta no sólo a la calidad del aire, sino también a la salud y bienestar de las personas es el nivel de ruido ambiental. En este sentido, es indudable que el tráfico o transporte en general constituye uno de los principales focos de emisiones sonoras en las ciudades, sino el más importante, haciendo que estos ambientes se cataloguen, incluso a nivel normativo, como zonas ruidosas.

Determinar el estado de base de esta variable al nivel territorial considerado es complejo, siendo evidente que los mayores niveles acústicos se darán en las ciudades y asociadas a las infraestructuras de transporte (carreteras, ferrocarriles y aeropuertos principalmente). De hecho, y según diversos estudios analizados para elaborar los mapas de ruidos en varias aglomeraciones urbanas andaluzas (incluido en el PITMA), el tráfico de vehículos es el causante de aproximadamente el 75-80% de la contaminación acústica urbana, siendo el tráfico de automóviles y motos los responsables de la generación de más de la mitad del ruido urbano total.

Algunos municipios del ámbito han desarrollado mapas de ruido estratégico de los núcleos urbanos, incluso asociados al casco urbano, por ejemplo, Cádiz, Jerez o El Puerto de Santa María por la N-IV o la A-491 en algunos enclaves.

A nivel de la provincia de Cádiz la Junta de Andalucía ha elaborado mapas estratégicos de ruido para la A2004, A2005, A2075, A2077, A314, A381, A382, A383, A384, A480 y A491. Estos mapas establecen la situación actual respecto a este parámetro para los municipios que disponen de esta información.

A nivel de carreteras del estado, se han desarrollado *Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado*, con estimaciones de la contaminación acústica en las carreteras de competencia estatal de las mayores aglomeraciones urbanas, Cádiz y Jerez de la Frontera, con las siguientes estimaciones de población expuesta.

Tabla 34. Población expuesta a contaminación acústica provocada por las carreteras del estado en Cádiz y Jerez de la Frontera.

Municipio	Carretera	Población expuesta				
		Lden 55-59 dB	Lden 60-64 dB	Lden 65-69 dB	Lden 70-74 dB	Lden > 74 dB
Cádiz	CA-33	0	0	0	0	0
	N-443	0	0	0	0	0
Jerez de la Frontera	A-4	119	8	0	2	0
	N-349	1.707	12	6	0	0
	N-443	34	17	0	4	0
	N-4_2	23	6	0	2	0

Fuente: Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. Segunda Fase. Andalucía.

En otra vertiente, un estudio realizado para el parque de vehículos de Valencia determinó las siguientes emisiones sonoras producidas por los diferentes tipos de vehículos:

Tabla 35. Datos descriptivos para las categorías de vehículos.

Tipo de vehículo	Media del ruido medido (5 años) (dB)
Grupo I	81,86

Tipo de vehículo	Media del ruido medido (5 años) (dB)
Grupo II	84,27
Grupo III	88,01
Grupo IV	90,26

NOTA:

Grupo I: turismos diésel, gasolina, ciclomotor gas y derivado de turismo diésel

Grupo II: turismo gas, vehículo mixto adaptable diésel, ciclomotor gasolina, furgón MMA<3.500 kg diésel

Grupo III: motocicleta gas, camión MMA <3.500 kg, motocicleta gasolina, camión 3500 kg<MMA<12500 kg

Grupo IV: camión MMA>12500 kg, tracto-camión y autobús MMA>3500 kg.

Fuente: Velasco, E. (2014). CONAMA

Atendiendo al Informe de Medio Ambiente en Andalucía -IMA- (2019) califica como asignatura pendiente el transporte y la movilidad. De este modo, el informe indica que el parque de automóviles continúa en ascenso y se mantiene en valores por encima de los registrados en la última década, manteniendo el crecimiento de los años previos, alcanzando un incremento del 1,3% respecto a 2018, y del 8,3% en el caso de considerar el intervalo entre 2011 y 2019.

Comparando el número de turismos por 1.000 habitantes entre 2018 y 2019, la cifra aumenta de 483 a 489, respectivamente, aunque es importante remarcar que este incremento no es homogéneo entre los distintos grupos de ciudades andaluzas que considera el IMA.

Tabla 36. Vehículos turismos por 1.000 habitantes en ciudades de Andalucía, 2018 y 2019.

Municipio	2018	2019
Grandes ciudades (más de 100.000 habitantes)	477	482
Ciudades mediano-grandes (50.001-100.000 habitantes)	487	480

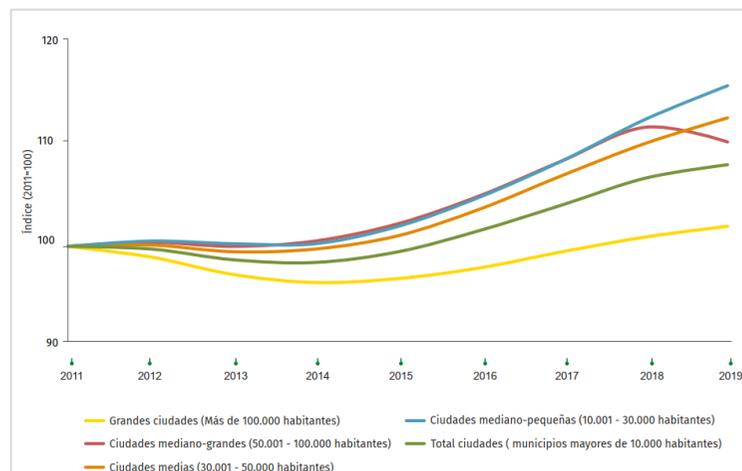
Municipio	2018	2019
Ciudades medias (30.001-50.000 habitantes)	483	494
Ciudades mediano-pequeñas (10.001-30.000 habitantes)	489	504
Total ciudades (municipios mayores de 10.000 habitantes)	483	489

Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía (IMA), 2019

De hecho, y tal y como se muestra en el siguiente gráfico, el mayor crecimiento se observa en las ciudades de menor tamaño, y ciudades medias, mientras que las ciudades de un tamaño medio-grande ven contraída la densidad de vehículos turismos, en un -1,4%.

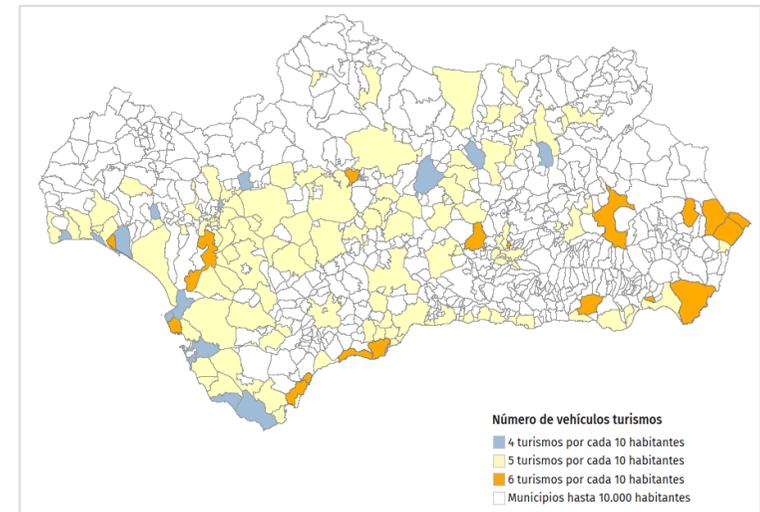
Sin duda, esta tendencia no ayuda a mitigar los problemas de calidad del aire y ruido ocasionados por la movilidad motorizada.

Figura 63: Evolución del número de turismos en ciudades de Andalucía, 2011-2019



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía (IMA), 2019

Figura 64: Densidad de turismos en ciudades en Andalucía, 2019



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía (IMA), 2019

El IMA expone que las emisiones procedentes del transporte, y esto aplica a compuestos gaseosos y emisiones sonoras, han bajado desde 2014, sin embargo, esta disminución resulta ser insuficiente. En las ciudades, la mayor aportación a las emisiones procede del tráfico rodado, contribuyendo especialmente la circulación de vehículos.

El escenario, por tanto, respecto a los niveles de ruido no indica una mejoraría en la situación futura actual.

4.5. Incidencia en el Cambio Climático.

Factores climáticos

La incidencia en materia de cambio climático se encuentra regida por la Ley Europea del Clima y, en la comunidad andaluza, por Ley 8/2018, de 8 de

octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, y por la Ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, para la evaluación pertinente de planes y programas, en lo que respecta a su estructura y contenido. Respecto a esta última, en el artículo 38 se contemplan los diferentes aspectos que se deben evaluar y que se han mencionado anteriormente. Concretamente, especifica qué debe realizarse según lo dispuesto en el artículo 19 de la “Ley de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía”.

Esta ley tiene como objetivo establecer un marco normativo con el que establecer y ordenar la lucha contra el cambio climático en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Con tales efectos, y dentro del ámbito que contempla este Plan de Transporte Metropolitano, los objetivos principales son los siguientes:

- Minimizar los efectos del impacto del cambio climático.
- Reducir la vulnerabilidad de la sociedad andaluza ante los efectos del cambio climático.
- Adaptación al concepto de resiliencia en la planificación de todos los sectores.
- Reducción de la vulnerabilidad del sistema energético andaluz.

Ciertamente, el impacto del transporte sobre el calentamiento global se debe principalmente a los gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂), óxido nítrico (N₂O) y metano (CH₄). Los objetivos para la mitigación de emisiones difusas se implantan en función de los objetivos de la Unión Europea y de la normativa vigente, estableciéndose como objetivo para 2030

la reducción de un 18%, como mínimo, de las emisiones de gases invernadero por habitante con respecto a 2005.

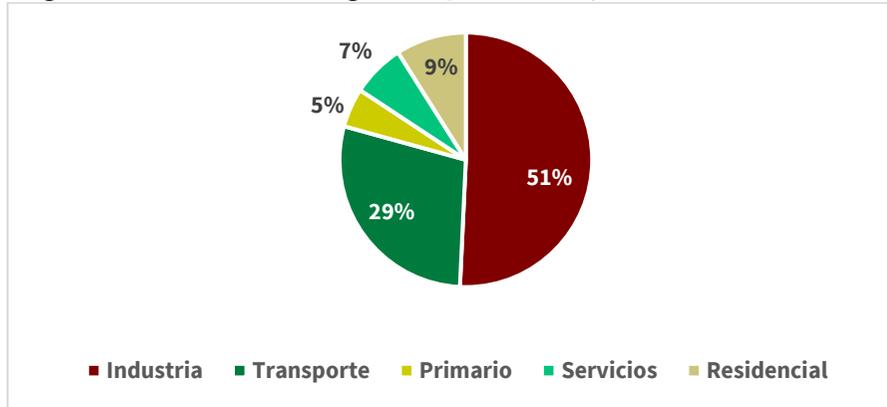
En este sentido, este apartado realiza una caracterización de las emisiones de GEI y consumo energético en la Bahía de Cádiz, así como un análisis preliminar de los potenciales impactos ambientales teniendo en consideración el cambio climático, y poniendo especial atención en aquellos que pudiesen ser negativos sobre el medio natural y los niveles de calidad ambiental.

4.5.1 Consumo energético

Según los datos anuales publicados por la Agencia Andaluza de la Energía, el consumo de energía por sectores muestra de forma clara que, en la provincia de Cádiz, el sector industrial continúa siendo el mayor consumidor de energía (1.232 ktep en 2019), de más del 50% del consumo total.

Sin embargo, y aunque el sector de transporte ocupe la segunda posición en términos de consumo de energía final, es fundamental destacar la importancia en el ámbito y en el marco estratégico del presente Plan de Transporte. En este sentido, en el año 2019 el sector de transportes, asociado a la movilidad de personas y mercancías, alcanzó un consumo total de 692,1 ktep en la provincia de Cádiz, lo que representa un 29% del consumo provincial. Estas cifras se están aportando en términos de energía final, es decir, como energía refinada y apta por el consumo en cualquier actividad.

Figura 65: Consumo de energía final por sectores, Provincia de Cádiz. 2019.

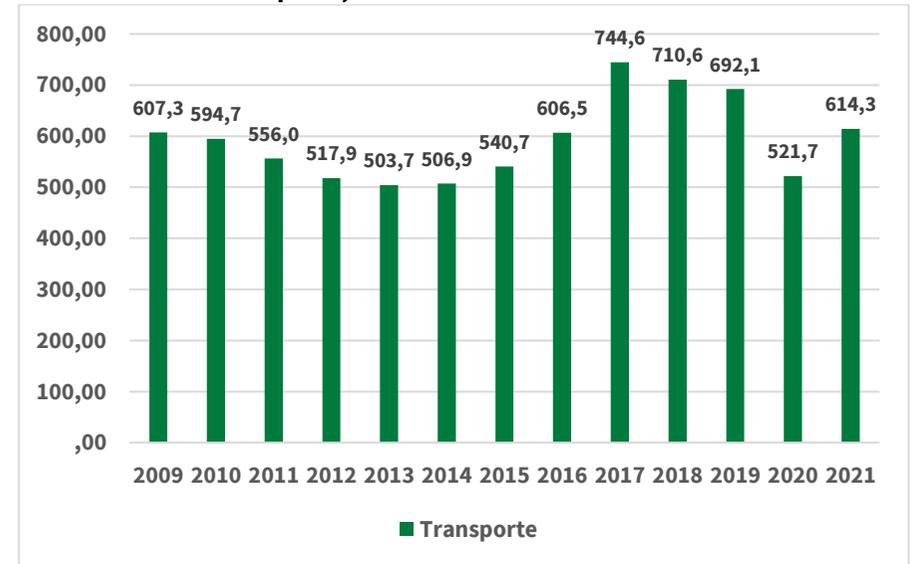


Fuente: Elaboración propia con datos de la Agencia Andaluza de la Energía, 2019.

Analizando el histórico de los datos, desde el año 2009, fruto de la crisis económica y el correspondiente descenso de movilidad, el consumo energético del sector del transporte en la provincia de Cádiz muestra una tendencia claramente descendente, hasta el año 2013 en el que se revierte la tendencia.

En 2017 se observa una reactivación significativa del consumo, sin embargo, y a raíz de la pandemia, se hace patente otra la caída debido a las restricciones de movilidad impuestas en todo el territorio nacional, que en el último año (2021), a pesar de seguir vigentes ciertas limitaciones de movilidad, el consumo energético del transporte remonta, alcanzando aproximadamente las 614,3 ktep.

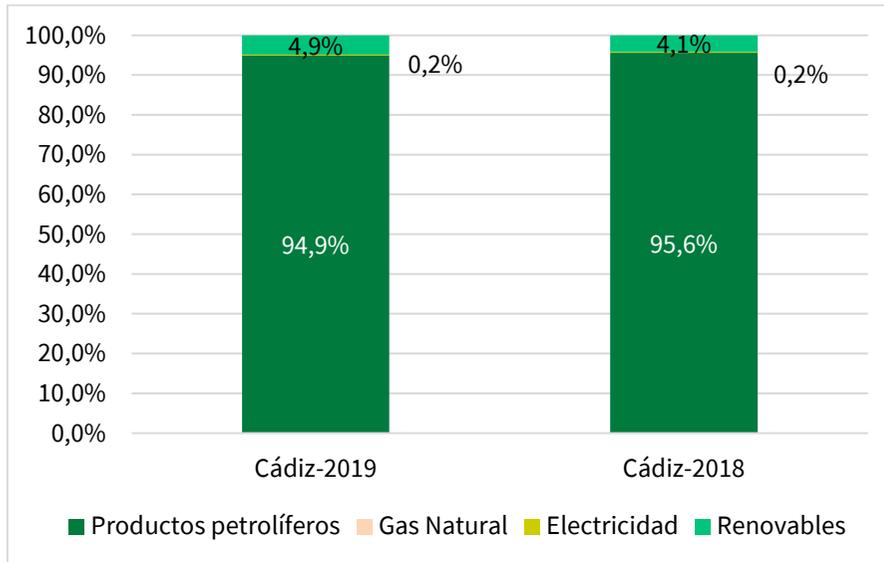
Figura 66: Evolución del consumo de energía final (ktep) del sector transporte, Provincia de Cádiz. 2009-2019.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Agencia Andaluza de la Energía, 2019.

Según las fuentes, el sistema energético del transporte se encuentra tradicionalmente sustentado en los productos petrolíferos, y de hecho en el año 2019 éstos representan el 95% del consumo total, 656,8 ktep. Sin embargo, resulta conveniente resaltar un dato positivo en cuanto a registrar un ligero descenso de -22,8 ktep (-3,4%) respecto al año anterior, 2018.

Figura 67: Consumo de energía final (%) del sector transporte por fuente, Provincia de Cádiz. 2019.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Agencia Andaluza de la Energía, 2019.

En cualquier caso, el uso de la electricidad y de las energías renovables en el consumo global del transporte siguen siendo muy reducidos, del 0,2% y el 4,9%, respectivamente, en 2019. Por este motivo, el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz debe dictar medidas que incrementen su uso tanto en el transporte público y privado, y así alcanzar los objetivos de mitigación de los efectos derivados del cambio climático asociados al transporte.

Tabla 37: Consumo de energía final del sector transporte por fuente, Provincia de Cádiz. 2019.

Fuente de energía		Consumo de energía final sector transporte.	
		Ktep	%
Productos petrolíferos	Gasolina 95	112,2	16,2%
	Gasolina 97	0,0	0,0%
	Gasolina 98	4,4	0,6%
	Otras Gasolinas	0,6	0,1%
	Gasóleo A	406,0	58,7%
	Fuelóleo	0,0	0,0%
	Queroseno	15,8	2,3%
	GLP	0,8	0,1%
	Gasóleo B	117,0	16,9%
	Total	656,8	94,9%
Gas Natural	Gas Natural	0,0	0,0%
	Total	0,0	0,0%
Electricidad	Electricidad	1,6	0,2%
	Total	1,6	0,2%
Renovables	Biodiésel	26,4	3,8%
	Bioetanol	7,3	1,1%
	Total	33,7	4,9%
Total		692,1	100%

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía, 2019.

No obstante, debe considerarse que cada uno de los modos que componen el sector del transporte no son igualmente contaminantes ni están asociados a los mismos rangos de eficiencia energética. En este sentido, el vehículo privado o coche reporta los mayores índices de ineficiencia energética y de mayor intensidad de consumo. En el caso de otros modos motorizados, como

es el caso del autobús, también por carretera, se relacionan con unos consumos menos negativos que el caso del vehículo privado.

Tabla 38: Ratios medios de consumo energético por modo de transporte.

Modo de transporte	Consumo por vehículo kWh/veh-km	Ocupación media	Consumo por viajero kWh/viajero-km
Peatón	-	-	-
Bicicleta	0,02	1	0,02
Coche urbano	0,87	1,18	0,74
Coche interurbano	0,52	1,18	0,44
Motocicleta urbana	0,41	1,05	0,39
Motocicleta interurbana	0,33	1,05	0,31
Autobús urbano	4,48	16	0,28
Autobús interurbano	3,23	16	0,20
Tranvía (Citadis 302)	4,5	39	0,12
Metro (Serie 5000)	10	128,5	0,08
Ferrocarril regional	8,95	20	0,45
Ferrocarril larga distancia	11,85	65	0,18
Cercanías	5	80,4	0,06
Avión	36,66	66	0,56

Fuente: PITMA 2030, elaborado a partir de la publicación “Revisión crítica de datos sobre consumo de energía y emisiones de los medios públicos de transporte” Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2012.

Particularizando las estadísticas de consumo al ámbito exclusivo del Plan, se tendrá en 2019 una referencia con la que comparar los resultados de la implementación del PTMBC.

Según los datos ofrecidos por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul a través de la aplicación de la “Huella de Carbono de los

municipios de Andalucía”, se obtiene el consumo energético del sector transporte para cada municipio.

Tabla 39: Consumo energético anual (MWh). 2019.

Municipio	Consumo energético	
	(MWh)	(%)
Arcos de la Frontera	177.232	4%
Cádiz	448.574	11%
Chiclana de la Frontera	445.952	11%
Chipiona	100.181	2%
Conil de la Frontera	140.109	3%
Jerez de la Frontera	1.118.280	28%
Medina Sidonia	67.661	2%
El Puerto de Santa María	420.644	10%
Puerto Real	190.703	5%
Rota	160.254	4%
San Fernando	390.213	10%
Sanlúcar de Barrameda	350.826	9%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Huella de Carbono de los municipios andaluces. CAGPDS. 2019.

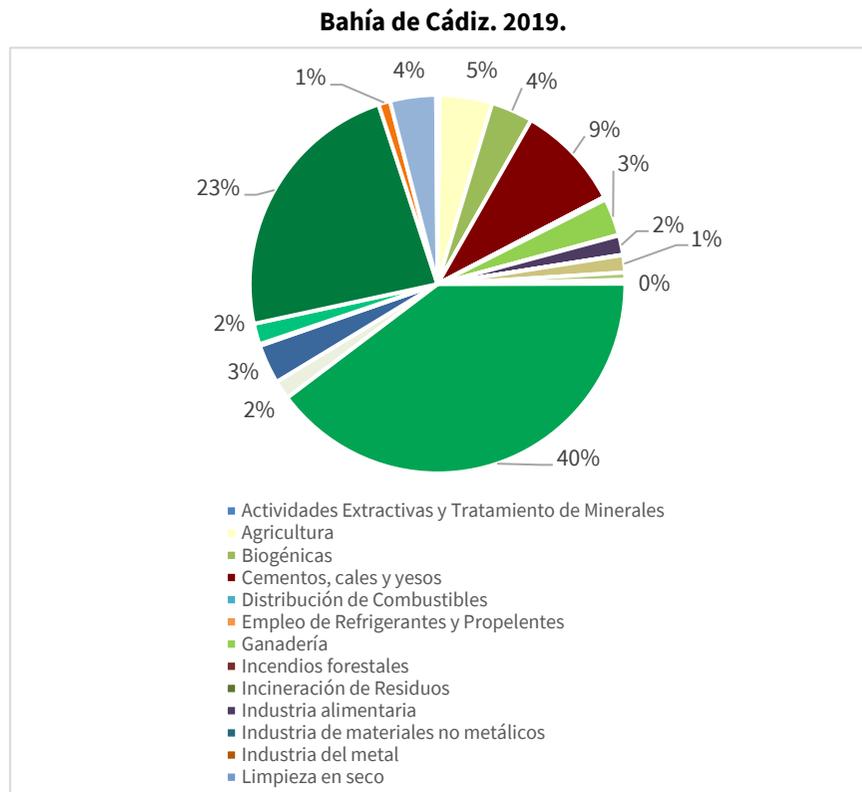
Es importante destacar que estos resultados, estimados a partir de los datos de la Huella de Carbono de los municipios andaluces de la CAGPDS, engloban el conjunto de la movilidad, sin discretizar entre movilidad urbana o interurbana. De hecho, la movilidad objetivo del PTMBC es la interurbana.

