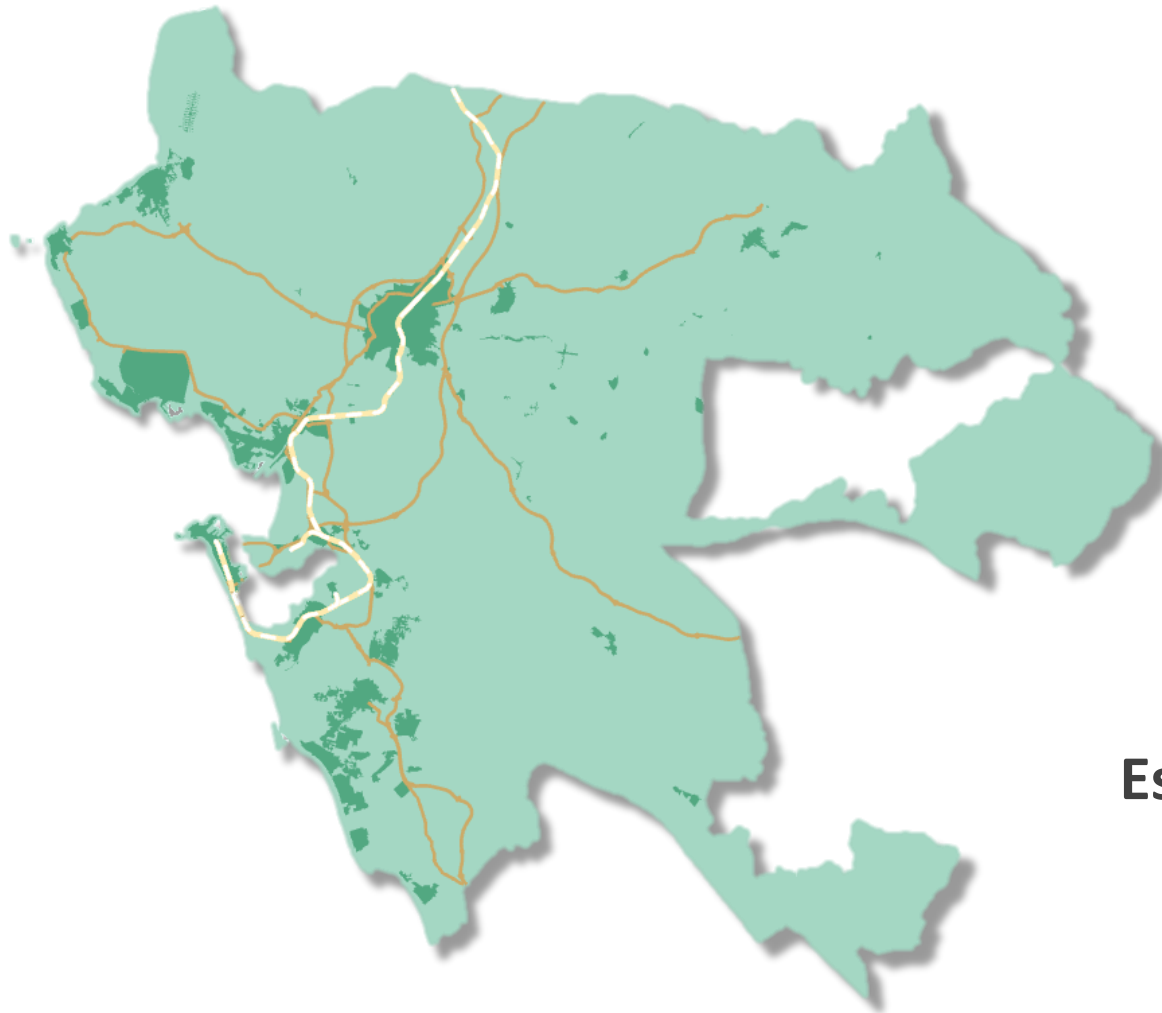


Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz

Plan de Movilidad Sostenible



Estudio Ambiental Estratégico

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	16
1.1. ANTECEDENTES	16
1.2. NECESIDAD DE SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	17
1.3. MARCO NORMATIVO AMBIENTAL	18
1.2.1 Normativa internacional	18
1.2.2 Normativa nacional	19
1.2.3 Normativa autonómica	21
1.4. TRAMITACIÓN AMBIENTAL. DOCUMENTO DE ALCANCE.	23
1.5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	25
2. ALCANCE DEL PLAN. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO	27
2.1. ÁMBITO DE ACTUACIÓN	27
2.2. CONTENIDO Y ESTRUCTURA DEL PLAN	29
2.3. DIAGNOSIS DEL PLAN. ANÁLISIS DAFO DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA	34
2.4. PROBLEMAS, NECESIDADES Y RETOS DEL PLAN	37
3. OBJETIVOS Y PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD	43
3.1. PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD	43
3.2. OBJETIVOS DEL PTMBC	43
3.2.1 Objetivos estratégicos	43
3.2.2 Objetivos específicos	44
3.2.3 Desarrollo previsible del Plan	49
3.3. COHERENCIA CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN AMBIENTAL	55
3.3.1 Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC 2021-2030)	55
3.3.2 Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible (EADS 2030)	57
3.4. POSIBLES INTERACCIONES CON OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN	60
3.4.1 Estrategia Energética de Andalucía 2030	61
3.4.2 Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (EACA)	64
3.4.3 Plan de Medio Ambiente de Andalucía. Horizonte 2017.	66
3.4.4 Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana (EASU)	70
3.4.5 Estrategia Andaluza de Educación Ambiental (EAEA)	73
3.4.6 Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad (EAGIB) .	75
3.4.7 Planificación de espacios naturales protegidos y pertenecientes a la Red	
Natura 2000 (PORN, PRUG y PG de ZEC)	77
3.4.8 Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 2015-	
2021 (PHDHG)	110
3.4.9 Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en	
la Cuenca Atlántico Andaluza (PESCAA)	110
3.4.10 Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos	
andaluces (PPAICU)	111
3.4.11 Plan Director de Riberas de Andalucía (PDRA)	111
3.4.12 Plan Andaluz de Humedales (PAH)	111
3.4.13 Plan de Emergencias ante el riesgo de Inundaciones en Andalucía (PEIA)	
113	
3.4.14 Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias (PRCAE)	113
3.4.15 Plan Forestal Andaluz y tercera adecuación. Horizonte 2015 (PFA)	114
3.4.16 Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía (PLEIFA) ...	117
3.4.17 Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de	
Andalucía, 2010-2019 (PDRNP)	117
3.4.18 Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, 2012-	
2020 (PPGRP)	117
3.4.19 Plan de Ordenación y Recuperación de las Vías Pecuarias de Andalucía	
(PORVP)	118



3.4.20 Estrategia del Paisaje de Andalucía (EPA).....	120	4.4.2 Usos del suelo	205
3.4.21 Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía (PDMCE).....	122	4.4.3 Georrecursos.....	208
4. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	124	4.5. AGUA.....	209
4.1. AIRE	124	4.5.1 Red hidrográfica y lámina de agua	209
4.1.1 Calidad del aire	124	4.5.2 Calidad de las aguas.....	210
4.1.2 Ruido	141	4.5.3 Dominio Público Marítimo Terrestre y Zona de Servidumbre de Protección	212
4.2. INCIDENCIA EN EL CAMBIO CLIMÁTICO Y FACTORES CLIMÁTICOS	145	4.6. PAISAJE	213
4.2.1 Diagnóstico en materia de mitigación de emisiones de GEI y consumo energético.....	145	4.6.1 Unidades del paisaje	213
4.2.2 Análisis de la Vulnerabilidad al Cambio Climático	154	4.6.2 Litoral	214
4.2.3 Disposiciones necesarias para el fomento de la baja emisión de GEI y prevención de los efectos del cambio climático a medio y largo plazo	172	4.7. BIENES MATERIALES	215
4.3. BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA	174	4.7.1 Servicios y equipamientos	215
4.3.1 Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000	175	4.8. PATRIMONIO CULTURAL (PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO Y ARQUEOLÓGICO)	229
4.3.2 Hábitats de interés comunitario (HIC)	185	4.9. POBLACIÓN	238
4.3.3 Humedales inventariados en el ámbito, pertenecientes al Inventario de Humedales de Andalucía (IHA).....	188	4.9.1 Estructura demográfica	238
4.3.4 Especies silvestres protegidas y amenazadas	189	4.9.2 Empleo.....	245
4.3.5 Montes Públicos.....	195	4.9.3 Movilidad.....	252
4.3.6 Árboles y arboledas singulares	197	4.9.4 Accesibilidad	256
4.3.7 Otras especies de interés	198	4.9.5 Intermodalidad orientada al transporte público.....	258
4.3.8 Vías pecuarias	202	4.9.6 Motorización	259
4.3.9 Planes de Recuperación y Conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos.....	203	4.10. SALUD HUMANA.....	265
4.4. TIERRA (SUELO)	203	4.10.1 Perfil de salud	265
4.4.1 Condición del suelo	203	4.10.2 Potenciales impactos sobre la salud.....	266
		5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	271
		5.1. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS	271
		5.1.1 Condicionantes para la proposición de alternativas.....	271
		5.1.2 Propuesta de alternativas	271



5.1.3	Justificación de alternativas ambientalmente viables	288
5.2.	PROCESO DE ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DEL PLAN	293
5.2.1	Análisis Multicriterio.....	293
5.3.	DETALLE DE LA ALTERNATIVA GANADORA.....	306
5.3.1	Actuaciones del Escenario del Plan	306
5.3.2	Programas de actuación	312
6.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	
	336
6.1.	INTRODUCCIÓN	336
6.2.	METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE EFECTOS SIGNIFICATIVOS	336
6.3.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL PLAN SOBRE EL MEDIO	338
6.3.1	Fase 1. Identificación de las actuaciones previstas en el Plan.....	338
6.3.2	Fase 2. Identificación de los aspectos del medio ambiente susceptibles de ser afectados.	338
6.3.3	Fase 3: Identificación de los posibles impactos ambientales	346
6.3.4	Fase 4. Valoración de los probables efectos. Matriz de valoración	350
6.3.5	Fase 5. Análisis de resultados de la matriz de impactos	360
6.4.	CONCLUSIONES DE LOS IMPACTOS DEL PTMBC SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	371
7.	MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR O COMPENSAR LOS EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	374
8.	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	
	377



Índice de tablas:

Tabla 1: Administraciones públicas y entidades consultadas en la 1ª ronda de Consultas del procedimiento ambiental del PTMBC.	23	Tabla 17: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Doñana.	84
Tabla 2: Matriz de coherencia entre Problemas y Necesidades.	41	Tabla 18: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Los Alcornocales.	86
Tabla 3: Objetivos específicos (OESP) del Plan, con sus indicadores de impacto.	47	Tabla 19: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Cola del Embalse de Bornos y Cola del Embalse de Arcos.	89
Tabla 4: Matriz de coherencia OE-OESP.	49	Tabla 20: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Pinar de Roche.	91
Tabla 5: Matriz de coherencia PAAC-PTMBC.	56	Tabla 21: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Corrales de Rota.	93
Tabla 6: Coherencia del PTMBC con las líneas estratégicas en Transporte y Movilidad (F) del PAAC.	56	Tabla 22: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Fondos Marinos Bahía de Cádiz.	95
Tabla 7: Matriz de coherencia EADS-PTMBC.	58	Tabla 23: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Laguna de Los Tollos 98	
Tabla 8: Coherencia del PTMBC con líneas estratégicas de la EADS.	59	Tabla 24: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz.	101
Tabla 9: Coherencia entre el PTMBC y la EEA 2030.	63	Tabla 25: Coherencia entre el PTMBC y las ZECs Río Iro, Guadalete y Salado de San Pedro.	103
Tabla 10: Coherencia entre el PTMBC y la EACA.	65	Tabla 26: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Bajo Guadalquivir 106	
Tabla 11: Coherencia entre el PTMBC y el PAMA17.	69	Tabla 27: Coherencia entre el PTMBC y las ZECs-CEC.	109
Tabla 12: Coherencia entre el PTMBC y la EASU.	72	Tabla 28: Coherencia entre el PTMBC y el PFA.	116
Tabla 13: Coherencia entre el PTMBC y la EAEA.	74	Tabla 29: Coherencia entre el PTMBC y el PORVP 119	
Tabla 14: Coherencia entre el PTMBC y la EAGIB.	76	Tabla 30: Coherencia entre el PTMBC y el EPA 121	
Tabla 15: Instrumentos de planificación de ENP pertenecientes a la Red Natura 2000, en el ámbito del PTMBC.	77	Tabla 31: Coherencia entre el PTMBC y el PDMCE.	123
Tabla 16: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC BC.	80	Tabla 32: Niveles recomendados de las directrices sobre la calidad del aire y metas intermedias de las GCA actualizadas 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 128	



Tabla 33: Emisiones debidas al tráfico rodado en la provincia de Cádiz.	137	Tabla 46: Consecuencias probables de los impactos climáticos sobre factores socioeconómicos.	163
Tabla 34: Emisiones debidas al tráfico rodado en los municipios del ámbito del PTMBC, año 2019.....	138	Tabla 47: Matriz riesgo de la Movilidad e Infraestructura al cambio climático en el ámbito del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.	165
Tabla 35. Población expuesta a contaminación acústica provocada por las carreteras del estado en Cádiz y Jerez de la Frontera.	142	Tabla 48: Recomendaciones para la adaptación de la movilidad y las infraestructuras de transporte ante los efectos del cambio climático. .	167
Tabla 36. Datos descriptivos para las categorías de vehículos.....	142	Tabla 49: Vulnerabilidad de la Movilidad e Infraestructuras al cambio climático en el ámbito del PTMBC.	171
Tabla 37. Vehículos turismos por 1.000 habitantes en ciudades de Andalucía, 2018 y 2019.	143	Tabla 50: Relación de los aspectos ambientales de la biodiversidad y el tipo de condicionante.....	174
Tabla 38: Consumo de energía final del sector transporte por fuente, Provincia de Cádiz. 2019.	147	Tabla 51: Espacios Naturales Protegidos por figura de protección en el ámbito del Plan.	177
Tabla 39: Ratios medios de consumo energético por modo de transporte.	148	Tabla 52: Figuras protegidas por la legislación nacional y autonómica.	179
Tabla 40: Consumo energético anual (MWh). 2019.	148	Tabla 53: Red Natura 2000 en el ámbito del Plan.....	181
Tabla 41: Potencial de calentamiento global (GWP) por GEI. AR5.....	150	Tabla 54: Áreas Protegidas por instrumentos internacionales en el ámbito del Plan.	184
Tabla 42: Emisiones de GEI anual del transporte por municipio. 2019. .	151	Tabla 55: HICs exteriores a la RN2000 en el ámbito del Plan.	186
Tabla 43: Medidas con potencial impacto directo e indirecto sobre la reducción del consumo energético y los gases de efecto invernadero..	154	Tabla 56: Humedales inventariados en el ámbito pertenecientes al IHA.	188
Tabla 44: Subida de temperatura media esperada (mínima, media y máxima) en el ámbito del PTMBC (°C).....	158	Tabla 57: Marco normativo de las especies silvestres amenazadas y en régimen de protección especial en el ámbito del Plan.	190
Tabla 45: Consecuencias probables de los impactos climáticos en el Medio Físico y Perceptual.	162		



Tabla 58: Especies silvestres de flora en régimen de protección especial y especies amenazadas.....	192	Tabla 72: Demanda por línea.	227
Tabla 59: Especies silvestres de fauna en régimen de protección especial y especies amenazadas.....	193	Tabla 73: Número de bienes inmuebles del Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, por municipios, en el ámbito del Plan. .	230
Tabla 60: Montes Públicos en el ámbito del Plan.....	196	Tabla 74: Número de bienes inmuebles del Patrimonio Histórico Andaluz (sin formar parte del CGPHA), por municipios, en el ámbito del Plan....	230
Tabla 61: Árboles y arboledas singulares en el ámbito del Plan.....	197	Tabla 75: Bienes de Interés Cultural en el ámbito del Plan.	234
Tabla 62: Histórico de varamientos 2007-2020 de especies marinas en el ámbito marítimo asociado al PTMBC.	201	Tabla 76: Conjuntos Culturales y Enclaves Arqueológicos en el ámbito del Plan.	235
Tabla 63: Planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos en el ámbito del Plan.	203	Tabla 77: Población por municipio.....	238
Tabla 64: Usos del suelo en el ámbito del Plan. 2019.	205	Tabla 78: Evolución de la población por municipio de residencia.	239
Tabla 65: Georrecursos en el ámbito del Plan.....	208	Tabla 79: Índice de distribución de la población por municipios.....	239
Tabla 66: Unidades del paisaje en el ámbito el Plan.....	214	Tabla 80: Distribución de la población por grupo de edad, género y municipio.....	239
Tabla 67: Riesgo de inundaciones en los primeros 10 km de costa, en la provincia de Cádiz.	215	Tabla 81: Densidad de población por municipios.....	242
Tabla 68: Líneas de autobús metropolitano.....	219	Tabla 82: Proyecciones de población.	244
Tabla 69: Carga porcentual de viajeros/as por estaciones de Cercanías.	223	Tabla 83: Tasa municipal de desempleo anual.	245
Tabla 70: Servicios por estaciones del ámbito del Plan.....	224	Tabla 84: Paro registrado por edad y sexo.	246
Tabla 71: Líneas de autobús metropolitano sobre el eje de la línea 1 del Trambahía (T1).	226	Tabla 85: Representación de los sectores en la generación de contratos por municipios.	249
		Tabla 86: IMD en los aforos de las principales vías de la red nacional del ámbito.....	254



Tabla 87: Evolución de la IMD en las principales vías.	255	Tabla 104: Matriz de identificación de interacciones entre los componentes analizados del medio y las Líneas Estratégicas del PTMBC.	290
Tabla 88: IMD en los aforos de las principales vías de la red autonómica del ámbito.....	256	Tabla 105: Interacción entre los Objetivos Estratégicos (OE) del Plan y los aspectos ambientales de la Ley GICA.	295
Tabla 89: Accesibilidad en el transporte público.	256	Tabla 106: Descripción detallada de los Criterios propuestos en el Análisis Multicriterio.	298
Tabla 90: Evolución de la motorización por municipios.....	260	Tabla 107: Matriz de alineación entre indicadores y Objetivos del Plan.....	301
Tabla 91: Censo de conductores/as por sexo.....	262	Tabla 108: Pesos atribuidos por criterio y grupos de criterios.	301
Tabla 92: Proyecciones de la motorización por municipio.....	263	Tabla 109: Valores de los indicadores homogeneizados (0-1).....	305
Tabla 93: Evolución del consumo de alcohol en la provincia de Cádiz..	265	Tabla 110: Resultados del Análisis Multicriterio.....	305
Tabla 94: Evolución del consumo de tabaco en la provincia de Cádiz...	265	Tabla 111: Actuaciones del escenario del Plan.	307
Tabla 95: Número de accidentes con víctimas por municipios.	268	Tabla 112: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC.....	315
Tabla 96: Víctimas por vehículo de transporte y peatones.....	269	Tabla 113: Metodología de valoración de efectos significativos sobre el medio ambiente.	337
Tabla 97: Número de víctimas según tipo de vía.....	270	Tabla 114: Identificación de los aspectos del medio ambiente susceptibles de ser afectados por el Plan.....	339
Tabla 98: Presentación de escenarios del Plan.....	272	Tabla 115: Posibles impactos positivos y negativos que pueden sufrir los aspectos del medio.	342
Tabla 99: Código de identificación de las relaciones entre Actuaciones y Escenarios.....	275	Tabla 116: Abreviaturas de los aspectos ambientales.....	346
Tabla 100: Tipo de actuaciones planteadas en los escenarios.....	275	Tabla 117: Matriz de identificación de impactos ambientales.	348
Tabla 101: Ficha de actuaciones principales y adicionales.	277		
Tabla 102: Ficha de actuaciones comunes y blandas.	286		
Tabla 103: Matriz de identificación de interacciones entre los componentes analizados del medio y los Objetivos Estratégicos del PTMBC.....	290		



Tabla 118: Caracterización de atributos.....	350
Tabla 119: Caracterización por atributos.....	351
Tabla 120: Escala de valoración final de los impactos ambientales de naturaleza negativa.....	352
Tabla 121: Escala de valoración de impactos positivos y negativos.	352
Tabla 122: Matriz de valoración de impactos ambientales.....	353
Tabla 123: Valor asignado a los impactos ambientales negativos.	354
Tabla 124: Valores ambientales de los espacios protegidos de la Red Natura 2000. ES0000140 Bahía de Cádiz.	368
Tabla 125: Valores ambientales de los espacios protegidos de la Red Natura 2000. ES6120009 Fondos Marinos de Bahía de Cádiz.	369
Tabla 126: Valoración de la probabilidad de que se produzcan efectos apreciables por las vías ciclistas sobre la ZEC Bahía de Cádiz.....	370
Tabla 127: Valoración de la probabilidad de que se produzcan efectos apreciables por el transporte marítimo sobre la ZEC Fondos marinos de Bahía de Cádiz.	370
Tabla 128: Indicadores ambientales de seguimiento de los impactos ambientales negativos.....	378
Tabla 129: Indicadores ambientales de seguimiento de los impactos ambientales positivos.....	379



Índice de figuras:

Figura 1: Efecto esperado del Plan de Transportes.....	29
Figura 2: Esquema de desarrollo del proceso de planificación.....	31
Figura 3: Estructura del Documento del Plan Estratégico.....	32
Figura 4: Estructura del Documento del Plan de Transporte Metropolitano.	33
Figura 5: Estrategia andaluza de desarrollo sostenible 2030.....	58
Figura 6: Ámbito de aplicación del PRCAE.....	114
Figura 7: Evaluación del valor objetivo de ozono para la protección e la salud, 2021.....	124
Figura 8: Evaluación del valor límite anual de dióxido de nitrógeno para la protección de la salud, 2021.....	125
Figura 9: Evaluación del valor límite diario de PM ₁₀ para la protección de la salud, 2021.....	125
Figura 10: Índice de calidad del aire por zonas, 2021.....	125
Figura 11: Porcentaje de días con situación no admisible por zonas, 2020-2021.....	126
Figura 12: Partículas inferiores a 10 micras. Concentración media anual, 2021.....	126
Figura 13: Exposición de la población a la contaminación atmosférica por partículas en suspensión inferiores a 10 micras. 2006-2021.....	126

Figura 14: Evolución de los valores SOMO35 en Andalucía. 2008-2021..	127
Figura 15: Índice de concentración media anual de ozono, 2021	127
Figura 16: Evolución de las emisiones contaminantes procedentes del tráfico rodado en ciudades de Andalucía.....	140
Figura 17: Emisiones de NOx en ciudades de Andalucía procedentes del tráfico rodado.....	140
Figura 18: Emisiones de PM _{2,5} en ciudades de Andalucía procedentes del tráfico rodado.....	141
Figura 19: Evolución del número de turismos en ciudades de Andalucía, 2011-2019.....	143
Figura 20: Densidad de turismos en ciudades en Andalucía, 2019.....	144
Figura 21: Consumo de energía final por sectores, Provincia de Cádiz. 2019.	146
Figura 22: Evolución del consumo de energía final (ktep) del sector transporte, Provincia de Cádiz. 2009-2019.....	146
Figura 23: Consumo de energía final (%) del sector transporte por fuente, Provincia de Cádiz. 2019.....	147
Figura 24: Participación de las actividades económicas en la emisión de GEI. Bahía de Cádiz. 2019.....	149
Figura 25: Participación del transporte en las emisiones de GEI. Bahía de Cádiz. 2019.....	149

Figura 26: Evolución de la participación del transporte en las emisiones de GEI. Bahía de Cádiz. 2009-2019.	150	Figura 37: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +1°C y +2°C.....	159
Figura 27: Distribución de las emisiones de GEI anual (kt CO2-eq) del transporte por municipio. 2019.	151	Figura 38: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +1°C.....	160
Figura 28: Emisiones de GEI anual per cápita (t CO2-eq/ habitante/año) del transporte por municipio de la Bahía de Cádiz. 2019.	152	Figura 39: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +2°C.....	160
Figura 29: Distribución de las emisiones de GEI anual per cápita (t CO2-eq/ habitante/año) del transporte por municipio de la Bahía de Cádiz. 2019.	152	Figura 40: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +3°C.....	160
Figura 30: Distribución de las emisiones de GEI del transporte por tipo de vehículo. Bahía de Cádiz. 2019.....	153	Figura 41: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +4°C.....	160
Figura 31: Evolución mensual de las precipitaciones en Andalucía, 2021.	155	Figura 42: Evolución de la precipitación media anual (mm) en el ámbito del PTMBC.....	161
Figura 32: Desviaciones de las precipitaciones en 2021 respecto a la media del periodo 1971-2020.....	156	Figura 43: Evolución de la evapotranspiración potencial media anual (mm) en el ámbito del PTMBC.	161
Figura 33: Desviaciones de las temperaturas en 2021 respecto a la media del periodo 1971-2020.....	156	Figura 44: Distribución de la superficie protegida en el ámbito del PTMBC.	178
Figura 34: Precipitación, evapotranspiración potencial y desviación del índice de humedad en Andalucía, 2010-2021.....	157	Figura 45: Espacios Naturales Protegidos de la Bahía de Cádiz, según la figura de protección.	179
Figura 35: Evolución media de la temperatura media diaria (mínima, media y máxima) en el ámbito del PTMBC. (°C).	158	Figura 46: Distribución de la Red Natura 2000 en el ámbito del Plan. ...	180
Figura 36: Evolución media de los días de calor (>40°) y de las noches tropicales (<22°) en el ámbito del PTMBC. (días).	158	Figura 47: Espacios marinos protegidos bajo la competencia de la SGBTM, en aguas marinas exteriores de la Bahía de Cádiz.	182