4.5.2 Emisiones de GEI

Para la comunidad científica internacional es incuestionable que los factores directamente implicados en el cambio climático son los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

En el ámbito específico al PTMBC, la CAGPDS de la Junta de Andalucía reporta estadísticas a 2019 en materia de emisiones de GEI. Analizando las diferentes actividades emisoras de GEI, se identifica que la producción de energía eléctrica (40%) y el tráfico rodado (23%) son los sectores de mayor peso.

Figura 68: Participación de las actividades económicas en la emisión de GEI.

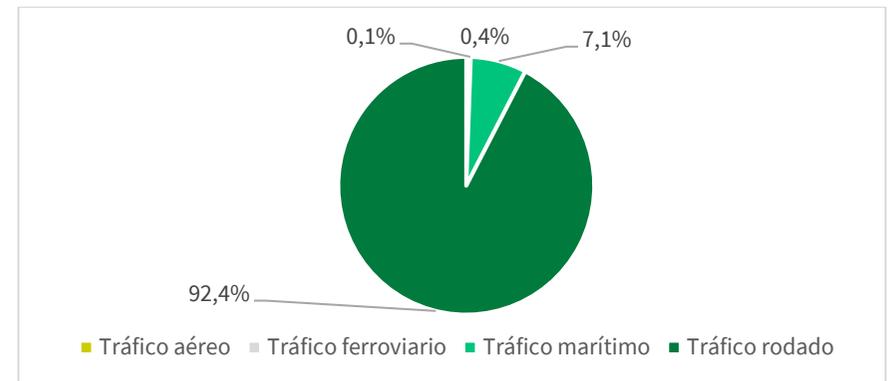


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CAGPDS. 2019.

De las actividades económicas descritas por la CAGPDS, debe entenderse que el sector transporte engloba al tráfico rodado, marítimo, ferroviario y aéreo de

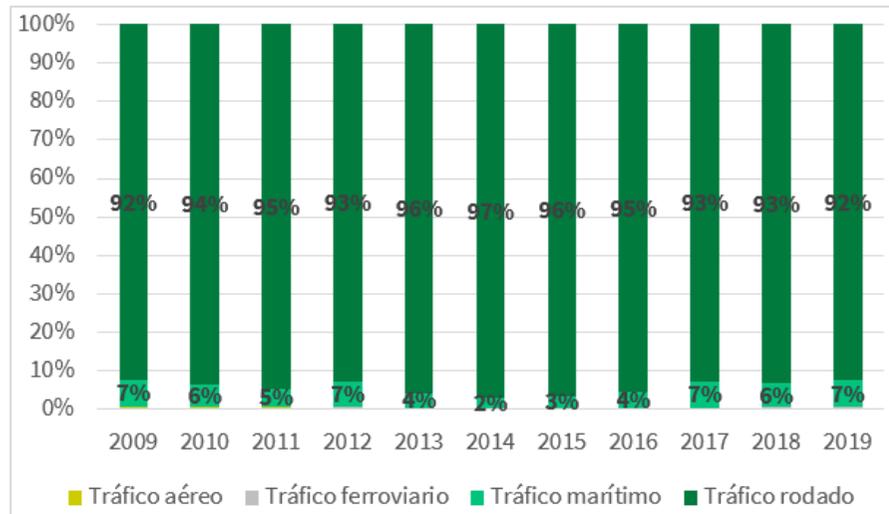
la Bahía de Cádiz, que en su conjunto repercute en el 25% de las emisiones de GEI generadas en el ámbito. A tenor de los resultados del Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía, y tal y como se ha indicado anteriormente, el tráfico rodado es, y ha sido durante los últimos años, el mayor contribuyente al calentamiento global, en materia de emisiones.

Figura 69: Participación del transporte en las emisiones de GEI. Bahía de Cádiz. 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CAGPDS. 2019.

Figura 70: Evolución de la participación del transporte en las emisiones de GEI. Bahía de Cádiz. 2009-2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CAGPDS. 2019.

De este inventario también se han podido extraer las emisiones del transporte para cada uno de los municipios del área metropolitana. De las emisiones inventariadas, se ha calculado la huella de carbono de cada uno de los municipios, expresando las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y gases fluorados (PFC) en términos de CO₂ equivalente, tal y como establece la “Aplicación: Huella de Carbono de los municipios andaluces” de la Junta de Andalucía”.

Es importante destacar que cada GEI tiene un potencial de calentamiento global (GWP) diferente, ya que persiste durante un período de tiempo diferente en la atmósfera. Por este motivo, se han aplicado los siguientes factores de conversión que determinan el potencial de calentamiento global a

100 años para los gases de efecto invernadero, según los valores establecidos en el 5º Informe (AR5) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), de 2014.

Como ejemplo de interpretación de la siguiente tabla, el factor 28 asociado al metano significa que, a 100 años, el metano tiene un potencial de calentamiento global de aproximadamente 28 veces el CO₂.

Tabla 40: Potencial de calentamiento global (GWP) por GEI. AR5.

GEI	Fórmula	GWP de 100 años (AR5)
Dióxido de carbono	CO ₂	1
Metano	CH ₄	28
Óxido nitroso	N ₂ O	265
Gases fluorados	PFC	8,9

Fuente: Elaboración propia a partir del 5º Informe (AR5) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).

Así, en la siguiente tabla se definen las emisiones de GEI y la huella de carbono (expresada en kt CO₂-eq) de cada uno de los municipios de la Bahía de Cádiz, y como se ha indicado anteriormente en la sección dedicada al consumo energético, estos resultados representan el conjunto del sistema de transporte del ámbito, es decir, incluyendo la suma de las emisiones asociadas al transporte urbano e interurbano. Así, y con esta consideración, se observa que los municipios con más emisiones son Jerez de la Frontera (32%), Cádiz (13%) y Puerto Real (11%), lógicamente asociado al mayor número de desplazamientos que se producen.

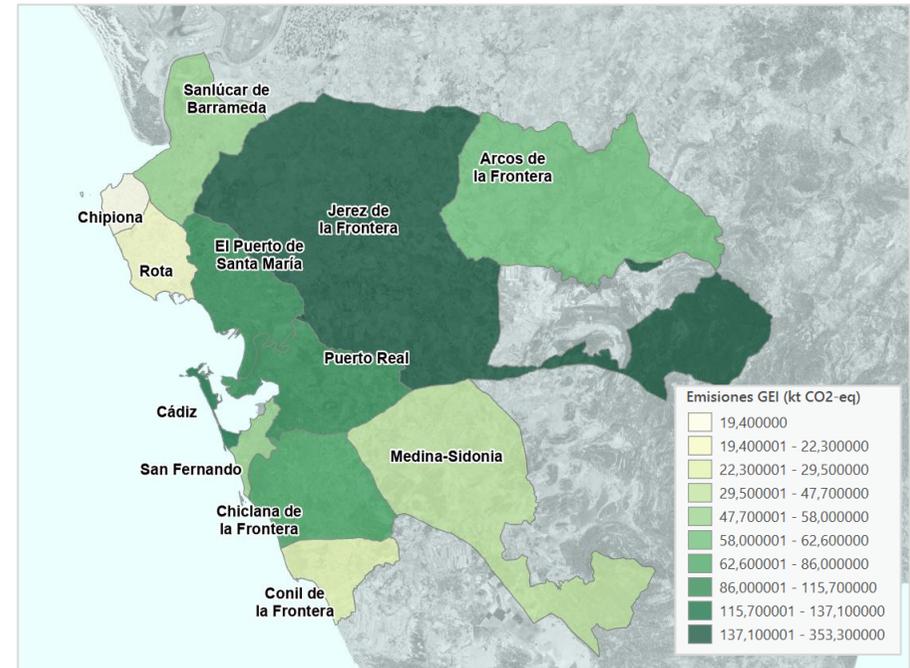
Tabla 41: Emisiones de GEI anual del transporte por municipio. 2019.

Municipio	Emisiones de GEI			Huella de carbono	
	CO ₂ (kt)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	kt CO ₂ -eq	%
Arcos de la Frontera	62,0	1,7	2,2	62,6	6%

Municipio	Emisiones de GEI			Huella de carbono	
	CO2 (kt)	CH4 (t)	N2O (t)	kt CO2-eq	%
Cádiz	135,6	11,2	4,4	137,1	13%
Chiclana de la Frontera	85,1	4,1	3,1	86,0	8%
Chipiona	19,2	1,0	0,7	19,4	2%
Conil de la Frontera	29,2	1,2	1,1	29,5	3%
Jerez de la Frontera	349,7	12,1	12,4	353,3	32%
Medina Sidonia	47,3	0,9	1,6	47,7	4%
El Puerto de Santa María	100,9	5,0	3,7	102,1	9%
Puerto Real	114,6	3,7	3,8	115,7	11%
Rota	22,0	1,8	0,9	22,3	2%
San Fernando	57,3	4,1	2,2	58,0	5%
Sanlúcar de Barrameda	55,1	3,6	2,1	55,8	5%
Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz	1.078,0	50,3	38,1	1.089,5	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de las estadísticas del Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía, CAGPDS 2019.

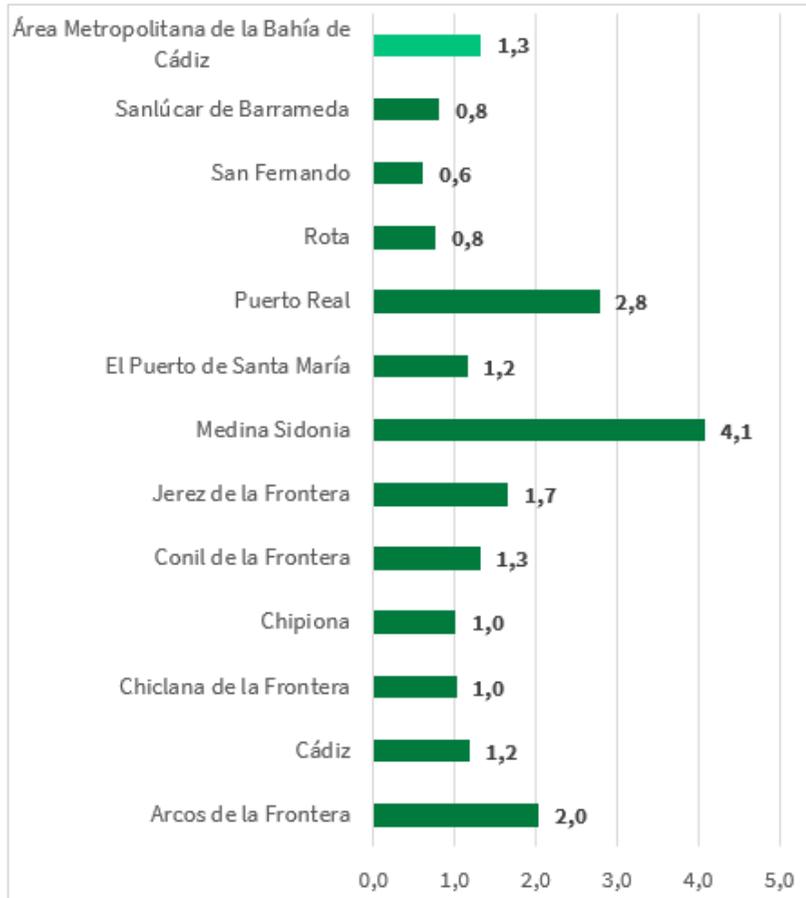
Figura 71: Distribución de las emisiones de GEI anual (kt CO2-eq) del transporte por municipio. 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de las estadísticas del Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía, CAGPDS 2019.

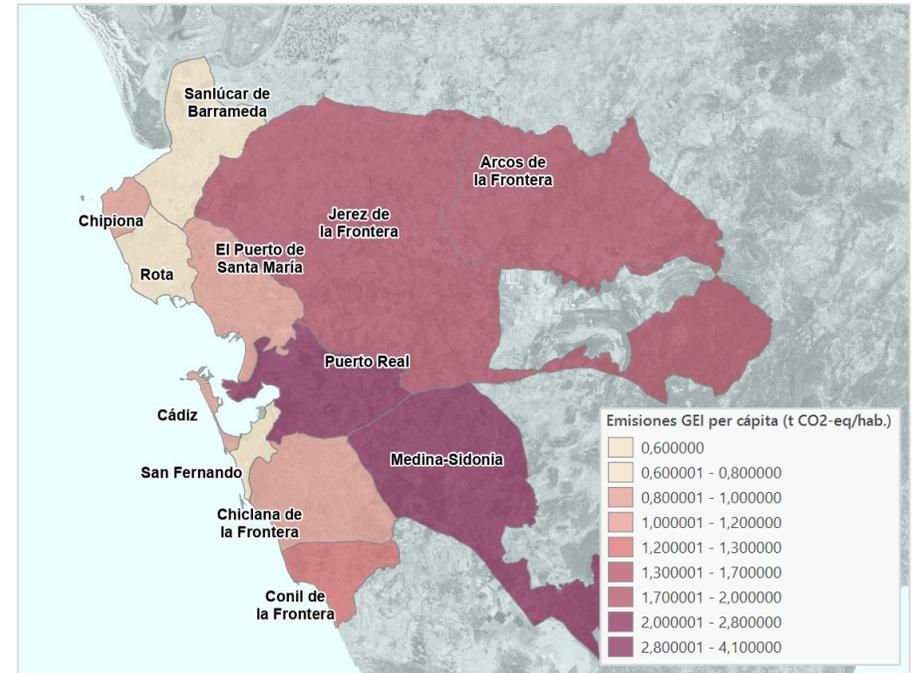
Considerando la ratio de emisiones del transporte por habitante (t CO2-eq/hab./año), destacan los Municipios de Medina Sidonia y Puerto Real, superando significativamente el valor medio inventariado para el área metropolitana.

Figura 72: Emisiones de GEI anual per cápita (t CO2-eq/ habitante/año) del transporte por municipio de la Bahía de Cádiz. 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de las estadísticas del Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía, CAGPDS 2019.

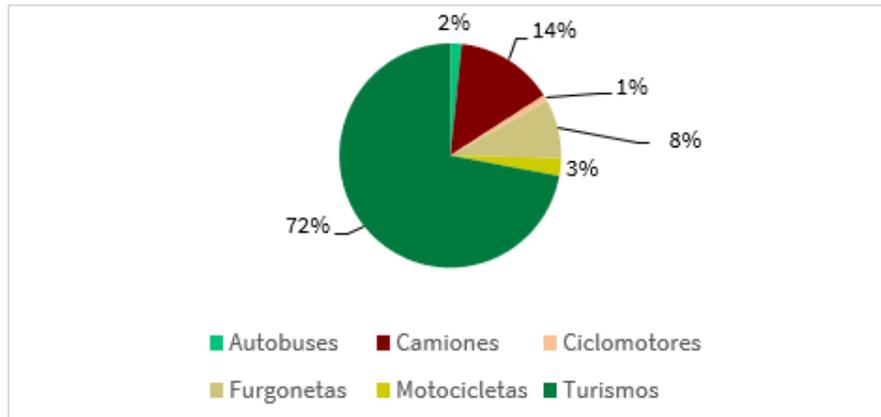
Figura 73: Distribución de las emisiones de GEI anual per cápita (t CO2-eq/ habitante/año) del transporte por municipio de la Bahía de Cádiz. 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de las estadísticas del Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía, CAGPDS 2019.

Analizando el tipo de vehículo, la mayoría de las emisiones del transporte se asocian a los turismos (72%).

Figura 74: Distribución de las emisiones de GEI del transporte por tipo de vehículo. Bahía de Cádiz. 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Aplicación: Huella de Carbono de los municipios andaluces, de la Junta de Andalucía. 2019.

Ciertamente, y a colación de la emergencia climática derivada de la huella de carbono del tráfico rodado, resulta conveniente plantear en el marco del PTMBC ciertos objetivos relacionados con la disminución del uso del vehículo privado en la Bahía de Cádiz, y así, a su vez, lograr los objetivos estratégicos de la UE de reducción de las emisiones de GEI y consumo energético derivado del transporte.

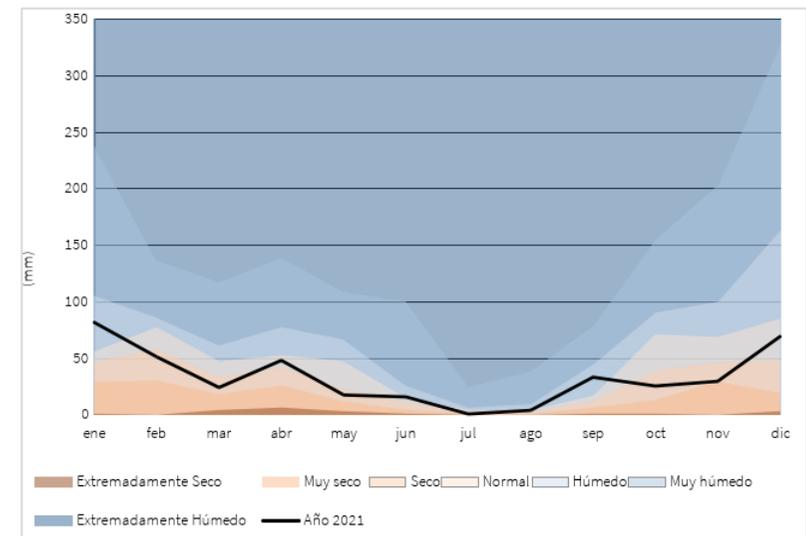
Ello permitirá medir el impacto que tiene la aplicación del Plan en los niveles de CO₂, tanto a una escala local, a nivel de municipio, como en una escala metropolitana.

4.5.3 Factores climáticos

4.5.3.1 Caracterización de la situación actual de variables climáticas.

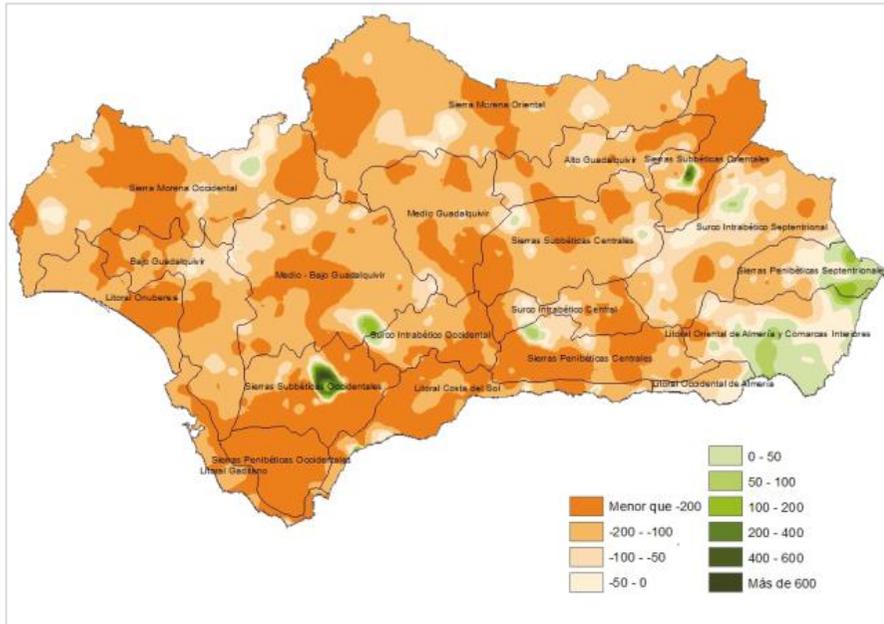
Los últimos datos disponibles en materia climática se corresponden al año 2021, caracterizado por ser un año especialmente seco, con precipitaciones escasas y altas temperaturas, que como consecuencia derivó en periodos de sequía más prolongados.

Figura 75: Evolución mensual de las precipitaciones en Andalucía, 2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022. Específicamente al ámbito, en el año 2021 las precipitaciones en la provincia de Cádiz ascendieron a 539,4 mm, mientras que la media del periodo 1971-2000 fue de 781,4 mm, demostrando un comportamiento climático mucho más cálido.

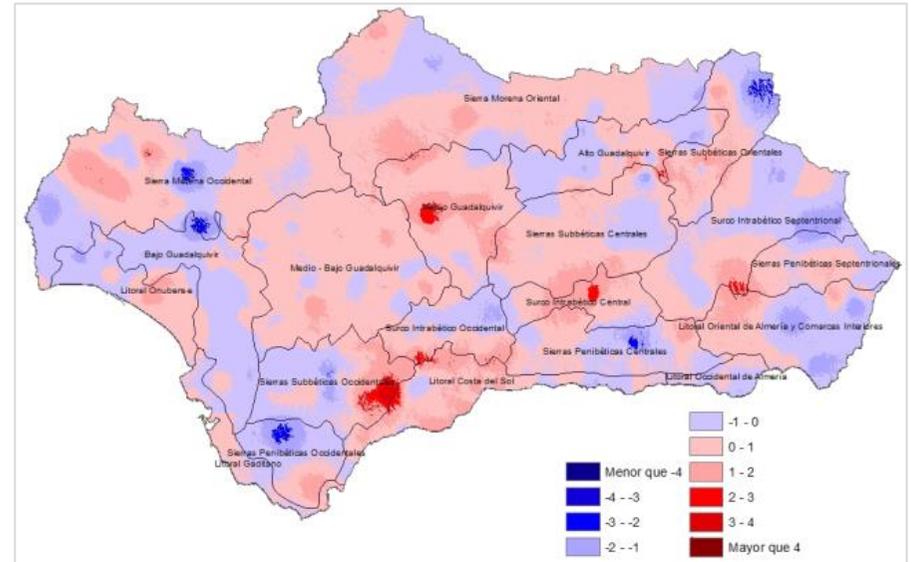
Figura 76: Desviaciones de las precipitaciones en 2021 respecto a la media del periodo 1971-2020.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

Respecto a las temperaturas, la provincia de Cádiz ha registrado en 2021 una temperatura media de 17,4 °C, reportando una anomalía térmica ligeramente negativa (de -0,1 °C) respecto al promedio registrado entre 1971-2000 (17,5°C). En cualquier caso, resulta importante destacar que, salvo en Cádiz y Almería, en prácticamente toda la comunidad andaluza se aumentaron las temperaturas respecto al periodo de comparación de 1971-2000.

Figura 77: Desviaciones de las temperaturas en 2021 respecto a la media del periodo 1971-2020.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

Ciertamente, y a raíz del aumento generalizado de las temperaturas, en 2021 el índice de humedad se mantuvo bajo, en 0,46 puntos, por debajo de los valores de los dos años anteriores, de 0,48 en 2019 y 0,53 en 2020.

De este modo, en el siguiente gráfico se muestra la evolución temporal del índice de humedad, el cual denota una tendencia ligeramente descendente en los últimos años, consolidando al fenómeno de desertización como uno de los problemas estructurales relacionados con el medio ambiente y el calentamiento global.

Figura 78: Precipitación, evapotranspiración potencial y desviación del índice de humedad en Andalucía, 2010-2021.



Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

4.5.3.2 Proyección futura de variables climáticas. Escenarios climáticos.

El Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) se constituye como el instrumento general de planificación en Andalucía para la lucha contra el cambio climático, tal y como se establece en la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.

Para las evaluaciones y conclusiones en materia de cambio climático, el PAAC toma como referencia el conjunto de datos incluidos en los Escenarios Climáticos de Andalucía, acorde al 5º Informe de Evaluación del IPCC, los

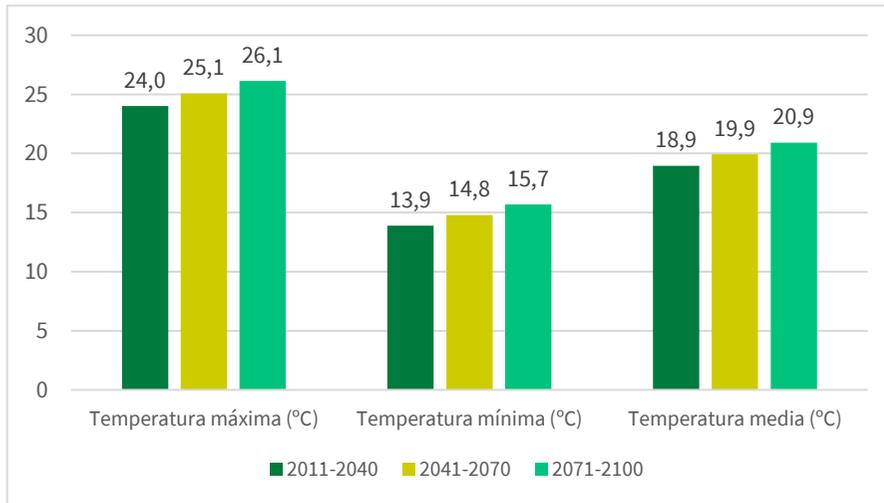
cuales presentan, a nivel de municipio, estadísticas, visualizaciones y proyecciones a futuro de variables climáticas:

- Temperatura máxima
- Temperatura media
- Temperatura mínima
- Precipitación
- Evapotranspiración potencial
- Balance hídrico
- Días de calor (>40°C)
- Noches Tropicales (>22°C)

Partiendo de un escenario inicial para el periodo 2011-2040, las proyecciones climáticas se determinan para dos horizontes temporales a futuro, 2041-2070 y 2071-2100, e incorporando sendos escenarios pesimistas (alto, o RCP45) y optimistas (bajo, o RCP85) de la evolución de las variables climáticas.

De este modo, y atendiendo a los Escenarios Climáticos particularizados a los municipios del ámbito del Plan, se observa un previsible incremento de las temperaturas mínimas, medias y máximas. Tal y como se aprecia en la siguiente figura y tabla, en la que se representa la media de los escenarios pesimista y optimista, se prevé que la temperatura media diaria aumente del orden de 2°C antes del año 2100.

Figura 79: Evolución media de la temperatura media diaria (mínima, media y máxima) en el ámbito del PTMBC. (°C).



Fuente: Elaboración propia en base a las previsiones climáticas desarrolladas en el 5º Informe de Evaluación del IPCC, Escenarios Climáticos.

Tabla 42: Subida de temperatura media esperada (mínima, media y máxima) en el ámbito del PTMBC. (°C).

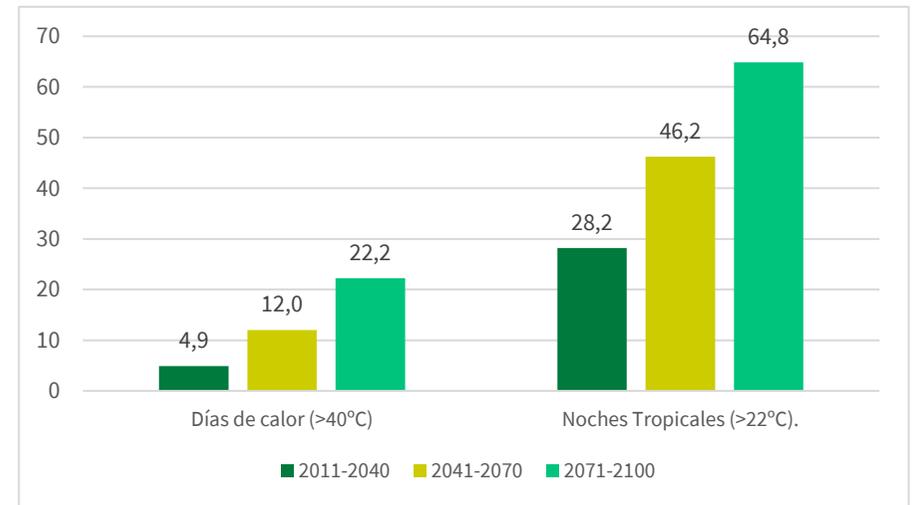
Periodo análisis	Subida temperatura (°C)		
	Temp. máxima	Temp. mínima	Temp. media
Entre (2011-2040) y (2041-2070)	+1,1	+0,9	+1,0
Entre (2011-2040) y (2071-2100)	+2,1	+1,8	+2,0

Fuente: Elaboración propia en base a las previsiones climáticas desarrolladas en el 5º Informe de Evaluación del IPCC, Escenarios Climáticos.

En este sentido, y según los resultados medios reportados en los Escenarios Climáticos para la Bahía de Cádiz, se estima que las noches tropicales (más de 22 grados) se dupliquen entre el periodo 2011-2040 y el 2071-2100, y los días

de temperaturas extremas (más de 40 grados) prácticamente se cuadruplican en dicho intervalo.

Figura 80: Evolución media de los días de calor (>40°) y de las noches tropicales (<22°) en el ámbito del PTMBC. (días).



Fuente: Elaboración propia en base a las previsiones climáticas desarrolladas en el 5º Informe de Evaluación del IPCC, Escenarios Climáticos.

En este sentido, y a medida que se materialicen incrementos de temperatura, el sistema costero de la Bahía de Cádiz se verá muy comprometido por las potenciales subidas del nivel del mar. De media, a nivel internacional, los niveles del mar han subido unos 23 centímetros desde 1880, y casi la mitad de estos han aumentado en los últimos 25 años. Cada año, se estima que la subida media del mar sea de unos 3,4 milímetros (National Geographic).

Para el ámbito del Plan, la Herramienta de Detección de Riesgos Costeros” de Climate Central determina el crecimiento medio del nivel del mar en función de los escenarios de calentamiento global esperados para el largo plazo.

Considerando unas subidas medias de 1°C y 2°C para el largo plazo, las zonas bajas del litoral del ámbito quedarían anegadas, afectando en particular a zonas como por ejemplo el Puerto de Cádiz, Puerto Real, San Fernando o El Puerto de Santa María, entre otras.

**Figura 81: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo.
Escenario de calentamiento global de +1°C y +2°C.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Herramienta de Detección de Riesgos Costeros. Climate Central. 2022.

Otras hipótesis de crecimiento del nivel del mar se muestran en las siguientes figuras, en función del incremento de la temperatura media.

Figura 82: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +1°C.



Fuente: Herramienta de Detección de Riesgos Costeros. Climate Central. 2022.

Figura 84: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +3°C.



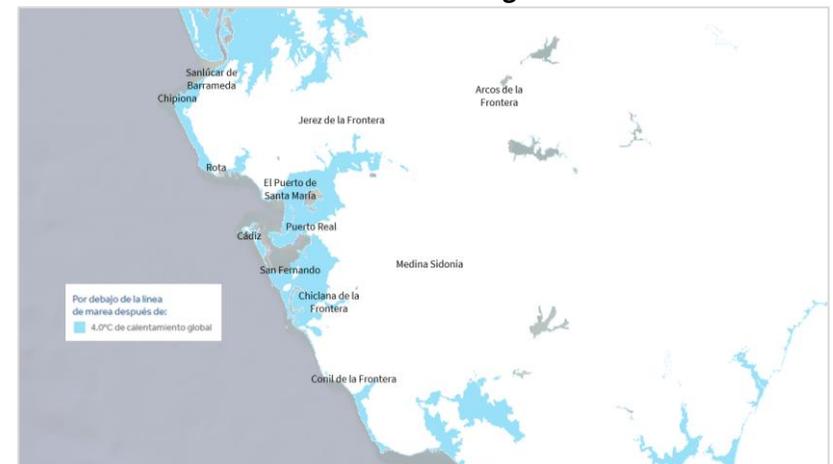
Fuente: Herramienta de Detección de Riesgos Costeros. Climate Central. 2022.

Figura 83: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +2°C.



Fuente: Herramienta de Detección de Riesgos Costeros. Climate Central. 2022.

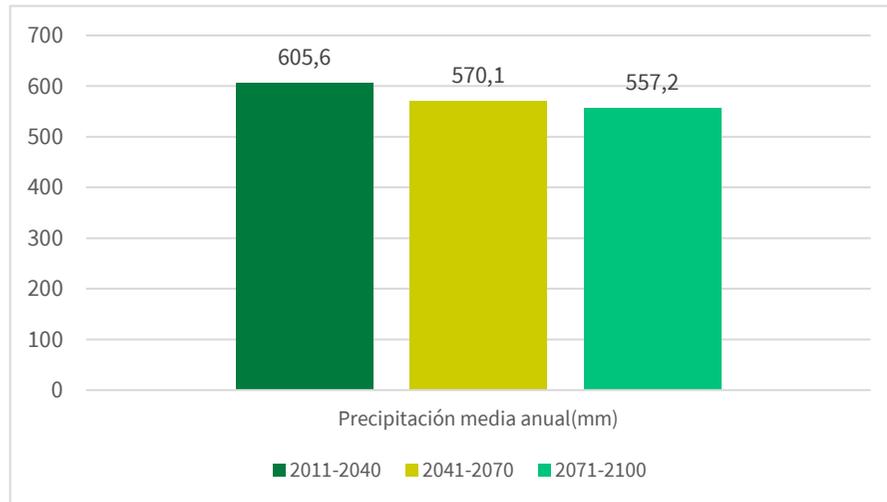
Figura 85: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +4°C.



Fuente: Herramienta de Detección de Riesgos Costeros. Climate Central. 2022.

En Por otra parte, y a raíz del calentamiento global generalizado, se espera que la precipitación media anual se reduzca del orden del 8% entre 2011-2040 y 2071-2100.

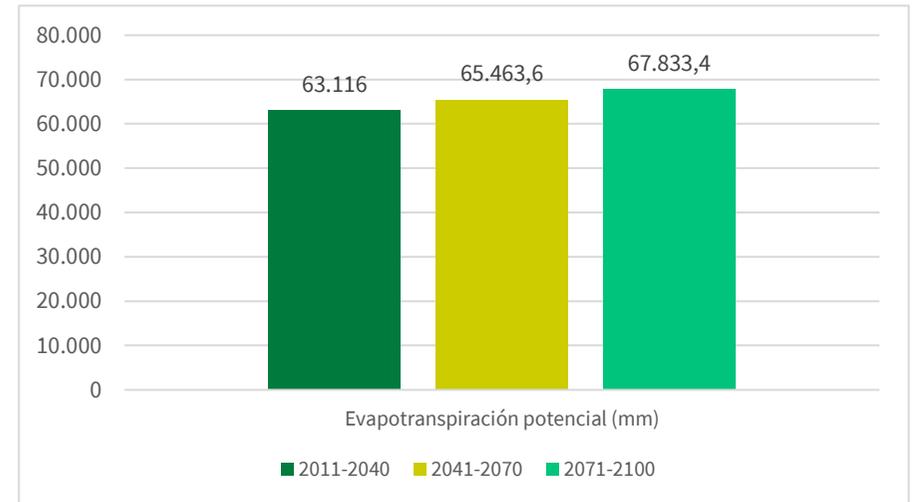
Figura 86: Evolución de la precipitación media anual (mm) en el ámbito del PTMBC.



Fuente: Elaboración propia en base a las previsiones climáticas desarrolladas en el 5º Informe de Evaluación del IPCC, Escenarios Climáticos.

Consecuentemente, la evapotranspiración potencial aumentará, aproximadamente, un 7% entre ambos periodos de análisis.

Figura 87: Evolución de la evapotranspiración potencial media anual (mm) en el ámbito del PTMBC.



Fuente: Elaboración propia en base a las previsiones climáticas desarrolladas en el 5º Informe de Evaluación del IPCC, Escenarios Climáticos.

En definitiva, en un escenario tendencial sin mitigación alguna de los factores causantes del cambio climático, se prevé un cambio de tendencia altamente preocupante en las variables climáticas. Esto se traduce en una urgencia climática de carácter internacional, puesto que las consecuencias del cambio climático pueden volverse irreversibles, y por lo tanto condicionar la sostenibilidad económica, social y ambiental en el presente y corto plazo, y que, en definitiva, repercutirá directamente en la calidad de vida de las personas.

4.6. Características de salud

Las variables utilizadas para la caracterización de la población desde una perspectiva de salud serán a nivel provincial, ya que para pocos aspectos existen datos a nivel municipal. En los casos en que los haya, se utilizarán.

Así mismo, para la obtención de estos datos se han usado diferentes fuentes que se irán mencionando en cada apartado a continuación.

4.6.1 Tasa de alcoholismo

En el año 2016 en la provincia de Cádiz el porcentaje de hombres que consumían alcohol de forma habitual fue del 53,68 % frente a un 20,04% de mujeres. Puede verse cómo entre 2003 y 2007 se produjo un importante ascenso en el consumo habitual de alcohol en ambos sexos siendo este ascenso mucho más marcado en las mujeres.

Sin embargo, entre 2011 y 2016 se puede observar que se produce un destacable descenso del consumo habitual de alcohol en ambos sexos, siendo este más marcado en los hombres que en las mujeres

Tabla 43: Evolución del consumo de alcohol en la provincia de Cádiz

Sexo	Mujer			Hombre			
	Año natural	% no bebedor	% bebedor ocasional	% bebedor habitual	% no bebedor	% bebedor ocasional	% bebedor habitual
2003			2,07	17,10		2,29	50,69
2007	59,52		26,05	14,43	30,11	22,58	47,31
2011	55,83		15,21	28,96	27,75	10,38	61,86
2016	50,62		29,13	20,04	19,79	26,53	53,68

Fuente: Datos obtenidos del PTMBC 2018, con datos de la Encuesta Andaluza de Salud (EAS)

4.6.2 Tasa de tabaquismo

Actualmente la tasa de prevalencia del consumo de tabaco en la provincia de Cádiz según datos de la EAS 2016 en los hombres es de un 41,05% frente a un 28% en las mujeres. Se han tenido en cuenta para calcular dicha tasa las personas que, si fuman diariamente y las que si fuman, pero no diariamente.

La evolución del consumo de tabaco entre los hombres en la provincia de Cádiz ha permanecido prácticamente estable, siendo el año 2007 cuando se encontraron prevalencia de consumo más bajas. Es también en este año cuando se observan tasas de consumo de tabaco más bajo entre las mujeres.

Tabla 44: Evolución del consumo de tabaco en la provincia de Cádiz

Año	Hombres	Mujeres
2003	40,6	26,42
2007	38,49	23,45
2011	40,47	28,75
2016	41,05	27,69

Fuente: Datos obtenidos del PTMBC 2018, con datos de la Encuesta Andaluza de Salud.

Analizando la prevalencia de abandono del consumo de tabaco se observa cómo según datos de la EAS 2016 Cádiz es la provincia con menores tasas de abandono de Andalucía para ambos sexos, con una tasa de abandono del 21% en las mujeres frente a una tasa de abandono en los hombres del 32,5%.

4.6.3 Tasa de actividad física

Para obtener datos relacionados con la actividad física se ha consultado el Instituto Nacional de Estadística, de donde se han podido extraer datos a nivel de Comunidad Autónoma registrados en el último trimestre de 2019.

Tabla 45: Tasa de actividad física en Andalucía.

Población	Menores de 25 años	25 y más años	De 16 a 19 años	De 20 a 24 años	De 25 a 54 años	55 y más años	Total	Total Nacional
Ambos sexos	34,84	59,93	14,26	51,79	83,57	25,51	57,04	58,74
Hombres	38,01	67,17	16,16	56,13	89,66	31,66	63,64	64,42
Mujeres	31,48	53,09	12,24	47,22	77,43	20,21	50,73	53,37

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (Instituto Nacional de Estadística) 2019.

En todos los rangos de edad, el hombre tiene una tasa de actividad física mayor a la de la mujer. La mayor cifra se encuentra en el rango de edad de entre 25 y 54 años, en ambos sexos.

En comparación con la media nacional, Andalucía se encuentra levemente por debajo de la media, especialmente en la tasa de actividad asociada a las mujeres.

Por otra parte, la Encuesta de Salud Andaluza (ESA 2015) también recoge información sobre la actividad física de la población, a nivel provincial.

En la provincia de Cádiz, el sedentarismo en actividades habituales o en el trabajo ha aumentado en los últimos años. Cuando en 2011 (ESA 2011) el porcentaje de sedentarismo era de 77,6%, en la última ESA 2015 dicho porcentaje asciende al 90,2%. Generalmente, según la ESA 2015, las mujeres son más sedentarias en el trabajo (91,8%) que los hombres (86,2%).

Por otra parte, y considerando la actividad física en el tiempo libre, las mujeres (41,8%) también arraigan índices de sedentarismo mayores que los de los hombres (34,0%).

4.6.4 Mortalidad y causas

En la Bahía de Cádiz, las causas de muerte más habituales en el año 2019 estuvieron asociadas a enfermedades del sistema circulatorio (28%) y tumores (28%).

Tabla 46: Defunciones por en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 2019.

Causa de muerte	Muertes	%
I. Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	136	2%
II. Tumores	1.850	28%
III. Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad	29	0%
IV. Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	184	3%
V. Trastornos mentales y del comportamiento	209	3%
VI-VIII. Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos	387	6%
IX. Enfermedades del sistema circulatorio	1.852	28%
X. Enfermedades del sistema respiratorio	630	10%
XI. Enfermedades del sistema digestivo	367	6%
XII. Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	49	1%
XIII. Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	82	1%
XIV. Enfermedades del sistema genitourinario	271	4%
XV. Embarazo, parto y puerperio		0%
XVI. Afecciones originadas en el período perinatal	12	0%
XVII. Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	23	0%
XVIII. Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	256	4%
XX. Causas externas de mortalidad	194	3%
Área Metropolitana	6.531	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019.

Tabla 47: Defunciones por en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz por municipio. 2019.

Municipio	Muertes
Arcos de la Frontera	256
Cádiz (capital)	1.328
Chiclana de la Frontera	511
Chipiona	149
Conil de la Frontera	160
El Puerto de Santa María	672
Jerez de la Frontera	1.624
Medina Sidonia	115
Puerto Real	292
Rota	220
San Fernando	699
Sanlúcar de Barrameda	505
Área Metropolitana	6.531

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019.

Como resulta comprensible, las mayores defunciones se registran en la población de mayor edad, y en el año base de análisis, las defunciones de la población de más de 80 años representan a más del 50% de las muertes.

Tabla 48: Defunciones por grupos de edad (%). Provincia de Cádiz. 2019.

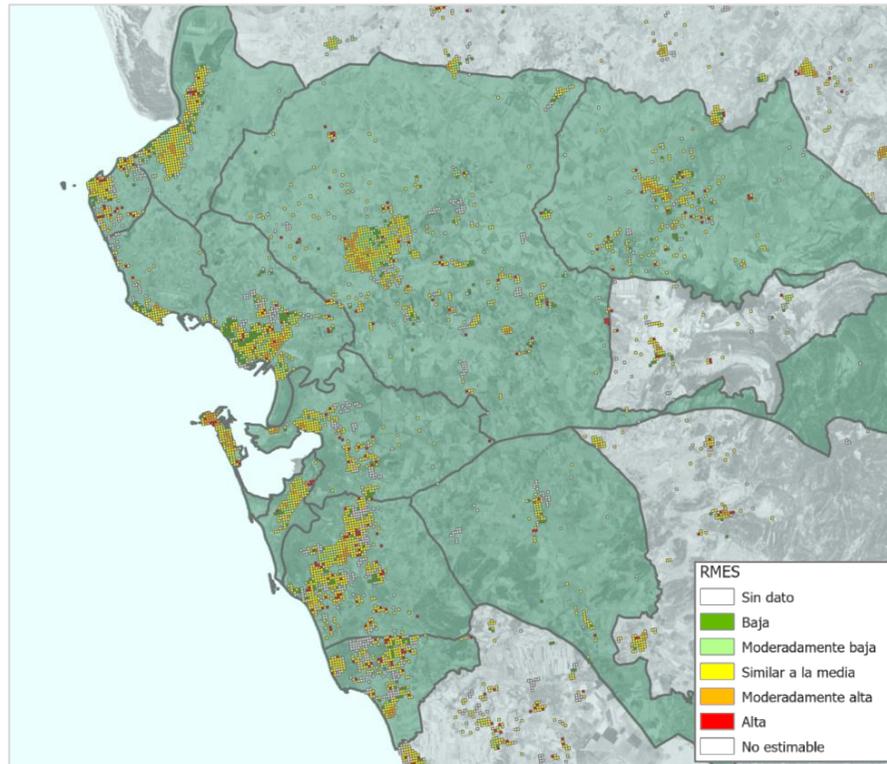
Grupo de edad	% muertes
De 0 años	0%
De 1 a 14 años	0%
De 15 a 29 años	1%
De 30 a 39 años	1%
De 40 a 44 años	1%
De 45 a 49 años	2%
De 50 a 54 años	3%

Grupo de edad	% muertes
De 55 a 59 años	4%
De 60 a 64 años	6%
De 65 a 69 años	8%
De 70 a 74 años	10%
De 75 a 79 años	13%
De 80 a 84 años	16%
De 85 a 89 años	20%
De 90 a 94 años	12%
De 95 a 99 años	4%
De 100 y más años	1%
Área Metropolitana	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019.