Figura 48: Figuras protegidas por instrumentos y acuerdos internacionales.....	184	Figura 61: Vías pecuarias en el ámbito del Plan.	202
Figura 49: Distribución de los HICs en el ámbito del Plan.....	185	Figura 62: Erosividad de la lluvia en Andalucía, 2020.	204
Figura 50: HICs exteriores a la RN2000 en el ámbito del Plan.....	186	Figura 63: Erosividad de la lluvia en Andalucía, 1992-2019.	204
Figura 51: Distribución de los humedales inventariados en el ámbito pertenecientes al IHA.	188	Figura 64: Pérdidas de suelo en Andalucía, 2020.	205
Figura 52: Riqueza (número) de especies protegidas.	191	Figura 65: Pérdidas de suelo en Andalucía, 1992-2019.	205
Figura 53: Especies silvestres de flora en régimen de protección especial y especies amenazadas.....	192	Figura 66: Distribución de georrecursos en el ámbito del Plan.	208
Figura 54: Especies silvestres de fauna en régimen de protección especial y especies amenazadas.....	193	Figura 67: Distribución de las Demarcaciones Hidrográficas andaluzas.	209
Figura 55: Distribución de los Montes Públicos en el ámbito del Plan... ..	196	Figura 68: Cuencas hidrográficas en el ámbito del Plan.	210
Figura 56: Distribución de árboles y arboledas singulares en el ámbito del Plan.	197	Figura 69: Red hidrográfica en el ámbito del Plan.	210
Figura 57: Distribución de las especies de interés (flora) en el ámbito del Plan.	199	Figura 70: Calidad de las aguas superficiales (nitratos). Valores medios y máximos por punto de muestreo, 2021.....	211
Figura 58: Distribución de las especies de interés (fauna) en el ámbito del Plan.	199	Figura 71: Calidad de las aguas subterráneas (nitratos). Valores medios y máximos por punto de muestreo, 2021.....	212
Figura 59: Histórico de varamientos 2007-2020 de especies marinas en el ámbito marítimo asociado al PTMBC.	200	Figura 72: Zona de Servidumbre y Zona de Policía estimadas.	212
Figura 60: Distribución de varamientos (2007-2020) de especies marinas en el ámbito marítimo asociado al PTMBC.	201	Figura 73: Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y Zona de Servidumbre de Protección (ZSP) en el ámbito del Plan.....	213
		Figura 74: Unidades del paisaje en el ámbito el Plan.....	213
		Figura 75: Litoral y medio marino en el ámbito del Plan.	214
		Figura 76: Media mensual de la temperatura superficial del mar en Andalucía frente a los valores medios de la serie histórica, 2000-2021.	215

Figura 77: Acceso a Cádiz desde el Puente de la Constitución (sentido entrada), sin prioridad semafórica para los carriles reservados.	217	Figura 94: Pirámide poblacional para la provincia de Cádiz.....	245
Figura 78: Red de Carreteras del Estado en el ámbito del Plan.	218	Figura 95: Evolución demandantes de empleo.	246
Figura 79: Red de Carreteras de Andalucía el ámbito del Plan.	219	Figura 96: Distribución del paro por rangos de edad y sexo.	247
Figura 80: Líneas de autobús metropolitano en la Bahía de Cádiz.	219	Figura 97: Paro registrado por sector de actividad.	248
Figura 81: Red de Cercanías en el ámbito del Plan.	223	Figura 98: Generación de contratos por sector de actividad.	248
Figura 82: Infraestructura ferroviaria para media y larga distancia.	224	Figura 99: Distribución del volumen de contratos por sector y sexo.	249
Figura 83: Esquema de paradas del sistema Trambahía.	225	Figura 100: Representación de la brecha de género.	250
Figura 84: Trazado del sistema Trambahía en la Bahía de Cádiz.	225	Figura 101: Reparto modal (por modo) en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 2019.....	252
Figura 85: Transporte marítimo en el ámbito del Plan.....	227	Figura 102: Reparto modal (motorizados/ no motorizados) en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 2019.....	252
Figura 86: Red ciclista metropolitana en el ámbito del Plan.	229	Figura 103: Viajes del ámbito con origen en los municipios. 2019.	253
Figura 87: Bienes protegidos (BIC y CG) y entornos de protección, en el ámbito del Plan.	231	Figura 104: Reparto modal de modos motorizados (intramunicipales e intermunicipales) en el AM. 2019.	253
Figura 88: Tipo de bienes protegidos (BIC y CG), en el ámbito del Plan.	232	Figura 105: Reparto modal de modos motorizados (intermunicipales) en el AM. 2019.....	254
Figura 89: Tipo de entornos de protección de BIC, en el ámbito del Plan.	232	Figura 106: Extracto del mapa de tráfico de la Bahía de Cádiz. Red de Carreteras del Estado.	254
Figura 90: Distribución los Conjuntos Culturales y Enclaves Arqueológicos en el ámbito del Plan.....	235	Figura 107: Extracto del mapa de tráfico de la Bahía de Cádiz. Red Autónoma.	255
Figura 91: Evolución de la población en el ámbito.	238	Figura 108: Accesibilidad geográfica.	258
Figura 92: Distribución de la población por rango de edad.	240		
Figura 93: Proyección de la población por municipios.	244		

Figura 109: Evaluación del parque de vehículos de la Bahía de Cádiz... 260	Figura 126: Tipos de actuaciones por Programa de Actuación. 313
Figura 110: Evolución histórica de la tasa de motorización. 261	Figura 127: Distribución presupuestaria de los Programas de Actuación del PTMBC..... 315
Figura 111: Evolución histórica de la tasa de motorización por municipio. 262	Figura 128: Metodología de valoración de efectos significativos sobre el medio ambiente. 337
Figura 112: Distribución del censo de conductores/as. 263	Figura 129: Identificación de zonas sensibles de la RN2000. 350
Figura 113: Proyecciones de la tasa de motorización por municipio..... 264	Figura 130: Líneas de transporte marítimo existentes en la Red Natura 2000..... 361
Figura 114: Número de accidentes con víctimas en la Bahía de Cádiz... 269	Figura 131: Vías ciclistas metropolitanas en la Red Natura 2000. 364
Figura 115: Presentación de escenarios y subescenarios del Plan..... 275	Figura 132: Prioridades de conservación de la ZEC Bahía de Cádiz. 366
Figura 116: Actuaciones principales de plataformas resevadas por escenario..... 281	Figura 133: Prioridades de conservación de la ZEC Fondos marinos de la Bahía de Cádiz. 367
Figura 117: Actuaciones adicionales de infraestructura viaria. 282	
Figura 118: Actuaciones adicionales sobre la red ferroviaria. 283	
Figura 119: Actuaciones adicionales sobre la red de intercambiadores.284	
Figura 120: Actuaciones adicionales sobre la red ciclista. 285	
Figura 121: Metodología Análisis Multicriterio. 293	
Figura 122: Criterios propuestos en el Análisis Multicriterio. 297	
Figura 123: Importancia de los criterios según el sistema de pesos propuesto. 302	
Figura 124: Tipos de actuaciones del Escenario del Plan. 306	
Figura 125: Programas de Actuación del PTMBC. 312	

Equipo redactor			
Documento	Estudio Ambiental Estratégico		
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. Antecedentes

Los antecedentes del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz (en adelante PTMBC), se remontan al acuerdo de 22 de enero de 2013, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible. No obstante, diversas circunstancias, tales como el tiempo transcurrido o la evolución de las condiciones en la funcionalidad territorial de la zona gestionada por el Consorcio Metropolitano de Transportes de la Bahía de Cádiz (en lo sucesivo CMTBC), así como la nueva regulación del transporte metropolitano en Andalucía, con la entrada en vigor de la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía, hacen conveniente la nueva formulación del PTMBC. Bajo este marco se entiende la necesidad de preparación de un Plan de Transporte Metropolitano para la Bahía de Cádiz.

La Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía (BOJA núm. 29 de 27/05/03), en adelante LOTUM, determina en su artículo 1 el objeto de la misma estableciendo “*la ordenación y gestión de los transportes públicos de viajeros urbanos y metropolitanos, y su coordinación con los transportes interurbanos*”. Además, en su artículo 3 establece que “*las Administraciones Públicas competentes promoverán la adecuada*

satisfacción de las necesidades de transporte de los ciudadanos en Andalucía, en condiciones idóneas de equidad social, solidaridad territorial, seguridad y accesibilidad a las personas con movilidad reducida. A tal fin se promoverán los transportes públicos como medio preferente para los desplazamientos cotidianos y se potenciará la creación de sistemas de transportes que faciliten su acceso y disfrute por los ciudadanos, rigiéndose por los principios de planificación, participación, coordinación y cooperación, en el marco de un desarrollo sostenible. Es también fin y objetivo de la presente Ley la promoción y mejora de la calidad y seguridad del servicio de transporte público de viajeros”. En el Título III “*De los Instrumentos de Ordenación y Coordinación*”, dedica el Capítulo I, entre otros, a definir los Planes de Transporte Metropolitano como “*el documento o conjunto de documentos a través del cual se define el sistema de transporte en el ámbito metropolitano y se realizan las previsiones necesarias para su gestión y financiación*”.

La LOTUM establece en su artículo 25.1 que “*la ordenación y coordinación de los transportes en cada uno de los ámbitos metropolitanos delimitados y la gestión del correspondiente Plan de Transporte Metropolitano podrá llevarse a cabo por un consorcio con las facultades necesarias para garantizar el funcionamiento eficiente del sistema de transportes*”. Por otro lado, en virtud de lo establecido en los estatutos del consorcio de la Bahía de Cádiz, éste tiene competencias para participar en la redacción y modificaciones del Plan de Transporte Metropolitano.



1.2. Necesidad de sometimiento a Evaluación Ambiental Estratégica

En base al artículo 36 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA núm. 143 de 20/07/07), en adelante GICA, ciertos planes y programas que se elaboren o aprueben por la Administración de la Junta de Andalucía se encuentran sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica. En concreto, la Exposición de Motivos de la Ley GICA establece:

“El desarrollo sostenible es hoy el nuevo referente o paradigma que debe centrar los esfuerzos de la sociedad del siglo XXI. Debe concebirse como un proceso de cambio y transición capaz de generar las transformaciones estructurales necesarias para adaptar nuestro sistema económico y social a los límites que impone la naturaleza y la calidad de vida de las personas. Concretar la búsqueda de la sostenibilidad en acciones de los gobiernos y en decisiones individuales de los ciudadanos, es necesario cambiar las relaciones humanas a escala planetaria, al mismo tiempo que definimos nuevas formas de producción, consumo y distribución para garantizar la perdurabilidad del planeta. Para la consecución de los objetivos que inspiran la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible, y el Plan de Medio Ambiente de Andalucía, los instrumentos jurídicos, junto a otros económicos o fiscales, son una pieza insustituible para impulsar el avance de nuestros sectores productivos hacia la eficiencia energética, la innovación tecnológica y la reorientación de las pautas de consumo, con el objetivo final de la sostenibilidad”.

El artículo (art.) 36 de la ley ambiental autonómica establece a su vez:

*“Se encuentran sometidos a evaluación ambiental estratégica ordinaria los planes y programas, así como sus modificaciones, que establezcan el marco para la futura autorización de proyectos enumerados en el Anexo I de esta ley, sobre las siguientes materias: agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, pesca, energía, industria, minería, **transporte**, gestión de residuos, gestión de recursos hídricos, ocupación del dominio público marítimo-terrestre, utilización del medio marino, telecomunicaciones, turismo, ordenación del territorio urbano y rural, o del uso del suelo y planes y programas que requieran una evaluación en aplicación de la normativa reguladora de la Red Ecológica Europea Natura 2000, que **cumplan los dos requisitos siguientes**:*

- a) Que se elaboren, adopten o aprueben por una Administración pública de la Comunidad Autónoma de Andalucía.*
- b) Que su elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria o por acuerdo del Consejo de Gobierno. [...]”.*

Por otro lado, adquiere la misma importancia, en la evaluación de este tipo de planes con incidencia territorial, la evaluación del impacto en la salud. 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 (BOJA núm. 255 de 31/12/11), que formula en su Exposición de Motivos:

“el artículo 55.2 del Estatuto de Autonomía para Andalucía establece que corresponde a la Comunidad Autónoma de Andalucía la competencia compartida en materia de sanidad interior y, en particular, sobre la



ordenación y ejecución de las medidas destinadas a preservar, proteger y promover la salud pública en todos los ámbitos”

Específicamente el art. 56 dictamina que:

“1. Se someterán a informe de evaluación de impacto en la salud:

- a) Los planes y programas que se elaboren o aprueben por la Administración de la Junta de Andalucía con clara incidencia en la salud, siempre que se elaboración y aprobación vengan 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, el art. 59 de la Ley 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 de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA núm. 243 de 15/12/14), siendo éste el marco que justifica la necesidad de incluir en determinados procedimientos la Evaluación de Impacto en la Salud.

En este caso, la aprobación del PTMBC corresponde a la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía, en tanto que su redacción emana, como se ha referido en los antecedentes, del Acuerdo de 22 de enero de 2013 del Consejo de Ministros. Esto es, claramente este documento cumple los dos requisitos contemplados en el art. 36 de la Ley GICA y el citado en el art. 56 de la Ley de Salud quedando sometido por ello al procedimiento ordinario de

Evaluación Ambiental Estratégica y al de Evaluación de Impacto en la Salud.

1.3. Marco normativo ambiental

1.2.1 Normativa internacional

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.



- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
- Normativas europeas sobre emisiones de vehículos (normas euro): Directiva 98/69/CE y Reglamento nº715/2007 (turismos), Directiva 93/59/EC, Directiva 98/69/EC y Reglamento nº715/2007 (furgoneta), Directiva 91/542/CEE, Directiva 99/96/CE, Directiva 2005/55/CE y Reglamento nº595/2009 (camión), etc.
- Normativas europeas sobre emisiones de compuestos orgánicos volátiles relativas al almacenamiento, distribución y repostaje de gasolina. Directiva 2009/126/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 relativa a la recuperación de vapores de gasolina de la fase II durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio

1.2.2 Normativa nacional

En relación a la **tramitación ambiental de planes y la evaluación ambiental:**

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la

que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

En relación con los **Espacios Protegidos, flora y fauna:**

- Ley 42/2007, 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 556/2011, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero por el que se desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

En relación a los **residuos y a la contaminación:**

- Real Decreto Legislativo 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.



- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente

contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

En relación con el **ruido**:

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

En relación con las **emisiones atmosféricas y la calidad del aire**:

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.



En relación con el **agua**:

- Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de aguas depuradas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 9/2010, de 30 de julio de Aguas para Andalucía.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 606/2003, de 20 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

En relación con **otros aspectos ambientales**:

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 485/62, de 22 de febrero, de desarrollo reglamentario de la ley de montes.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 16/1985, de 25 junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones

de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

1.2.3 Normativa autonómica

En relación con el **transporte**:

- La Ley 2/2003 del Parlamento Andaluz de Ordenación del Transporte Urbano y Metropolitano de Andalucía, que supuso la creación del instrumento “Plan de Transporte Metropolitano”.
- Decreto 540/2022, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Infraestructuras de Transporte y Movilidad en Andalucía 2030 (PITMA 2030).
- Orden de 3 de febrero de 2023, por la que se aprueba el Programa Andaluz de Accesibilidad a los Nodos Metropolitanos de Transporte para el Fomento de la Movilidad Activa.
- Decreto 119/2014, de 29 de julio, por el que se aprueba la formulación del Plan Andaluz de Movilidad Sostenible.
- La Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía.
- Acuerdo de 22 de enero de 2013, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible

En relación a la **evaluación ambiental**:

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental y su modificación por el Decreto-ley 3/2015, de 3 de marzo.



En relación con los **Espacios Protegidos, flora y fauna:**

- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.
- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
- Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran
- determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En relación con el **ruido:**

- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

En relación con las **emisiones atmosféricas y la calidad del aire:**

- Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

En relación con **otros aspectos ambientales:**

- Decreto 155/1998, de 25 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 14 de febrero de 2007, de la Dirección General de Urbanismo, por la que se dispone la publicación del Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la provincia de Cádiz.
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 470/1994, de 20 de diciembre de prevención de incendios forestales.
- Decreto 15/2011, de 1 de febrero, por el que se establece el régimen general de planificación de los usos y actividades en los parques naturales y se aprueban medidas de agilización de procedimientos administrativos.



1.4. Tramitación ambiental. Documento de Alcance.

En relación a lo establecido en la Ley 7/2007, la Evaluación Ambiental Estratégica es el procedimiento administrativo instrumental respecto de la aprobación o de adopción de planes y programas, a través del cual se analizan los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente de los planes y programas, y en el caso de estudio los del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz (PTMBC).

En consecuencia, y con carácter normativo, el fin del presente procedimiento de evaluación ambiental estratégica es la integración ambiental de los planes o programas, como aspecto esencial para prevenir y corregir los posibles efectos negativos¹ que repercutan sobre sistema medioambiental.

En julio de 2022, se redactó el Documento Inicial Estratégico (en adelante, DIE) del presente Plan para así iniciar el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica regulado en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre) y en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Se trata de un Plan que, al tratarse de un instrumento de

¹ Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Artículo 15. Finalidad. Los instrumentos de prevención y control ambiental regulados en el presente Título tienen por

planificación, pretende establecer el marco de futuras autorizaciones de proyectos legalmente sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental, por lo que no detalla proyectos específicos ni dispone de un carácter ejecutivo, planteándose a escala estratégica, no a la escala de los proyectos que lo desarrollen posteriormente.

Así, el órgano ambiental somete el DIE y el documento Borrador del Plan a consultas a las Administraciones públicas afectadas y al público interesado, con el fin de elaborar el documento de alcance, de acuerdo al artículo 19.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre). Complementariamente, la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul habilitó la web para facilitar dicha información y consulta, y el canal de administración electrónica.

Las entidades consultadas, y las que han emitido un informe de respuesta, se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 1: Administraciones públicas y entidades consultadas en la 1ª ronda de Consultas del procedimiento ambiental del PTMBC.

Entidades consultadas	Responde
Estado	
Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico Secretaría de Estado de Medio Ambiente	X
Junta de Andalucía	

finalidad prevenir o corregir los efectos negativos sobre el medio ambiente de determinadas actuaciones.

Entidades consultadas	Responde
Consejería de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa Viceconsejería	
Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional Viceconsejería	
Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Viceconsejería	
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Viceconsejería	
Consejería de Empleo, Empresa y Trabajo Autónomo Viceconsejería	X
Consejería de Justicia, Administración Local y Función Pública Viceconsejería	X
Consejería Economía, Hacienda y Fondos Europeos Viceconsejería	X
Consejería de Política Industrial y Energía Viceconsejería	X
Consejería de Turismo, Cultura y Deporte Viceconsejería	X ²
Consejería de Salud y Consumo DG de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica	X
Consejería de Inclusión Social, Juventud, Familias e Igualdad Viceconsejería	X
Consejería de Universidad, Investigación e Innovación Viceconsejería	X
Consejo Andaluz de Gobiernos Locales	X
Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Varios centros directivos	X
Administración local	
Diputación Provincial de Cádiz	X

Entidades consultadas	Responde
Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda	
Ayuntamiento de Chipiona	
Ayuntamiento de Rota	
Ayuntamiento de El Puerto de Santa María	
Ayuntamiento de Jerez de la Frontera	
Ayuntamiento de Arcos de la Frontera	
Ayuntamiento de Cádiz	
Ayuntamiento de Puerto Real	
Ayuntamiento de San Fernando	
Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera	
Ayuntamiento de Conil de la Frontera	
Ayuntamiento de Medina Sidonia	
Mancomunidad de Municipios Bahía de Cádiz	
Otras instituciones y colectivos sociales	
UCA (Unión de Consumidores de Andalucía)	
FACUA (Consumidores en Acción)	X
Federación Provincial de Consumidores y Amas de Casa Al-Andalus	
FAMP (Federación Andaluza de Municipios y Provincias)	
CSIC Andalucía	
Confederación de Empresarios de la provincia de Cádiz	
Asociación de jóvenes empresarios de Cádiz	
AESMA (Asociación de Empresas de Andalucía)	
CCOO (Comisiones Obreras)	X
UGT (Unión General de Trabajadores)	
WWF/Adena	

² Los comentarios de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte fueron enviados en un paquete separado al conjunto de documentos recibidos con el documento de alcance., por este motivo se marca con una X la casilla correspondiente, conforme sí que se ha recibido respuesta.

Entidades consultadas	Responde
Ecologistas en Acción	X
Greenpeace España	
Grupo SEO	
Cámara de Comercio	
ASAJA (Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores)	
COAG (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos)	
UPA (Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos)	
Universidad de Cádiz	
Federación Gaditana de Personas con Discapacidad Física y/u orgánica	
Asamblea Ciclista Bahía de Cádiz	
Federación Andaluza de Ciclismo	
Asociación Gaditana de Radio Taxi	
Asociación Unión Jerezana de Teletaxi	
Asociación Grupo Local de Taxis de San Fernando	
Asociación Gaditana de Peatones La Zancada	
Otras Instituciones y colectivos sociales (no consultadas)	
Plataforma Defensa Ferrocarril Cádiz	X

Fuente: Documento de Alcance del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.

Finalizado el trámite de consultas, la Secretaría General de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul recibe los informes preceptivos y procede a proponer la amplitud, nivel de detalle y el grado de especificación que habrá de presentar el correspondiente Estudio Ambiental Estratégico (EsAE), como parte integrante del PTMBC con los contenidos exigidos por la Ley 7/2007, así como toda aquella que se considere razonablemente necesaria para asegurar su calidad.

De este modo, y en base a los Informes en 1ª ronda de consultas del PTMBC, se elabora el documento de alcance en diciembre de 2022. La

finalidad del EsAE consiste en aportar toda la información ambiental necesaria para analizar la repercusión del Plan sobre el medio ambiente, de manera que favorezca la incorporación de la dimensión ambiental en el Plan antes de su aprobación.

1.5. Metodología de evaluación

Tal y como se predispone en el documento de alcance, el Estudio Ambiental Estratégico (EsAE) se constituye como el documento inicial clave del procedimiento ambiental, en el que se seguirá el siguiente procedimiento metodológico.

- Objetivos y principios de sostenibilidad.
- Caracterización y diagnóstico ambiental.
- Análisis de alternativas.
- Identificación y valoración de los efectos ambientales negativos.
- Seguimiento de los efectos ambientales negativos.

En este sentido, el EsAE conducirá un análisis de alternativas del PTMBC, y según su incidencia en el medio, identificará y evaluará los posibles efectos ambientales negativos, desde un punto de vista preventivo, y propondrá un sistema de seguimiento de dichos efectos adversos.

De este modo, y tal y como se recoge en el documento de Alcance, el EsAE incluirá los siguientes contenidos:

- Identificar los principios de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático aplicables al PTM. Coherencia del PTM con la



Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 y con el Plan Andaluz de Acción por el Clima.

- Caracterizar y diagnosticar el ámbito territorial del PTM atendiendo a los factores que establece la ley GICA.
- Proponer y analizar alternativas ambientalmente viables coherentes con los anteriores puntos. Justificar y describir detalladamente las alternativas evaluadas y la finalmente seleccionada.
- Valorar los efectos ambientales negativos generados por las propuestas de la alternativa seleccionada.
- Identificar y describir las medidas previstas para prevenir, reducir y, en último caso, compensar los efectos ambientales negativos.
- Definir un programa de seguimiento ambiental que describa las medidas previstas para el seguimiento y control de los efectos negativos.
- Resumir con carácter no técnico toda la información anterior, con objeto de facilitar la consulta pública.



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Junta de Andalucía

2. Alcance del Plan. Síntesis del diagnóstico

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.