Por otra parte, y tratando de identificar zonas vulnerables por el índice de mortalidad, en la siguiente figura se muestra la distribución de la mortalidad para las personas entre 45 y 65 años, partiendo de la clasificación del IECA del índice de Razones de Mortalidad Estandarizadas Suavizadas (RMES).

**Figura 88: Clasificación de la mortalidad (RMES) en la Bahía de Cádiz.
(Representación mallada 250 m x 250 m).**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA, 2019.

4.6.5 Tasa y causas de accidentalidad

Para la obtención de información relacionada con esta variable se ha consultado el *Anuario Estadístico de Andalucía* donde se facilitan cifras provinciales para el año 2019.

En la Provincia de Cádiz, la mayoría de los accidentes del año 2019 se han producido en zonas urbanas (73%), y comparando los resultados de la

provincia de Cádiz con otras provincias andaluzas, Cádiz se sitúa en el tercer puesto en número de accidentes, y también en el tercero (compartido con Córdoba) en número de accidentes con víctimas mortales.

**Tabla 49: Accidentes con víctimas según lugar de ocurrencia por provincia.
2019.**

Lugar de ocurrencia	Andalucía	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
En carretera									
Accidentes	5755	667	729	535	886	464	395	927	1152
Con víctimas mortales	193	26	21	22	17	15	16	35	41
En zona urbana									
Accidentes	12209	425	2036	607	897	288	440	4079	3437
Con víctimas mortales	90	8	14	13	7	5	7	17	19
Total									
Accidentes	17964	1092	2765	1142	1783	752	835	5006	4589
Con víctimas mortales	283	34	35	35	24	20	23	52	60

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019. Anuario Estadístico de Andalucía.

Por otra parte, y ya con datos detallados por municipios, la Dirección General de Tráfico presenta, para la Bahía de Cádiz, los siguientes resultados de accidentalidad con víctimas.

Tabla 50: Número de accidentes con víctimas por municipios.

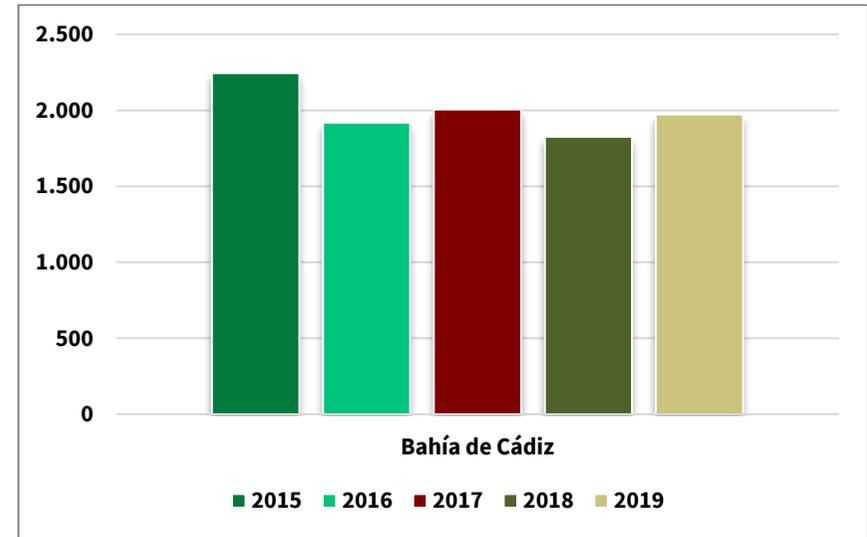
Municipio	Nº Accidentes				
	2015	2016	2017	2018	2019
Arcos de la Frontera	77	59	57	43	73
Cádiz (capital)	428	371	430	340	331
Chiclana de la Frontera	155	95	128	99	77
Chipiona	18	37	48	48	46

Municipio	Nº Accidentes				
	2015	2016	2017	2018	2019
Conil de la Frontera	4	16	13	9	9
Jerez de la Frontera	589	510	488	539	592
Medina Sidonia	15	21	18	20	28
El Puerto de Santa María	375	323	314	304	336
Puerto Real	66	47	63	37	42
Rota	14	39	33	33	33
San Fernando	189	110	129	116	116
Sanlúcar de Barrameda	315	292	286	237	290
TOTAL	2.245	1.920	2.007	1.825	1.973

Fuente: DGT.

A primera vista se puede apreciar que el número de accidentes con víctimas ha ido disminuyendo en los últimos años. Desde 2015, la cifra se ha ido reduciendo hasta la actualidad, sufriendo una leve subida en 2017 y en 2019 aunque nunca superando las cifras de 2015. La reducción en el periodo analizado ha sido de un 12% pasando de 2.245 accidentes en el año 2015 a 1.973 en el año 2019.

Figura 89: Número de accidentes con víctimas en la Bahía de Cádiz.



Fuente: DGT.

Los registros más recientes ofrecidos por la Dirección General de Tráfico (DGT) sobre el volumen de víctimas registrados por vehículo de transporte y peatones constan del año 2015.

Si se analiza por tipo de vehículo, destaca el vehículo turismo con casi el 50% de las víctimas totales. Así ocurre en todos los municipios de la Bahía de Cádiz excepto en Conil de la Frontera, donde el 75% de las víctimas en accidentes pertenecen a la motocicleta, y en la capital donde se reparte el 60% de las víctimas entre la motocicleta y el vehículo turismo.

Por otro lado, también se debe subrayar el porcentaje de víctimas por accidentes en camiones en el municipio de Medina Sidonia (12%).

En general, los modos motorizados pueden tener diferentes causas en el aumento de víctimas, como un envejecimiento y mal mantenimiento de la flota, por inclemencias del tiempo o por negligencias de los conductores/as.

Tabla 51: Víctimas por vehículo de transporte y peatones.

Municipio	Nº Víctimas								
	Bicicletas	Ciclomotores	Motocicletas	Turismo	Furgonetas	Camiones	Autobuses	Otros vehículos	Peatones
Arcos de la Frontera	2	7	10	86	6	1	0	0	16
Cádiz (capital)	35	135	175	182	16	1	4	3	55
Chiclana de la Frontera	5	48	17	122	9	2	1	1	31
Chipiona	1	5	5	14	0	1	0	0	0
Conil de la Frontera	0	0	3	1	0	0	0	0	0
Jerez de la Frontera	41	131	108	492	42	6	8	2	89
Medina Sidonia	0	2	3	17	0	3	0	0	1
El Puerto de Santa María	26	88	67	335	18	6	5	4	37
Puerto Real	0	8	11	81	5	1	0	0	13
Rota	1	2	4	9	0	0	0	0	0
San Fernando	19	37	62	90	15	0	0	2	41
Sanlúcar de Barrameda	19	115	70	205	7	5	0	5	32
Bahía de Cádiz	149	578	535	1.634	118	26	18	17	315

Fuente: DGT. 2015.

Con respecto a los modos no motorizados, cabe destacar un alto número de víctimas en accidentes como peatones en los municipios de San Fernando (15%), Chiclana de la Frontera (13%) y Arcos de la Frontera (13%). En el caso de la bicicleta, los porcentajes de representación con respecto a las víctimas

totales de los municipios son menores, pero destacan en San Fernando (7%), Cádiz (6%) y Rota (6%).

Los accidentes en modos no motorizados, a pie y bicicleta, se asocian a un aumento de los viajes realizados, acompañados del uso poco responsable de estos modos tanto por los usuarios de los mismos como por el resto de los ciudadanos/as que conviven con ellos, especialmente usuarios de vehículos privados. Otra posible causa puede ser la falta y discontinuidad de infraestructuras y señalización insuficiente.

4.6.6 Población con discapacidad

Para la obtención de esta variable se ha consultado el registro del número de personas valoradas en los Centros de Valoración y Orientación de Andalucía, según el grado de discapacidad. %. Esta información la ofrece la Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación mediante los datos del SISS (Sistema Integrado de Servicios Sociales).

En el año 2019, la provincia de Cádiz es la tercera en número total de discapacitados de la comunidad Andaluza, con 159.468 personas discapacitadas.

Tabla 52: Personas discapacitadas según el grado de discapacidad.

Provincias andaluzas.

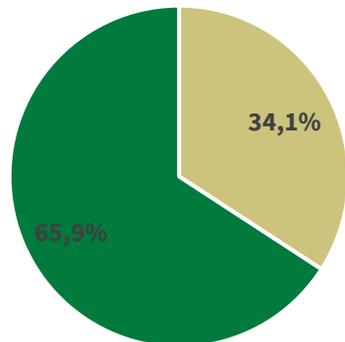
Provincia	Grado de discapacidad < 33%	Grado de discapacidad >= 33%	Total
Almería	24.430	43.531	67.961
Cádiz	54.439	105.029	159.468
Córdoba	29.863	49.123	78.986
Granada	34.438	56.533	90.971
Huelva	21.956	40.847	62.803

Provincia	Grado de discapacidad < 33%	Grado de discapacidad >= 33%	Total
Jaén	27.047	44.008	71.055
Málaga	62.131	118.570	180.701
Sevilla	85.294	117.232	202.526
Total	339.598	574.873	914.471

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de datos de los Centros de Valoración y Orientación. 2019.

De las mismas, en la provincia de Cádiz prácticamente el 66%% presenta un grado de discapacidad mayor al 33%.

Figura 90: Distribución de las personas discapacitadas según el grado de discapacidad. Provincia de Cádiz.



- Grado de discapacidad < 33%
- Grado de discapacidad >= 33%

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de datos de los Centros de Valoración y Orientación. 2019.

De las personas con discapacidad mayor al 33%, en la provincia de Cádiz el 54% son hombres y el 46% mujeres.

Tabla 53: Personas discapacitadas con un grado superior al 33%, según sexo.

Provincias andaluzas.

Provincia	Hombres	Mujeres	Total
Almería	20.760	22.771	43.531
Cádiz	56.510	48.519	105.029
Córdoba	26.312	22.811	49.123
Granada	30.222	26.311	56.533
Huelva	20.655	20.192	40.847
Jaén	23.527	20.481	44.008
Málaga	57.727	60.843	118.570
Sevilla	61.482	55.750	117.232
Total	297.195	277.678	574.873

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de datos de los Centros de Valoración y Orientación. 2019.

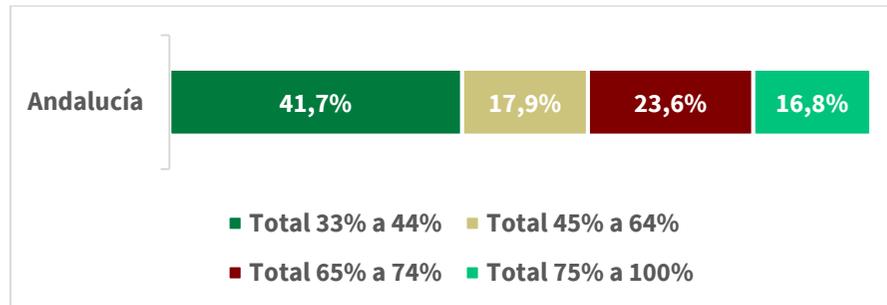
Si se valora por rango de discapacidad con datos para la comunidad andaluza, se determina que la mayor parte de los discapacitados se encuentran en un rango de entre el 33% y el 44%.

Tabla 54: Número de discapacitados por rango de discapacidad.

Ámbito	Total 33% a 44%	Total 45% a 64%	Total 65% a 74%	Total 75% a 100%	Total > 33%
Andalucía	239.897	103.067	135.428	96.481	574.873

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de datos de los Centros de Valoración y Orientación. 2019.

Figura 91: Distribución de las personas discapacitadas según el grado de discapacidad (>= 33%).



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de datos de los Centros de Valoración y Orientación. 2019.

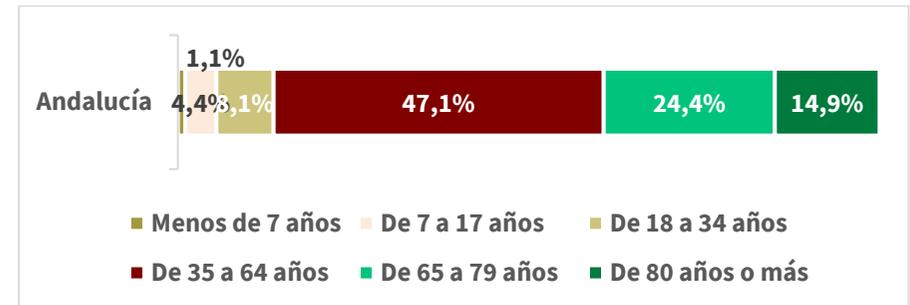
Analizando por rangos de edad, en Andalucía el 94,5% de discapacitados son personas de 18 años o más, y el 5,5% se asocian a las edades más tempranas, es decir, de 0 a 18 años. Cabe destacar que la mayor parte de personas discapacitadas (47,1%) se encuentra entre los 35 y 64 años de edad.

Tabla 55: Número de discapacitados por rango de edad. (discapacidad >=33%)

Ámbito	Menos de 7 años	De 7 a 17 años	De 18 a 34 años	De 35 a 64 años	De 65 a 79 años	De 80 años o más
Andalucía	6.149	25.385	46.769	270.617	140.296	85.657

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de datos de los Centros de Valoración y Orientación. 2019.

Figura 92: Distribución del número de discapacitados por rango de edad. (discapacidad >=33%).



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de datos de los Centros de Valoración y Orientación. 2019.

Por otro lado, el análisis según el tipo de discapacidad concluye que la mayoría de las discapacidades en Andalucía pertenecen al tipo osteoarticular (20,2%), seguida de la discapacidad mental (16,8%) y las enfermedades de tipo crónico (16,1%).

Estas cifras evidencian la importancia de la accesibilidad dentro de la movilidad y el sistema de transporte del área metropolitana de la Bahía de Cádiz.

Tabla 56: Número de discapacitados por tipo (discapacidad >=33%).

Tipo de discapacidad	Andalucía
Osteoarticular	116.095
Neuromuscular	59.321
Enfermedad crónica	92.796
Discapacidad intelectual	66.328
Discapacidad mental	96.712
Discapacidad visual	46.996
Discapacidad auditiva	39.350

Tipo de discapacidad	Andalucía
Discapacidad sordoceguera	157
Discapacidad expresiva	2.725
Discapacidad mixta	9.875
Otra discapacidad	44.518

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de datos de los Centros de Valoración y Orientación. 2019.

4.6.7 Suicidios

La tasa de mortalidad por suicidio, según el *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible de Andalucía para la Agenda 2030*, y consultado a través del IECA, se establece en 6 suicidios por cada 100.000 habitantes, en la provincia de Cádiz.

Tabla 57: Defunciones atribuidas a suicidios por cada 100.000 habitantes.

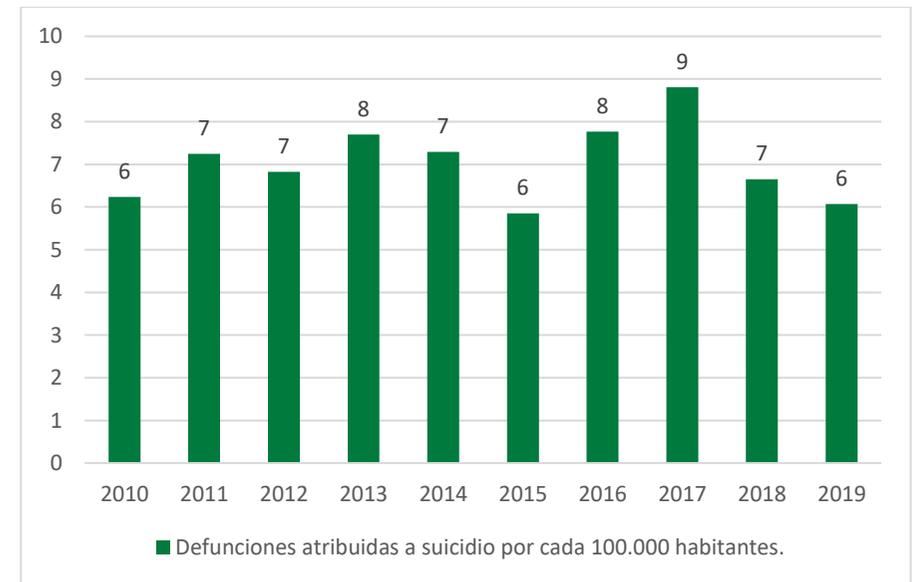
2019.

Territorio	Defunciones / 100.000 habitantes
Almería	7,9
Cádiz	6,1
Córdoba	8,7
Granada	9,4
Huelva	7,0
Jaén	12,7
Málaga	7,3
Sevilla	5,8
Andalucía	7,6
España	7,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019.

Sin embargo, es importante destacar cómo ha ido evolucionando el número de suicidios en el ámbito provincial. En los últimos 10 años, el número de suicidios prácticamente se ha estabilizado, aunque se han registrado incrementos en años intermedios.

Figura 93: Evolución del número de suicidios en la Provincia de Cádiz. 2010-2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). 2019.

5. Análisis de alternativas

5.1. Propuesta de alternativas

5.1.1 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 proyectos aprobados para su implementación en la Bahía de Cádiz (para más detalle consultar la Memoria del Plan).
- 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.

5.1.2 Propuesta de alternativas

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 del viario 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 58: 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), tomando como referencia otras vías en las que se ha implementado, como en la A6 en Madrid, en la GR-3211 en Granada, o en la C-58 entre Ripollet y Barcelona.</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.⁴</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. En cualquier caso, es importante destacar

⁴ 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.

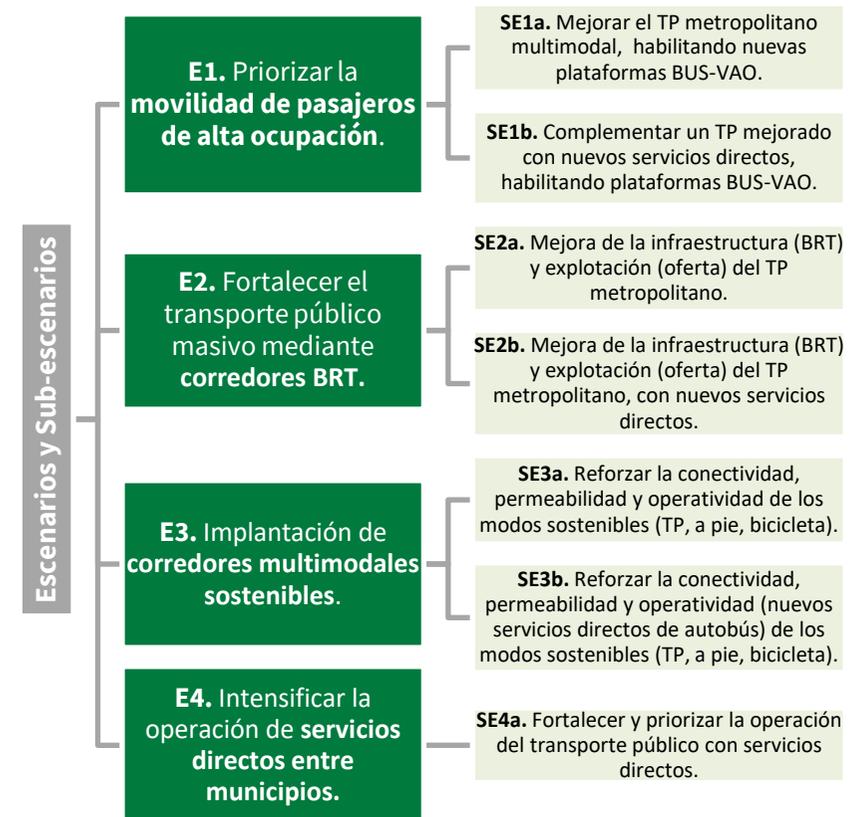
Por otra, la solución de proponer la vía ciclista por el Puente de J.L. de Carranza ya cuenta a priori con mayor aceptación social (la Asamblea Ciclista Bahía de Cádiz convoca y celebra varias “bicifestaciones” reclamando una vía ciclista y peatonal por el puente J.L. de Carranza) y la pendiente del 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.

que el conjunto de escenarios y sub-escenarios que se plantean son compatibles con una futura ampliación del sistema Trambahía (línea T2) por el Puente de la Constitución, que, por no disponer dicho corredor de una demanda suficiente en los escenarios base, tendencial y con proyecto, no se justifica, desde el punto de vista técnico, la implementación de un escenario con dicha línea T2. Sin embargo, todos los escenarios son compatibles con una futura ampliación en el largo plazo.

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 94: 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 59: 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 60: 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	

Tipo de Actuaciones	
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 61: Ficha de actuaciones principales y adicionales.

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. ⁵ 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							

⁵ Ver nota al pie nº 6

Actuación	Jerarquía	Tipo de Actuaciones	SE1a	SE1b	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a
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							
Intercambiador de Autobús en Plaza de Toros (El Puerto de Santa María)	Adicional	Intercambiadores							
Nuevos apeaderos de Cercanías en Casines (Puerto Real), Guadalcaín (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, Guadalcaín 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. Mourellos-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)	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							

Actuación	Jerarquía	Tipo de Actuaciones	SE1a	SE1b	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a
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							
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							

Actuación	Jerarquía	Tipo de Actuaciones	SE1a	SE1b	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a
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							
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 95: Actuaciones principales de plataformas resevadas por escenario.