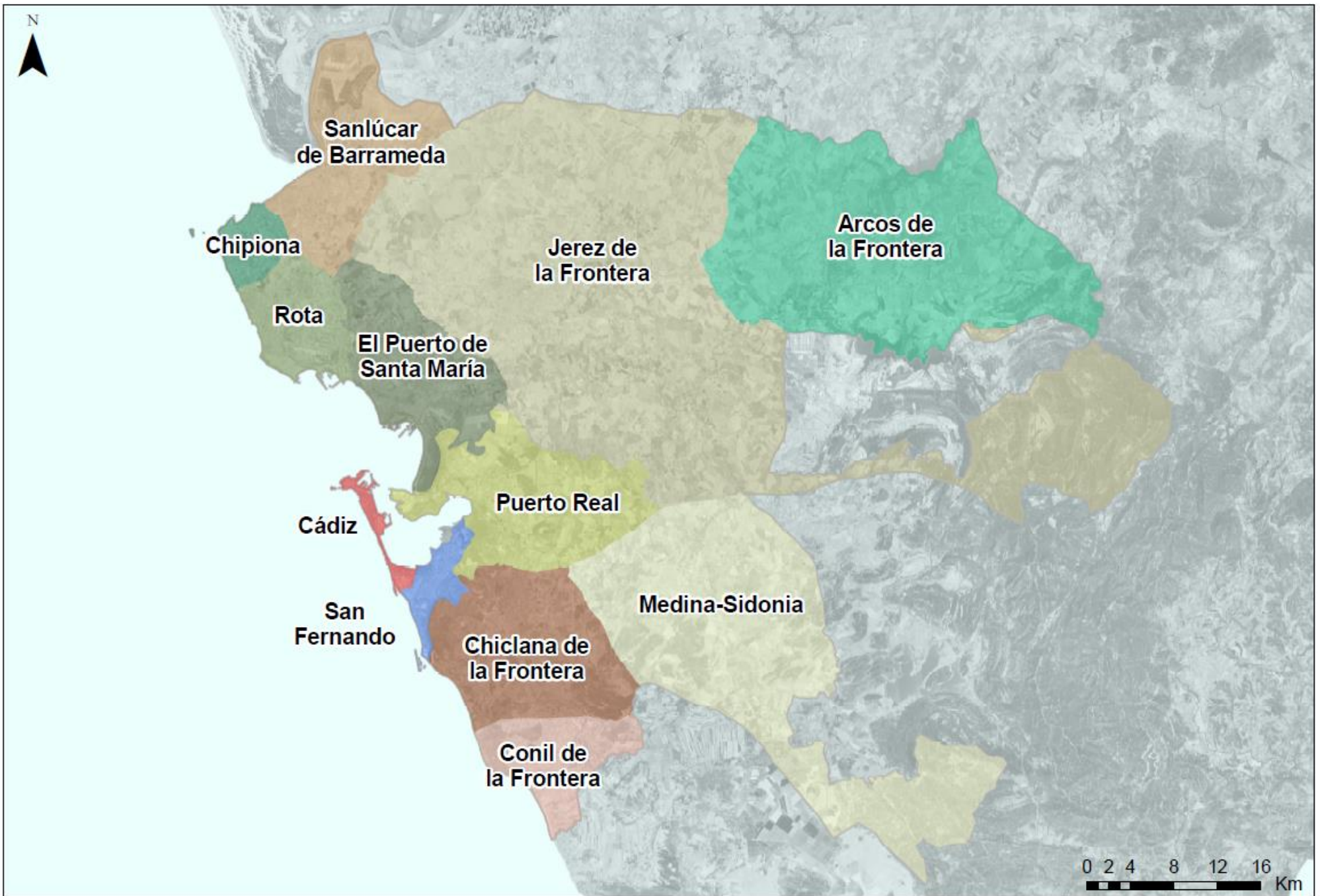
Sin embargo, y al contrario de otras áreas metropolitanas de la comunidad andaluza, el sistema de ciudades del ámbito presenta un fuerte carácter polinuclear, en el que el tamaño y la actividad de las aglomeraciones es importante por sus volúmenes de población, de modo que en el esquema de movilidad 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 este punto se presenta de manera resumida la estructura del contenido del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz, el cual se ha desarrollado en la Memoria del mismo.

Para la elaboración de la estructura del Plan se han seguido las indicaciones y recomendaciones del “Manual de Elaboración de Planes Estratégicos de Políticas Públicas en la Junta de Andalucía”, elaborado por el Instituto Andaluz de Administración Pública de la Junta de Andalucía.

El manual se compone de 5 bloques en los que se encuentran los conceptos, herramientas y reflexiones que han ayudado a orientar el contenido del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Cada uno de los bloques del manual son pasos metodológicos en un proceso secuencial y se estructuran de forma distinta atendiendo a su contenido:

- **Bloque 1:** Iniciación a la planificación estratégica.
- **Bloque 2:** Etapas de un proceso de planificación estratégica:
 - Perspectiva de género, gobernanza y tareas preparatorias.
 - Establecer la misión, visión y valores.
 - Análisis de la situación actual.
 - Determinación de objetivos y estrategias.
 - Elementos para la implantación del plan.
 - Seguimiento y evaluación (evaluabilidad, evaluación ex-ante, evaluación intermedia, evaluación ex-post)

- **Bloque 3:** Evaluación ex-ante del plan estratégico.
- **Bloque 4:** Caja de herramientas.
- **Bloque 5:** Recursos que ayuden a profundizar en la temática.

La estructura del documento final del Plan persigue adoptar un modelo común a todos los instrumentos de planificación elaborados en Andalucía, integrando el enfoque de género en un ciclo completo con la siguiente secuencia:



Fuente: Manual de Elaboración de Planes Estratégicos de Políticas Públicas en la Junta de Andalucía.

Partiendo de ello, los pasos que se han seguido en el proceso de elaboración del Plan son los siguientes:

1. **Análisis y diagnóstico de la situación actual.** Se analizan las principales variables territoriales y socioeconómicas del Área Metropolitana de Bahía de Cádiz. También se analizan 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, necesidades y retos ligados a la movilidad y a la construcción, gestión y explotación de las

- infraestructuras de transporte. Se trata de un diagnóstico de la situación actual donde se generan los primeros datos de 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, y al análisis de la planificación estatal, regional y local. 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 de un modelo de transporte de 4 etapas (generación-atracción, distribución, reparto modal y asignación) 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-ante.** 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, instalaciones de transporte y red viaria metropolitana en el marco del nuevo Plan. El proceso finaliza con una descripción del proceso de revisión futura del Plan.
 9. **Evaluación Ex-post.** Se realiza una vez finalizada la implantación del plan y tiene como función valorar los resultados alcanzados y, con una perspectiva a más largo plazo, determinar un plan de seguimiento y evaluación para el impacto y sostenibilidad logrados.



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.

La situación de partida ha sido analizada en profundidad, considerando la realidad en su diversidad social, económica, medioambiental y de planificación y en sus diferencias por razones de género. Es decir, la planificación de la movilidad urbana obedece a las necesidades del entorno social y económico mediante la elaboración del Plan de Transportes con énfasis en el análisis del contexto y su evolución.

El análisis de la situación y la transposición a un diagnóstico han llevado a la representación de unos escenarios y tendencias distintos, para los que se han definido unos objetivos a partir de los cuales se determinarán las líneas estratégicas.

El proceso de seguimiento y evaluación debe acompañar toda la planificación, con la finalidad de valorar las conclusiones que se vayan generando y proponer las mejoras necesarias.

Los principios rectores del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz en lo relativo a la participación ciudadana son la perspectiva de género, la gobernanza y la transparencia.

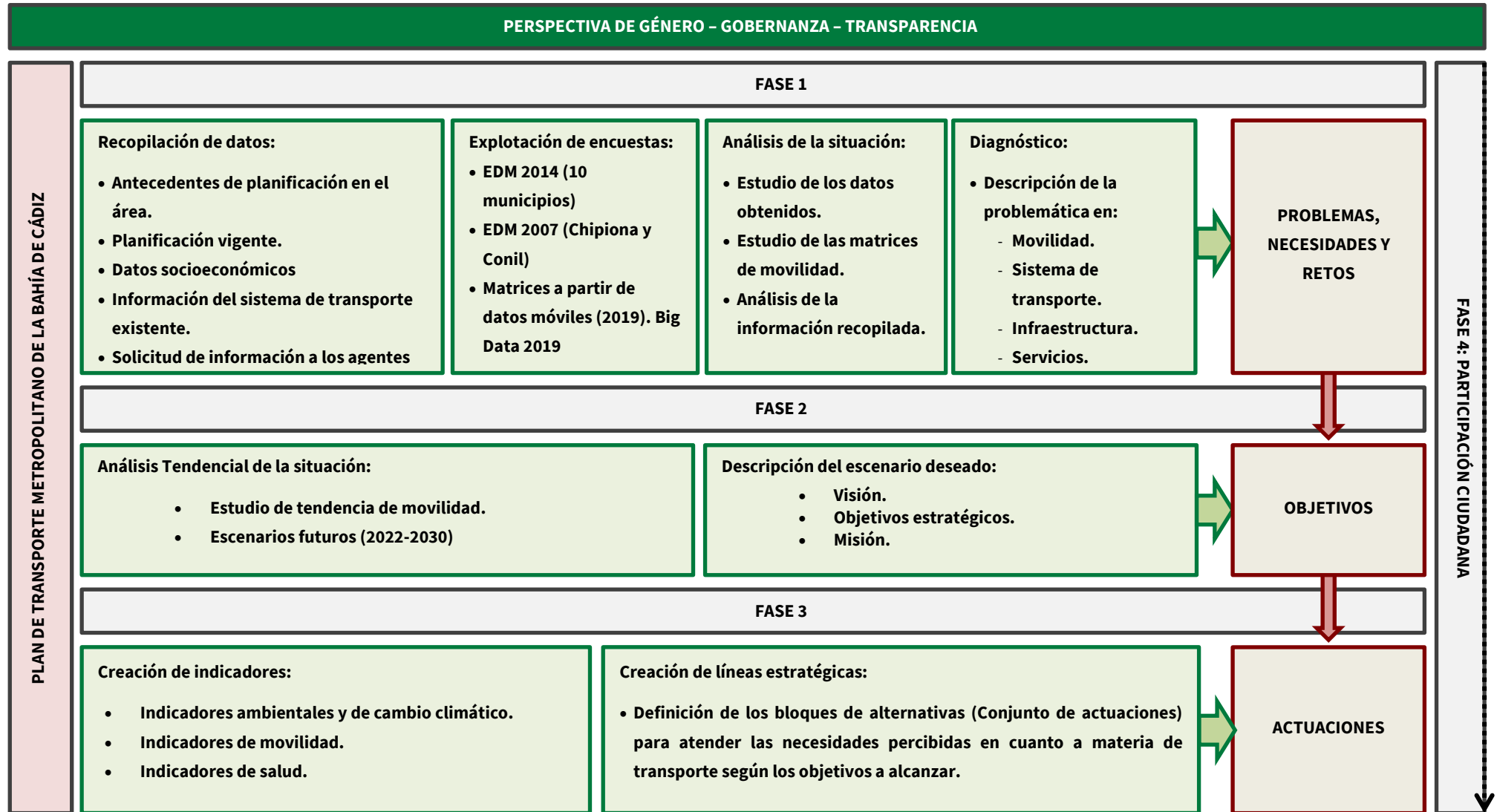
En función de este proceso y de todas las consideraciones expuestas, el esquema general del Plan que se ha elaborado es el mostrado a continuación.

Figura 3: Estructura del Documento del Plan Estratégico.



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

Figura 4: Estructura del Documento del Plan de Transporte Metropolitano.



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



2.3. Diagnósis 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: Consorcio 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.

2.4. 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

3.1. Principios de sostenibilidad

Atendiendo al marco estratégico del PTMBC, las prioridades del Plan están alineadas con las políticas y planes estratégicos relacionados con la movilidad sostenible, tanto en el marco europeo, nacional como autonómico.

A escala europea, en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de Naciones Unidas, se introducen 17 objetivos y 169 metas relativos a las esferas económica, social y ambiental, que son de aplicación universal y, desde el 1 de enero de 2016, rigen los esfuerzos de los países firmantes para lograr un mundo sostenible en 2030. En este sentido, en julio de 2018 se aprobó el compromiso del Estado español con esta Agenda 2030, a través del Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030: Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible, que incluye los 17 objetivos de desarrollo sostenible.

A escala autonómica, se aprobó en junio de 2018 la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 (EADS 2030), en la que se presenta el modelo de desarrollo sostenible que adopta la comunidad andaluza y con relación a los principios de sostenibilidad internacionales. La EADS 2030 analiza 13 áreas estratégicas, y sobre ellas se plantean las líneas estratégicas de actuación, así como las medidas necesarias para avanzar hacia el modelo de sostenibilidad. Además, el Plan debe plantearse coherentemente con el Plan Andaluz de

Acción por el Clima (PAAC), cuyo propósito es integrar el cambio climático en la planificación regional y local, trazando una línea de trabajo a largo plazo, mediante la propuesta de tres programas de acción.

Por este motivo, el Plan de Transporte de la Bahía de Cádiz debe ser coherente con la EADS 2030 y el PAAC, con principios de sostenibilidad alineados, y fundamentalmente en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

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.

<p>OE1. Reducir emisiones GEI y consumo energético (mitigación del Cambio Climático)</p> 	<p>OE2. Reducir el nivel de riesgo del sistema del transporte ante 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>OE4. Mejorar la accesibilidad metropolitana, considerando la perspectiva de género y las personas con discapacidad</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 metropolitana de forma que se incentive el TP y los modos alternativos, racionalizando y optimizando el uso de las infraestructuras</p> 	<p>OE8. Mejorar los métodos de gestión de la explotación y la digitalización del transporte público</p> 	<p>OE9. Implantar una política de educación ambiental en materia de movilidad, contribuyendo a una planificación sostenible del transporte</p> 



- **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 Desarrollo previsible del Plan

Para la definición de los escenarios futuros, se ha estimado la variable de población para el año horizonte 2030, que permitirá una primera propuesta y evaluación de las actuaciones a corto, medio y largo plazo del Plan.

En base a estos horizontes, el Plan desarrolla diferentes líneas de actuación para cada uno de los modos considerados por el Plan, tanto a nivel de infraestructura como de servicio. Estas actuaciones se distribuyen y

desarrollan a lo largo del tiempo de acuerdo al establecimiento de una priorización de las actuaciones acorde a su papel estratégico para la movilidad sostenible y demás cuestiones consideradas en el Plan.

El desarrollo previsible del Plan es además fundamental para poder realizar el Estudio Ambiental Estratégico, ya que los horizontes temporales marcados han de ser tenidos en cuenta, especialmente, para la valoración de los impactos ambientales.

El PTMBC establece las propuestas de actuación que se agrupan en las siguientes Líneas estratégicas. 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 redunda 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
- 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



3.3. Coherencia con los instrumentos de planificación ambiental

El objeto de esta sección es analizar y validar la alineación estratégica del Plan con los principales instrumentos de la planificación vigentes en el ámbito de estudio (territoriales, medioambientales, del sistema de transporte, etc.), que rigen el marco estratégico del presente Plan de Transporte Metropolitano.

El análisis de coherencia se desarrollará mediante la comparativa de objetivos estratégicos y líneas estratégicas.

3.3.1 Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC 2021-2030)

El Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC), aprobado por el Consejo de Gobierno el 13 de octubre de 2021 y publicado mediante el Decreto 234/2021, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan Andaluz de Acción por el Clima en el BOJA número 87 de 23 de octubre de 2021, es el instrumento general de planificación estratégica en Andalucía para la lucha contra el cambio climático, y se deriva de la Ley 8/2018 de cambio climático de Andalucía.

Su misión es integrar el cambio climático en la planificación regional y local, trazando una línea de trabajo a largo plazo que estableció tres programas de acción: i) en materia de mitigación de emisiones y transición energética, ii) en materia de adaptación al cambio climático, y iii) en materia de comunicación y participación).

- **Programa en materia de mitigación de emisiones y transición energética en Andalucía:** este programa tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentar la capacidad de sumidero de los ecosistemas. Aunque se lograra contener las emisiones, hasta tal punto que la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera se mantuviera a los niveles actuales, ya no se podría evitar un apreciable grado de cambio a escala global. No sólo se trata de cambios en las pautas del clima sino cambios con implicaciones tanto socioeconómicas como en el medio físico o biológico.

Se definen 3 Objetivos estratégicos y 7 objetivos sectoriales

- **Programa en materia de comunicación y participación en Andalucía:** este programa tiene como objetivo sentar los cauces para promover el conocimiento, la sensibilización y participación de la ciudadanía en esta tarea.

Se define 1 Objetivo estratégico y 5 objetivos sectoriales

- **Programa en materia de adaptación al cambio climático en Andalucía:** este programa tiene como objetivo hacer menos vulnerables a las sectores y sistemas de Andalucía, aumentando la capacidad de adaptación a través de los instrumentos de planificación.

Se definen 2 Objetivos estratégicos y 1 objetivo específico



En análisis de coherencia entre la PAAC y PTMBC consiste en asociar los objetivos estratégicos del PTMBC con los del PAAC, los cuales se definen a continuación.

Objetivos en materia de mitigación de emisiones y transición energética:

- **PAAC-1:** Reducir las emisiones de GEI difusas de Andalucía un 39% en el año 2030 con respecto al año 2005.
- **PAAC-2:** Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo un 39,5%, excluyendo los usos no energéticos.
- **PAAC-3:** Aportar a partir de fuentes de energía renovable al menos el 42% del consumo de energía final bruta en 2030.

Objetivos en materia de adaptación:

- **PAAC-4:** Reducir el riesgo de los impactos del cambio climático, minimizando sus efectos sobre áreas sometidas a niveles de riesgo más altos.

Objetivos en materia de comunicación y participación:

- **PAAC-5:** Apoyar el Programa de Mitigación de Emisiones y Transición Energética para conseguir cumplir los objetivos de reducir las emisiones de GEI y en materia energética.
- **PAAC-6:** Apoyar el Programa de Adaptación para conseguir cumplir con el objetivo de reducir el riesgo de los impactos del cambio climático.
- **PAAC-7:** Favorecer cambios de conducta en la sociedad necesarios para la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

De este modo, se formula la matriz de coherencia entre la PAAC y el PTMBC.

Tabla 5: Matriz de coherencia PAAC-PTMBC.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC								
Objetivos PAAC	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9
PAAC-1									
PAAC-2									
PAAC-3									
PAAC-4									
PAAC-5									
PAAC-6									
PAAC-7									

Fuente: Elaboración propia.

Además de los objetivos, el PAAC también formula líneas estratégicas para 8 áreas (residuos, edificación y vivienda, industria, agricultura, etc.), aunque por la naturaleza y el ámbito de análisis del presente Plan, en la siguiente tabla se muestran las líneas estratégicas establecidas en materia de Transporte y Movilidad (F), así como cuales tienen una relación directa con el PTMBC.

Tabla 6: Coherencia del PTMBC con las líneas estratégicas en Transporte y Movilidad (F) del PAAC.

Líneas estratégicas del PAAC		Relación con el PTMBC
LE para la descarbonización: mitigación de emisiones de GEI (M)		
MF1	Colaboración con las Administraciones Locales para el establecimiento de zonas de acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes.	

Líneas estratégicas del PAAC		Relación con el PTMBC
MF2	Promover la electrificación del parque móvil y del ferrocarril.	
MF3	Incorporación en los Pliegos de Prescripciones Técnicas de medidas para la reducción de emisiones y eficiencia energética en las concesiones de transporte público.	
MF4	Impulso de la movilidad y el transporte sostenible en la administración de la Junta de Andalucía.	
MF5	Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los vehículos.	
MF6	Inclusión de la consideración del cambio climático en la planificación estratégica de la movilidad y el transporte con objeto de reducir las emisiones de GEI.	
LE para la descarbonización: incrementar y mantener la participación de las energías renovables (R)		
RF1	Reducir el consumo de hidrocarburos mediante el fomento del empleo de combustibles neutros en carbono (biocombustibles avanzados, biometano y e-combustibles).	
RF2	Desarrollar las infraestructuras de recarga de combustibles alternativos.	
RF3	Integrar el transporte, y en particular los vehículos de combustibles alternativos, con el sistema energético.	
LE para el ahorro y eficiencia energética (E)		
EF1	Reducir el consumo energético del sector mediante el cambio modal del transporte de mercancías y personas hacia modos de transporte más eficientes o de consumo de energía nulo (ferrocarril y transporte marítimo en entornos interurbanos y la bicicleta y andar en entornos urbanos).	
EF2	Fomentar soluciones tecnológicas que permitan reducir la necesidad de transporte de las personas y nuevas tecnologías aplicadas al transporte.	
EF3	Mejorar la eficiencia energética de los distintos medios de transporte.	
EF4	Optimizar la eficiencia de los modos de transporte de pasajeros y mercancías.	
EF5	Mejora de la eficiencia energética en las infraestructuras y en los servicios de transporte.	
EF6	Elaborar planes de movilidad urbana y espacial integrados, así como planes de movilidad en ámbito rural, sostenibles a	

Líneas estratégicas del PAAC		Relación con el PTMBC
	largo plazo y socialmente justos, que mejoren la conveniencia y la disponibilidad de los modos de transporte con consumo de energía nulo y el transporte público.	
LE para la adaptación (A)		
AH1	Implantación de medidas para la prevención de los impactos del cambio climático en el diseño, construcción, gestión y mantenimiento de las infraestructuras del transporte propiciando la puesta en marcha de proyectos demostrativos y la adopción de soluciones basadas en la naturaleza.	
AH2	Consideración de los efectos del cambio climático en las políticas en materia de movilidad alternativa propiciando el desarrollo de medidas de adaptación en las ciudades que favorezcan la sostenibilidad urbana	

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible (EADS 2030)

Este Plan se aprueba mediante el Acuerdo de 5 de junio de 2018, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 (BOJA núm. 119 de 21/06/18).

La Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible es un instrumento de orientación estratégica para alcanzar la sostenibilidad ambiental, económica y social de las políticas de la Comunidad Autónoma y para la contribución de Andalucía a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas recogidos en la Agenda 2030.



Figura 5: Estrategia andaluza de desarrollo sostenible 2030.



Fuente: Estrategia andaluza de desarrollo sostenible 2030

Ciertamente, el objetivo general perseguido por la EADS es coincidente con las determinaciones y actuaciones del PTMBC, en materia de:

- Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (tomando nota de los acuerdos adoptados en el foro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). Se traducen en la Estrategia Europea 2020, ya analizada, en los objetivos del incremento de la energía de fuentes renovables hasta un 20% del consumo final, mejorar la eficiencia energética un 20% y reducir las emisiones un 20%.
 - Favorecer la transición a una economía hipo carbónica.
 - Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos.
- Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación



Con el fin de realizar un análisis de coherencia entre la EADS 2030 y Plan, se identifican los objetivos del EADS, de la siguiente forma:

- **EADS-1:** Ordenar cada territorio, ciudad y pueblo con previsión, asignando los usos según las necesidades reales de las personas y las capacidades de cada medio, con coordinación entre las distintas administraciones y agentes implicados e integración entre las diferentes actuaciones sectoriales, respetando el funcionamiento de los territorios, las ciudades y los pueblos como sistema.
- **EADS-2:** Incrementar el reconocimiento por la población andaluza del valor intrínseco e instrumental de la naturaleza, facilitar la participación ciudadana y mejorar la formación, la comunicación y la conciencia social sobre la importancia y necesidad de su custodia y conservación.
- **EADS-3:** Propiciar la generación y consolidación de empleo y riqueza en el contexto de una economía verde, a través de nuevas formas de uso y/o consumo de los servicios de los ecosistemas andaluces y recuperando los servicios culturales de la naturaleza.

Tabla 7: Matriz de coherencia EADS-PTMBC.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC								
Objetivos EADS	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9
EADS-1									
EADS-2									
EADS-3									

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las líneas estratégicas de la EADS 2030 relacionadas con la movilidad y a su vinculación con el PTMBC se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8: Coherencia del PTMBC con líneas estratégicas de la EADS.

Línea estratégica de la EADS	Relación con el PTMBC
Planificación integral de la movilidad.	
Gestión de la movilidad con criterios ambientales y sociales.	
Medios de transporte más eficientes y ecológicos.	
Formación y educación en la movilidad sostenible.	

Fuente: Elaboración propia.

De las interacciones posibles entre el PTMBC y la EADS 2030, todos los que se han detectado son de carácter positivo, lo cual muestra la alta compatibilidad entre los objetivos de los planes.

Ambos planes presentan coherencia positiva al complementarse en objetivos destinados a la reducción de gases de efecto invernadero y mejora de la calidad del aire. El PTMBC tiende a una disminución en vehículos privados y fomento de medios no motorizados o colectivos, lo cual lógicamente reducirá las emisiones de GEI. Los planes comparten el mismo objetivo, siendo evidente la coherencia entre ambos.



3.4. Posibles interacciones con otros instrumentos de planificación

En este apartado se realiza un análisis de las posibles interacciones, tanto positivas como negativas, de los objetivos estratégicos y las líneas estratégicas del PTMBC (a través de los cuales se han orientado las actuaciones de Plan) con otros planes y programas coincidentes en el ámbito de estudio.

Dado el objetivo del estudio ambiental estratégico, se atenderá en exclusiva a aquellos planes con contenido ambiental, asumiéndose la coherencia del PTMBC con otros planes de incidencia en otros ámbitos, tales como el POTA, POTBC, PITMA y PGOUs ha sido ampliamente expuesta y recogida en el Plan de Movilidad.

Para el análisis de iteraciones cada documento se expondrá una tabla que enfrente los objetivos y líneas estratégicas del PTMBC y de cada uno de los documentos examinados. En el caso de que no exista interacción, la casilla estará vacía o, si por lo contrario si existe, el contenido dependerá del siguiente criterio:

- **Positiva (+):** Existe relación y la incidencia de un objetivo sobre el otro es de carácter positivo.
- **Negativo (-):** Existe relación, pero la incidencia de un objetivo sobre el otro tiene carácter negativo.
- **Neutro (N):** Existe una relación y la incidencia de un objetivo sobre otro es tanto positiva como negativa.

En primer lugar, se ha procedido a la identificación de los planes con mayor incidencia ambiental en el área, y a continuación se presentan los contemplados. Es importante destacar que esta sección no analizará las interferencias con el PAAC y la EADS, que ya han sido analizados con anterioridad.

- Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.
- Estrategia Energética de Andalucía 2030.
- Plan Andaluz de Medio Ambiente Horizonte 2017.
- Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana.
- Estrategia Andaluza de Educación Ambiental.
- Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad.
- Planificación de espacios naturales protegidos y pertenecientes a la Red Natura 2000 (PORN, PRUG y PG de ZEC).
- Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 2015-2021.
- Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en la correspondiente cuenca.
- Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces.
- Plan Director de Riberas de Andalucía.
- Plan Andaluz de Humedales.
- Plan de Emergencias ante el riesgo de Inundaciones en Andalucía.
- Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias.
- Plan Forestal Andaluz y tercera adecuación. Horizonte 2015.
- Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía.

- Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía, 2010-2019.
- Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, 2012-2020.
- Plan de Ordenación y Recuperación de las Vías Pecuarias de Andalucía.
- Estrategia del Paisaje de Andalucía.
- Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía.
- Plan de Infraestructuras de Transporte y Movilidad de Andalucía (PITMA 2030).
- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA).
- Planes de Ordenación del Territorio de Ámbito Subregional.

A continuación, se exponen los objetivos más relevantes de cada documento de ordenación, así como la matriz de análisis para cada uno de ellos, con el fin de detectar coherencias o/e incongruencias con las propuestas y determinaciones del PTMBC.

3.4.1 Estrategia Energética de Andalucía 2030

La Estrategia Energética de Andalucía 2030 (EEA 2030), aprobada por el Consejo de Gobierno mediante Acuerdo de 7 de junio de 2022, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Energética de Andalucía 2030 en el BOJA número 112 de 14 de junio de 2022, tiene como principal finalidad impulsar la transición a un modelo energético eficiente, sostenible, seguro y neutro en carbono, que aproveche los recursos renovables disponibles en la región y redunde en el crecimiento

económico y la generación de empleo, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos nacionales y europeos en materia de energía y clima.

En la Estrategia Energética de Andalucía a 2030 se han definido los 6 objetivos principales de la transición energética, y se recogen las 12 líneas estratégicas que se impulsarán desde la Junta de Andalucía para conseguirlos, entre las que se encuentran fomentar el aprovechamiento de las energías renovables y el desarrollo sostenible de las redes energéticas; rehabilitar energéticamente edificios de empresas y hogares y su entorno urbano, prestando especial atención a los colectivos más vulnerables; mejorar la sostenibilidad y competitividad de la industria y del sector servicios a través de la eficiencia energética y el uso de energía renovable; avanzar hacia la movilidad cero emisiones, dinamizar la bioeconomía y la economía circular asociada al sector energético; o potenciar las oportunidades profesionales y empresariales que ofrece la transición energética.

Los objetivos de la estrategia son:

- Avanzar en la descarbonización del consumo de energía (O-EEA-1).
- Reducir el consumo tendencial de energía(O-EEA-2).
- Reducir la dependencia de los derivados de petróleo en el transporte(O-EEA-3).
- Disponer de las infraestructuras necesarias para aprovechar los recursos renovables y proporcionar un suministro de calidad(O-EEA-4).

- Mejorar la eficacia y eficiencia de la Administración como facilitadora de la transición y descarbonizar su consumo de energía(O-EEA-5).
- Fortalecer el tejido empresarial e industrial energético andaluz(O-EEA-6).

Las líneas estratégicas de la EEA 2030 son:

- Rehabilitar energéticamente edificios de empresas y hogares y su entorno urbano, prestando especial atención a los colectivos más vulnerables (LE-EEA-1).
- Mejorar la sostenibilidad y competitividad de la industria y del sector servicios a través de la eficiencia energética y uso de energía renovable (LE-EEA-2).
- Promover un sistema de transporte eficiente avanzando hacia la movilidad cero emisiones (LE-EEA-3).
- Involucrar a los agentes económicos y sociales y a la ciudadanía en general, en la transición energética justa mediante la comunicación y formación (LE-EEA-4).
- Intensificar la industrialización energética y potenciar las oportunidades profesionales y empresariales que ofrece la transición energética (LE-EEA-5).
- Impulsar nuevos sistemas de financiación sostenibles y verdes, así como nuevos modelos de negocio (LE-EEA-6).
- Dinamizar la bioeconomía y economía circular asociada al sector energético (LE-EEA-7).
- Estimular la innovación energética (LE-EEA-8).

- Propiciar un suministro de calidad mediante un modelo energético sostenible (LE-EEA-9).
- Potenciar el aprovechamiento de las energías renovables y el desarrollo sostenible de las redes energéticas (LE-EEA-10).
- Apoyar la gestión energética y descarbonizada en entidades y servicios públicos (LE-EEA-11).
- Impulsar el papel de la Administración autonómica como facilitadora de la transición energética (LE-EEA-12).

Las interrelaciones entre la EEA y el PTMBC se muestran en la siguiente matriz.



Tabla 9: Coherencia entre el PTMBC y la EEA 2030.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC					
	Objetivos y LE EASU	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
O-EEA-1	+	+	+					+		+		+			
O-EEA-2	+	+	+					+		+		+			
O-EEA-3	+	+	+					+		+	+	+			
O-EEA-4	+	+	+					+							
O-EEA-5	+	+	+						+						+
O-EEA-6	+	+	+												
LE-EEA-1	+	+		+		+									
LE-EEA-2	+	+	+					+			+				
LE-EEA-3	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+		+
LE-EEA-4	+	+								+		+			
LE-EEA-5										+		+			
LE-EEA-6						+	+				+		+		
LE-EEA-7	+	+				+					+				
LE-EEA-8									+						+
LE-EEA-9															
LE-EEA-10	+	+						+			+		+		
LE-EEA-11	+	+								+		+			
LE-EEA-12										+		+			

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, de las 252 posibles interacciones, un total de 73 se valoran como positivas, demostrando la alineación estratégica de ambos planes. Ciertamente, el PTMBC aspira a reducir las emisiones de GEI y el consumo energético del sector del transporte, debido al gran impacto que tiene sobre el calentamiento global. En este sentido, el PTMBC no solo se limita a imponer medidas que reduzcan el vehículo privado, sino que aboga por mejorar la propia eficiencia energética de los vehículos (tanto de transporte público como privado), transicionar hacia vehículos limpios, y el mayor uso de las energías renovables en la producción de energía. En este sentido, se considera esencial reducir la dependencia de los combustibles fósiles para el desempeño de las actividades cotidianas relacionadas con la movilidad.

3.4.2 Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (EACA)

La Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (EACA), aprobada por el Consejo de Gobierno el 22 de septiembre de 2020, incluye resultados de medición de contaminantes atmosféricos ligados al tráfico del área de estudio del Plan, así como los indicadores de la guía de calidad del aire de la OMS que determinan los umbrales máximos que garantizan el bienestar de la ciudadanía, desde el punto de vista de la calidad del aire.

Por este motivo, resulta conveniente analizar la coherencia entre ambos instrumentos de planificación, dada la importancia que tienen los modelos de movilidad en la contaminación atmosférica y en el ruido.

Los objetivos generales que se han identificado en la EACA son los siguientes:

- Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos andaluces, a través de una mejora sustancial de la calidad del aire que respiran (OG EACA 1).
- Trasladar los nuevos programas, planes y estrategias comunitarias y nacionales en materia de calidad del aire al ámbito andaluz (OG EACA 2).
- Servir de marco para la futura elaboración de planes de mejora de la calidad del aire por las diferentes administraciones andaluzas (OG EACA 3).

Tabla 10: Coherencia entre el PTMBC y la EACA.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
Objetivos EACA	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
OG EACA 1	+	+	+				+		+	+	+	+	+	
OG EACA 2	+	+	+				+		+		+			
OG EACA 3	+	+	+				+			+	+	+		

Fuente: Elaboración propia.

De las 42 interacciones posibles se detectan 22 positivas, todas ellas centradas la mejora de la calidad del aire, de forma directa e indirecta por el conjunto de medidas propuestas en el Plan de la Bahía de Cádiz.

Por ser un Plan de Movilidad Sostenible, el conjunto de medidas que se adoptan está alineadas con fomentar la movilidad sostenible y, con ello, los modos menos contaminantes (no motorizados y el transporte colectivo de pasajeros), por lo que el desencadenante es la mejora de la vida de la ciudadanía, ligada a la reducción de las emisiones de contaminantes del tráfico rodado.

3.4.3 Plan de Medio Ambiente de Andalucía. Horizonte 2017.

Este Plan se aprueba mediante el Acuerdo de 14 de febrero de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Medio Ambiente de Andalucía Horizonte 2017 (BOJA núm. 38 de 24/02/12).

El PAMA incorpora dentro de los instrumentos para el desarrollo de la movilidad en zonas urbanas a los planes de movilidad urbana sostenible (PMUS): “ligados a las políticas de desarrollo urbano, recogen un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (a pie, bicicleta o transporte público) dentro de una ciudad, orientándose a favorecer aquellos modos de transporte que sean más compatibles con el crecimiento económico, la cohesión social y la protección del medio ambiente, garantizando una mejor calidad de vida en el medio urbano” (PAMA, 2017:191). Esta inclusión de PMUS garantiza una coherencia de base con el PTMBC, pues éste se instituye como uno de los instrumentos contemplados en el PAMA17 como tal.

Más específicamente, los objetivos ambientales generales (OG) que recoge el PAMA17 son:

- Mejorar la administración y gestión del medio ambiente bajo los principios de transparencia, modernización, participación, responsabilidad, eficacia y coherencia (OG)PAMA1).
- Reforzar el carácter horizontal de la política ambiental fomentando su integración en el resto de las políticas y favoreciendo el compromiso social ante los problemas ambientales (OG PAMA2).

- Avanzar en una ordenación del territorio que garantice la convergencia en el bienestar económico y social en el territorio andaluz mediante un desarrollo sostenible basado en la eco innovación que garantice la conservación de los recursos naturales y del paisaje (OGPAMA3).
- Contribuir a la lucha contra el cambio climático reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero y aumentando la capacidad de sumidero en Andalucía (OGPAMA4).
- Disminuir los riesgos de que se produzcan emergencias ambientales (inundaciones, sequías, incendios forestales, contaminación, etc.) o atenuar sus consecuencias mediante las oportunas medidas preventivas y correctivas (OG PAMA5).
- Proteger y conservar los paisajes andaluces como herramienta para una mejor integración del territorio andaluz (OGPAMA6).
- Conseguir un nivel de calidad ambiental tal que las concentraciones de contaminantes de origen humano, incluidos distintos tipos de radiación, no tengan efectos ni riesgos significativos sobre la salud humana (OGPAMA7).

Y entre sus objetivos sectoriales (OS) ambientales relacionados con el PTMBC destacan:

- Área 3 (A3): Gestión integral del medio natural:
 - Favorecer la conservación "in situ" y "ex situ" de la biodiversidad andaluza y sus hábitats (OS A3PAMA1).
 - Potenciar la interconexión de espacios naturales y frenar la fragmentación de hábitats (OS A3PAMA2).
 - Promover la protección sanitaria de la fauna (OS A3PAMA3).



- Impulsar la conservación y restauración de los ecosistemas andaluces (OS A3PAMA4).
- Garantizar el seguimiento y evaluación de las poblaciones de fauna y flora silvestres (OS A3PAMA5).
- Favorecer la sostenibilidad de la actividad cinegética (OS A3PAMA6).
- Poner en valor los georrecursos andaluces (OS A3PAMA7).
- Controlar la erosión y desertificación y restaurar los ecosistemas naturales degradados, en aras de la protección de los recursos hídricos, los suelos y la cubierta vegetal (OS A3PAMA8).
- Afianzar la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y consolidar la Red Natura 2000 como un sistema integrado y unitario desde el punto de vista de su gestión en materia de conservación y desarrollo socioeconómico, que contribuya a aumentar el aprovechamiento de su potencial de usos, así como favorecer su integración en la gestión integral de la región, de forma que el desarrollo sostenible de todo el territorio sea compatible con la conservación de la RENPA mediante la aplicación de políticas activas e implicación de todos los agentes sociales (OS A3PAMA9).
- Defender el medio natural frente a incendios forestales, plagas, enfermedades y otros agentes nocivos (OS A3PAMA10).
- Incrementar el valor añadido de los recursos naturales renovables mediante la adecuada promoción de un tejido industrial y comercial andaluz (OS A3PAMA11).
- Impulsar un proyecto social compartido que promueva y ordene las actividades de ocio y culturales desarrolladas en el medio natural, con una gestión participativa capaz de involucrar y dinamizar a los grupos sociales locales (OS A3PAMA12).
- Articular el medio natural andaluz conectando los diferentes elementos y espacios que lo integran y diversificar el paisaje rural (OS A3PAMA13).
- Defender el patrimonio público forestal (OS A3PAMA14).
- Conservar, mantener y consolidar la RENPA (OS A3PAMA15).
- Área 5 (A5): Sostenibilidad urbana:
 - Fomentar un desarrollo urbano equilibrado y sostenible basado en un modelo de ciudad compacta (OS A5PAMA1).
 - Reducir la dependencia del vehículo favoreciendo la movilidad urbana sostenible a través de la promoción del transporte público y de los modos de transporte no motorizados (OS A5PAMA2).
 - Disminuir la producción de residuos urbanos y fomentar la recogida selectiva en origen y la valorización (OS A5PAMA3).
 - Prevenir o minimizar la contaminación acústica y atmosférica en el ámbito urbano (OS A5PAMA4).
 - Favorecer fórmulas de ahorro y eficiencia energética (OS A5PAMA5).
 - Mejorar y ampliar la dotación de zonas verdes y espacios libres en el medio urbano y su área de influencia (OS A5PAMA6).

- Área 6 (A6): Integración ambiental de la actividad económica:
 - Prevenir, vigilar y reducir la contaminación atmosférica (OS A6PAMA1).
 - Asegurar la correcta gestión de los residuos en Andalucía (OS A6PAMA2).

Tabla 11: Coherencia entre el PTMBC y el PAMA17.

Coherencia		Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
Objetivos PAMA17		OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
OG	OG PAMA1	+	+	+						+		+			
	OG PAMA2									+		+			
	OG PAMA3	+	+	+				+			+	+	+	+	
	OG PAMA4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	OG PAMA5	+	+						+		+				+
	OG PAMA6								+				+		
	OG PAMA7				+										
OS (Área 3)	OS A3PAMA1	+	+	+					+						
	OS A3PAMA2								-				-		
	OS A3PAMA3	+	+												
	OS A3PAMA4	+	+												
	OS A3PAMA5														
	OS A3PAMA6	+	+												
	OS A3PAMA7														
	OS A3PAMA8														
	OS A3PAMA9								+						
	OS A3PAMA10														
	OS A3PAMA11	+	+												
	OS A3PAMA12														
	OS A3PAMA13													-	
	OS A3PAMA14														
	OS A3PAMA15														
OS (Área 5)	OS A5PAMA1	+	+						+		+		+	+	
	OS A5PAMA2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	OS A5PAMA3														
	OS A5PAMA4				+				+		+	+	+	+	
	OS A5PAMA5	+	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+
	OS A5PAMA6	+	+	+									+	+	
OS (Área 6)	OS A6PAMA1	+	+	+					+	+	+	+	+	+	
	OS A6PAMA2														

Fuente: Elaboración propia.

Entre el PTMBC y el PAMA17 se han identificado 102 interacciones de signo positivo, de entre las 420 posibles, 4 son de signo negativo, lo que muestra la coherencia entre ambos planes.

La coherencia entre ambos planes se da por la reducción de la contaminación atmosférica a consecuencia del mayor uso del transporte urbano y mayor ahorro energético. Ello conllevará una mejora de la calidad del aire, lo cual reducirá efectos negativos sobre la salud humana. Ambos documentos de ordenación recogen objetivos similares, sobre todo en el Área 5 de sostenibilidad urbana, siendo evidente su interrelación.

Las interacciones que podrían tener signo negativo se relacionan con la interconexión de espacios naturales y frenar conectores entre elementos y hábitats al fomentarse modos no motorizados, que pueden provocar la fragmentación de hábitats, con la construcción de vías que puedan conllevar este efecto.

3.4.4 Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana (EASU)

La Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana es actualmente la referencia marco de las políticas encaminadas a la consecución del desarrollo sostenible en Andalucía.

Esta Estrategia tiene por objetivo principal la incorporación de criterios y medidas de sostenibilidad en las políticas con mayor implicación en los procesos de desarrollo urbano. La ordenación territorial, la urbanística, la planificación y gestión de la movilidad, el uso que nuestras ciudades hacen de los recursos naturales y energéticos, constituyen elementos claves en la construcción de la ciudad sostenible.



La Estrategia define los siguientes objetivos ambientales:

- Uso razonable y sostenible de recursos (O-EASU1).
- Mejorar la calidad urbana y la calidad de vida de la ciudadanía (O-EASU2).
- Cumplimiento de los objetivos de emisión fijados en los diferentes protocolos y acuerdos internacionales, así como en el PAAC (O-EASU3).
- Impulsar la innovación tecnológica y especialmente en procedimientos de gestión, planificación y organización de instituciones (O-EASU4).
- Ofrecer criterios de sostenibilidad a las políticas sectoriales para incorporarlos a través de instrumentos normativos, de desarrollo o estratégicos (O-EASU5).

La EASU también contempla líneas estratégicas (LE) en varios ámbitos.

En este caso, se considera interesante contemplar las siguientes:

- Movilidad y accesibilidad:
 - Mejorar la eficiencia económica y energética del transporte reduciendo el consumo de energía y la emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero (LE-EASU1).
 - Evitar la expansión de los espacios urbanos dependientes del automóvil, frenando el urbanismo, considerando el transporte público como un servicio básico en los nuevos desarrollos urbanísticos y no permitiendo nuevos desarrollos sin una planificada accesibilidad en transporte público (LE-EASU2).
- Desarrollo Urbano:



- Definir a la eficiencia energética y al consumo razonable de recursos como criterios centrales en los procesos de desarrollo urbano de las ciudades (LE-EASU3).

Tabla 12: Coherencia entre el PTMBC y la EASU.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
Objetivos y LE EASU	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
O-EASU1	+	+	+				+		+	+	+	+	+	+
O-EASU2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
O-EASU3	+	+	+							+	+	+	+	+
O-EASU4	+	+	+					+						+
O-EASU5	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
LE-EASU1	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	
LE-EASU2	+	+	+				+			+	+		+	+
LE-EASU3	+	+	+				+			+	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, de las 77 interacciones que se han detectado con los objetivos y líneas estratégicas, todas ellas tienen signo positivo, lo que muestra la convergencia de los planes hacia la consecución de objetivos comunes ambientalmente sostenibles y centrados en el desarrollo urbano del transporte.

La convergencia de objetivos comunes se basa en potenciar un desarrollo urbano sostenible y nuevamente en el fomento de los modos no motorizados, lo cual repercute en disminución de gases de efecto invernadero y otros contaminantes, lo que queda ligado a un uso más sostenible de recursos y menor consumo energético, al disminuir el combustible usado por la sustitución de vehículos privados por transportes individuales tales como la bicicleta o a pie o colectivos. Ello contribuye sobremanera a la lucha contra el cambio climático, la reducción de la contaminación atmosférica y por ende mejora la salida y seguridad de la ciudadanía.

3.4.5 Estrategia Andaluza de Educación Ambiental (EAEA)

Esta Estrategia quedó incluida en el Plan de Medio Ambiente de Andalucía 2004-2010, aprobado en el Consejo de Gobierno en su sesión de 14 de septiembre de 2004.

En la identificación de sus objetivos generales se han extraído los siguientes:

- EAEA-1: Promover la sensibilización, el conocimiento y la comprensión de las cuestiones ambientales, y especialmente sus interconexiones con los sistemas sociales, económicos y culturales, capacitando a los ciudadanos en estrategias de acceso a la información, contraste de fuentes y análisis e interpretación crítica de estos factores y procesos.
- EAEA-2: Impulsar la toma de conciencia crítica de las problemáticas ambientales, tanto del entorno próximo como de las del conjunto del planeta, así como de las interrelaciones entre estos problemas locales y sus consecuencias globales.
- EAEA-3: Posibilitar el desarrollo de un compromiso ético, promoviendo la adopción de actitudes y valores en favor de la conservación del entorno desde una perspectiva de equidad y solidaridad.
- EAEA-4: Potenciar la adopción de comportamientos proambientales, posibilitando la extensión de prácticas y estilos de vida sostenibles en los distintos contextos vitales de la población, mediante un uso racional y solidario de los recursos.
- EAEA-5: Fomentar la participación ciudadana en la prevención y la resolución de los problemas ambientales, capacitando para la toma de decisiones, el compromiso y la acción individual y colectiva.
- EAEA-6: Promover la coherencia ambiental y social de las administraciones públicas, las entidades privadas y las asociaciones.



Tabla 13: Coherencia entre el PTMBC y la EAEA.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
Objetivos EAEA	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
EAEA-1									+		+			
EAEA-2									+		+			
EAEA-3									+		+			
EAEA-4									+		+			
EAEA-5									+		+			

Fuente: Elaboración propia.

De las interacciones posibles, todas son positivas, centradas en el objetivo del fomento de la participación ciudadana.

El PTMBC pasa por concienciar a la ciudadanía que tiene que aceptar el cambio en la modalidad de transporte. En este sentido, las personas tienen que estar informadas e incluso formar parte del proceso desde el inicio, lo cual se está llevando a cabo en la tramitación de este documento de ordenación.

En este caso, la coherencia con el plan que se analiza, al tratarse de un plan educativo, la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental, presenta coherencias positivas con el PTMBC en la consecución de una mejora en la política de educación ambiental en materia de movilidad, que provocará una mayor concienciación de la población para su contribución en cuestiones ambientales.

3.4.6 Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad (EAGIB)

La Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad (EAGIB) se aprueba en el año 2010 por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 27 de septiembre de 2011 (BOJA núm. 201 de 27/09/11). Entre sus objetivos medioambientales, que luego se definen en diversas líneas estratégicas, se encuentran:

- Implementar un marco instrumental adecuado para acometer el objetivo de frenar la pérdida de biodiversidad en sus diferentes escalas (O-EAGIB1).
- Desarrollar instrumentos que faciliten una gestión proactiva y adaptativa al escenario actual de cambio global (O-EAGIB2).
- Impulsar un modelo de desarrollo sostenible que consolide la puesta en valor de la biodiversidad y refuerce su función como recurso generador de bienes y servicios (capital natural) (O-EAGIB3).
- Consolidar un modelo de gestión integrada de la biodiversidad a través de la coordinación interadministrativa y el desarrollo de las políticas sectoriales estratégicas (O-EAGIB4).
- Reforzar la visión global en la gestión de la biodiversidad, consolidar los objetivos en la materia de la política europea e impulsar la cooperación internacional e interterritorial (O-EAGIB5).
- Fomentar la corresponsabilidad, la movilización de los actores sociales implicados, la gestión participativa y la permeabilidad en la toma de decisiones (modelo de gobernanza) (O-EAGIB6).

- Impulsar la mejora, la difusión, la transferencia del conocimiento y aplicación de I + D + i (O-EAGIB7).
- Incrementar la conciencia, apreciación y entendimiento de la biodiversidad (O-EAGIB8).

Tabla 14: Coherencia entre el PTMBC y la EAGIB.