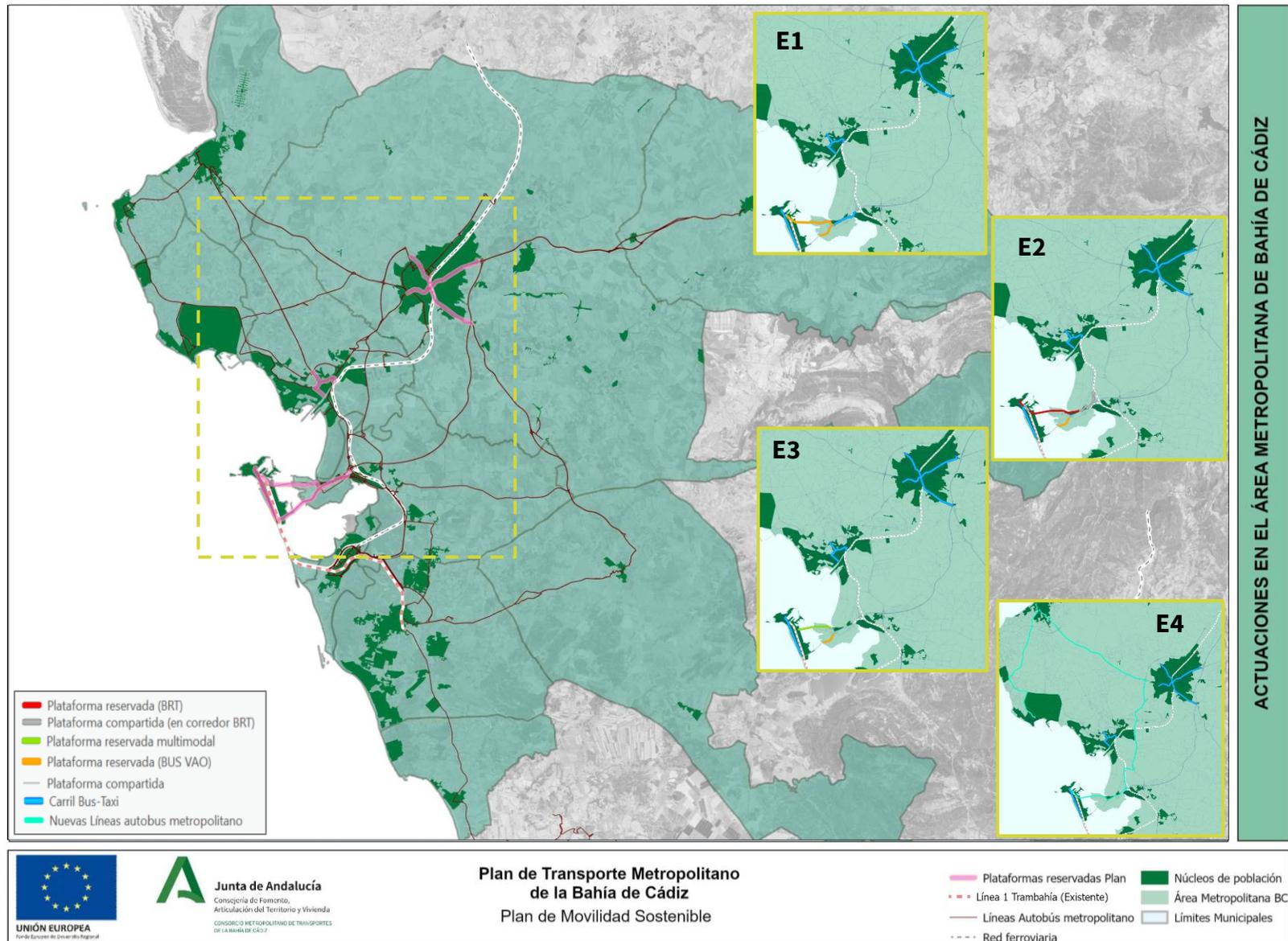


Figura 96: Actuaciones adicionales de infraestructura viaria.

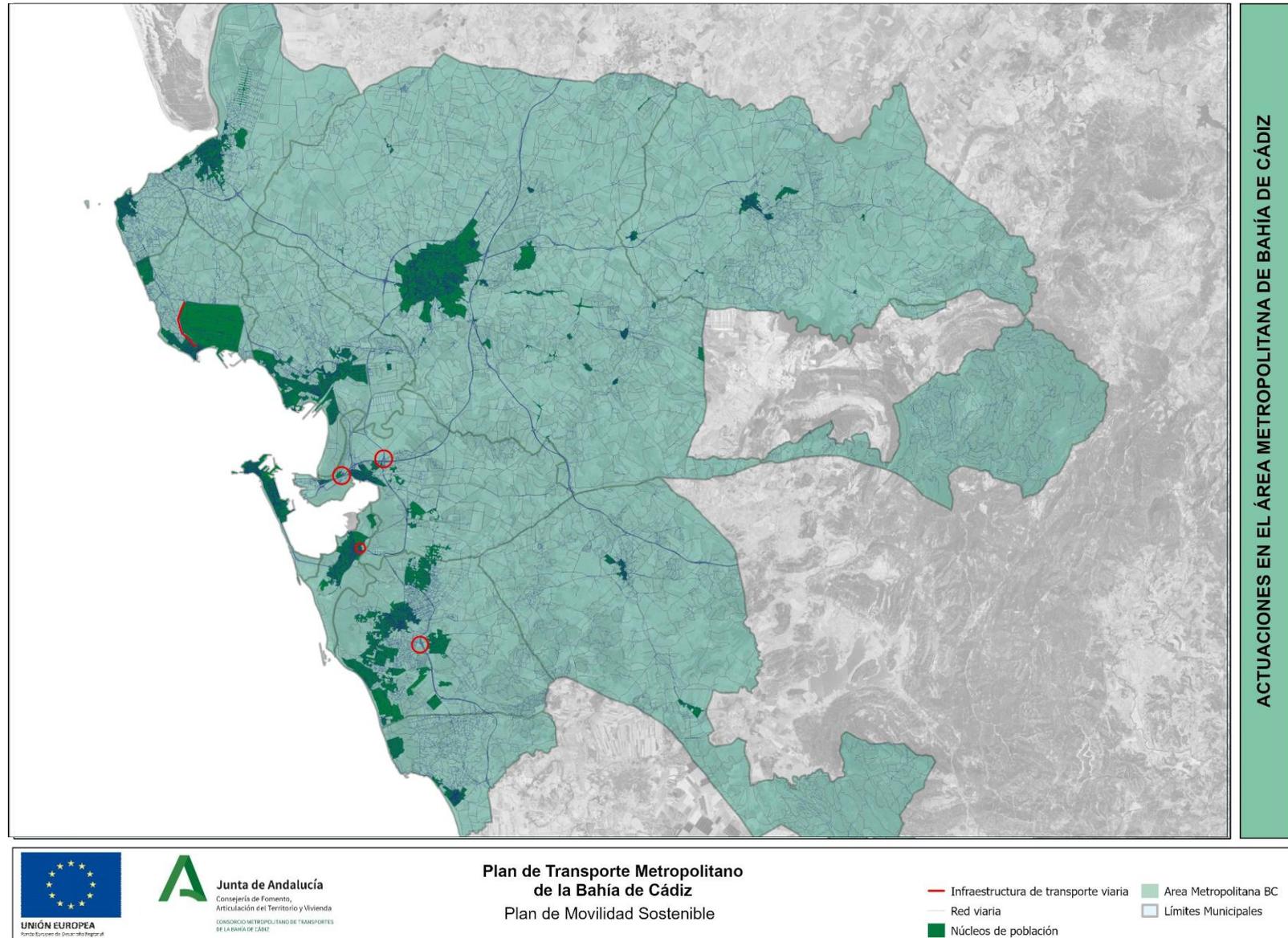


Figura 97: Actuaciones adicionales sobre la red ferroviaria.

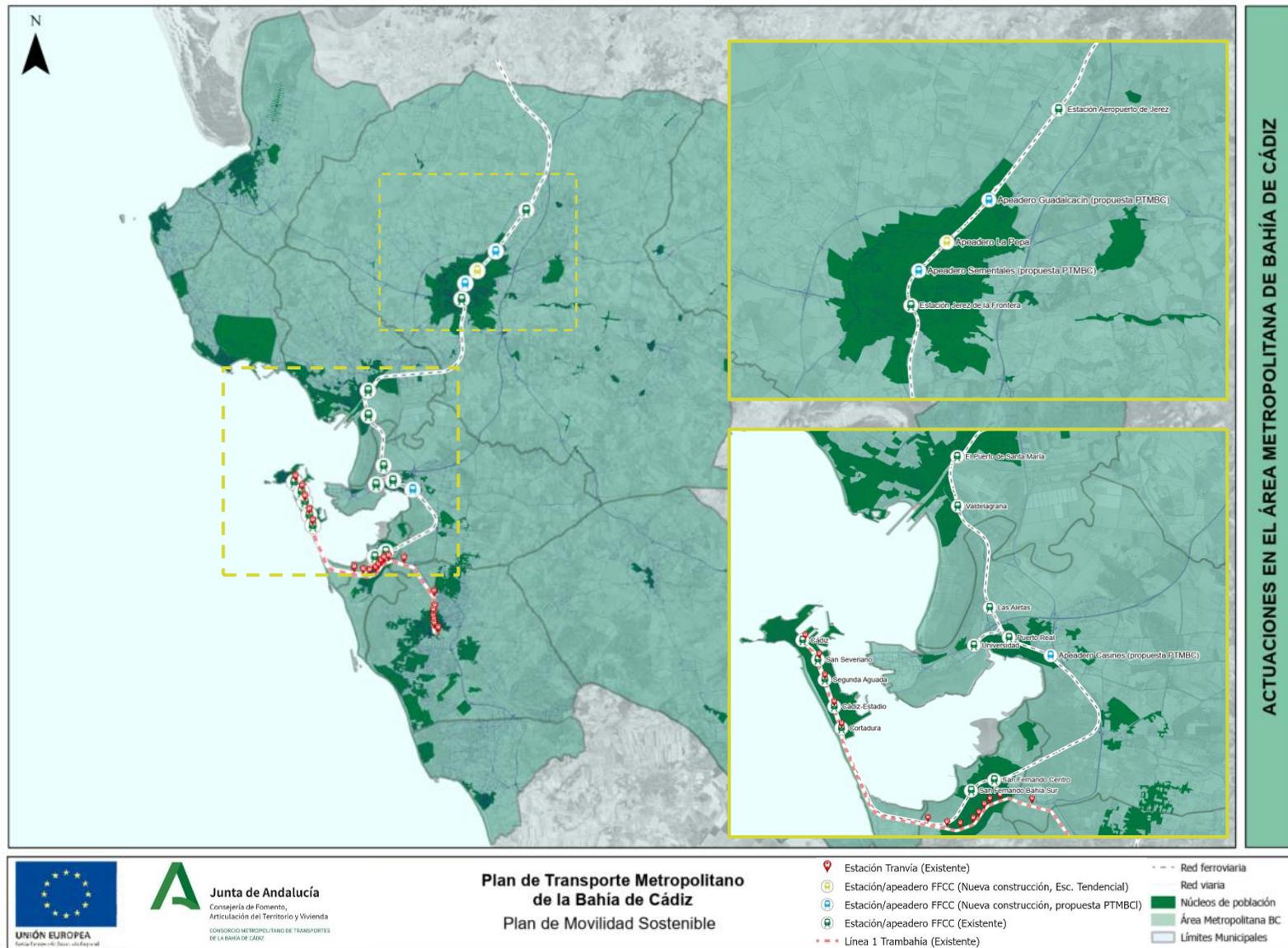


Figura 98: Actuaciones adicionales sobre la red de intercambiadores.

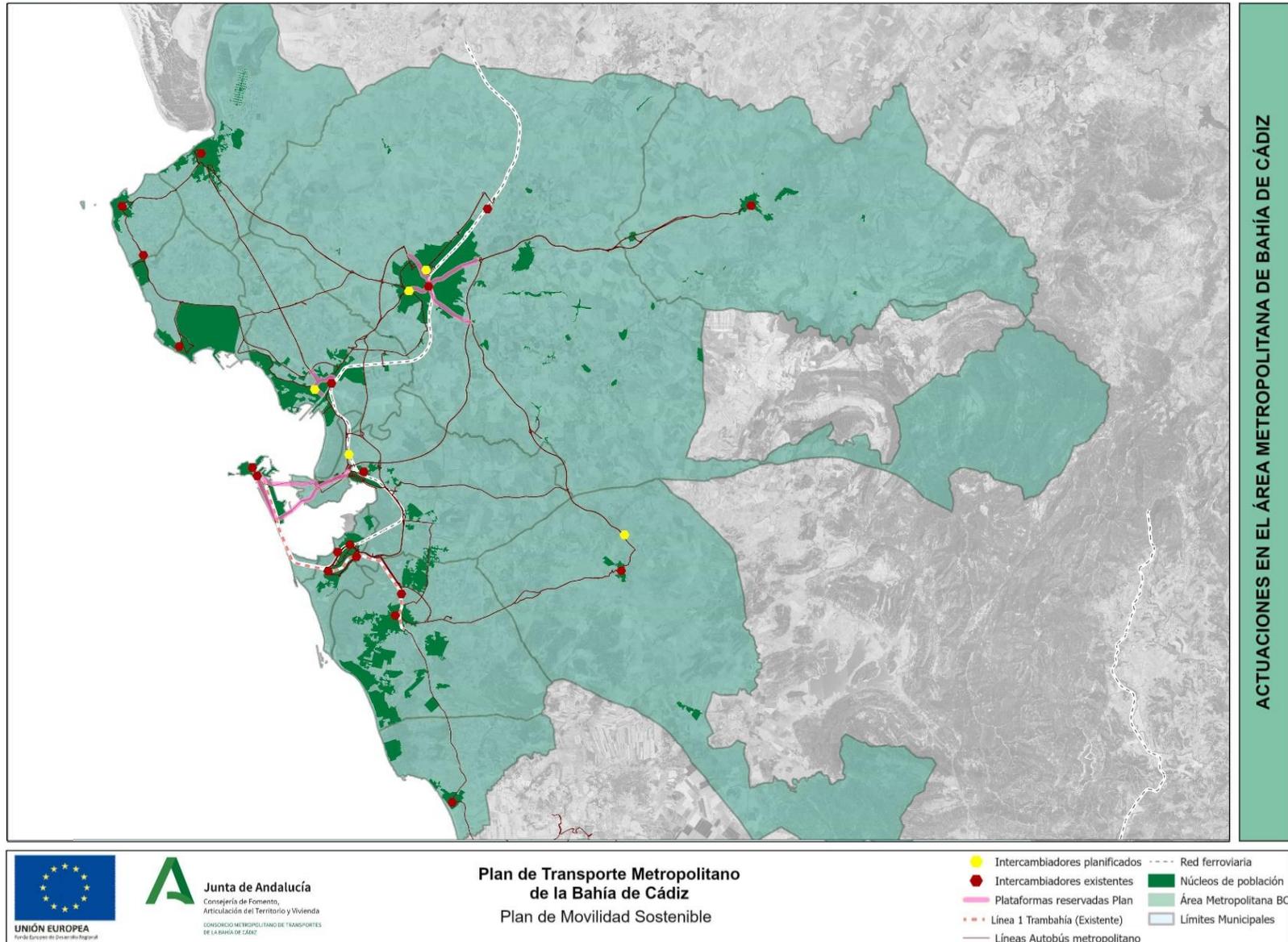


Figura 99: Actuaciones adicionales sobre la red ciclista.

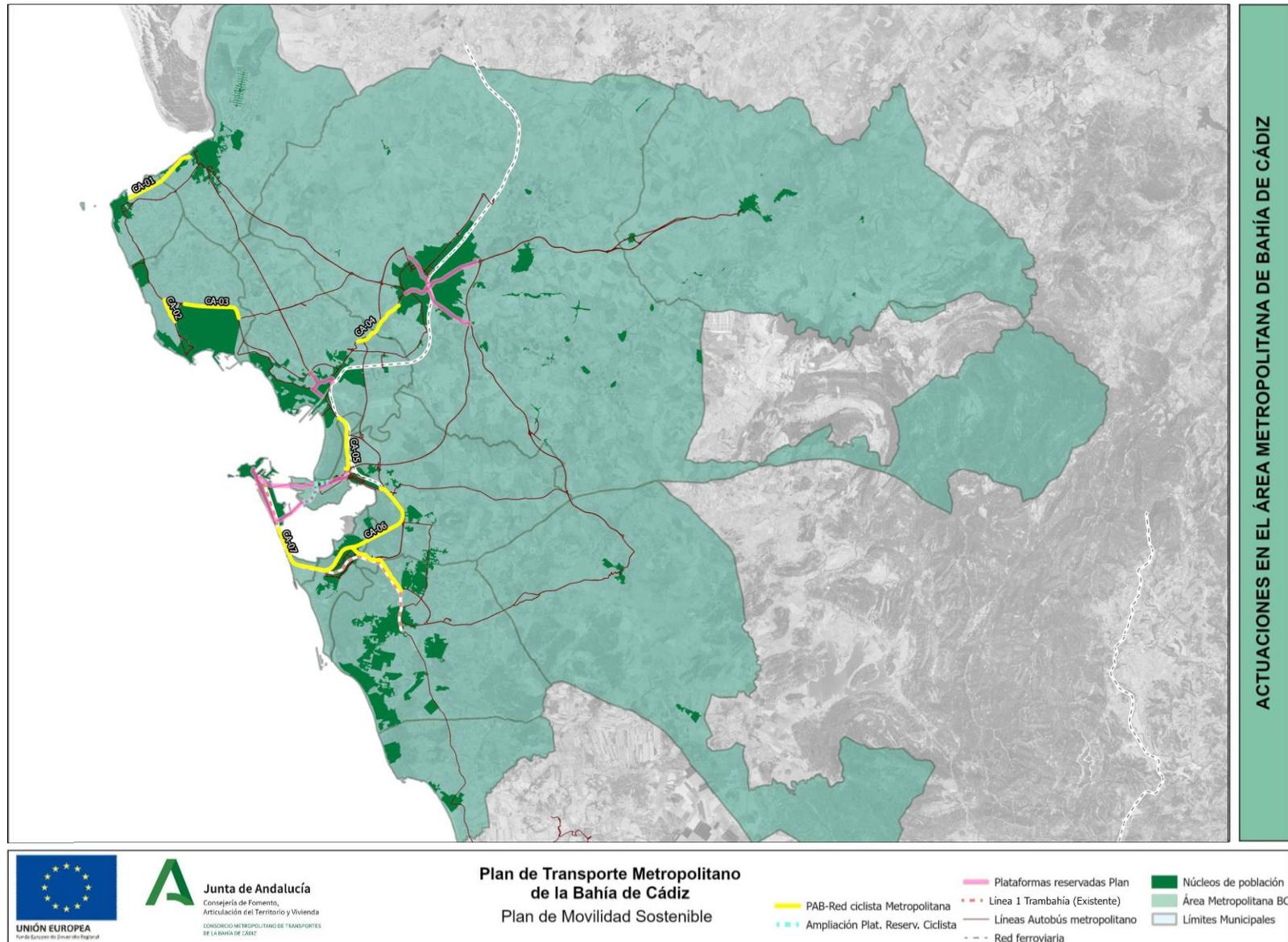


Tabla 62: Ficha de actuaciones comunes y blandas.

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.

5.2. Proceso de elección de la alternativa del Plan

En este apartado se explica la metodología mediante la cual se ha seleccionado el Escenario del Plan de Transportes de la Bahía de Cádiz.

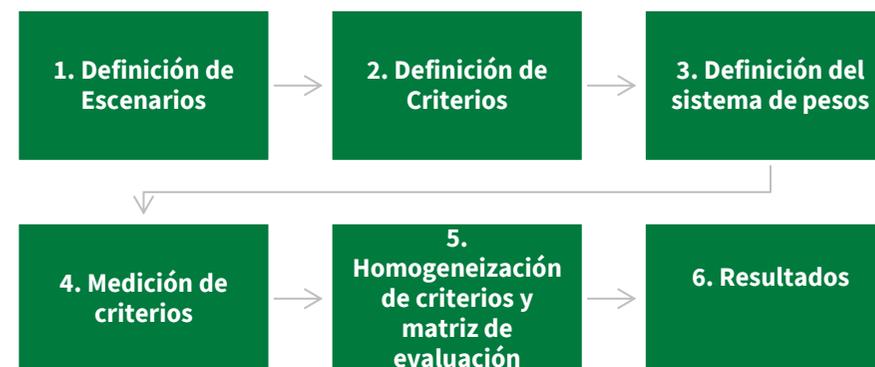
5.2.1 Análisis Multicriterio

Para la selección del Escenario de aplicación, este capítulo desarrolla un análisis multicriterio (AMC) basado en 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 100: 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

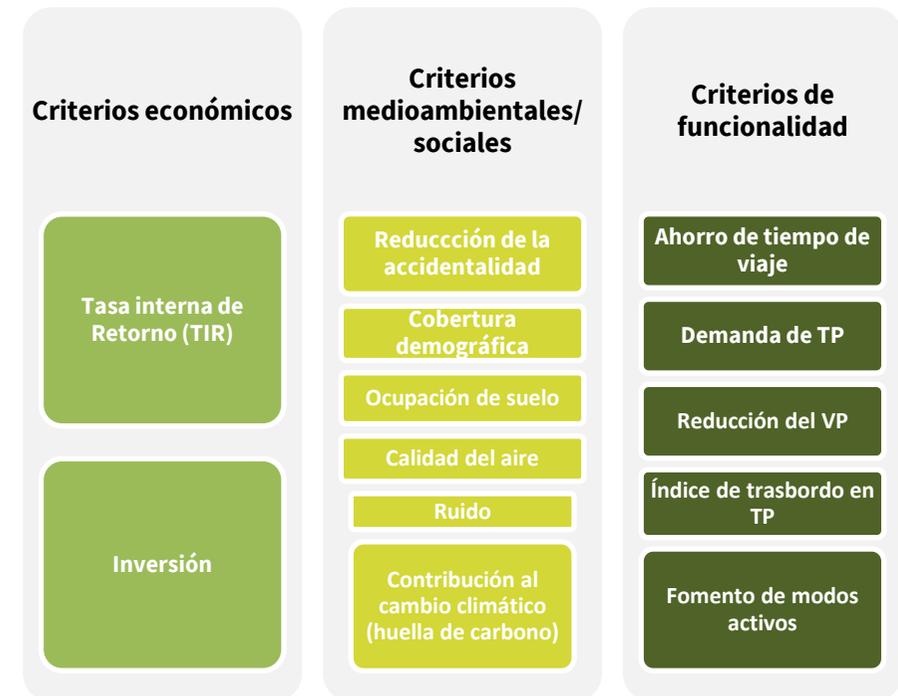
Tabla 63: Interacción entre los Objetivos Estratégicos (OE) del Plan y los aspectos ambientales de la Ley GICA.