Coherencia		Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
Objetivos y LE EASU		OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
O-EAGIB	O-EAGIB1														
	O-EAGIB2														
	O-EAGIB3							+			+		+	+	+
	O-EAGIB4														
	O-EAGIB5														
	O-EAGIB6														
	O-EAGIB7														
	O-EAGIB8														

Fuente: Elaboración propia.

De las 112 interacciones posibles, solamente se han detectado 5, y todas ellas con signo positivo.

Los objetivos generales de la EAGIB se establecen a nivel institucional, de cooperación y acuerdo siendo complejas las diferencias exclusivamente ambientales, ya que indirectamente todos tienen consecuencias medioambientales, por ello se consideran. Obviamente las mejoras en la movilidad y de la calidad del aire favorecerá la biodiversidad. Las 2 interacciones detectadas se relacionan, por tanto, con una mejora en la planificación sostenible del desarrollo urbano y se refuerce su función como recurso generador de bienes y servicios.

3.4.7 Planificación de espacios naturales protegidos y pertenecientes a la Red Natura 2000 (PORN, PRUG y PG de ZEC)

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN), los Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG) y los Planes de Gestión, regulados por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, son los instrumentos básicos para la planificación de los recursos naturales y marcan las directrices básicas del manejo de los espacios naturales. En ellos se establecen las prioridades de conservación, así como los objetivos, criterios y medidas para garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento de un grado de conservación favorable de hábitats naturales de interés comunitario (HIC) y de los hábitats y poblaciones de las especies de interés comunitario por los que se han declarado estos espacios.

En este sentido, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible publica un listado de documentos aprobados en materia de *Planificación en espacios protegidos*, y en el ámbito de la Bahía de Cádiz, se han identificado los siguientes:

Tabla 15: Instrumentos de planificación de ENP pertenecientes a la Red Natura 2000, en el ámbito del PTMBC.

Plan de Gestión	Código figura	Figura de protección	Nombre
PORN y PRUG del Parque Natural Bahía de Cádiz	ES0000140	ZEC, ZEPA y Parque Natural	Bahía de Cádiz
PORN y PRUG del Espacio Natural de Doñana	ES0000024	ZEC, ZEPA y Parque Natural	Doñana

Plan de Gestión	Código figura	Figura de protección	Nombre
PORN y PRUG del Parque Natural Los Alcornocales	ES0000049	ZEC, ZEPA y Parque Natural	Los Alcornocales
PORN de los Parajes Naturales Cola del Embalse de Bornos y Cola del Embalse de Arcos	ES6120002 ES6120001	ZEC, ZEPA y Paraje Natural ZEC, ZEPA y Paraje Natural	Cola del Embalse de Bornos Cola del Embalse de Arcos
Plan de gestión de la ZEC Pinar de Roche (ES6120018)	ES6120018	ZEC	Pinar de Roche
Plan de gestión de la ZEC Corrales de Rota (ES6120023)	ES6120023	ZEC y Monumento Natural	Corrales de Rota
Plan de Gestión de la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009)	ES6120009	ZEC	Fondos Marinos de Bahía de Cádiz
Plan de Gestión de la ZEC Laguna de Los Tollos (ES6120011)	ES6120011	ZEC	Laguna de los Tollos
Plan de Gestión de la ZEC Acebuchales de la Campiña del Sur de Cádiz (ES6120015)	ES6120015	ZEC	Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz
Plan de Gestión de las ZEC Río Salado de Conil (ES6120019), Río Guadalete (ES6120021), Río Iro (ES6120025), Salado de San Pedro (ES6120027) y Río de la Jara (ES6120028)	ES6120019 ES6120021 ES6120025 ES6120027	ZEC ZEC ZEC ZEC	Río Salado de Conil Río Guadalete Río Iro Salado de San Pedro
Plan de Gestión de las ZEC Río Guadalquivir-tramo medio (ES6130015), Bajo Guadalquivir (ES6150019), Tramo inferior del río Guadalquivir y Alto Guadalquivir (ES6160010) y Río Guadalquivir-tramo superior (ES6160013) Guadalete (ES6120021), Río Iro (ES6120025), Salado de San	ES6150019	ZEC	Bajo Guadalquivir

Plan de Gestión	Código figura	Figura de protección	Nombre
Pedro (ES6120027) y Río de la Jara (ES6120028)			
PORN de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz	ES0000029 ES0000028 ES0000030	ZEC, ZEPa y Parque Natural ZEC, ZEPa y Parque Natural ZEC, ZEPa y Parque Natural	Complejo Endorreico de El Puerto de Santa María Complejo Endorreico de Chiclana Complejo Endorreico de Puerto Real
Plan de Gestión de determinadas ZEC de la Red Ecológica Europea Natura 2000 importantes para quirópteros cavernícolas en la provincia de Cádiz	ES6120020 ES6120026 ES6120030	ZEC ZEC ZEC	Túnel Ili de Bornos Cueva de das Mesas de Algar Cuevas de la Mujer y de las Colmenas

Fuente: Elaboración propia, con base en las publicaciones de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.

De este modo, se analizará como el PTMBC, a partir de sus objetivos estratégicos y líneas estratégicas, interactúa con todos los planes de gestión de los espacios protegidos de Red Natura.

3.4.7.1 PORN y PRUG del Parque Natural Bahía de Cádiz (Incluye los Parajes Naturales Isla del Trocadero y Marismas de Sancti Petri)

El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Bahía de Cádiz se aprueban por Decreto 79/2004, de 24 de febrero, y tienen la consideración de Plan de Gestión a los efectos de lo establecido en el artículo 6.1. del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Estos planes incluyen en su demarcación la gestión de la figura ambiental ZEC, ZEPa y Parque Natural Bahía de Cádiz (ES0000140), localizada en cinco municipios del ámbito del PTMBC: Cádiz, Chiclana de la Frontera, El Puerto de Santa María, Puerto Real y San Fernando. El PORN y PRUG también incluye los Parajes Naturales Isla del Trocadero (en Puerto Real) y Marismas de Sancti Petri (en Chiclana de la Frontera).

Siguiendo las directrices marcadas desde la Unión Europea en los distintos programas de acción en materia de medio ambiente, los objetivos de este plan de gestión son:

- Garantizar el desarrollo y mantenimiento de las actividades salineras y acuícolas y su compatibilidad con la conservación de los recursos naturales. (ZEC-BC1).
- Ordenar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y marisqueros. (ZEC-BC2).
- Mejorar y mantener el funcionamiento integral del sistema hidrológico garantizando la calidad ambiental de las aguas y la renovación hídrica. (ZEC-BC3).
- Conservar los ecosistemas naturales y los hábitats con especial atención a las formaciones de mayor interés ecológico, a las que albergan especies amenazadas y/o endémicas y a los Hábitats de Interés Comunitario. (ZEC-BC4).
- Mantener y mejorar las poblaciones de fauna y flora con especial atención a las especies amenazadas, especies ecológicamente «claves», endemismos y especies de interés comunitario. (ZEC-BC5).
- Salvaguardar la identidad paisajística del Parque Natural evitando o minimizando los usos y actividades que impliquen un deterioro

del recurso natural y favorecer la integración del espacio natural con las zonas periféricas urbanas y rurales de forma que se amortigüen y disminuyan los impactos negativos y se favorezca la puesta en valor del espacio. (ZEC-BC6).

- Garantizar el papel del Parque Natural en el desarrollo de las actividades de uso público de forma compatible con la conservación de los recursos naturales, permitiendo el uso y disfrute de los ciudadanos, así como el acercamiento a sus valores naturales y culturales. (ZEC-BC7).
- Integrar los valores del patrimonio natural y cultural del Parque Natural en el desarrollo de programas educativos que promuevan una conciencia social favorable a la conservación de los mismos. (ZEC-BC8).
- Poner en valor el patrimonio cultural del Parque Natural desde una óptica integrada, como recurso potencial en las políticas de desarrollo sostenible, promoviendo su utilización racional como instrumento de desarrollo cultural y económico siempre que no suponga un menoscabo o deterioro de los valores naturales. (ZEC-BC9).
- Garantizar un adecuado desarrollo de las edificaciones e infraestructuras que deban ubicarse en el espacio. (ZEC-BC10).

Tabla 16: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC BC.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
OBJETIVOS ZEC-BC	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC- BC1							+			+				
ZEC- BC2														
ZEC- BC3							+			+				
ZEC- BC4							N			+		-		
ZEC- BC5														
ZEC- BC6							N					-		
ZEC- BC7				+			+			+		+		
ZEC- BC8									+		+			
ZEC- BC9							+					+		
ZEC-BC10							+			+		+		

Fuente: Elaboración propia.

De las 140 interacciones posibles del plan de gestión con los objetivos y líneas estratégicas del PTMBC, se han detectado 16 positivas, 2 neutras y 2 negativas.

En este sentido, se destaca que la mayoría de las interacciones positivas que aparecen tienen que ver con la contribución a la mejora del medio ambiente rural al reducir el uso de transporte motorizado en las inmediaciones de la ZEC, mediante el mayor uso del transporte público. El resto de las interacciones corresponden a una mejora en la política de educación ambiental y una planificación adecuada del desarrollo urbano y rural.

Sin embargo, se han detectado interacciones neutras y negativas relacionadas con el fomento de los modos no motorizados. El Plan plantea desarrollar vías ciclistas metropolitanas sobre la ZEC que, por una parte, será positivo por poner en valor el Parque Natural, fomentar el desarrollo de actividades de uso público, de forma compatible con la conservación de los recursos naturales, y reducir el uso del vehículo privado, con la contaminación derivada. No obstante, y aun tratándose de infraestructura de pequeñas dimensiones y con capacidad de integrarse en vías, corredores y sendas verdes, se identifica un potencial impacto en la zona, aunque minimizado.

3.4.7.2 PORN y PRUG del Espacio Natural de Doñana

El plan de gestión de Doñana se aprueba a razón del Decreto 142/2016, de 2 de agosto, por el que se amplía el ámbito territorial del Parque Natural de Doñana, se declara la ZEC Doñana Norte y Oeste y se aprueban el PORN y el PRUG del Espacio Natural Doñana (BOJA núm. 185, de 26/09/16).

Estos planes incluyen en su demarcación la gestión de la figura ambiental ZEC, ZEPA y Parque Natural Doñana (ES0000024), parcialmente localizada en el municipio de Sanlúcar de Barrameda.

Este plan presenta numerosos objetivos generales para el ámbito de plan y una serie de objetivos para las prioridades de conservación.

Objetivos generales para el ámbito de plan

- Hacer progresar el conocimiento de la realidad física, biológica, ecológica, social y cultural del Espacio Natural, el desarrollo de herramientas que permitan una mejora en su gestión y el establecimiento de protocolos y mecanismos que favorezcan la transferencia de dicho conocimiento y su incorporación a la toma de decisiones (ZEC-Doñ1).
- Contribuir a preservar la diversidad genética de las especies, garantizando la conservación de la flora y la fauna silvestre, así como el mantenimiento de las razas de ganado autóctonas asociadas a la actividad tradicional del Espacio Natural (ZEC-Doñ2).
- Conservar y, en caso necesario, recuperar las especies de flora y fauna amenazadas, con especial atención a las especies incluidas en los anexos II y IV de la Ley 42/2007, de 13 de

diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad, así como las incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, establecido por la Ley 8/2003 de 18 de octubre y modificado por el Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats, así como especies clave en las cadenas tróficas singularmente el conejo (ZEC-Doñ3).

- Mantener o en su caso restablecer el estado de conservación favorable de los hábitats naturales presentes en el Espacio Natural, con especial atención a los incluidos en el anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad (ZEC-Doñ4).
- Preservar y, en caso necesario, recuperar los ecosistemas representativos de Doñana, de acuerdo con criterios de sostenibilidad, que garanticen el equilibrio y mantenimiento de los procesos bióticos y abióticos que determinan su estructura, función y dinámica (ZEC-Doñ5).
- Garantizar la conservación de la geodiversidad y el patrimonio geológico del Espacio Natural (ZEC-Doñ6).
- Mantener o, en su caso, mejorar las condiciones de calidad y cantidad de los recursos hídricos, así como la naturalidad de la dinámica hidrológica y del ciclo del agua en Doñana (ZEC-Doñ7).
- Reforzar los flujos ecológicos dentro del Espacio Natural, y entre éste y su entorno, que favorezcan los procesos de movilidad y dispersión de las especies y poblaciones de la flora y fauna silvestres (ZEC-Doñ8).



- Preservar la diversidad, calidad e integridad paisajística del Espacio Natural Doñana y evitar o minimizar los impactos sobre el paisaje producidos por las actividades que se desarrollen (ZEC-Doñ9).
- Conservar e impulsar la puesta en valor del patrimonio cultural y etnográfico del Espacio Natural, ya sea de tipo material o inmaterial, desde una óptica integrada, aplicando el concepto de patrimonio integral y potenciar su función como activo socioeconómico para el desarrollo sostenible del territorio (ZEC-Doñ10).
- Compatibilizar las actuaciones, usos y aprovechamientos que se realicen en el Espacio Natural con la conservación de los recursos naturales y culturales (ZEC-Doñ11).
- Garantizar el papel del Espacio Natural como lugar de esparcimiento, con la finalidad de acercar a la población al conocimiento y disfrute sus valores naturales y culturales, de una forma ordenada y segura, que favorezca la conservación y difusión de tales valores (ZEC-Doñ12).
- Consolidar un turismo sostenible y de calidad como elemento dinamizador de la economía local (ZEC-Doñ13).
- Garantizar que la ubicación y tipología de las edificaciones e infraestructuras responde a las necesidades reales del Espacio Natural, asegurando su compatibilidad con la conservación de los recursos (ZEC-Doñ14).
- Potenciar la economía del Espacio Natural Doñana, a través de la ordenación racional de sus recursos naturales dentro de las

pautas que conforman y definen, en el ámbito internacional, el concepto de desarrollo sostenible (ZEC-Doñ15)

- Reforzar la concepción unitaria de los territorios que constituyen el Espacio Natural Doñana, como realidad física con repercusiones jurídicas y de gestión necesitadas de un tratamiento único, uniforme y coordinado que supere cualquier limitación que impida la consecución del objeto de la Ley 8/1999, de 27 de octubre, del Espacio Natural de Doñana (ZEC-Doñ16).

Objetivos generales para las prioridades de conservación

- Mantener el grado de conservación favorable de los ecosistemas compuestos por complejos dunares activos y sistemas litorales, así como el de los HIC y poblaciones de especies asociadas a dichos ecosistemas. (ZEC-Doñ17)
- Mantener el grado de conservación favorable de los ecosistemas compuestos por marismas, humedales y sistemas lagunares, así como el de los HIC y poblaciones de especies asociadas a dichos ecosistemas. (ZEC-Doñ18)
- Mantener el grado de conservación favorable de los ecosistemas compuestos por cotos y montes, así como el de los HIC y poblaciones de especies asociadas a dichos ecosistemas. (ZEC-Doñ19)
- Restablecer el grado de conservación favorable de los ecosistemas compuestos por riberas y sistemas fluviales, así como el de los HIC y poblaciones de especies asociadas a dichos ecosistemas. (ZEC-Doñ20)



- Mantener o restablecer el grado de conservación favorable de la avifauna acuática. (ZEC-Doñ21)
- Mantener el grado de conservación favorable de la población de Doñana de lince ibérico. (ZEC-Doñ22)
- Restablecer el grado de conservación favorable del águila imperial. (ZEC-Doñ23)

Tabla 17: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Doñana.

Coherencia OBJETIVOS ZEC-Doñana	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC- Doñ 1									+		+			
ZEC- Doñ 2	+	+	+							+		+	+	
ZEC- Doñ 3														
ZEC- Doñ 4	+	+	+											
ZEC- Doñ 5	+	+	+											
ZEC- Doñ 6														
ZEC- Doñ 7														
ZEC- Doñ 8							+			+				
ZEC- Doñ 9							+			+				
ZEC-Doñ10														
ZEC-Doñ11														
ZEC-Doñ12				+			+			+		+		
ZEC-Doñ13				+			+			+		+		
ZEC-Doñ14														
ZEC-Doñ15														
ZEC-Doñ16														
ZEC- Doñ17	+	+	+							+	+	+		
ZEC- Doñ18	+	+	+							+	+	+		
ZEC- Doñ19	+	+	+							+	+	+		
ZEC- Doñ20														
ZEC- Doñ21	+	+	+							+	+	+		
ZEC- Doñ22	+	+	+							+	+	+		
ZEC- Doñ23														

Fuente: Elaboración propia.

De las 322 posibles interacciones, todas las detectadas (22) tienen signo positivo. Estas interacciones positivas están basadas en una mejora de la calidad ambiental rural del espacio, al contribuirse a una menor utilización de transporte motorizado y una reducción de la contaminación, ya que son objetivos propuestos por el PTMBC. Así mismo, existen conexiones positivas relacionadas a la educación ambiental y el mayor desarrollo urbano y rural, y por no prever el Plan ningún tipo de infraestructura de transporte (ni viaria de ni modos no motorizados) sobre el parque natural, tampoco se identifica ningún impacto negativo.

3.4.7.3 *PORN y PRUG del Parque Natural Los Alcornocales*

El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Los Alcornocales se aprueba a razón del Decreto 87/2004, de 2 de marzo.

Este plan de gestión incluye en su demarcación la figura ambiental ZEC, ZEPA y Parque Natural Los Alcornocales (ES0000049), en los municipios de Arcos de la Frontera, Jerez de la Frontera y Medina Sidonia.

Siguiendo las directrices marcadas desde la Unión Europea en los distintos programas de acción en materia de Medio Ambiente, los objetivos del Plan de Ordenación de Recursos Naturales para el Parque Natural Los Alcornocales se han establecido, por un lado, en el marco del desarrollo sostenible como única forma de compatibilizar los diversos usos y actividades que tienen lugar en el espacio con la conservación de los recursos naturales del mismo y, por otro, en la contribución al establecimiento de la red Natura 2000:

- Favorecer la implantación de un modelo de gestión integral y sostenible de los recursos naturales. (ZEC-ALC-1).
- Mantener y mejorar el estado de las formaciones forestales, como elemento esencial para la protección de los suelos y como mecanismo que contribuye a frenar el cambio climático. (ZEC-ALC-2).
- Garantizar la conservación de los recursos geológicos y edáficos y la protección de los recursos hídricos. (ZEC-ALC-3).
- Garantizar el mantenimiento de la biodiversidad, con especial atención a la conservación integral de los ecosistemas y de

aquellos hábitats y especies amenazados o de especial interés, en particular los considerados como de interés comunitario por la normativa europea. (ZEC-ALC-4).

- Proteger la calidad visual e identidad paisajística histórica del Parque Natural, evitando o minimizando los usos o actividades que impliquen un deterioro del recurso natural. (ZEC-ALC-5).
- Facilitar las condiciones socioeconómicas que eviten el desarraigo de las comunidades rurales y favorezcan su progreso, promoviendo un uso económico y social del territorio compatible con la conservación de los recursos naturales. (ZEC-ALC-6).
- Poner en valor el patrimonio cultural existente desde una óptica integrada, como recurso potencial en las políticas de desarrollo sostenible, promoviendo su utilización racional como instrumento de desarrollo cultural y socioeconómico siempre que no suponga un menoscabo o deterioro de los valores naturales. (ZEC-ALC-7).
- Garantizar el papel del Parque Natural como zona de esparcimiento de la población y los visitantes a través de un uso público ordenado y compatible con la conservación de los recursos naturales, que permita el uso y disfrute de los ciudadanos, así como el acercamiento a sus valores naturales y culturales. (ZEC-ALC-8).
- Garantizar el adecuado desarrollo de las edificaciones e infraestructuras que deban ubicarse en el espacio, asegurando su compatibilidad con la conservación de los recursos y su adaptación al entorno. (ZEC-ALC-9).

Tabla 18: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Los Alcornocales.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC- ALC-1	+	+	+				+			+		+		
ZEC- ALC-2														
ZEC- ALC-3	+	+	+				+			+		+		
ZEC- ALC-4							+					+		
ZEC- ALC-5							+			+		+		
ZEC- ALC-6				+			+			+		+	+	
ZEC- ALC-7							+			+		+		
ZEC- ALC-8							+					+		
ZEC- ALC-9														

Elaboración propia.

De las 126 interacciones posibles del plan de gestión con los objetivos y líneas estratégicas del PTMBC, todas las que se han detectado (27) son positivas, demostrando la compatibilidad entre planes.

En este sentido, se destaca la contribución del PTMBC a la mejora del medio ambiente al reducir el uso del vehículo privado, derivado de promocionar el transporte público o los modos no motorizados. Una mejor planificación del desarrollo urbano y rural contribuirá a la reducción de los agentes incentivadores del cambio climático, y sus consecuencias.

3.4.7.4 *PORN de los Parajes Naturales Cola del Embalse de Bornos y Cola del Embalse de Arcos*

El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Parajes Naturales Cola del Embalse de Bornos y Cola del Embalse de Arcos se aprueba a razón del Decreto 18/2012, de 7 de febrero.

Este plan de gestión incluye en su demarcación las figuras ambientales ZEC, ZEPA y Paraje Natural Cola Embalse de Bornos (ES6120002) y Cola Embalse de Arcos (ES6120001), localizados en sendos municipios del área metropolitana de la Bahía de Cádiz.

La finalidad del plan aspira dar cumplimiento a las actuaciones propuestas en el Programa de Acción del Plan Andaluz de Humedales en lo que respecta a los humedales presentes en estos espacios. Para ello establece, la ordenación de los usos y aprovechamientos de los recursos naturales, así como la regulación de las distintas actividades y actuaciones que se desarrollan en el ámbito. Asimismo, establece los objetivos de conservación de estos espacios y los criterios y medidas para su gestión como espacios naturales.

En el marco de los objetivos generales del plan de ordenación, se dictan los siguientes objetivos operativos:

- Garantizar el control de la calidad de las aguas superficiales (ZEC-EM-BO-AR-1).
- Disminuir la carga contaminante actual de los vertidos que afectan la calidad ambiental de las zonas húmedas (ZEC-EM-BO-AR-2).
- Aplicar un sistema preventivo sobre las actuaciones y usos que se realizan en la cuenca vertiente de los Parajes Naturales para

evitar la pérdida de superficie de las zonas húmedas presentes, teniendo en cuenta la actividad agraria de regadío existente en el entorno (ZEC-EM-BO-AR-3).

- Determinar el estado de conservación actual y favorable de las especies de fauna y flora amenazadas y de interés comunitario presentes en estos espacios naturales protegidos (ZEC-EM-BO-AR-4).
- Mantener un seguimiento de las poblaciones de especies prioritarias para la conservación de estos espacios naturales protegidos (ZEC-EM-BO-AR-5).
- Controlar y en su caso eliminar las especies exóticas invasoras que puedan amenazar la conservación de la biodiversidad (ZEC-EM-BO-AR-6).
- Priorizar las actuaciones de conservación que favorezcan a las especies amenazadas y a las especies y hábitats de interés comunitario (ZEC-EM-BO-AR-7).
- Determinar el estado de conservación actual y favorable de los hábitats de interés comunitario presentes (ZEC-EM-BO-AR-8).
- Adecuar, y en su caso eliminar, las infraestructuras y actuaciones que degraden el paisaje (ZEC-EM-BO-AR-9).
- Restaurar las áreas degradadas por acumulación de residuos. (ZEC-EM-BO-AR-10).
- Adecuar el aprovechamiento ganadero a la capacidad de carga del medio (ZEC-EM-BO-AR-11).
- Controlar y reducir los factores de riesgo vinculados al uso público que puedan afectar a las especies silvestres (ZEC-EM-BO-AR-12).



- Reducir los riesgos asociados a otros usos, aprovechamientos y actuaciones (ZEC-EM-BO-AR-13).
- Dotar a estos espacios naturales protegidos con una red de equipamientos, señalización y accesos que favorezca el conocimiento, valoración y disfrute de sus recursos naturales y culturales (ZEC-EM-BO-AR-14).
- Fomentar el conocimiento y sensibilización de visitantes y personas usuarias sobre los valores naturales de estos espacios naturales protegidos (ZEC-EM-BO-AR-15).
- Reducir las carencias de información sobre los aspectos más relevantes para la gestión de estos espacios naturales protegidos (ZEC-EM-BO-AR-16).
- Garantizar la difusión de la información generada (ZEC-EM-BO-AR-17).
- Fomentar el desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión (ZEC-EM-BO-AR-18).

Tabla 19: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Cola del Embalse de Bornos y Cola del Embalse de Arcos.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC-EM-BO-AR-1														
ZEC-EM-BO-AR-2														
ZEC-EM-BO-AR-3														
ZEC-EM-BO-AR-4														
ZEC-EM-BO-AR-5														
ZEC-EM-BO-AR-6														
ZEC-EM-BO-AR-7														
ZEC-EM-BO-AR-8														
ZEC-EM-BO-AR-9								+		+		+		
ZEC-EM-BO-AR-10														
ZEC-EM-BO-AR-11														
ZEC-EM-BO-AR-12	+	+	+					+		+		+		
ZEC-EM-BO-AR-13														
ZEC-EM-BO-AR-14				+				+		+		+	+	
ZEC-EM-BO-AR-15									+		+			
ZEC-EM-BO-AR-16														
ZEC-EM-BO-AR-17									+		+			
ZEC-EM-BO-AR-18														

Elaboración propia.

De las 252 interacciones posibles, solamente se han identificado 9 interacciones con los objetivos estratégicos y líneas estratégicas del PTMBC. Todas son positivas, en su mayoría relacionadas con los beneficios directos e indirectos de una movilidad más sostenible y menos contaminante (en materia de emisiones), que ciertamente mejorará el entorno protegido de los embalses.

Además, también se identifican otras interacciones positivas en materia de mejorar la conectividad y accesibilidad de la zona mediante los modos sostenibles promovidos por el PTMBC, así como las estrategias de difusión y concienciación ambiental.

3.4.7.5 Plan de gestión de la ZEC Pinar de Roche (ES6120018)

El espacio natural Pinar de Roche ha sido declarado Zona Especial de Conservación (ZEC), mediante Decreto 105/2020, de 28 de julio, por el que se declaran determinadas zonas especiales de conservación con funciones de conectividad ecológica e infraestructura verde.

Este plan de gestión incluye en su demarcación la figura ambiental ZEC Pinar de Roche (ES6120018), en el municipio de Conil de la Frontera.

En el Anexo XVI: Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Pinar de Roche, se fijan una serie de objetivos generales del plan, pero también unos objetivos operativos a partir de los cuales se va a analizar la interacción con el PTMBC.

De este modo, a continuación se presentan los objetivos operativos del Plan de Gestión de la ZEC Pinar de Roche:

- Mejorar el conocimiento sobre los HIC asociados a los sistemas dunares y la flora en la ZEC (ZEC-PINRO-1).
- Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las especies (ZEC -PINRO-2).
- Mejorar el grado de conservación de los hábitats asociados a los sistemas dunares y de las especies de flora amenazada (ZEC -3PINRO-).
- Mejorar el conocimiento sobre la población en el ámbito de la ZEC (ZEC -PINRO-4).
- Mejorar el grado de conservación del hábitat de la especie (ZEC -PINRO-5).

- Realizar un seguimiento del grado de conservación de las especies relevantes y los HIC en el ámbito del Plan (ZEC -PINRO-6).
- Mejorar el conocimiento sobre el papel de este espacio en la conectividad ecológica de la Red Natura 2000 (ZEC -PINRO-7).
- Fomentar el desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión (ZEC -PINRO-8).
- Mejorar el conocimiento y la gestión de la ZEC Pinar de Roche en relación al cambio climático en el contexto de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (ZEC -PINRO-9).
- Mejorar la percepción social sobre la ZEC (O-PINRO-10).
- Difundir los contenidos e implicaciones de la aplicación del presente Plan (ZEC -PINRO-11).
- Favorecer la implicación de los sectores económicos y sociales en la gestión activa de la ZEC (ZEC -PINRO-12).
- Reducir los riesgos asociados a los usos, aprovechamientos y actuaciones (ZEC -PINRO-13).



Tabla 20: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Pinar de Roche.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC-PINRO-1														
ZEC-PINRO-2	+	+	+				+			+		+		
ZEC-PINRO-3														
ZEC-PINRO-4														
ZEC-PINRO-5														
ZEC-PINRO-6														
ZEC-PINRO-7														
ZEC-PINRO-8														
ZEC-PINRO-9	+	+						+		+		+		+
ZEC-PINRO-10														
ZEC-PINRO-11														
ZEC-PINRO-12														
ZEC-PINRO-13	+	+	+				+		+	+	+	+		

Elaboración propia.

De las 182 interacciones posibles, se detectan 20 positivas y ninguna negativa.

Estas relaciones positivas se deben al esfuerzo en mejorar la información ciudadana de los problemas existentes en torno a la mejora del medio ambiente y un uso adecuado de los vehículos motorizados por parte del PTMBC. Otras relaciones van ligadas al desarrollo de una estructura rural y urbana adecuada y a una menor contribución a la contaminación de la zona protegida, al promoverse un menor uso de los vehículos motorizados y conseguir un uso más racional del espacio rural y urbano. Ello se traducirá en menores emisiones atmosféricas y particuladas que pueden alcanzar los haces foliares disminuyendo su capacidad de absorción. Lógicamente una mejora en la calidad del aire, a consecuencia de la implementación del PTMBC repercutirá positivamente sobre todos los espacios protegidos.

Por último, y en relación al objetivo de mejorar el conocimiento y la gestión de la ZEC Pinar de Roche en relación al cambio climático, es importante destacar que la implantación de nuevas tecnologías al transporte público mejorará la monitorización de los vehículos, y por tanto dar mayor precisión en las estimaciones que se hagan en materia de emisiones asociadas a los gases de efecto invernadero, así como su consumo energético.

3.4.7.6 Plan de gestión de la ZEC Corrales de Rota (ES6120023)

El plan de gestión de la **ZEC Corrales de Rota (ES6120023)** fue aprobado por decreto 105/2020, de 28 de julio (Boja extraordinario núm. 47, de 21 de agosto). Corrales de Rota además de ser una figura ambiental ZEC, también se considera un **Monumento Natural** del municipio en cuestión.

En el *Anexo XVII: Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Corrales de Rota (ES6120023)*, se plantean una serie de objetivos generales y operativos para garantizar el estado ambiental del espacio protegido.

Los objetivos operativos, a partir de los cuales se analizará la coherencia con el PTMBC, son los siguientes:

- Velar por el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento de un grado favorable de conservación del HIC 1170 Arrecifes y corrales de pesca (ZEC-CORR-1).
- Regular la pesca, captura o recolección de organismos propios de los sustratos duros marinos (ZEC-CORR-2).
- Ordenación de los usos, actividades turísticas y náuticas en el ámbito de la ZEC (ZEC-CORR-3).
- Velar por el restablecimiento de un grado favorable de conservación del HIC 1110 (ZEC-CORR-4).
- Realizar un seguimiento del grado de conservación de las especies relevantes y los HIC en el ámbito del Plan (ZEC-CORR-5).
- Mejorar el conocimiento sobre el papel de este espacio en la conectividad ecológica de la Red Natura 2000 (ZEC-CORR-6).

- Fomentar el desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión (ZEC-CORR-7).
- Mejorar el conocimiento y la gestión en relación al cambio climático en la ZEC dentro del contexto de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (ZEC-CORR-8).
- Mejorar la percepción social sobre la ZEC (ZEC-CORR-9).
- Difundir los contenidos y las implicaciones de la aplicación del presente Plan (ZEC-CORR-10).
- Favorecer la implicación de los sectores económicos y sociales en la gestión activa de la ZEC (ZEC-CORR-11).
- Reducir los riesgos asociados a los usos, aprovechamientos y actuaciones que se desarrollan en el ámbito del Plan (ZEC-CORR-12).



Tabla 21: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Corrales de Rota.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC-CORR-1														
ZEC-CORR-2														
ZEC-CORR-3							+			+				
ZEC-CORR-4														
ZEC-CORR-5														
ZEC-CORR-6														
ZEC-CORR-7														
ZEC-CORR-8	+	+						+		+		+		+
ZEC-CORR-9														
ZEC-CORR-10														
ZEC-CORR-11														
ZEC-CORR-12	+	+	+				+		+	+	+	+		

Elaboración propia.

Del conjunto de posibles interacciones (168), las 16 que se han detectado se han valorado como positivas.

En este sentido, el PTMBC contribuirá en materia de optimizar el transporte público y así mejorar los niveles de emisiones contaminantes y de GEI que, ciertamente, tienen un impacto sobre el medio. Por este motivo, el Plan se considera útil e importante desde el punto de vista de reducir los riesgos del espacio natural Corrales de Rota, por minimizar los incentivos del cambio climático y mejorar la calidad atmosférica.

3.4.7.7 Plan de Gestión de la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009)

El Plan de Gestión de la ZEC Fondos Marinos de la Bahía de Cádiz (ES6120009) se aprueba según los siguientes instrumentos legislativos:

- Orden de 10 de agosto de 2015 aprueba los Planes de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación con hábitats marinos del litoral andaluz (Boja nº 193, de 2 de octubre 2015).
- Anexo III. Plan de Gestión de la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009).
- Resolución de 6 de mayo de 2019, de la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos, por la que se publican los anexos de la Orden de 10 de agosto de 2015, por la que se aprueban los planes de gestión de determinadas zonas especiales de conservación con hábitats marinos del litoral andaluz (BOJA extraordinario nº 11, de 8 de junio de 2019)

El plan de gestión propone una serie de objetivos operativos en materia de prioridades de conservación, apoyo a la gestión, participación ciudadana y aprovechamiento sostenible y gestión activa del entorno.

- Velar por el conocimiento y, en su caso, el restablecimiento de un grado de conservación favorable de los HIC marinos y mareales de la ZEC (ZEC-FMAR-BC-1).
- Evaluación, minimización y compensación de impactos de proyectos que afecten a la dinámica litoral (ZEC-FMAR-BC-2).
- Ordenación de los usos, y actividades turísticas y náuticas en el ámbito de la ZEC (ZEC-FMAR-BC-3).

- Ordenación de los aprovechamientos pesqueros, marisqueros y salineros en el entorno de la ZEC (ZEC-FMAR-BC-4).
- Seguimiento de la calidad y niveles de contaminación marina (ZEC-FMAR-BC-5).
- Realizar un seguimiento del grado de conservación de las especies relevantes y de los HIC en el ámbito del Plan (ZEC-FMAR-BC-6).
- Mejorar el conocimiento sobre el papel de este espacio en la conectividad ecológica de la red Natura 2000 (ZEC-FMAR-BC-7).
- Fomentar el desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión (ZEC-FMAR-BC-8).
- Mejorar el conocimiento y la gestión de la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz en relación al cambio climático en el contexto de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (ZEC-FMAR-BC-9).
- Mejorar la percepción social sobre la ZEC (ZEC-FMAR-BC-10).
- Difundir los contenidos e implicaciones de la aplicación del presente Plan (ZEC-FMAR-BC-11).
- Reducir los riesgos asociados a los usos, aprovechamientos y actuaciones que se desarrollan en el ámbito del Plan (ZEC-FMAR-BC-12).



Tabla 22: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Fondos Marinos Bahía de Cádiz.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
OBJETIVOS ZEC-Fondos Marinos de Bahía de Cádiz	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC-FMAR-BC-1														
ZEC-FMAR-BC-2														
ZEC-FMAR-BC-3				+			+			+			+	
ZEC-FMAR-BC-4														
ZEC-FMAR-BC-5														
ZEC-FMAR-BC-6														
ZEC-FMAR-BC-7														
ZEC-FMAR-BC-8														
ZEC-FMAR-BC-9	+	+						+		+		+		+
ZEC-FMAR-BC-10														
ZEC-FMAR-BC-11														
ZEC-FMAR-BC-12	+	+	+				+		+	N	+	+		

Elaboración propia.

De las 168 interacciones posibles, de han detectado 17 positivas y una neutra.

Respecto a las positivas, la mayoría se relacionando con el esfuerzo del Plan por optimizar el sistema de transporte público de la Bahía de Cádiz, tanto el terrestre como el marítimo, con la finalidad de incentivar el desarrollo territorial y económico, así como reducir las emisiones contaminantes derivadas del transporte motorizado de carácter privado.

Sin embargo, y en relación a la interacción neutra, es importante destacar que, en relación al objetivo del plan de gestión de reducir los riesgos del uso y aprovechamiento del ZEC, en la actualidad se están operando dos líneas marítimas en la Bahía de Cádiz, gestionadas por el Consorcio, y las potenciales actuaciones del PTMBC sobre estas líneas pueden mejorar las condiciones ambientales (por captar demanda del vehículo privado), pero preservan la circulación de los ferries en dicho ámbito protegido. Por este motivo, el PTMBC ha de velar por minimizar el impacto del transporte marítimo sobre esta ZEC u otras especies marinas de la Bahía de Cádiz.

3.4.7.8 Plan de Gestión de la ZEC Laguna de Los Tollos (ES6120011)

La ZEC Laguna de Los Tollos (ES6120011) fue declarada por Decreto 1/2017, de 10 de enero, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación Complejo Endorreico de Espera (ES0000026), Laguna de Medina (ES0000027), Complejo Endorreico de Chiclana (ES0000028), Complejo Endorreico del Puerto de Santa María (ES0000029), Complejo Endorreico de Puerto Real (ES0000030), Laguna de los Tollos (ES6120011), Lagunas de Las Canteras y El Tejón (ES6120014), Laguna de La Ratosá (ES6170001), Lagunas de Campillos (ES6170015), Complejo Endorreico de Utrera (ES6180001), Complejo Endorreico La Lantejuela (ES6180002), Laguna del Gosque (ES6180003) y Laguna de Coripe (ES6180006) y se aprueban el PORN de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, el PORN de las Reservas Naturales de las Lagunas de Málaga, el PORN de las Reservas Naturales de las Lagunas de Sevilla.

Respecto a la zona protegida Laguna de Los Tollos, la Orden de 17 de febrero de 2017, es el instrumento legal por el que se aprueban el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Laguna de los Tollos (ES6120011) y el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Laguna de Coripe (ES6180006). (BOJA nº 40, de 1 de marzo de 2017).

Así mismo, la resolución de 6 de mayo de 2019, de la DG de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos, publica los anexos de la Orden de 17 de febrero de 2017, por la que se aprueban el Plan de Gestión de la ZEC Laguna de los Tollos (ES6120011) y el Plan de Gestión de la ZEC Laguna de Coripe (ES6180006) (Boja nº 102, de 30 de mayo de 2019), y incluye los objetivos operativos del plan de gestión:

- Reducir la entrada de sedimentos y contaminación difusa en la laguna de Los Tollos (ZEC-LA-TOLL-1).
- Alcanzar un conocimiento adecuado de los hábitats de interés comunitario que forman parte de los ecosistemas de humedal (HIC 1310, 3170 y 92D0) (ZEC-LA-TOLL-2).
- Alcanzar y/o mantener un grado de conservación favorable de los hábitats y especies de interés comunitario que forman parte de los ecosistemas de humedal (ZEC-LA-TOLL-3).
- Mejorar las condiciones del ecosistema para las especies de aves acuáticas con presencia regular en el ámbito del plan (ZEC-LA-TOLL-4).
- Mitigar las posibles causas de muerte no natural de las especies de aves acuáticas con presencia regular en el ámbito del plan (ZEC-LA-TOLL-5).
- Seguimiento de las especies de aves acuáticas con presencia regular en el ámbito del plan (ZEC-LA-TOLL-6).
- Mejorar el conocimiento sobre los HIC y especies relevantes presentes en el ámbito del plan (ZEC-LA-TOLL-7).
- Mejorar el conocimiento sobre el papel de este espacio en la conectividad ecológica de la Red Natura 2000 (ZEC-LA-TOLL-8).
- Fomentar el desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión (ZEC-LA-TOLL-9).
- Mejorar el conocimiento y la gestión ZEC Laguna de Los Tollos en relación al cambio climático en el contexto de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (ZEC-LA-TOLL-10).
- Mejorar la percepción social sobre la ZEC (ZEC-LA-TOLL-11).



- Difundir los contenidos e implicaciones de la aplicación del presente plan (ZEC-LA-TOLL-12).
- Favorecer la implicación de los sectores económicos y sociales en la gestión activa de la ZEC (ZEC-LA-TOLL-13).
- Reducir los riesgos asociados a los usos, aprovechamientos y actuaciones que se desarrollan en el ámbito del plan (ZEC-LA-TOLL-14).

Tabla 23: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Laguna de Los Tollos

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC-LA-TOLL-1														
ZEC-LA-TOLL-2														
ZEC-LA-TOLL-3														
ZEC-LA-TOLL-4	+	+	+				+			+		+		
ZEC-LA-TOLL-5														
ZEC-LA-TOLL-6														
ZEC-LA-TOLL-7														
ZEC-LA-TOLL-8														
ZEC-LA-TOLL-9														
ZEC-LA-TOLL-10	+	+						+		+		+		+
ZEC-LA-TOLL-11														
ZEC-LA-TOLL-12														
ZEC-LA-TOLL-13														
ZEC-LA-TOLL-14	+	+	+				+		+	+	+	+		

Elaboración propia.

De las 196 posibles interacciones, todas (12) son positivas.

Tal y como se ha comentado anteriormente, la promoción de modos sostenibles tendrá un efecto positivo sobre la contaminación atmosférica, acústica y las emisiones de GEI, por lo que contribuirán en la mejora de los ecosistemas de la laguna.

3.4.7.9 Plan de Gestión de la ZEC Acebuchales de la Campiña del Sur de Cádiz (ES6120015)

El Plan de Gestión de la ZEC Acebuchales de la Campiña del Sur de Cádiz (ES6120015), fue aprobado por orden de 1 de marzo de 2015, habiéndose declarado la ZEC por decreto 1/2015, de 13 de enero.

Este plan de gestión incluye en su demarcación la figura ambiental ZEC Acebuchales de la Campiña del Sur de Cádiz (ES6120015), circunscrita a los municipios del PTMBC de Conil de la Frontera, Chiclana de la Frontera y Medina Sidonia.

Los principales objetivos planteados en el plan se obtienen de la resolución de 6 de mayo de 2019, de la DG de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos, por la que se publican los anexos de la Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se aprueba el Plan de Gestión de la ZEC Acebuchales de la Campiña del Sur de Cádiz, el Plan de Gestión de las ZEC Río Guadalmez y Sierra de Santa Eufemia y el Plan de Gestión de la ZEC Corredor Ecológico del Río Guadiamar (BOJA nº 109, de 10 de junio de 2019). Estos objetivos se describen a continuación:

- Reducir la incidencia de los factores de amenaza que provocan la alteración, destrucción y pérdida de conectividad de los hábitats dunares (ZEC-ACEB-1).
- Conservar la flora asociada a los hábitats dunares (ZEC-ACEB-2).
- Reducir la incidencia de los factores de amenaza que provocan la alteración, destrucción y pérdida de conectividad de las formaciones de acebuchales (ZEC-ACEB-3).
- Restaurar los acebuchales degradados (ZEC-ACEB-4).

- Mejorar el conocimiento sobre el grado de conservación del HIC 6220 (ZEC-ACEB-5).
- Restaurar y conservar los pastizales (ZEC-ACEB-6).
- Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las especies (ZEC-ACEB-7).
- Mejorar el grado de conservación del hábitat de las especies (ZEC-ACEB-8).
- Mejorar el grado de conservación del hábitat de la especie (ZEC-ACEB-9).
- Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a la especie y su hábitat (ZEC-ACEB-10).
- Mantener el grado de conservación del hábitat de la especie (ZEC-ACEB-11).
- Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a la especie (ZEC-ACEB-12).
- Mejorar el grado de conservación de los hábitats vinculados a la conectividad (ZEC-ACEB-13).
- Conservar y recuperar un corredor ecológico continuo que favorezca la dispersión de las especies y los hábitats (ZEC-ACEB-14).
- Mantener o mejorar la calidad de las masas de agua en el ámbito del Plan (ZEC-ACEB-15).
- Garantizar un caudal que satisfaga los requerimientos ecológicos de las especies acuáticas, los HIC de ribera y la función de conectividad (ZEC-ACEB-16).
- Mejorar el conocimiento sobre los HIC y especies relevantes presentes en el ámbito del Plan (ZEC-ACEB-17).



- Mejorar el conocimiento sobre el papel de esta ZEC en la conectividad ecológica de la red Europea Ecológica Natura 2000 (ZEC-ACEB-18).
- Fomentar el desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión y consolidar una gestión más flexible y adaptativa a las dinámicas de cambio que pudieran producirse, mediante la toma de decisiones apoyada en el avance del conocimiento (ZEC-ACEB-19).
- Mejorar el conocimiento y la gestión de la ZEC Acebuchales en relación al cambio climático en el contexto de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (ZEC-ACEB-20).
- Mejorar la percepción social sobre la ZEC Acebuchales (ZEC-ACEB-21).
- Difundir los contenidos y las implicaciones de la aplicación del Presente Plan (ZEC-ACEB-22).
- Favorecer la implicación de los sectores económicos y sociales en la gestión activa (ZEC-ACEB23-).
- Reducir los riesgos asociados a los usos, aprovechamientos y actuaciones (ZEC-ACEB-24).

Tabla 24: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz.

Coherencia OBJETIVOS ZEC-Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC-ACEB-1	+	+	+							+		+		
ZEC-ACEB-2	+	+	+							+		+		
ZEC-ACEB-3														
ZEC-ACEB-4														
ZEC-ACEB-5														
ZEC-ACEB-6														
ZEC-ACEB-7	+	+	+							+		+		
ZEC-ACEB-8														
ZEC-ACEB-9														
ZEC-ACEB-10	+	+	+							+		+		
ZEC-ACEB-11														
ZEC-ACEB-12	+	+	+							+		+		
ZEC-ACEB-13														
ZEC-ACEB-14														
ZEC-ACEB-15														
ZEC-ACEB-16														
ZEC-ACEB-17														
ZEC-ACEB-18														
ZEC-ACEB-19														
ZEC-ACEB-20	+	+	+				+			+		+		
ZEC-ACEB-21														
ZEC-ACEB-22	+	+	+				+		+	+	+	+		

Elaboración propia.

De las 308 posibles interacciones, todas (25) son positivas.

Tal y como se ha comentado para otros planes de gestión de ZEC, las interacciones positivas están fundamentalmente ligadas a incentivar los modos sostenibles, y así lograr reducir el vehículo privado y sus derivados en materia de contaminación, que efectivamente tiene un impacto sobre el medio ambiente .

3.4.7.10 Plan de Gestión de las ZEC Río Salado de Conil (ES6120019), Río Guadalete (ES6120021), Río Iro (ES6120025), Salado de San Pedro (ES6120027) y Río de la Jara (ES6120028)

Atendiendo al ámbito del PTMBC, este **plan de gestión incluye en su demarcación la figura ambiental ZEC para las ZEC Río Salado de Conil (ES6120019), Río Guadalete (ES6120021), Río Iro (ES6120025) y Salado de San Pedro (ES6120027).**

Este plan de gestión queda aprobado por la Orden de 12 de mayo de 2015 por la que se aprueban los Planes de Gestión de las Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalete-Barbate y de determinadas Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir (BOJA núm. 104 de 02/06/15).

Estos dos ríos, junto al Salado del Río San Pedro, se incluyen en el Anexo I, Plan de Gestión de las ZEC Río Salado de Conil, Río Guadalete, Río Iro, Salado de San Pedro y Río de la Jara. Por tanto, comparten los siguientes objetivos generales:

- Alcanzar y/o mantener el grado conservación favorable del ecosistema fluvial, conformado por los hábitats 1420, 3140, 3270, 92A0 y 92D0 incluidos en el Anexo I, y de las especies incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats (ZEC-Río1).
- Mantener la conectividad, tanto dentro de la ZEC como con el resto de la red Natura 2000 (ZEC-Río2).
- Conocer y alcanzar un grado de conservación favorable de las poblaciones del salinete, colmilleja y boga (ZEC-Río3).

- Generar la información necesaria para facilitar la gestión de los hábitats, las especies y los procesos ecológicos del espacio y fomentar la transferencia de conocimiento (ZEC-Río4).
- Fomentar una actitud positiva de la sociedad hacia la conservación de la ZEC (ZEC-Río5).
- Compatibilizar las actuaciones, usos y aprovechamientos con la conservación de los recursos naturales y promover la participación de los colectivos vinculados al espacio en su conservación (ZEC-Río6).

Tabla 25: Coherencia entre el PTMBC y las ZECs Río Iro, Guadalete y Salado de San Pedro.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
OBJETIVOS ZEC-Río	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC-Río1	+	+												
ZEC-Río2							-					-		
ZEC-Río3														
ZEC-Río4														
ZEC-Río5									+		+			
ZEC-Río6	+	+	+	+			+			+		+	+	

Elaboración propia.

De las 84 interacciones posibles se señalan 12 positivas y dos negativas (relacionadas al mismo aspecto). Todas las positivas se relacionan con la mejora de la calidad del ámbito rural de los distintos espacios y la contribución de una mayor concienciación de la población a la consecución de los objetivos.

Por otra parte, la interacción negativa está ligada a mantener la conectividad, que se podría ver desestructurada por el fomento de modos no motorizados por parte del PTMBC, como se ha comentado en varias ocasiones a lo largo de este apartado.