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

Figura 101: Criterios propuestos en el Análisis Multicriterio.



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

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.

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 64: 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 65: Matriz de alineación entre indicadores y Objetivos del Plan.

Objetivos	Criterios													
	Objetivos Estratégicos	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, la Dirección General de Movilidad y Transporte, ha establecido un sistema de pesos para cada uno de los criterios y los bloques que los engloban, con la finalidad de valorar la importancia de los mismos en el marco del Plan de Transporte Metropolitano.

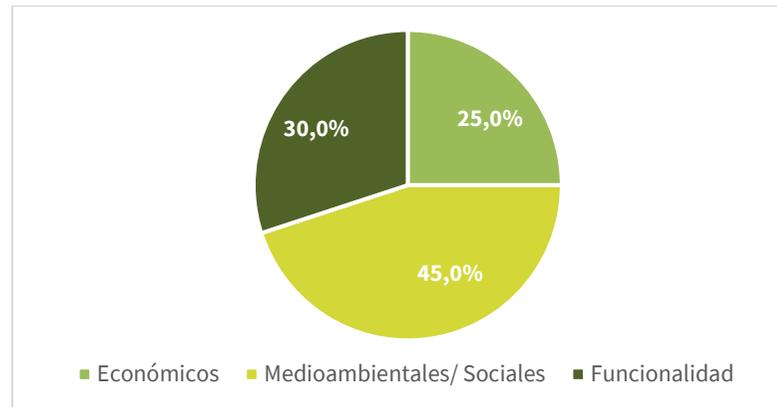
El sistema de pesos del AMC se aplicará según la metodología PATTERN, de tal forma que los pesos de todos los criterios deben ser 1.

Tabla 66: 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 102: 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.

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 en 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.

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 uno de los corredores estratégicos como BUS-VAO, entre Cádiz y Puerto Real) y servicios directos de autobús metropolitano.**

En cualquier caso, con base en las mediciones, resulta conveniente analizar cómo 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 67: 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 68: 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.

5.3. Detalle de la alternativa ganadora

5.3.1 Actuaciones del Escenario del Plan

A continuación se presenta el escenario del Plan, que se fundamenta el fortalecer el sistema de transporte público con nuevos servicios directos, y habilitando plataformas reservadas en corredores estratégicos, entre otras medidas asociadas a la mejora del sistema de transporte de la Bahía de Cádiz, con actuaciones agrupadas en las siguientes categorías.

Se remarca que toda actuación planteada sobre las Carreteras del Estado (como enlaces viarios o usos del Puente de la Constitución o Puente de J.L.Carranza) deberán coordinarse con la Administración General del Estado.

Figura 103: Tipos de actuaciones del Escenario del Plan.

T1. Plataforma reservada TP	T2. Nuevos servicios directos	T3. Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T4. Intercambiadores
T5. Coordinación servicios urbanos y metropolitanos	T6. Carriles bici	T7. Infraestructura de transporte viaria	T8. Servicios de transporte ferroviario
T9. Autobús metropolitano	T10. Servicios de autobús urbano	T11. Transporte marítimo	T12. Bicicleta
T13. Digitalización de servicios y tareas de la administración	T14. Vías peatonales	T15. Aparcamientos	T16. Vehículo eléctrico
T17. Sensibilización hacia la movilidad sostenible	T18. Combatir la vulnerabilidad al Cambio Climático	T19. Mejoras de eficiencia energética del TP	T20. Transporte urbano de mercancías

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69: Actuaciones del escenario del Plan.

ID	Actuación ⁶	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación
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
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
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
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
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
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
7	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.	P2	Nuevos servicios directos	T2
8	Nuevos servicios directos entre Rota y Sanlúcar de Barrameda en las franjas horarias de mayor actividad.	P2	Nuevos servicios directos	T2
9	Nuevo Mapa Concesional de Transporte Público	P2	Autobús metropolitano	T9
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
11	Aumentar la frecuencia de las líneas metropolitanas	P2	Autobús metropolitano	T9
12	Estudio de reordenación y creación de nuevas líneas regulares a la zona de playas de Chipiona	P2	Autobús metropolitano	T9
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

⁶ 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.

ID	Actuación ⁶	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación
14	Líneas estivales de conexión entre la estación de San Fernando Bahía Sur y la zona de costa de Chiclana	P2	Autobús metropolitano	T9
15	Líneas estivales de conexión entre la estación de San Fernando Bahía Sur y la zona de costa de Conil	P2	Autobús metropolitano	T9
16	Incremento de expediciones en servicios a playas de Rota y Costa Ballena	P2	Autobús metropolitano	T9
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
18	Estudio de refuerzo del transporte a la demanda	P2	Autobús metropolitano	T9
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
20	Renovación de los contratos de concesión de Gestión de Servicio Público de Transporte Regular de Viajeros de Andalucía	P2	Autobús metropolitano	T9
21	Medidas de prioridad semafórica para el autobús metropolitano.	P2	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T3
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
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
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
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
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
27	Coordinación de horarios y mejora de frecuencias de los servicios de autobús metropolitano.	P2	Coordinación servicios urbanos y metropolitanos	T5
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
29	Remodelación de servicios para complementar la oferta con la del Tren Tranvía Metropolitano (línea 1)	P2	Servicios de tte. ferroviario	T8
30	Explotación del Tren tranvía de la Bahía de Cádiz	P2	Servicios de tte. ferroviario	T8
31	Actuaciones del sistema de transporte urbano para la mejora de movilidad sostenible	P2	Servicios de autobús urbano	T10
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

ID	Actuación ⁶	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación
33	Líneas marítimas: Cádiz – El Puerto de Santa María (B-042) y Cádiz – Rota (B065). Renovación de flota marítima	P2	Transporte marítimo	T11
34	Campañas de fomento de la intermodalidad para el uso del transporte marítimo	P2	Transporte marítimo	T11
35	Medidas asociadas a la tecnología de información y comunicación	P2	Transporte marítimo	T11
36	Estudios de actuaciones marítimas como resultado de planificación	P2	Transporte marítimo	T11
37	Sistemas de información al usuario en marquesinas, intercambiadores y estaciones	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13
38	Mejora de la Gestión, Coordinación y Planificación del Transporte Público	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13
39	Interconexión NSGE y SUR	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13
40	Modernización de Sistemas de Pago en el Transporte Público de Andalucía	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13
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
42	Nueva Tarjeta de Transporte Público de Andalucía	P2	Digitalización de servicios y tareas de la administración	T13
43	Conexión ciclista metropolitana entre Sanlúcar de Barrameda y Chipiona (CA-01)	P3	Carriles bici	T6
44	Acceso ciclista a Rota, por la antigua vía del ferrocarril (CA-02)	P3	Carriles bici	T6
45	Conexión ciclista metropolitana entre Rota y el Puerto de Santa María, por la A-491 (CA-03)	P3	Carriles bici	T6
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
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
48	Propuestas contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible para vías ciclistas.	P3	Carriles bici	T6
49	Vía ciclista entre Puerto Real y San Fernando coincidente con la vía verde del recorrido CA-06	P3	Carriles bici	T6
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
51	Propuestas para el tránsito de peatones contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible y otros planes municipales peatonales	P3	Vías peatonales	T14

ID	Actuación ⁶	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación
52	Proponer seguimiento vías urbanas: Restricciones al tráfico rodado velocidades urbanas máximas permitidas y regulación de los estacionamientos	P3	Aparcamientos	T15
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
54	Propuesta de mejoras en los accesos a los aparcamientos de disuasión y medidas complementarias contenidas en los PMUS	P3	Aparcamientos	T15
55	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	P3	Aparcamientos	T15
56	Implantación de puntos de recarga de vehículos eléctricos en las principales zonas dotacionales y de equipamiento.	P3	Vehículo eléctrico	T16
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
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
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.: <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. 	P3	Vulnerabilidad al cambio climático	T18
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
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
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
63	Remodelación Enlace entre AP-4 y A-4	P4	Infraestructura de transporte viaria	T7
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
65	Remodelación del acceso al Polígono Industrial Pelagatos desde la A-48 (enlace nº 10)	P4	Infraestructura de transporte viaria	T7

ID	Actuación ⁶	Programa	Tipo de Actuación	Tipo de Actuación
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
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
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
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
70	Nuevos apeaderos de Cercanías en Casines (Puerto Real), Guadalcaén (Jerez), y en Sementales (Jerez).	P6	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	T3
71	Estudio de la optimización de la funcionalidad de Estación de Ferrocarril y Estación de Autobús de Jerez	P6	Intercambiadores	T4
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
73	Punto de Intercambio de Autobús en Plaza del Caballo (Jerez de la Frontera)	P6	Intercambiadores	T4
74	Punto de Intercambio de Autobús en Cuatro Caminos (Jerez de la Frontera)	P6	Intercambiadores	T4
75	Punto de Intercambio de Las Aletas: líneas C1 y bus interurbano	P6	Intercambiadores	T4
76	Punto de Intercambio de Autobús junto el enlace entre la A-381 y la A-390	P6	Intercambiadores	T4
77	Intercambiador de Autobús en Plaza de Toros (El Puerto de Santa María)	P6	Intercambiadores	T4
78	Integración tarifaria en el Consorcio de Transporte de todos los servicios de transporte urbano	P6	Servicios de autobús urbano	T10
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

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 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. La descripción de los programas de actuación, y los tipos de actuaciones que engloban, serán el punto de partida para entender las relaciones del PTMBC con los aspectos del medio, las cuales se evaluarán en la matriz de valoración ambiental.

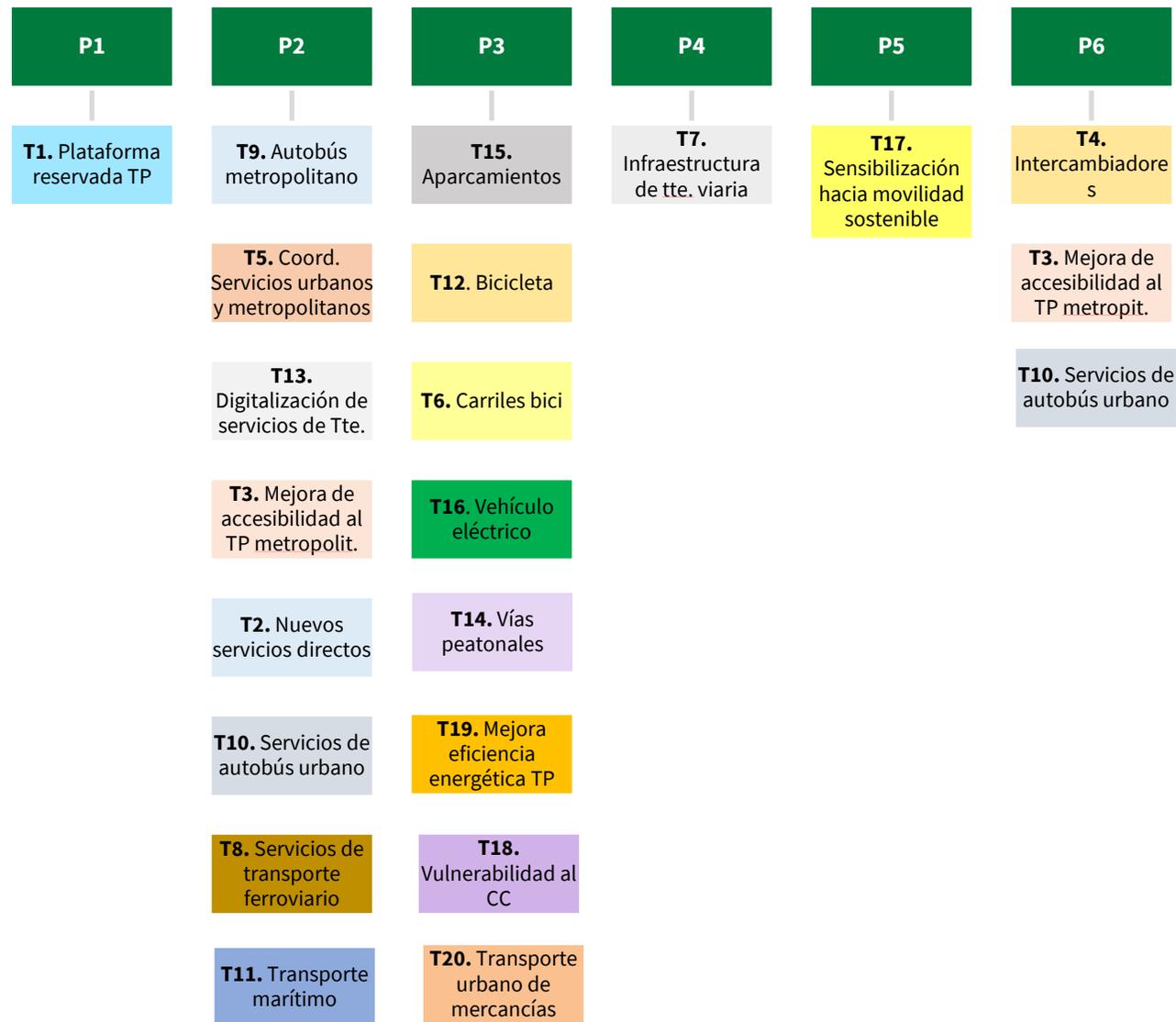
Aunque a continuación se desarrolle el contenido de cada uno de los programas, para más detalle se puede consultar la memoria del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Figura 104: Programas de Actuación del PTMBC.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 105: 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						

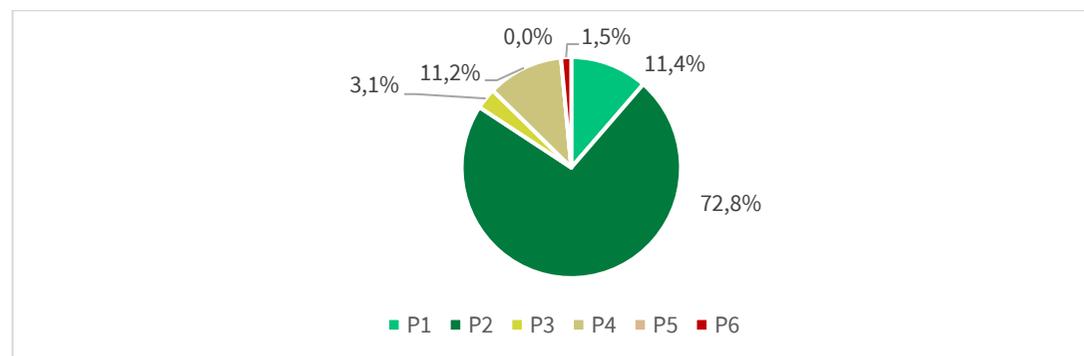
Seguidamente, y a modo de resumen, cada uno de los programas requiere de la siguiente inversión de capital para ejecutar el conjunto de actuaciones que los conforman. Se indica que las cifras y las fuentes de financiación indicadas son preliminares, y se concretarán en el documento de Versión Final del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

Tabla 70: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC.

Programa	Denominación	Inversión (Mill. €, IVA incl.)	Peso de la inversión (%)
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 106: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC.



Fuente: Elaboración propia.

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>I11: % de incremento de la demanda del transporte público.</p> <p>I12: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público por carretera de uso regular.</p> <p>I14: % de reducción del vehículo privado.</p> <p>I15: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía).</p> <p>I16: % de reducción del tiempo medio de viaje del transporte público metropolitano.</p> <p>I17: 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>I19: Número de viajeros y viajeras que han utilizado el programa de Transporte a la demanda en zonas de débil tráfico.</p> <p>I113: Reducción de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2019 y 2030.</p> <p>I114: 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>IIF11: 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	I14: % de reducción del vehículo privado. I15: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía). I16: % de reducción del tiempo medio de viaje del transporte público metropolitano. I113: Reducción de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2019 y 2030. I114: Reducción de aproximadamente el 30% del consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, excluyendo los usos no energéticos I122: % 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	
<p>La sensibilización y la concienciación ciudadana en movilidad sostenible es un aspecto fundamental para que el Plan logre sus objetivos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	

Descripción del Programa P5

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.

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.

Descripción del Programa P6

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 acompasar 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), Guadalcaacín (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)

6. Valoración de impacto en la salud

6.1. Metodología

Los determinantes de salud son el conjunto de factores personales, sociales, económicos y ambientales que determinan el estado de salud individual y colectiva. Es decir, engloban un conjunto de factores que determinan e influyen en el estado de bienestar y calidad de vida de la población. Estos determinantes quedan clasificados de la siguiente manera:

- Factores individuales que no pueden ser modificados:
 - Edad
 - Sexo
 - Factores genéticos
- Factores individuales que sí pueden ser modificados:
 - Hábitos o estilos de vida
 - Circunstancias personales
- Factores sociales y ambientales:
 - Condiciones ambientales del entorno
 - Políticas sectoriales
- Factores institucionales:
 - Servicios públicos

Según el Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de los Instrumentos de Planeamiento Urbanístico en Andalucía, los dos grandes determinantes de la salud son los hábitos de vida y los factores ambientales. A estos determinantes se les atribuye más del 40% de la carga de enfermedad en los países desarrollados con cobertura asistencial universal. De este dato se deduce la importancia de promover los viajes en modos no motorizados y disminuir el uso del vehículo privado.

El proceso comenzará por una evaluación del conjunto de impactos asociados Plan, seguido de una **etapa de redacción de una lista de chequeo** de dimensiones y áreas de intervención. El objetivo de esta segunda etapa es realizar una valoración de la relevancia de los impactos sobre los determinantes, como paso previo al análisis de su influencia en la salud de la población. El fin es obtener un listado real de los determinantes o áreas de intervención que se verán afectados por los impactos de las actuaciones propuestas. En todo el desarrollo de este proceso se tendrán en cuenta las siguientes “normas generales”:

- Si se detecta que hay una preocupación o sensibilidad especial por parte de la población, se considerará que directamente existe impacto significativo sobre el determinante en cuestión.
- Si se detecta que existe una distribución desigual del determinante en la población afectada, especialmente si los impactos son mayores sobre algún grupo de población vulnerable, se considerará que existe impacto significativo sobre el determinante.

Para realizar el proceso de esta etapa se usará la metodología propuesta en el **anexo U-5 del manual** anteriormente mencionado y se seguirán sus indicaciones para la valoración.

Así, la metodología consiste en el uso de tres niveles de graduación cualitativa del efecto del impacto (alto, medio, y bajo) y se deberá conocer el siguiente contenido de los impactos:

Tabla 71: Contenido a valorar.

Probabilidad	Posibilidad de ocurrencia de un cambio significativo en los determinantes de la salud asociados como consecuencia de la implantación de las medidas previstas en el Plan.
Intensidad	Nivel máximo de modificación en los determinantes de la salud que podrían suponer las medidas sin tener en cuenta otras consideraciones.
Permanencia o irreversibilidad	Grado de dificultad para la modificación de dichas modificaciones.

Fuente: Elaboración propia a partir del Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de los Instrumentos de Planeamiento Urbanístico en Andalucía. 2015.

Conocido el contenido, se aplicará la metodología propuesta con la que se valorará el impacto de cada acción sobre los determinantes mediante los criterios de la siguiente tabla.

Tabla 72: Metodología de valoración de impactos.

	Bajo	Medio	Alto
Probabilidad	No se esperan modificaciones significativas.	Pueden ocurrir modificaciones, pero pueden no ser significativas o depender de otros factores.	Es muy seguro que ocurran modificaciones significativas.
Intensidad	La modificación prevista no tiene la suficiente entidad para alterar significativamente el estado inicial.	La modificación prevista tiene suficiente entidad para detectarse fácilmente, pero el resultado final está claramente influenciado por el estado inicial.	La modificación prevista es de tal entidad que se altera completamente el estado inicial.
Permanencia o irreversibilidad	La modificación es temporal, de tal forma que sus efectos pueden atenuarse o desaparecer en unos meses.	La modificación no es totalmente permanente, pero sus efectos pueden tardar años en atenuarse o desaparecer.	La modificación se puede considerar prácticamente irreversible o cuyos efectos tardarán en atenuarse décadas.

Fuente: Elaboración propia a partir del Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de los Instrumentos de Planeamiento Urbanístico en Andalucía. 2015

A través de este criterio, se elaborará y completará la lista de chequeo propuesta en el documento de apoyo U-5, mediante la que se valorará si las actuaciones propuestas por el Plan pueden suponer modificaciones en los determinantes.

Por último, y al margen de la valoración del Plan durante su puesta en servicio, en este capítulo también se evaluarán los principales determinantes del Plan

en la fase de ejecución de las actuaciones, identificando y priorizando las medidas según el orden de interés para la salud de la población.

6.2. Valoración general del Plan. Análisis global

Tal y como se ha introducido anteriormente, la primera fase de la valoración consiste en aportar un análisis global del conjunto de actuaciones del Plan, considerando los objetivos y las medidas específicas del mismo.

Los principales impactos que el Plan (en su conjunto) puede provocar sobre el medio y la salud se engloban en las siguientes categorías:

- Calidad del aire (contaminación y ruido)
- Accesibilidad al transporte público
- Accesibilidad a servicios
- Accidentalidad ligada al tráfico
- Actividad física
- Convivencia ciudadana
- Empleo y desarrollo económico

Tabla 73: Valoración general del Plan sobre el medio y la salud.

Aspectos a evaluar	Descripción	Valoración general del Plan
Calidad del aire (contaminación y ruido)	<ul style="list-style-type: none"> La mayor contaminación está asociada al tráfico, especialmente en las zonas urbanas. La emisión de contaminantes atmosféricos podría derivar en enfermedades respiratorias, cardiovasculares e incluso cancerígenas. Así mismo, la contaminación acústica del tráfico induce a problemas relacionados con la falta de sueño y el deterioro cognitivo, por lo que se deberá prestar especial atención a la población vulnerable por edad (personas mayores a 65 años, niños, etc.), por ser un ámbito sensible (sanitario, educativo), o por ser personas socialmente desfavorecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> La implantación del Plan supone una serie de medidas encaminadas a disminuir la contaminación ambiental, y con ello, mejorar la salud, mediante la reducción del tráfico de vehículos privados, evitando las congestiones y mejorando los accesos a los principales núcleos de población que es donde se concentran las mayores emisiones ambientales Por otra parte, el Plan contribuye positivamente a la promoción de la movilidad activa o no motorizada, el aumento del uso de vehículos menos contaminantes y aumento del número de puntos de recarga para vehículos eléctricos. Otras medidas favorables para la salud son las que reducen la exposición de la población al tráfico, como por ejemplo el fomento de zonas peatonales o de tráfico restringido, o medidas preventivas como el empleo de materiales que reduzcan el ruido, limitación de velocidad, etc.
Accesibilidad al transporte público	<ul style="list-style-type: none"> La accesibilidad al transporte público se entiende como el derecho de todas las personas a poder desplazarse libremente en el ámbito, bien por medios privados, pero fundamentalmente, y a raíz del presente Plan, por modos de transporte público, fortaleciendo la conectividad con otros modos de transporte sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> El Plan favorece la conectividad, movilidad y accesibilidad al transporte público. Las actuaciones con potencial de mejorar la accesibilidad se definen a través de la mejora de los servicios metropolitanos existentes (mejora de frecuencias, coordinación de horarios), la propuesta de servicios directos en los periodos de mayor actividad, la coordinación de los servicios urbanos e interurbanos, fomentar una red conexas con itinerarios peatonales y carriles bici que conecten los núcleos poblacionales de mayor movilidad, o el aumento de las opciones tarifarias para el uso del transporte.
Accesibilidad a servicios	<ul style="list-style-type: none"> La mejora de accesibilidad al transporte público, la construcción de áreas intermodales, la creación de aparcamientos disuasorios, la coordinación de los servicios, etc. Son, entre otras, medidas que favorecen el acercamiento de la población a los servicios esenciales. Del mismo modo, permiten acceder a la ciudadanía a oportunidades laborales y a extender y profundizar sus redes de apoyo personales. 	<ul style="list-style-type: none"> Debido a las medidas del Plan relacionadas con la accesibilidad a principales centros urbanos, dotacionales y con equipamientos, se considera un impacto favorable sobre la población. Se espera que este impacto sea especialmente significativo en municipios (o barrios) con peores dotaciones sociales, así como en los núcleos poblacionales más distanciados de hospitales, servicios administrativos, universidades, centros comerciales y de ocio, por lo que, en este sentido, como en el caso anterior, se recomienda que se prioricen aquellas actuaciones que afecten a la población con mayores inequidades.

Aspectos a evaluar	Descripción	Valoración general del Plan
Accidentalidad ligada al tráfico	<ul style="list-style-type: none"> La accidentalidad ligada al transporte no solo tiene un impacto directo en las víctimas (por lesiones, fallecimientos), sino que también ha de considerarse la repercusión sobre el ámbito personal (familias, laboral) e incluso económico por el gasto sanitario y de bienes materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> Ciertamente, el Plan impulsa medidas con potencial de reducir la accidentalidad ligada al transporte. En la actualidad, el mayor número de accidentes están asociados al vehículo privado, y con la reducción del vehículo privado que promueve el Plan y otras medidas como aumentar el número de vías ciclistas y peatonales segregadas, se espera que el Plan, en su conjunto, tenga un efecto positivo sobre este determinante, pudiendo tener mayor incidencia en colectivos vulnerables, peatones, ciclistas y motoristas, que son los grupos con mayor riesgo de sufrir accidentes de mayor mortalidad.
Actividad física	<ul style="list-style-type: none"> Dado que el sedentarismo es uno de los principales factores de riesgo de mortalidad por enfermedades no transmisibles (obesidad, sobrepeso, enfermedades cardio-metabólicas, etc.), la actividad física relacionada con la movilidad debe entenderse como una práctica muy positiva de cara a mejorar la salud y la calidad de vida de las personas. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando los objetivos específicos del Plan, el PTMBC impulsa la movilidad activa mediante la adopción de diversas medidas encaminadas a la dotación de infraestructuras y equipamientos (carriles peatonales y de bicis, puntos de préstamos de bicis, etc.), así como con campañas de información y sensibilización. Del mismo modo, el Plan impulsa la liberación del espacio público dedicado al vehículo privado, dotando al transporte público de mayor espacio para su operación. Lograr un aumento del transporte público, además de contribuir a los objetivos dedicados a la lucha contra el cambio climático, también posibilita realizar una mayor actividad física en los desplazamientos, dado que el acceso y egreso al transporte público se hace generalmente en modos no motorizados. Todas estas actuaciones supondrán un impacto positivo en la población.
Convivencia ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> Considerando el comportamiento social ligado a la movilidad, el uso del transporte colectivo y un aumento de las actividades al aire libre refuerzan la convivencia ciudadana, la cohesión social y las relaciones interpersonales. Así mismo, el impulso de actuaciones que reduzcan el tiempo de los viajes tiene el potencial de dedicar más tiempo a otras actividades sociales que incrementan el bienestar social, como por ejemplo el ocio, las reuniones familiares y con amigos. 	<ul style="list-style-type: none"> Además de las medidas asociadas a fomentar la movilidad sostenible, es importante destacar el riesgo potencial de la planificación del transporte. Por este motivo, la implementación de las actuaciones del Plan debe prestar especial atención en evitar la creación de barreras físicas (nuevas infraestructuras que impidan el paso entre zonas aledañas), de dificultades para personas con movilidad reducida o de zonas que queden mal cubiertas por transporte público. Así mismo, el Plan fomenta un transporte público mejorado en materia de accesibilidad de grupos socioeconómicamente vulnerables, garantizando espacios seguros y accesibles (iluminación, espacio personal adecuado, sombras, etc.) tanto fuera como a bordo del vehículo.

Aspectos a evaluar	Descripción	Valoración general del Plan
<p>Empleo y desarrollo económico</p>	<ul style="list-style-type: none"> De forma general, fortalecer la movilidad y la cohesión territorial favorece la creación y la sostenibilidad del empleo, acercando, a su vez, actividades económicas. 	<ul style="list-style-type: none"> El Plan contempla una variedad de medidas relacionadas con este determinante. Por un lado, la mejora de las conexiones favorece el acceso de la población a su trabajo y a diferentes servicios apoyando así el comercio y empleo local. Por otro lado, el Plan afecta a este determinante desde la visión de crear empleo a la hora de la integración de nuevos servicios de transporte metropolitanos, impulso a las nuevas tecnologías en el transporte y a la innovación. Otras actuaciones incluidas en el paquete de medidas complementarias, como desarrollar campañas de información y concienciación hacia una movilidad sostenible, o el propio hecho del mantenimiento de los futuros viales e infraestructuras asociadas a la movilidad, entre otras, también ayudan a crear empleo. Con todo ello, la población de la Bahía de Cádiz podría verse beneficiada mejorando su renta, su estabilidad laboral y su calidad de vida en una zona con altos índices de desempleo.

Fuente: Elaboración propia.

De este modo, la valoración del impacto que el Plan tendrá sobre el medio y la salud se resume en la siguiente tabla, en la que se integra un análisis de la relevancia de forma cualitativa, considerando tres aspectos fundamentales de los impactos: su probabilidad, intensidad, y posible permanencia o irreversibilidad de los mismos.

Tabla 74: Valoración global de impactos del Plan.

Aspectos a evaluar	Probabilidad	Intensidad	Permanencia	Global
Calidad del aire	ALTO	ALTO	MEDIO	SIGNIFICANTE
Accesibilidad al transporte público	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Accesibilidad a servicios	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Accidentalidad ligada al tráfico	MEDIO	MEDIO	ALTO	SIGNIFICANTE
Actividad física	ALTO	MEDIO	ALTO	SIGNIFICANTE
Convivencia ciudadana	MEDIO	MEDIO	MEDIO	SIGNIFICANTE
Empleo y desarrollo económico	ALTO	MEDIO	MEDIO	SIGNIFICANTE

Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión, se estima que el impacto global del Plan sobre la población residente en el ámbito sea positivo. Por este motivo, se deben optimizar y priorizar las medidas y actuaciones que favorezcan dichos impactos, de tal modo que se favorezca al mayor número de personas posibles, y se reduzcan las desigualdades o inequidades existentes, favoreciendo a las poblaciones más vulnerables del ámbito.

6.3. Valoración del Escenario del Plan.

Lista de chequeo

Según el *Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de los Instrumento de Planeamiento Urbanístico en Andalucía*, el siguiente paso para la valoración es la realización de la lista de chequeo, según la probabilidad, intensidad y posible permanencia o irreversibilidad de los impactos posibles del Escenario del Plan.

Las valoraciones en color verde suponen un impacto positivo en el medio y la salud y, por el contrario, las valoraciones en color rojo son impactos negativos.

Así, en la siguiente tabla se muestra la lista de chequeo del Escenario del Plan, con el fin de valorar el impacto de las propuestas en su conjunto, en fase de explotación del mismo.

Tabla 75: Lista de chequeo preliminar del Plan. Fase de puesta en servicio y explotación.

Aspecto a evaluar	Probabilidad	Intensidad	Permanencia	Global
Zonas verdes/Espacios vacíos/ Espacios uso público				
Accesibilidad a espacios naturales, zonas verdes e instalaciones deportivas	MEDIO	BAJO	MEDIA	NO SIGNIFICANTE
Existencia y/o distribución de lugares de concurrencia pública.	BAJO	BAJO	BAJO	NO SIGNIFICANTE
Vulnerabilidad a las olas de calor por efecto islas de calor.	MEDIO	MEDIO	ALTA	SIGNIFICANTE

Aspecto a evaluar	Probabilidad	Intensidad	Permanencia	Global
Existencia y/o calidad masas de agua en zonas de ocio o para usos recreativos.	MEDIO	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICANTE
Relación entre espacios públicos y privados en usos del suelo (macro).	MEDIO	MEDIO	ALTO	SIGNIFICANTE
Ecosistemas naturales, distribución de especies de riesgo en alergias por polen.	BAJO	BAJO	BAJO	NO SIGNIFICANTE
Movilidad sostenible/Accesibilidad a servicios				
Impacto de la calidad de aire asociada al tráfico de vehículos automóviles.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Infraestructuras para movilidad no asociada a vehículos a motor.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Accesibilidad a transporte público.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Accesibilidad a servicios sociales, educativos y/o sanitarios.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Niveles de accidentabilidad ligados al tráfico.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Accesibilidad a espacios para el desarrollo económico y del empleo local.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Diseño Urbano y ocupación del territorio				
Existencia y localización de viviendas de promoción pública.	-	-	-	-
Disponibilidad de vivienda con suficiente calidad y variedad de tipologías.	-	-	-	-
Densidad y conectividad en la ocupación del suelo.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE

Aspecto a evaluar	Probabilidad	Intensidad	Permanencia	Global
Habitabilidad y/o diseño de las vías de comunicación de uso peatonal.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Ocupación zonas vulnerables a fenómenos meteorológicos extremos.	-	-	-	-
Relación entre espacios públicos y privados en usos del suelo (micro).	-	-	-	-
Metabolismo urbano				
Cercanía o intensidad de fuentes de contaminantes físicos/químicos del aire a población.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Cercanía o intensidad de fuentes de contaminación acústica a población.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
Redes de abastecimiento de agua potable y/o de otra calidad según usos.	-	-	-	-
Alcantarillado, saneamiento y estaciones depuradoras de aguas residuales.	-	-	-	-
Cercanía o tamaño de vertederos o plantas de tratamiento de residuos a población.	-	-	-	-
Calidad y/o disponibilidad del agua para consumo o usos recreativos.	MEDIO	BAJO	MEDIA	NO SIGNIFICANTE
Convivencia social				
El volumen y emplazamiento de personas en riesgo de exclusión o desarraigo social.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE

Como justificación del proceso realizado, se adjunta una tabla donde se lleva a cabo la vinculación entre las actuaciones del PTMBC (agrupando las actuaciones en diferentes tipologías) y las áreas de intervención o determinantes, dando como resultado el cuadro anterior.

Aspecto a evaluar	Probabilidad	Intensidad	Permanencia	Global
Los espacios públicos de convivencia sin barreras de acceso de cualquier tipo.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
La habitabilidad del entorno urbano.	ALTO	ALTO	ALTO	SIGNIFICANTE
El empleo local y el desarrollo económico.	ALTO	MEDIA	MEDIA	SIGNIFICANTE
La estructura y composición poblacional (despoblación, envejecimiento...)	-	-	-	-
Viviendas con suficiente calidad y variedad que promuevan la heterogeneidad social.	-	-	-	-
Otras áreas de intervención				
Terrenos afectados por normativa de Policía Sanitaria Mortuoria.	-	-	-	-
Cercanía de vectores de transmisión de enfermedades a la población.	-	-	-	-
Calidad y productividad de los suelos y de las aguas subterráneas.	BAJO	MEDIA	MEDIA	NO SIGNIFICANTE
Probabilidad de ocurrencia de grandes accidentes en zonas pobladas.	BAJO	BAJO	BAJO	NO SIGNIFICANTE
Exposición de la población a campos electromagnéticos.	-	-	-	-
Riqueza monumental, paisajística y cultural de la zona.	MEDIO	MEDIO	ALTO	SIGNIFICANTE

Fuente: Elaboración propia a partir del Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de los Instrumentos de Planeamiento Urbanístico en Andalucía. 2015.

Tabla 76: Identificación de actuaciones por tipo de actuación.

Programa de Actuación	Tipo de actuación	Código Tipo de Actuación
P1 - Plataformas Reservadas de Transporte Público	Plataforma reservada TP	1
P2 - Proporcionar un sistema de transporte público competitivo	Autobús metropolitano (mejoras operacionales de los servicios)	2
	Coordinación de servicios del transporte público urbano y metropolitano	3
	Digitalización de servicios y tareas de la administración	4
	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano (prioridad de acceso y de circulación para el autobús, y acondicionamiento de las paradas existentes)	5
	Nuevos servicios directos	6
	Servicios de autobús urbano (mejoras operacionales de los servicios)	7
	Servicios de transporte ferroviario (mejoras operacionales de los servicios)	8
	Transporte marítimo (mejoras operacionales)	9
P3 - Transición hacia una movilidad sostenible	Aparcamientos (aparcamientos disuasorios y regulación)	10
	Bicicleta (estacionamiento seguro, accesible y en nodos estratégicos de transporte)	11
	Carriles bici	12
	Mejoras de eficiencia energética del TP	13
	Vehículo eléctrico	14
	Vías peatonales	15
	Combatir la vulnerabilidad de la movilidad activa al cambio climático	16
	Transporte urbano de mercancías	17
P4 - Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera.	Infraestructura de transporte viaria	18
P5 - Sensibilización de la ciudadanía, administraciones y empresas. Programa de información	Sensibilización hacia la movilidad sostenible	19
P6 - Intermodalidad y Estrategia Tarifaria	Intercambiadores	20
	Mejora de accesibilidad al TP (nuevas paradas y apeaderos)	21
	Integración tarifaria en el Consorcio de Transporte los servicios urbanos de autobús	22
P7 - Seguimiento y Evaluación	Seguimiento y Evaluación del Plan	23

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 77: Matriz de vinculación actuación-impacto en áreas de intervención/ determinantes

Relación actuación/ determinante	Código Tipo de Actuación																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Impacto de la calidad de aire asociada al tráfico de vehículos automóviles																							
Infraestructuras para movilidad no asociada a vehículos a motor																							
Accesibilidad a transporte público																							
Accesibilidad a servicios sociales, educativos y/o sanitarios																							
Niveles de accidentalidad ligados al tráfico																							
Accesibilidad a espacios para el desarrollo económico y del empleo local																							
Cercanía o intensidad de fuentes de contaminantes físicos/ químicos del aire a la población																							
Cercanía o intensidad de fuentes de contaminación acústica a la población																							
Los espacios públicos de convivencia sin barreras de acceso de cualquier tipo																							
La habitabilidad del entorno urbano																							
El empleo local y el desarrollo económico																							
Calidad y productividad de los suelos y de las aguas subterráneas																							

Fuente: Elaboración propia.

6.4. Valoración del Escenario del Plan.

Fase de obras

La valoración del Plan, además de realizarse para la fase de puesta en servicio y explotación de las actuaciones, también se analizará para la fase de ejecución de obras debido a la incidencia sobre algunos determinantes, pudiendo ser incluso opuesta.

A continuación se definen ciertos determinantes que, con carácter general, deben evaluarse para la fase en obras dada la probabilidad de ocurrencia, su duración y el potencial impacto negativo para la salud.

- **Emisión de contaminantes al aire, suelo y agua:** la ejecución de obras e infraestructuras siempre conlleva estos riesgos que, si bien son temporales, requieren la adopción de medidas necesarias para minimizarlos hasta niveles aceptables
- **Empleo y desarrollo económico:** durante la fase de ejecución de los proyectos e infraestructuras se crean puestos de trabajo relacionados con la construcción, ingeniería, I+D+I, nuevas tecnologías, sectores energéticos, PRL, dirección de proyectos, transporte de mercancías, etc. El hecho de que el Plan tiene continuidad temporal podría suponer trabajo estable para determinados sectores y oportunidades para empresas de la zona
- **Ocupación del territorio:** en este sentido se debe tener en cuenta tanto el espacio permanente que ocupa una nueva infraestructura como la ocupación temporal del espacio que

genera cualquier obra pública (maquinaria, obreros, materiales, etc.)

- **Problemas de accesibilidad y accidentabilidad ligados al tráfico:** la ejecución de las obras previsiblemente puede ocasionar problemas de tráfico (dificultades de accesibilidad a servicios esenciales, laborales o redes de apoyo) y accidentes.

A continuación se muestra la valoración del impacto del PTMBC en la salud y el medio, para la fase de obras.

Tabla 78: Lista de chequeo preliminar del Escenario del Plan. Fase de obras.

Aspectos a evaluar	Probabilidad	Intensidad	Permanencia	Global
Impacto en fase de obras				
Emisión de contaminantes al aire, suelo y agua.	MEDIO	MEDIO	BAJA	SIGNIFICANTE
Empleo y desarrollo económico	ALTA	ALTA	MEDIA	SIGNIFICANTE
Ocupación del territorio	ALTA	ALTA	BAJA	SIGNIFICANTE
Problemas de accesibilidad y accidentalidad ligados al tráfico	MEDIO	ALTA	BAJA	SIGNIFICANTE

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, también es importante destacar que, generalmente, la ejecución de las actuaciones suele tener un mayor impacto en el ámbito urbano, principalmente por la proximidad a los núcleos poblacionales y al mayor número de receptores. Por este motivo, el Plan recomienda priorizar la ejecución de las actuaciones que causen un menor impacto

en la salud, siguiendo los criterios que se exponen a continuación, expuestos según el orden de interés:

- Minimizar la exposición de la población (general y vulnerable) a la contaminación del aire causada por el tráfico, según los niveles recomendados por la OMS.
- Minimizar la exposición de la población (general y vulnerable) a niveles de ruido inaceptables, atendiendo a las recomendaciones de la OMS.
- Minimizar las necesidades de movilidad de la población (general y vulnerable), planificando un modelo de hábitat compacto y diverso.
- Maximizar la accesibilidad de la población (general y vulnerable) a sus destinos a través del transporte público, abaratando costes, extendiendo las redes, reduciendo los tiempos de acceso y eliminando las posibles barreras físicas.
- Minimizar la accidentalidad de la población (general y vulnerable) en sus desplazamientos.
- Maximizar los espacios de convivencia ciudadana libres de vehículos.

Así, en la siguiente tabla se caracterizan las actuaciones del Plan por su prioridad de ser implementadas, siguiendo exclusivamente los criterios anteriores de ganancias en salud. Las actuaciones se muestran agrupadas por su tipología, y catalogadas en una escala de 5 (mayor prioridad) a 1 (menor prioridad).

Tabla 79: Priorización de las actuaciones del Plan desde el punto de vista de la salud, (1-5).

Programa de Actuación	Tipo de actuación	Prioridad	
P1 - Plataformas Reservadas de Transporte Público	Plataforma reservada TP	4,4	
	Autobús metropolitano (mejoras operacionales de los servicios)	4,4	
P2 - Proporcionar un sistema de transporte público competitivo	Coordinación de servicios del transporte público urbano y metropolitano	4,4	
	Digitalización de servicios y tareas de la administración	3,3	
	Mejora de accesibilidad al TP metropolitano (prioridad de acceso y de circulación para el autobús, y acondicionamiento de las paradas existentes)	4,4	
	Nuevos servicios directos	4,3	
	Servicios de autobús urbano (mejoras operacionales de los servicios)	4,4	
	Servicios de transporte ferroviario (mejoras operacionales de los servicios)	4,4	
	Transporte marítimo (mejoras operacionales)	4,3	
	P3 - Transición hacia una movilidad sostenible	Aparcamientos (aparcamientos disuasorios y regulación)	2,7
		Bicicleta (estacionamiento seguro, accesible y en nodos estratégicos de transporte)	4,9
		Carriles bici	4,7
Mejoras de eficiencia energética del TP		2,1	
Vehículo eléctrico		2,0	
Vías peatonales		4,9	
Combatir la vulnerabilidad de la movilidad activa al cambio climático		4,7	

Programa de Actuación	Tipo de actuación	Prioridad
	Transporte urbano de mercancías	2,9
P4 - Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera.	Infraestructura de transporte viaria	2,3
P5 - Sensibilización de la ciudadanía, administraciones y empresas. Programa de información	Sensibilización hacia la movilidad sostenible	4,4
P6 - Intermodalidad y Estrategia Tarifaria	Intercambiadores	4,0
	Mejora de accesibilidad al TP (nuevas paradas y apeaderos)	4,6
	Integración tarifaria en el Consorcio de Transporte los servicios urbanos de autobús	2,9
P7 - Seguimiento y Evaluación	Seguimiento y Evaluación del Plan	4,0

Fuente: Elaboración propia.