3.4.7.11 *Plan de Gestión de determinadas ZEC de la Red Ecológica Europea Natura 2000 importantes para quirópteros cavernícolas en la provincia de Cádiz*

De conformidad con las competencias medioambientales que ostenta la Comunidad Autónoma de Andalucía, en virtud de lo dispuesto en el artículo 57 del Estatuto de Autonomía de Andalucía, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.1 d) de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen las medidas adicionales para su protección y en los artículos 42.3 y 44 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, normas que incorporan al derecho interno lo establecido en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, en materia de declaración de Zonas Especiales de Conservación, mediante el Decreto 3/2015, de 13 de enero, por el que determinados Lugares de Importancia Comunitaria con presencia de quirópteros cavernícolas se declaran Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000, se declararon en la provincia de Cádiz las Zonas Especiales de Conservación (en adelante ZEC) denominadas:

- Túnel III de Bornos (ES6120020)
- Búnker del Tufillo (ES6120022) (fuera del ámbito del PTMBC)
- Cueva del Búho (ES6120024) (fuera del ámbito del PTMBC)
- Cueva de las Mesas de Algar (ES6120026)
- Búnker del Santuario de la Luz (ES6120029) (fuera del ámbito del PTMBC)
- Cuevas de la Mujer y de las Colmenas (ES6120030).

El Plan de gestión constituye un elemento central del régimen de protección y gestión y medidas de conservación de dichas ZEC, declaradas en el Decreto antes citado.

Analizando los objetivos del Plan, no se han identificado interferencias con los objetivos estratégicos y las líneas estratégicas del PTMBC.

3.4.7.12 *Plan de Gestión de las ZEC Río Guadalquivir-tramo medio (ES6130015), Bajo Guadalquivir (ES6150019), Tramo inferior del río Guadalimar y Alto Guadalquivir (ES6160010) y Río Guadalquivir-tramo superior (ES6160013)*

En el municipio **de Sanlúcar de Barrameda se ubica la ZEC Bajo Guadalquivir (ES6150019)**, la cual se incluye en el *Plan de Gestión de las ZEC Río Guadalquivir-tramo medio (ES6130015), Bajo Guadalquivir (ES6150019), Tramo inferior del río Guadalimar y Alto Guadalquivir (ES6160010) y Río Guadalquivir-tramo superior (ES6160013)*.

Este Plan fue aprobado por la orden de 12 de mayo de 2015, por la que se aprueban los Planes de Gestión de las Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalete-Barbate y de determinadas Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir (Boja nº 104 de 2 de junio).

Los objetivos operativos fijados por el plan de gestión son los siguientes:

- Localizar y definir el grado de conservación de los hábitats 1310, 1320, 1420, 3140, 3270, 5110, 6420, 6430, 91B0, 92A0, 92D0, según las ZEC, incluidos en el Anexo I, y de las especies incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats, restableciéndolos y/o

- mantiéndolos en un grado de conservación favorable (ZEC-BAJ-GUA-1).
- Alcanzar y/o mantener el estado de conservación de las masas de agua, siguiendo los criterios de la DMA (ZEC-BAJ-GUA-2).
 - Estudiar y mejorar la función de conectividad ecológica de los espacios protegidos red Natura 2000 incluidos en este Plan, así como la vinculación que mantienen con otros lugares de la red Natura 2000(ZEC-BAJ-GUA-3).
 - Velar e instar hacia la naturalización del DPH y DPMT de las ZEC(ZEC-BAJ-GUA-4).
 - Conocer y alcanzar o mantener el grado de conservación actual de las especies de peces del Anexo II y otras especies relevantes y avanzar en el conocimiento de la dinámica de las poblaciones presentes en las ZEC(ZEC-BAJ-GUA-5).
 - Mejorar el conocimiento sobre los HIC y especies relevantes presentes en el ámbito del Plan (ZEC-BAJ-GUA-6).
 - Mejorar el conocimiento sobre el papel de estos espacios en la conectividad ecológica de la red Natura 2000(ZEC-BAJ-GUA-7).
 - Mejorar el conocimiento y la gestión en relación al cambio climático en la ZEC dentro del contexto de la red ecológica europea Natura 2000(ZEC-BAJ-GUA-8).
 - Fomentar el desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión (ZEC-BAJ-GUA-9).
 - Mejorar la percepción social sobre las ZEC(ZEC-BAJ-GUA-10).
 - Difundir los contenidos e implicaciones de la aplicación del presente Plan (ZEC-BAJ-GUA-11).
- Reducir los riesgos asociados a los usos, aprovechamientos y actuaciones que se desarrollan en el ámbito del Plan (ZEC-BAJ-GUA-12).



Tabla 26: Coherencia entre el PTMBC y la ZEC Bajo Guadalquivir

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC-BAJ-GUA-1														
ZEC-BAJ-GUA-2														
ZEC-BAJ-GUA-3														
ZEC-BAJ-GUA-4														
ZEC-BAJ-GUA-5														
ZEC-BAJ-GUA-6														
ZEC-BAJ-GUA-7														
ZEC-BAJ-GUA-8	+	+						+		+		+		+
ZEC-BAJ-GUA-9														
ZEC-BAJ-GUA-10														
ZEC-BAJ-GUA-11														
ZEC-BAJ-GUA-12	+	+	+					+		+	+	+		

Elaboración propia.

De las 168 interacciones posibles se señalan 14 positivas y ninguna negativa. Todas las positivas se relacionan con la mejora de la calidad ambiental del ámbito en relación con la disminución del vehículo privado.

3.4.7.13 *PORN de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz*

Como espacios protegidos integrantes del PORN de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, el **Complejo Endorreico de Chiclana (ES0000028)**, **Complejo Endorreico del Puerto de Santa María (ES0000029)** y **Complejo Endorreico de Puerto Real (ES0000030)** son aprobados por Decreto 1/2017, de 10 de enero, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación Complejo Endorreico de Espera, **Laguna de Medina, Complejo Endorreico de Chiclana, Complejo Endorreico del Puerto de Santa María, Complejo Endorreico de Puerto Real, Laguna de los Tollos, Lagunas de Las Canteras y El Tejón, Laguna de La Ratosa Lagunas de Campillos, Complejo Endorreico de Utrera Complejo Endorreico La Lantejuela, Laguna del Gosque y Laguna de Coripe** y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales de las Lagunas de Málaga, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales de las Lagunas de Sevilla.

Los objetivos generales (OG) siguientes aparecen en el Anexo XIV, y a partir de ellos se establecen los siguientes objetivos operativos:

- Priorizar las actuaciones de conservación que favorezcan a los hábitats de interés comunitario presentes en estos espacios naturales (ZEC-CEC1).
- Determinar el grado de conservación actual y favorable de los hábitats de interés comunitario presentes en estos espacios naturales (ZEC-CEC2).
- Restaurar los hábitats naturales que se encuentren degradados o desnaturalizados (ZEC-CEC3).

- Mantener un seguimiento del grado de conservación de los hábitats de interés comunitario y de las especies de flora y fauna incluidas en las prioridades de conservación (ZEC-CEC4).
- Priorizar las actuaciones de conservación que favorezcan a las especies amenazadas y a las especies incluidas en los Anexos II y IV de la Ley 42/2007, del 13 de diciembre (ZEC-CEC5).
- Controlar y en su caso eliminar las especies exóticas invasoras que puedan amenazar la conservación de la biodiversidad.
- Reducir la mortalidad no natural y mantener o incrementar la población de las especies claves (ZEC-CEC6).
- Determinar el grado de conservación actual y favorable de las especies incluidas en los Anexos II y IV de la Ley 42/2007, del 13 de diciembre, presentes en estos espacios naturales (ZEC-CEC7).
- Garantizar el control de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas (ZEC-CEC8).
- Garantizar el control de las fluctuaciones en los niveles hídricos de las lagunas (ZEC-CEC9).
- Desarrollar un sistema preventivo para evitar actuaciones que puedan alterar los procesos hidrológicos, ecológicos y geomorfológicos que se producen en estos espacios naturales (ZEC-CEC10).
- Adecuar el aprovechamiento ganadero a la capacidad de carga del medio (ZEC-CEC11).
- Controlar y reducir los factores de riesgo vinculados al uso público que puedan afectar a las especies silvestres (ZEC-CEC12).

- Reducir los riesgos asociados a otros usos, aprovechamientos y actuaciones (ZEC-CEC13).
- Mantener, y en su caso mejorar, una red de equipamientos, señalización y accesos que favorezca el conocimiento, valoración y disfrute de los espacios naturales (ZEC-CEC14).
- Avanzar en la recogida, procesamiento y evaluación de información sobre los aspectos más relevantes para la gestión del espacio, promoviendo y orientando la investigación científica en este sentido (ZEC-CEC15).
- Mejorar el conocimiento y la gestión de las ZEC Complejo Endorreico de Espera, Laguna de Medina, Complejo Endorreico de Chiclana, Complejo Endorreico del Puerto de Santa María, Complejo Endorreico de Puerto Real y Laguna de Las Canteras y El Tejón en relación con el cambio climático en el contexto de la Red Natura 2000 (ZEC-CEC16).
- Fomentar el desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión y consolidar una gestión más flexible y adaptativa a las dinámicas de cambio que pudieran producirse, mediante la toma de decisiones apoyada en el avance del conocimiento (ZEC-CEC17).
- Garantizar la difusión de la información generada (ZEC-CEC18).

Tabla 27: Coherencia entre el PTMBC y las ZECs-CEC.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC					
	OBJETIVOS ZEC-Complejos Endorreicos	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ZEC- CEC1	+	+	+					+			+		+		
ZEC- CEC2															
ZEC- CEC3															
ZEC- CEC4															
ZEC- CEC5	+	+	+					+			+		+		
ZEC- CEC6															
ZEC- CEC7															
ZEC- CEC8															
ZEC- CEC9															
ZEC- CEC10															
ZEC- CEC11															
ZEC- CEC12	+	+	+					+		+	+	+	+		
ZEC- CEC13	+	+	+					+		+	+	+	+		
ZEC- CEC14										+		+			
ZEC- CEC15															
ZEC- CEC16															
ZEC- CEC17															
ZEC- CEC18															

Elaboración propia.

De las 252 interacciones posibles se detectan 20 positivas y ninguna negativa. La mayoría de los objetivos de las ZEC de los complejos endorreicos se relacionan con la conservación adecuada de espacios incluidos en el ámbito del PTMBC, por lo que se relacionan positivamente con los objetivos del plan, ya que éstos promueven un menor uso de transportes individuales y motorizados, favoreciendo una menor contaminación en la zona y una mejora del medio ambiente rural, con menor consumo de recursos naturales, por lo que ambos planes comparten finalidades. Existen igualmente relaciones de objetivos en temas de educación ambiental y planificación adecuada del desarrollo urbano y rural sostenible que se califican de positivas por potenciar la recepción de la población a la planificación, un aspecto clave en la tramitación del PTMBC que promueve desde una fase inicial la participación ciudadana. .

3.4.8 Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 2015-2021 (PHDHG)

El Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 2015-2021 (PHDHG) fue aprobado por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro (BOE núm. 16 de 19/01/16).

Su objetivo principal general, del que emanan los específicos, se basa en conseguir el buen estado y la adecuada protección de las masas de agua de la demarcación, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Estos objetivos han de alcanzarse incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

Inicialmente no se manifiesta una relación directa entre los objetivos de las Planificación Hidrológica y los del PTMBC, si bien una mejora en la calidad del aire y la movilidad en general tendrá beneficio sobre el conjunto de todas las variables ambientales del ámbito estudiado.

En este caso, no se procede a analizar las interacciones por el motivo comentado.

3.4.9 Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en la Cuenca Atlántico Andaluza (PESCAA)

El Plan Especial de Sequía de los Distritos hidrográficos Guadalete-Barbate y Tinto-Odiel-Piedras se aprueba por la Comisión del Agua de la Cuenca Atlántico en 2008.

Entre los objetivos generales del Plan Especial se encuentran en el marco de un desarrollo sostenible y en relación con la temática del PTMBC:

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.
- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.
- Entre sus objetivos específicos se dictan otros relativos a la detección y actuación en caso de sequía.

Al igual que en caso del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, no se aprecia que exista una relación entre estos objetivos y los marcados en el PTMBC, por lo que no existe una interrelación directa entre los planes, si bien, como se ha expuesto, la mejora ambiental derivada de una movilidad sostenible repercutirá positivamente en todas las variables del medio-

No se procede con un análisis pormenorizado.



3.4.10 Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces (PPAICU)

El Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces se aprobó por Decreto 189/2002, de 2 de julio (BOJA núm. 91 de 03/08/02).

Este Plan tiene como objetivo general la prevención y minimización de riesgos de inundación en los núcleos urbanos andaluces. Para ello se propone intervenir a través de la planificación territorial y urbanística, aumentando así la adaptación de los asentamientos a los cursos fluviales, siendo para ello fundamental la delimitación de los cauces públicos y de las zonas inundables.

Son objetivos específicos del Plan disminuir la magnitud de las avenidas que atraviesan los cauces urbanos, reducir las zonas urbanas sujetas al riesgo de inundaciones, minimizar el impacto de éstas sobre la sociedad y dotar de una regulación que permita proteger los cauces y márgenes de los ríos y sus zonas inundables urbanas de la presión antrópica (apdo. 2 del art. 1).

El ámbito específico del Plan se refiere a los tramos urbanos de los ríos y barrancos. No obstante, los objetivos del Plan requieren actuaciones que contemplen tramos fluviales no urbanos y las áreas de sus cuencas vertientes, en la medida en que la prevención de los riesgos en zonas urbanas depende significativamente de las circunstancias existentes aguas arriba de las mismas (apdo. 3 del art. 1).

Como en el caso de los 2 planes anteriores analizados, los objetivos del PTMBC no interrelacionan directamente con los expuestos, por lo que no



se procede a enfrentarlos en una matriz. Los intereses de ambos planes no convergen, por lo que tampoco existen incoherencias entre los mismos.

3.4.11 Plan Director de Riberas de Andalucía (PDRA)

El Plan Director de Riberas de Andalucía fue publicado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en 2003. El objeto del trabajo consistió en conocer cuál era la situación actual de las riberas en esa fecha de los cauces de agua que discurren por Andalucía, teniendo en cuenta los distintos regímenes hídricos e hidrológicos, y proponiendo, de acuerdo con los resultados obtenidos y con la variabilidad e situaciones, distintas actuaciones a realizar para su restauración estableciendo prioridades en función de la mayor o menor complejidad, y planteando la utilización de la ingeniería naturalística como método de restauración.

Con este planteamiento y funcionalidad no se aprecia interrelación directa entre este Plan y el PTMBC, no se detectan convergencias ni incongruencias.

3.4.12 Plan Andaluz de Humedales (PAH)

El Plan Andaluz de Humedales (PAH) fue aprobado mediante la Resolución de 4/011/02, de la Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales.

Dice el documento que “el PAH se centra más en la protección o restauración de las funciones de los humedales que en la gestión de sus bienes y servicios, ya que si conservamos su integridad ecológica

aseguramos la producción de éstos, o lo que es lo mismo, su salud o valor social”.

Los objetivos básicos que se establecen son:

- Impulsar un modelo de gestión dirigido hacia la conservación o la restauración de la integridad ecológica (funciones) de los humedales andaluces.
- Garantizar que el IAHA sea representativo de todos los tipos ecológicos de formaciones palustres del territorio de Andalucía.
- Asegurar la conservación todos los humedales incluidos en el IAHA mediante su protección, aunque sean de propiedad privada.
- Desarrollar las actuaciones necesarias para la correcta gestión y/o restauración de los humedales.
- Establecer un sistema de levantamiento, almacenamiento y análisis operativo de la información sobre los humedales andaluces.
- Incrementar el conocimiento científico multidisciplinar de los humedales andaluces, y de los sistemas socioeconómicos y culturales asociados.
- Difundir el valor social de las funciones de los humedales andaluces con el fin de incrementar la conciencia pública sobre la importancia y necesidad de su conservación.
- Promover modelos participativos de gestión que potencien, mediante incentivos, el uso racional de los humedales andaluces.

- Establecer foros y mecanismos de coordinación y cooperación entre instituciones, organismos y entidades tanto gubernamentales como no gubernamentales, incluyendo el sector privado, para el desarrollo tanto de los programas sectoriales del PAH como de otras acciones que concuerden con sus objetivos.
- Incrementar y consolidar la capacidad de las instituciones ambientales para conseguir una gestión más efectiva de los humedales andaluces.
- Afianzar, desde el inicio de la aplicación del PAH, el desarrollo de un programa de seguimiento y evaluación, mediante indicadores, en el marco del sistema de evaluación establecido en la RENPA.
- Divulgar en el ámbito regional, estatal e internacional, los esfuerzos realizados por la administración ambiental andaluza para la conservación de sus humedales; así como la difusión del contenido del PAH para conseguir la adhesión y la participación de instituciones, entidades, grupos o ciudadanos en el desarrollo de sus programas sectoriales.
- Fomentar la Cooperación Internacional y apoyar, en el marco de sus competencias en materia de medio ambiente, el cumplimiento de los compromisos internacionales del Estado español con relación a los convenios.

Estos objetivos generales no interfieren directamente con los establecidos en el PTMBC, ya que se dirigen a humedales concretamente en tanto que las propuestas del PMTBC se centran en el ámbito urbano e



interurbano pero en la línea de la movilidad sostenible. No se proyectan actuaciones sobre humedales.

3.4.13 Plan de Emergencias ante el riesgo de Inundaciones en Andalucía (PEIA)

El Plan de Emergencias ante el riesgo de inundaciones en Andalucía (PEIA) es aprobado a través de la Orden de 24 de junio de 2005, por la que se ordena la publicación del Plan de Emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía (BOJE núm. 146 de 28/07/05).

El art. 2 recoge el ámbito (toda la Comunidad Autónoma) y los objetivos, estableciendo los siguientes:

- Identificación y análisis de los factores que determinan el riesgo potencial de inundaciones.
- Delimitación de las zonas de Andalucía en función del riesgo de inundaciones y previsibles consecuencias.
- Adecuación de sistemas y procedimientos de alerta.
- Establecimiento de la estructura organizativa y los procedimientos de intervención ante situaciones de emergencia por inundaciones.
- Determinación de procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones.
- Establecimiento de directrices para la elaboración de Planes de Actuación de Ámbito Local.
- Determinación de procedimientos de coordinación con los Planes de Emergencias de Presas.

- Desarrollo de programas de capacitación y de información a la población

Al igual que en el resto de planes considerados en relación a las masas acuáticas no se establece una relación directa entre estas finalidades y las del PTMBC. Se considera, sin embargo, relevante este plan por si alguna propuesta del PTMBC se ejecutase en un ámbito con riesgo de inundación, en cuyo caso estaría sometido a la aplicación del PEIA.

En cualquier caso, no se detectan convergencias ni incoherencias en las determinaciones de los documentos de ordenación analizados.

3.4.14 Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias (PRCAE)

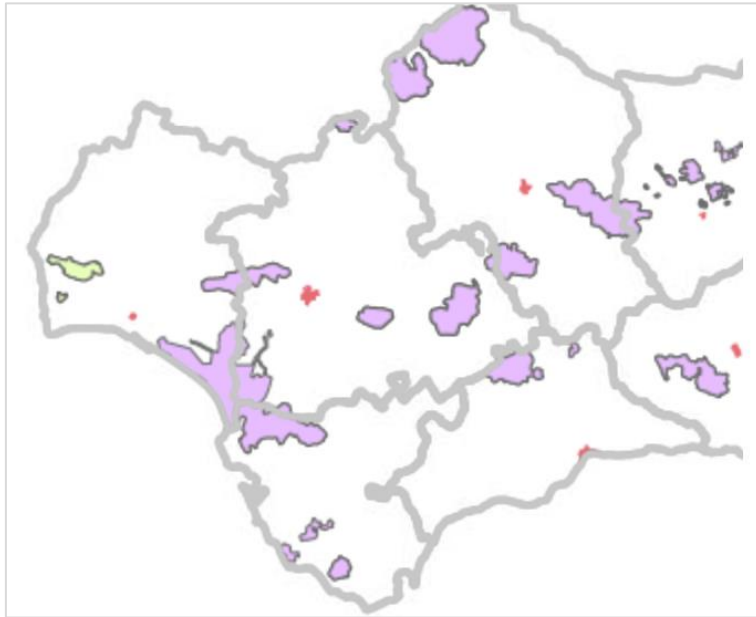
El Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias fue aprobado por Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos (BOJA núm. 25 de 18/01/11).

Este Plan incluye programa de actuación para un listado de especies incluidas en el plan: la avutarda, el torillo andaluz, el aguilucho cenizo, la alondra ricotí, el sisón, la ganga ibérica y la ganga ortega.

El mapa del ámbito de aplicación del plan es el siguiente:



Figura 6: Ámbito de aplicación del PRCAE



Fuente: REDIAM.

La zona que coincidiría con el ámbito del PTMBC comprende parte del municipio de Sanlúcar de Barrameda y parte de Conil de la Frontera, Chiclana de la Frontera y Medina-Sidonia para la distribución de la misma especie, el aguilucho cenizo. Esta especie está catalogada por la Ley 8/2003 de Flora y Fauna de Andalucía (BOJA núm. 218 de 12/11/03) como Vulnerable a la Extinción.

El programa de actuación para la especie se aprobó mediante la Orden de 20 de mayo de 2015 (BOJA núm. 100 de 27/05/15). Para el aguilucho cenizo se define como objetivo de conservación reducir la categoría de amenaza de la especie, mantener e incrementar las poblaciones

reproductoras existentes en Europa y favorecer la recolonización de su área de distribución.

La finalidad perseguida para el periodo de vigencia del Programa consiste en mantener al menos la población reproductora actual con tendencia estable o en incremento y mantener las campañas de salvamento de pollos de aguilucho cenizo al menos en el ámbito del Plan mediante la realización de convenios con los propietarios de las fincas.

No se detectan interferencias entre los objetivos y determinaciones del PTMBC y los objetivos de conservación de la especie analizada.

3.4.15 Plan Forestal Andaluz y tercera adecuación. Horizonte 2015 (PFA)

La tercera adecuación del Plan Forestal Andaluz (PFA) fue aprobada por el Acuerdo de 7 de septiembre de 2010, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la adecuación del Plan Forestal Andaluz Horizonte 2015 (BOJA núm. 187 de 23/09/10). El primario data del año 1998 y en él constan los objetivos principales a conseguir que se fijan en:

- Lucha contra la desertificación y conservación de los recursos hídricos, los suelos y la cubierta vegetal, especialmente el bosque mediterráneo (O-PFA1).
- Protección de ecosistema de interés ecológico y de especies en peligro de extinción y mantenimiento de ecosistemas para garantizar la diversidad biológica (O-PFA2).
- Restauración de ecosistemas forestales degradados (O-PFA3).
- Defensa contra incendios, plagas y enfermedades forestales (O-PFA4).

- Adecuada asignación de los usos del suelo para fines agrícolas o forestales, manteniendo su potencial biológico y la capacidad productiva del mismo (O-PFA5).
- Utilización racional de los recursos naturales renovables e incremento de sus producciones (O-PFA6).
- Contribuir a una mejora en los procesos de transformación y comercialización de recursos forestales (O-PFA7).
- Compatibilizar el uso social, recreativo y cultural del monte con su conservación (O-PFA8).
- Facilitar la generación de condiciones socioeconómicas que eviten el desarraigo de las comunidades rurales, favoreciendo su progreso (O-PFA9).
- Diversificación del paisaje rural mediante la conservación y recuperación de enclaves forestales en zonas agrícolas (O-PFA10)

Tabla 28: Coherencia entre el PTMBC y el PFA.

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
Objetivos PFA	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
O-PFA1														
O-PFA2														
O-PFA3														
O-PFA4							+					+		
O-PFA5														
O-PFA6														
O-PFA7														
O-PFA8							+					+		
O-PFA9							+			+				
O-PFA10														

Fuente: Elaboración propia.

De las 140 interacciones posibles, se detectan 6, y todas ellas positivas. Éstas se manifestarían de forma indirecta como consecuencia del favorecimiento de los modos de transporte no motorizado (por ejemplo, el transporte en bicicleta mediante los carriles adaptados para ello), y el transporte público.

Los objetivos comunes entre los planes corresponden al esfuerzo de los mismos dirigidos a un mayor desarrollo urbano y rural, al fomentar el uso del transporte no motorizado y el transporte público. Ello redundará en una menor probabilidad de incendios, plagas y enfermedades forestales, que contribuirán a la conservación del espacio, que es uno de los objetivos principales por parte del PFA.

Por otra parte, la creación de vías interurbanas de bajo impacto ambientales y dirigidas precisamente al fomento del uso de la bicicleta o el establecimiento de rutas a pie puede hacer de creación de cortafuegos, lo cual repercutirá positivamente en los objetivos del PFA, más si se produce un buen mantenimiento de dichas vías y sus zonas de servidumbre.