Con todo, es importante destacar que **antes de la puesta en marcha del Plan, se recomienda actualizar el análisis anterior ligado a la identificación de los potenciales problemas, impactos y poblaciones vulnerables en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz, con el objetivo de tomar, en cualquier caso, las medidas correctoras correspondientes para lograr las ganancias en salud esperadas por el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.**

6.5. Análisis preliminar de impactos en la salud

A partir del resultado obtenido en el apartado anterior, se realiza un análisis cualitativo de la probabilidad de que se produzcan impacto en la salud de las personas a raíz de las actuaciones propuestas por el Plan.

La metodología se propone en el *Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de los Instrumentos de Planeamiento Urbanístico en Andalucía*, y consta de dos pasos: el primero, indica que se deben identificar los efectos potenciales que los determinantes provocan en el bienestar de la ciudadanía mediante la consulta de evidencias que se encuentren disponibles y, el segundo, marca la necesidad de analizar las vías de exposición o de afección a las poblaciones reales o potenciales de esas zonas.

La mayor parte de esta información se obtiene de la caracterización de la población expuesta, y en este caso mediante la consulta de evidencias disponibles. En este sentido, se ha realizado una búsqueda de estudios o informes realizados en materia de salud, enfocándose en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.

A continuación, se expone un breve resumen de los estudios/informes localizados y de los problemas de salud que en cada uno de ellos se han detectado en función del aspecto a analizar y seleccionando aquellos relacionados con calidad ambiental, ya que es donde la movilidad y el transporte juegan un importante papel y es objeto de este plan:

Tabla 80: Estudio consultado 1.

Estudio o Informe
Encuesta Andaluza de Salud (EAS 2015)
Conclusiones sobre el impacto en la salud
<p>La Encuesta Andaluza de Salud, en su edición de 2015 (EAS 2015), arroja resultados sobre el nivel de salud de la población andaluza y de la provincia de Cádiz, y la implementación del Plan podría contribuir en la mejora general de la salud de las personas.</p> <p>A continuación se destacan algunos resultados de la EAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las dos enfermedades crónicas más frecuentes fueron la hipertensión (15,9%) y el colesterol (12,1%), y las mujeres presentaron mayores porcentajes que los hombres. Según el Índice de Masa Corporal (IMC), el 56,1% de los andaluces tuvo sobrepeso u obesidad en el periodo de estudio 2015-2016, siendo más acusado en edades elevadas y con nivel socioeconómico más desfavorecido. En 2015-2016, el 89% de la población andaluza tuvo un trabajo o actividad habitual sedentaria y el 38% declaró no practicar ejercicio físico en su tiempo libre; siendo más elevados estos porcentajes en las personas de mayor edad. En las personas con un nivel socioeconómico más desfavorecido fue más frecuente el sedentarismo en su tiempo libre. En relación a la seguridad vial, más del 95% de los andaluces siempre usó el casco y el cinturón de seguridad tanto en ciudad como en carretera, siendo un poco más elevado el uso del cinturón. En cuanto a los asientos especiales infantiles, lo usó un 97% de la población andaluza, siendo los mayores de 65 años los que menos lo usaron. Atendiendo al nivel socioeconómico, los porcentajes más bajos observados en cuestiones de seguridad vial se observó entre los

Estudio o Informe
Encuesta Andaluza de Salud (EAS 2015)
Conclusiones sobre el impacto en la salud
<p>andaluces con menor nivel de estudios, ingresos y clases sociales más desfavorecidas.</p> <p>En este sentido, y como práctica preventiva, se debe resaltar el esfuerzo del PTMBC por promover, además del transporte público, una movilidad activa (a pie y bicicleta) para la población residente de la Bahía de Cádiz, incrementando la actividad física de las personas en sus desplazamientos cotidianos.</p> <p>Además, debe destacarse que la sensibilización de la ciudadanía es fundamental para alcanzar los objetivos del Plan. Por ello, el Plan promueve el desarrollo de campañas de concienciación ciudadana, en distintos ámbitos sociales, con la finalidad de mejorar los hábitos de movilidad sostenible y también incurrir en la necesidad de mejora de la seguridad vial.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 81: Estudio consultado 2.

Estudio o Informe
Estudio sobre mortalidad por municipios en la provincia de Cádiz.
Conclusiones sobre el impacto en la salud
<ul style="list-style-type: none"> Los resultados descartan que el papel de las condiciones ambientales que afectan a los municipios explique directamente una parte relevante de los excesos de mortalidad relativa observados. Además, se pone de manifiesto que el impacto en Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP) se debe a causas como el SIDA y los accidentes de tráfico, y que su impacto ha variado de forma drástica en la actualidad.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 82: Estudio consultado 3.

Estudio o Informe
Plan Andaluz de Salud en la provincia de Cádiz.
Conclusiones sobre el impacto en la salud
<ul style="list-style-type: none"> El plan propone diferentes compromisos y objetivos para la mejora de la salud de la población gaditana, y entre uno de ellos destaca el objetivo operativo de “A clase con salud, y seguro”. La finalidad del mismo la asocian a fomentar la movilidad saludable y segura con la delimitación de rutas seguras y accesibles, en este caso para ir al colegio y/o centros educativos, pero que en el marco del PTMBC debe trasponerse a otros desplazamientos recurrentes o de movilidad obligada, como al trabajo. Por ello, y sobre todo a escala urbana, el PTMBC propone, a modo de recomendación por ser dicho ámbito local de competencia municipal, la mejora de vías peatonales y ciclistas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 83: Estudio consultado 4.

Estudio o Informe
Estudio sobre situación de salud en la provincia de Cádiz.
Conclusiones sobre el impacto en la salud
<ul style="list-style-type: none"> Existe un claro gradiente de empeoramiento de la salud percibida, especialmente de salud mental, a medida que empeora la percepción de la calidad del medioambiente. En la población infantil, existe una prevalencia ligeramente más elevada de enfermedades como el asma y las alergias crónicas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 84: Estudio consultado 5.

Estudio o Informe
Informe sobre los efectos en la salud asociados al Plan de Mejora de la calidad del aire de Cádiz.
Conclusiones sobre el impacto en la salud
<ul style="list-style-type: none"> Se constatan situaciones de riesgo derivados de las concentraciones alcanzadas de ozono en algunas de las zonas del estudio, principalmente en San Fernando. No obstante, dado el número de superaciones de los umbrales de ozono, se considera este riesgo como bajo o moderado. Los niveles de partículas existentes en la Bahía de Cádiz en el período analizado pueden constituir un riesgo para la salud de la población de la zona. La reducción de la concentración de partículas a los niveles que figuran como objetivo del Plan de Mejora, respecto a los más altos medidos en los últimos años, implicaría reducción en casos de enfermedades cardiovasculares de entre un 0,45 y un 9% y de casos de enfermedades pulmonares de entre un 0,68 y un 13,8%. Los niveles de cromo existentes en la zona podrían suponer un exceso de riesgo de cáncer de alrededor de dos casos evitables de cáncer por cada 10.000 habitantes.

Estudio o Informe
Informe sobre los efectos en la salud asociados al Plan de Mejora de la calidad del aire de Cádiz.
Conclusiones sobre el impacto en la salud
<ul style="list-style-type: none"> • Los niveles de benceno existentes en la zona podrían suponer, en la zona del Río San Pedro, un exceso de riesgo de cáncer ligeramente superior a un caso entre 100.000 habitantes. • Se recomienda un estudio más a fondo de los niveles de cromo para asegurar que los niveles medidos de cromo total representan realmente el riesgo descrito en el punto cuarto. • Se hace necesario identificar y priorizar aquellas medidas incluidas en el Plan que tengan incidencia directa sobre la concentración de cromo, así como incluir medidas adicionales con este mismo fin. • Se considera que habría sido más conveniente haber podido contar con la caracterización de material particulado de la estación de la Avda. Marconi en lugar de la de San Fernando, en primer lugar porque hubiese significado situarnos en el peor escenario posible y en segundo lugar porque es donde se han producido las superaciones de los valores normativos de PM10. <p>Como conclusión final, los resultados de este estudio demuestran que la aplicación de las medidas contenidas en el Plan de Mejora tendrá un impacto positivo en la salud de la ciudadanía.</p>

Fuente: Elaboración propia.

6.6. Programa de seguimiento del impacto en la salud

5.3.3 Programa de seguimiento

Un programa de seguimiento en materia de salud debe garantizar el cumplimiento de los objetivos y los principios de sostenibilidad establecidos por el Plan. Este programa consiste en la definición de una serie de indicadores mediante los cuales se caracteriza la situación actual y se podrá medir el impacto de la implementación del Plan y su evolución.

Además de los indicadores medioambientales que se definen en el Estudio Ambiental Estratégico del presente PTMBC, este documento también recomienda la inclusión de indicadores adicionales ligados íntimamente al seguimiento del Plan, en materia de salud, destacando los siguientes:

Tabla 85: Indicadores de seguimiento del impacto en salud.

Indicador	Descripción	Método de cálculo o fuente	Valores de partida (año base, 2019)
Proximidad a carriles bici	% población residente a menos de 300 metros de un carril bici	Datos de población IECA dentro de la zona de influencia (buffer) de 300 metros de la red de vías ciclistas (carriles bici, Corredores verdes, y vías verdes) existentes.	41%
Cobertura del sistema de bicicletas pública	Oferta pública de bicicletas en la ciudad capital (Cádiz). Bus + bici	Datos del Observatorio de la Movilidad Metropolitana (Informe OMM 2019)	Puntos de préstamo: 1
			Bicicletas disponibles: 21
			Horario de servicio: 14 horas
			Bicicletas/ 100.000 habitantes: 0,17
Participación del transporte público	Participación del transporte público en el total de viajes motorizados (intramunicipales e intermunicipales) del área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	Valores de partida producto de la observación y mediciones (trabajos de campo modelizados)	10,9%
	Participación del transporte público en el total de viajes motorizados intermunicipales del área metropolitana de la Bahía de Cádiz.		6,0%
Reparto modal del vehículo privado (simplificado)	Relación entre desplazamientos en vehículo privado frente al resto de desplazamientos (motorizados y no motorizados, intramunicipales e intermunicipales)	Valores de partida producto de la observación y mediciones (trabajos de campo modelizados)	53,7%
	Relación entre desplazamientos en vehículo privado frente al resto de desplazamientos (motorizados y no motorizados intermunicipales)	Valores de partida producto de la observación y mediciones (trabajos de campo modelizados)	64,0%
	Relación entre desplazamientos en vehículo privado frente al resto de desplazamientos motorizados (intermunicipales)	Valores de partida producto de la observación y mediciones (trabajos de campo modelizados)	94,0%
Reparto modal no motorizado	Participación de los modos de transporte no motorizados (a pie y bicicleta) del total de viajes realizados en la Bahía de Cádiz.	Valores de partida producto de la observación y mediciones (trabajos de campo modelizados)	39,7% modos no motorizados
Tiempos de viaje	Tiempo medio de viaje en transporte público metropolitano en la Bahía de Cádiz.	Valores de partida producto de la observación y mediciones (trabajos de campo modelizados)	20 minutos
Amplitud horaria de los servicios de transporte público	Amplitud horaria de los servicios de transporte público (horas)	Datos de partida del Observatorio de la Movilidad Metropolitana (Informe OMM 2019)	18,8 horas de servicio en el autobús metropolitano, y 16,9 horas de servicio en Cercanías Renfe
Proximidad a paradas de transporte público.	Porcentaje de población que vive a menos de 300 m de una parada de transporte público.	Datos del Observatorio de la Movilidad Metropolitana (Informe OMM 2019)	94% en la zona urbana
		Estimaciones a partir de la red de transporte público y el volumen de población residente	

Indicador	Descripción	Método de cálculo o fuente	Valores de partida (año base, 2019)
Accesibilidad al transporte público para PMR	% de vehículos y estaciones equipados totalmente para PMR	Datos del Observatorio de la Movilidad Metropolitana (Informe OMM 2019)	82% en el autobús metropolitano
Frecuencia de paso del transporte colectivo	Intervalo de paso medio en la hora punta (minutos)	Datos del Observatorio de la Movilidad Metropolitana (Informe OMM 2019), y consulta del Consorcio Metropolitano de Transporte de la Bahía de Cádiz.	15 minutos en autobús metropolitano
			30 minutos en Cercanías Renfe
Accidentes de tráfico	Número de accidentes y víctimas por modo de transporte y tipo de vía	Datos de la Dirección General de Tráfico	1.973 accidentes
			Accidentes en vehículo turismo: %
			Accidentes en bicicleta: %
			Accidentes peatones: %
			Accidentes en vías urbanas: %
Accidentes en vías interurbanas: %			
Población en riesgo debido al impacto de la calidad del aire influida por el tráfico	Número de personas en zonas de altas emisiones de gases contaminantes para la salud	A determinar	No se dispone de datos del año base
Población expuesta a niveles sonoros molestos	Población afectada por el ruido de las principales carreteras del Estado	Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. (Se ha considerado la contaminación acústica en las carreteras del estado de las mayores aglomeraciones urbanas: Cádiz y Jerez de la Frontera)	Lo establecido en la sección 4.4. Características ambientales de este documento
Edad media de los vehículos de transporte público	Edad media de los autobuses de transporte metropolitano	Datos del Observatorio de la Movilidad Metropolitana (Informe OMM 2019)	6,6 años
Puestos de trabajo creados.	Porcentaje de población registrada en paro en el ámbito del Plan	Datos IECA 2019	11,90%

Fuente: Elaboración propia.

5.3.4 Medidas previstas para prevenir, reducir o compensar los efectos negativos sobre la salud

El Escenario del Plan contempla un paquete de actuaciones de diferentes naturalezas, pero cabe destacar que, al ser una de las principales ideas del Plan la de optimizar el sistema de transporte existente en lugar de promover nuevas construcciones, no se prevé que el PTMBC tenga un impacto negativo significativo sobre la salud de las personas.

No obstante, para la fase de obras de las actuaciones que se lleven a cabo y que impliquen la construcción de nuevas infraestructuras y/o equipamientos, sí que se han identificado una serie de potenciales impactos negativos relacionados con la emisión de contaminantes al aire, suelo y agua, la ocupación del territorio, o posibles problemas de accesibilidad y accidentalidad ligadas al tráfico.

En cualquier caso, la propia Ley 9/2018 de modificación de la Ley 21/2013 establece que la evaluación ambiental estratégica no exime a los proyectos individuales que deriven de la materialización del Plan de sus correspondientes procesos de evaluación de impacto ambiental. La salud de las personas, ciertamente, es un aspecto del medio considerado por la Ley GICA, y que por lo tanto deberá incluirse en las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos concretos.

Esta evaluación será de la obra concreta, identificando los impactos durante las diferentes fases de la misma, incluyendo obra y puesta en marcha. La evolución específica incorporará las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, si así se estima necesario. Por tanto, queda fuera del alcance de este apartado el definir este tipo de medidas, quedándose en el

establecimiento y definición de una serie de recomendaciones que deberán ser tenidas en cuenta en la evaluación individual de cada proyecto, o al menos, definir un marco de actuación general.

A continuación, se listan una serie de medidas generales enfocadas a la implantación de las actuaciones que propone el Plan.

- Cada proyecto valorará la posibilidad de establecer pantallas visuales durante el desarrollo de la obra (como en las plataformas reservadas) con el fin de minimizar el impacto paisajístico durante la misma.
- También se valorará la implantación de pantallas acústicas con el fin de reducir el posible impacto.
- Se fomentará, tanto en procesos constructivo como en su mantenimiento, el uso de materiales reciclados.
- Se intentará evitar la incidencia en las proximidades de las zonas con valor ambiental, especialmente los Espacios Naturales Protegidos, la Red Natura 2000 y los Hábitats de Interés Comunitario (HIC).
- En el caso en el que se vea afectada una zona de un ENP, Red Natura 2000 o un HIC, por ubicación, no se deberán ver afectados los elementos de interés que se asocian al mismo. Se seleccionará una zona de amortiguación (área con menor contenido ambiental). En el caso de las vías ciclistas metropolitanas que se propone, el Plan recomienda su implementación sobre vías y/o sendas verdes existentes, o en las inmediaciones de otras infraestructuras de transporte existente, con la finalidad de minimizar la afectación.
- Prohibición del vertido de cualquier tipo sobre suelos o masas de aguas, tanto terrestres como marinas.

- Los proyectos constructivos de las actuaciones propuestas deberán incorporar el cálculo de la huella de carbono y emisiones GEI que deriven del establecimiento y funcionamiento que estas puedan producir.
- Se crearán perímetros de protección de árboles y arboledas singulares si se lleva a cabo alguna actuación en sus proximidades que pueda hacerla verse alterada ya que queda totalmente prohibida la alteración estos elementos.
- Se fomentarán los procesos respetuosos con el medio ambiente como nuevas tecnologías que requiera un uso menor de energías y recursos, especialmente en las fases de obras.
- Se valorará y promocionará la utilización de energías renovables, uso de maquinaria eléctrica o híbrida en obra y la implementación de un adecuado programa de control ambiental y seguimiento en los procesos de contratación.
- Para infraestructuras ciclistas interurbanas, como las que se proponen en el Plan, utilizar pavimentos granulares en zonas más vulnerables, evitando la utilización de pavimentos bituminosos.
- Reducir en la medida de lo posible, los movimientos de tierra y las obras de fábrica.
- Diseñar un correcto drenaje que evite el deterioro del suelo y, en general, la superficie natural.
- Incrementar la utilización de materiales naturales en la ejecución de elementos estructurales, construcciones auxiliares, mobiliario urbano o señalización.
- Respetar las especies autóctonas de fauna y flora.

- Acompañar las infraestructuras peatonales y ciclistas de arbolado y vegetación en zonas urbanas.

Así mismo, y considerando los posibles impactos negativos que pudiesen originarse durante la fase de obras, a continuación se proponen una serie de medidas específicas que podrían ser útiles.

- En materia de emisiones de contaminantes al aire, suelo y agua.
 - Asegurar que la circulación de los vehículos es moderada, regando las pistas con aspersores u otros elementos.
 - Vigilar el reglaje de los motores de la maquinaria de obra.
 - Regado previo de los escombros durante su manejo o en demoliciones.
 - En las plantas de hormigón, asfálticas o de machaqueo, aspiración localizada y carenado, utilizando filtros.
- En materia de ocupación de suelo (plataformas reservadas, intercambiadores, zonas de aparcamiento de bicicletas, etc.)
 - Implementar las nuevas infraestructuras en suelo fundamentalmente urbano, minimizando la afección.
 - Liberar suelo tradicionalmente dedicado al vehículo privado, para adecuarlo al uso de los modos de transporte sostenible.
 - Reducir en la medida de lo posible, los movimientos de tierra y las obras de fábrica.
 - Incrementar la utilización de materiales naturales en la ejecución de elementos estructurales, construcciones auxiliares, mobiliario urbano o señalización.
- En materia de accesibilidad y accidentalidad:
 - En las cercanías de núcleos urbanos, limitar horarios de obra.

- Adaptar la señalización de tráfico en fase de obras, reduciendo la velocidad y la frecuencia del tráfico.
- Evaluación de desvíos para el tráfico pesado, en caso necesario.

6.7. Conclusiones

Una vez se finaliza el diagnóstico y la valoración de impacto de la salud se procede a extraer las conclusiones de este documento. Ya que, conocida la población a través de la caracterización realizada y las medidas propuestas por el Plan, se ha podido valorar si, integrando esta información, resulta posible descartar la existencia o no de un impacto significativo sobre la salud o sobre las inequidades en salud como consecuencia de la implementación del instrumento de planeamiento.

Tras realizar todo el proceso descrito: caracterización de la población, identificación de los determinantes y las áreas de intervención y el análisis de los estudios o informes realizados sobre aspectos relacionados con la salud en la zona, se puede descartar un impacto significativo en cuanto a la relación directa de los condiciones ambientales de la zona y los problemas de salud detectados en la población, como ya adelantaban anteriores estudios de salud analizados en este proceso. Pero sí es evidente que la situación y percepción ambiental es una parte relevante en la misma y permite redactar las siguientes conclusiones:

- A las zonas o barriadas catalogadas como desfavorecidas solo se les puede asociar un **impacto positivo**. Las mejoras generales del sistema de transporte, la optimización de los servicios de transporte público y el fomento de la movilidad activa, implican un impulso al **desarrollo económico y al empleo facilitando la movilidad a todos los rangos sociales establecidos en la Bahía de Cádiz**.
- En cuanto a aspectos asociados a la salud, las actuaciones enfocadas en la **promoción de los modos no motorizado** y la creación de una

red mallada de carriles bici propulsará un **estilo de vida más saludable e impactará positivamente sobre los problemas asociados al sedentarismo, obesidad y sobrepeso**.

- Otro aspecto que se destaca en los estudios consultados es las muertes asociadas a **accidentes de tráfico**. Estas cifras se verán reducidas al verse también reducido el uso del vehículo privado y las congestiones en la red viaria metropolitana debido a **la promoción del uso del transporte público y las actuaciones de mejora en determinadas vías de la red**.
- En general, todas las actuaciones que contempla el plan **combaten el cambio climático y la mejora de la calidad del aire**. Esto mejorará el entorno ambiental percibido por la población y consecuentemente la salud mental y el registro ligeramente más elevado de enfermedades como el asma y las alergias crónicas.

Estos impactos positivos se verán reflejados en los indicadores de contaminación atmosférica y cambio climático vinculados a una variación en el sistema modal de transporte y recogidos en el *Estudio Ambiental Estratégico* y el documento del PTMBC.



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