3.4.16 Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía (PLEIFA)

El Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía (PLEIFA) fue aprobado por Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los incendios forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre (BOJA núm. 192 de 30/09/10).

El objeto del Plan INFOCA es establecer las medidas para la detección y extinción de los incendios forestales y la resolución de las situaciones de emergencia que de ellos se deriven (art. 1.1).

Las interacciones entre el PLEIFA y el PTMBC no son directas. En caso de desprenderse alguna sería similar a la analizada en el PFA, es decir, que el fomento de los modos no motorizados, sobre todo, a nivel interurbano suponga la creación de carriles en el monte que puedan hacer de cortafuegos o mejora de la gestión de terreno rural.

3.4.17 Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía, 2010-2019 (PDRNP)

El Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía (PDRNP) se aprueba mediante el Decreto 397/2010 de 2 de noviembre y se modifica por la Orden de 30 de diciembre de 2016 (BOJA núm. 6 de 11/01/17).

El objetivo general del PDRNP es el de una correcta gestión ambiental de los residuos. Específicamente para cada tipo de residuo no peligroso

refiere unos porcentajes a alcanzar para cada una de las operaciones contempladas para los residuos en la normativa europea y transpuesta en España (revaloración, reutilización, reciclado, etc.).

No se detectan interacciones entre este plan y el PTMBC.

3.4.18 Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, 2012-2020 (PPGRP)

El Plan de Prevención y Gestión de Residuos peligrosos de Andalucía se aprueba por Decreto 7/2012, de 17 de enero (BOJA núm. 28 de 10/02/12).

El objetivo general del Plan consiste en la prevención en la generación de los residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Andalucía y, para aquéllos que inevitablemente se produzcan, la reducción progresiva de su producción, así como la garantía de que su futura gestión proporciona un servicio de calidad a la ciudadanía y a las empresas en todo el territorio bajo unos niveles de protección medioambiental y de la salud humana lo más elevados posibles (art. 5.1.).

Entre sus objetivos estratégicos recoge:

- Adaptación al marco normativo.
- Prevención en la generación.
- Optimización del modelo de gestión.
- Eficiencia y agilización administrativa.
- Coordinación interadministrativa y sectorial.
- Educación, formación y comunicación.

No se detectan interacciones entre este plan y el PTMBC.



3.4.19 Plan de Ordenación y Recuperación de las Vías Pecuarias de Andalucía (PORVP)

El Plan de Ordenación y Recuperación de las Vías Pecuarias de Andalucía (PORVP) se prueba por Acuerdo de 27 de marzo de 2001 y tiene como finalidad dotar a las vías pecuarias de una dimensión de utilidad pública que va más allá del uso tradicional ganadero, destacando sus funciones medioambientales, paisajísticas, de desarrollo rural y de esparcimiento ciudadano.

El objetivo prioritario del Plan es definir la Red Andaluza de Vías Pecuarias, entendiendo ésta como el conjunto de todas las vías pecuarias de factible recuperación y con potencial acogida de alguno de los usos definidos por dicho Plan: uso tradicional, uso turístico-recreativo y uso ecológico.

Además, establece un programa de actuaciones necesarias para la recuperación y puesta en uso de la Red, marcando unos niveles de prioridad y recogiendo la estimación presupuestaria de cada uno de los modelos de actuación y gestión previstos. Las actuaciones se dividen en dos tipos:

- Comunes: se trata de la clasificación, el deslinde, el amojonamiento y la recuperación de las vías pecuarias que conforman cada ruta, como actuaciones administrativas, y la señalización, la limpieza y la regeneración, paisajística, como actuaciones genéricas.
- Específicas:

- En rutas ganaderas cabe citar el aislamiento de la vía pecuaria, en el caso de coincidir el margen de la vía pecuaria con canales, carreteras u otras infraestructuras, a fin de evitar accidentes; la restauración de infraestructuras ganaderas, tales como: abrevaderos, descansaderos, apriscos, etc.; la incorporación de elementos puntuales de paso que faciliten el tránsito de ganado; las plantaciones buscando áreas de sombra, etc. (ME-PERVP1).
- En rutas turístico-recreativas es necesaria la adecuación del firme para facilitar actividades de ocio tales como el senderismo a pie, en bicicleta o a caballo; la instalación de equipamientos de uso público ligeros (aparcamientos de bicicletas, carriles-bici y áreas de descanso para estos últimos); las plantaciones a fin de conseguir una mejora paisajística y hacer más atractivo el uso de las vías pecuarias como itinerarios de paseo sobre todo en los entornos urbanos (ME-PERVP2).
- En rutas ecológicas destacar la restauración vegetal, dada la función a que las mismas están llamadas a desempeñar (ME-PERVP3)

Tabla 29: Coherencia entre el PTMBC y el PORVP

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
Objetivos PFA	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
ME-PERVP1							N					N		
ME-PERVP2							+					+		
ME-PERVP3														

Fuente: Elaboración propia.

De las 42 interacciones posibles se señalan 2 positivas, y 2 neutras al no haber coincidencia entre las actuaciones y las vías pecuarias, dado que no se crea ninguna estructura que fragmente inicialmente el territorio. La red de bicis se conforma sobre muchas de éstas y en la misma línea que la creación de corredores y la vía verde andaluza.

Lógicamente uno de los objetivos principales del PTMBC es el fomento del uso de la bicicleta y la mejora de la red asociada y de paseos para su práctica, de forma que se disminuya el transporte en vehículo privado por lo que los planes incluso comparten objetivos y líneas de actuación, lo cual muestra la coherencia entre los mismos, si bien el PTMBC no atiende específicamente a aspectos estéticos y de integración paisajística específicos sí tiende a su desarrollo por la naturaleza propia de las actuaciones que recoge (senderos, rutas de bicis, vías verdes, etc.). El signo negativo que debe considerarse dependerá de la ruta de recorrido de las nuevas vías y su interacción con las rutas ganaderas ya existentes en el terreno.

3.4.20 Estrategia del Paisaje de Andalucía (EPA)

La Estrategia del Paisaje de Andalucía (EPA) es un Convenio ratificado por el Gobierno de España el 06/11/07 y en vigor desde el 01/03/08. La Estrategia se aprobó mediante el Acuerdo de 6 de marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Paisaje de Andalucía (BOJA núm. 62 de 29/03/12).

La Estrategia propone siete objetivos generales de calidad paisajística para Andalucía:

- Impulsar la recuperación y mejora paisajística del patrimonio natural.
- Impulsar la recuperación y mejora paisajística el patrimonio cultural.
- Cualificar los espacios urbanos (O-EPA1).
- Cualificar los paisajes asociados a actividades productivas (O-EPA2).
- Cualificar las infraestructuras de transporte, energía y telecomunicaciones.
- Implementar instrumentos de gobernanza paisajística.
- Potenciar la sensibilización, la educación y la formación en materia de paisaje.

Para cada uno de estos objetivos generales se definen líneas estratégicas. En el caso de las que pudieran tener relación con el PTMBC (O-EPA1 y O-EPA2) se encuentran las siguientes:

- Cualificar los espacios urbanos (O-EPA1):
 - Paisajes urbanos consolidados (LE-EPA1).

- Paisajes periurbanos y nuevos paisajes urbanos (LE-EPA2).
- Cualificar los paisajes asociados a actividades productivas (O-EPA2):
 - Paisajes y actividades turísticas (LE-EPA3).

Tabla 30: Coherencia entre el PTMBC y el EPA

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
Objetivos EPA	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
LE-EPA1				+			+			+		+	+	
LE-EPA2				+			+			+		+	+	
LE-EPA3				+			+			+		+	+	

Fuente: Elaboración propia.

De las 42 interacciones posibles se identifican 15 positivas y ninguna con signo negativo.

A través de objetivos para cualificar paisajes urbanos nuevos y consolidados propuestos por la EPA, existe una coordinación con los objetivos del PTMBC pues éstos tienden a favorecer un uso más racional del espacio público urbano y un desarrollo urbano más sostenible, aprovechando los apeaderos y paradas ya existentes y ampliando su uso a otros medios de transporte, de forma que entren en funcionamiento obras ya construidas que interconectan no sólo secciones de los núcleos urbanos consolidados sino entidades de población alejadas varios kilómetros, lo cual refuerza los paisajes urbanos y conecta sus actividades, convergiendo ambos planes en el mismo sentido.

3.4.21 Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía (PDMCE)

El Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía (PDMCE) se encuentra sometido al trámite de información pública. No es de aprobación definitiva, por tanto.

Para conseguir la finalidad pretendida, garantizar y en la medida de lo posible mejorar de una forma integral, la conectividad ecológica en Andalucía, priorizando el diseño y desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza (infraestructura verde y restauración ecológica, se establecen seis objetivos generales:

- Objetivo general 1. Promover la permeabilidad y la mejora de la conectividad ecológica en el conjunto de la matriz territorial de Andalucía, priorizando el desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza como la infraestructura verde y las estrategias de restauración ecológica (O-PDMCE1).
- Objetivo general 2. Impulsar la consolidación de una infraestructura verde del territorio a escala regional que favorezca la movilidad de las especies silvestres, que garantice los flujos ecológicos y que mejore la coherencia e integración de la red natura 2000 (O-PDMCE2).
- Objetivo general 3. Desarrollar un sistema de seguimiento integrado de los procesos de fragmentación de hábitats y ecosistemas y de la conectividad ecológica en Andalucía (O-PDMCE3).
- Objetivo general 4. Garantizar y reforzar la conectividad ecológica del territorio e impulsar las estrategias e iniciativas de

infraestructura verde, desde la coordinación y la aplicación de directrices y criterios de gestión en políticas sectoriales estratégicas (O-PDMCE4).

- Objetivo general 5. Favorecer la mejora de la conectividad ecológica desde el marco de la cooperación interterritorial e internacional y mediante el desarrollo de las políticas europeas en materia de infraestructura verde (O-PDMCE5).
- Objetivo general 6. Concienciar a la sociedad de los problemas derivados de la fragmentación de hábitats y de las oportunidades vinculadas a las soluciones basadas en la naturaleza, promoviendo el compromiso de sectores y ámbitos estratégicos en las políticas relacionadas con la infraestructura verde en Andalucía (O-PDMCE6).

Tabla 31: Coherencia entre el PTMBC y el PDMCE

Coherencia	Objetivos estratégicos PTMBC									Líneas estratégicas PTMBC				
Objetivos EPA	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
O-PDMCE1							+					+		
O-PDMCE2							N					N		
O-PDMCE3														
O-PDMCE4														
O-PDMCE5														
O-PDMCE6									+		+			

Fuente: Elaboración propia.

De las 84 posibles interacciones se detectan 4 positivas y 2 neutras por los motivos anteriormente expuestos.

Los objetivos del PDMCE pretenden favorecer un desarrollo en la conectividad ecológica, por lo que se conecta con los objetivos del PTMBC en el ámbito de mejorar el medio ambiente rural al fomentar el uso del transporte no motorizado. En este caso, habrá de tenerse en cuenta, no obstante, que la creación de una estructura lineal supone desfragmentación de los espacios, al crearse barreras que disminuyen los flujos, siendo el efecto mayor cuanto mayor es la envergadura de la infraestructura, por lo que la creación de carriles bici tendrán menos impactos que el desdoble de un carril o la construcción de nuevos enlaces. En el caso de las acciones que se efectúen en los núcleos urbanos, no se producirá interacción por lo que la afeción se produce con los objetivos del PTMBC que aluden a actuaciones en los medios rurales y de interconexión con las ciudades.

4. Caracterización y diagnóstico ambiental

Considerando la metodología de valoración de los impactos ambientales, el EsAE debe caracterizar y diagnosticar el ámbito territorial del Plan según los factores ambientales que define la Ley GICA:

- Aire
- Incidencia en el cambio climático y factores climáticos
- Biodiversidad
- Flora
- Fauna
- Agua
- Paisaje
- Bienes materiales
- Patrimonio cultural
- Población
- Salud humana

Cada uno de estos componentes del medio, convenientemente definidos y caracterizados según las fuentes de información oficiales disponibles (REDIAM, Informe de Medio Ambiente de Andalucía, IECA, etc.), podrían recibir efectos negativos y presiones a raíz de la implementación del Plan. Por ello, se analizará el estado, los procesos y las dinámicas actuales del medio que potencialmente podrían ejercer una presión sobre el capital natural y los servicios ecosistémicos.

4.1. Aire

4.1.1 Calidad del aire

4.1.1.1 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 PM₁₀, 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.

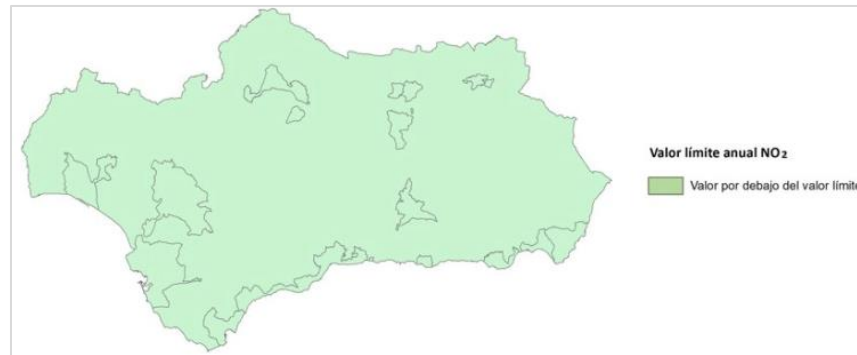
Figura 7: Evaluación del valor objetivo de ozono para la protección e la salud, 2021.



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

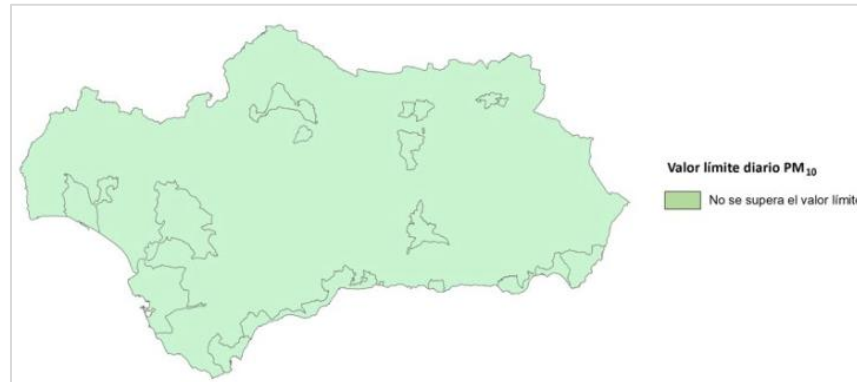
Para el resto de los valores parametrizados (valor límite diario de PM₁₀, y valor anual de dióxido de nitrógeno) no se superaron los valores objetivos, al igual que en los años anteriores, 2019 y 2020.

Figura 8: 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.

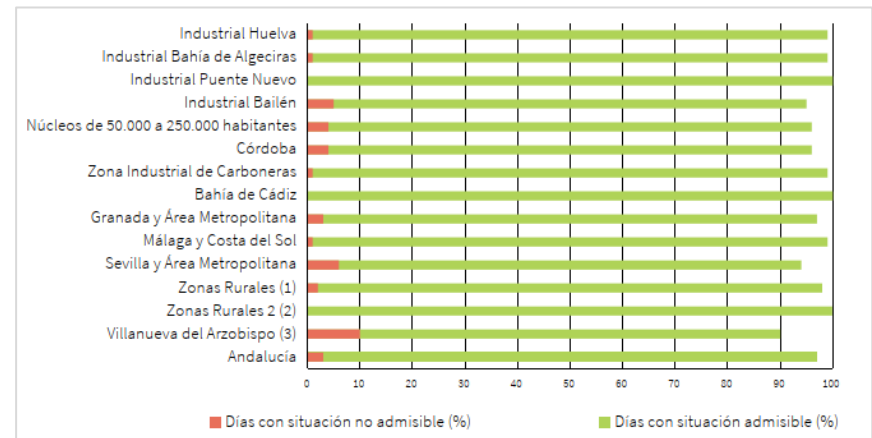
Figura 9: Evaluación del valor límite diario de PM₁₀ para la protección de la salud, 2021.



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

Por otra parte, según el índice de calidad del aire³ 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 10: Índice de calidad del aire por zonas, 2021.

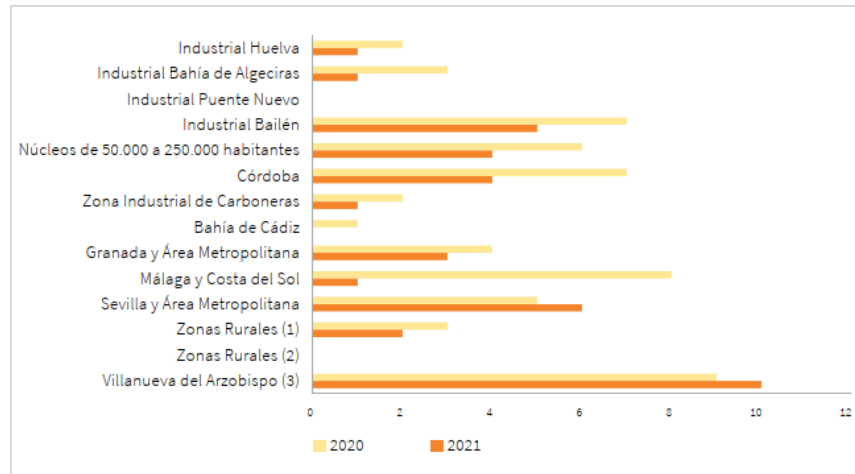


Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

³ 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).”

Figura 11: Porcentaje de días con situación no admisible por zonas, 2020-2021.



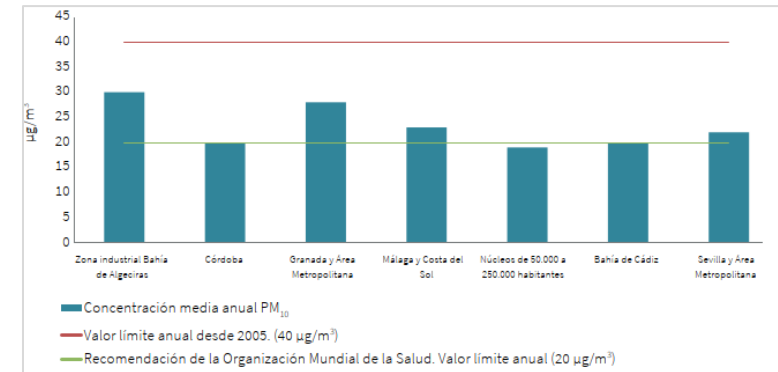
Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

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 en el valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud (20

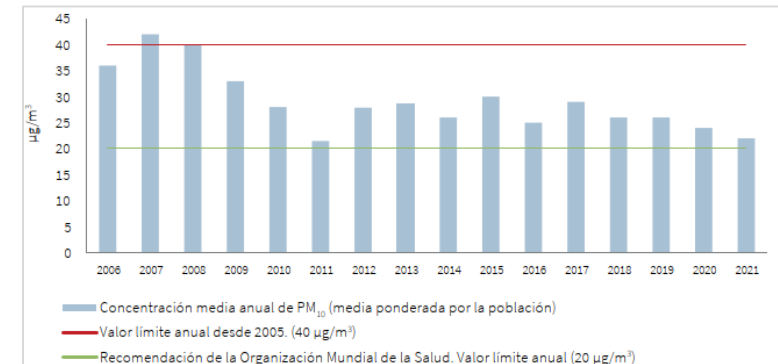
$\mu\text{g}/\text{m}^3$)⁴, sin experimentar apenas ninguna variación respecto al año anterior 2020.

Figura 12: Partículas inferiores a 10 micras. Concentración media anual, 2021.



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

Figura 13: Exposición de la población a la contaminación atmosférica por partículas en suspensión inferiores a 10 micras. 2006-2021.



⁴ Valor de las Guías de Calidad del Aire (GCA) 2005 considerado durante la elaboración del IMA 2022.

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

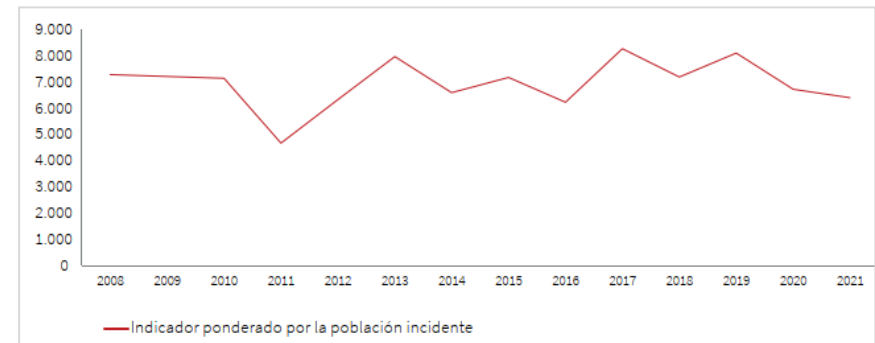
En el caso del ozono, la situación no se muestra tan desfavorable como en otras áreas metropolitanas andaluzas, aunque se siguen produciendo superaciones en los límites.

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 O_3 (SOMO35)*, utilizado para valorar el daño a la salud de la exposición al 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.

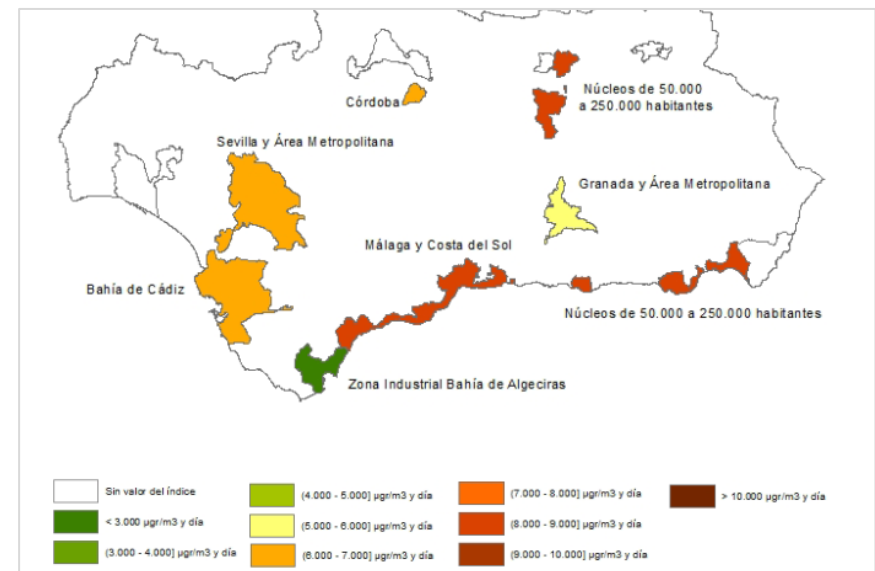
Figura 14: Evolucion de los valores SOMO35 en Andalucía. 2008-2021.



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

En el siguiente mapa se muestra el índice por zona.

Figura 15: Índice de concentración media anual de ozono, 2021



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

4.1.1.2 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 32: 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
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.

4.1.1.3 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	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía	O	I	Guía
Avda. Marconi	0	2	66	0	0	18	0	0	0	0	0	25	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Jerez-Chapín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	10	0	0	4	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	13	0	0	0	0	0	15	0	0	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0
San Fernando	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	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.



4.1.1.4 Material particulado PM_{2,5}

Caracterización general (Fuente: EACA)

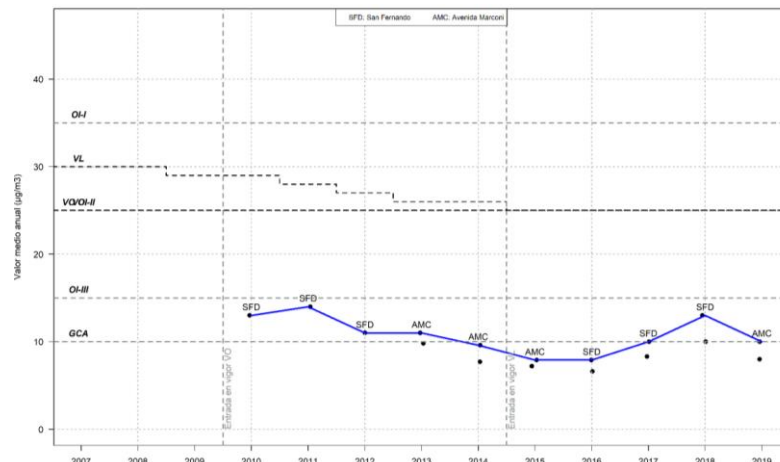
Con respecto a los valores de la guía de la EACA para el material particulado (PM₁₀ y PM_{2,5}), se observa cómo, en general, se han cumplido durante todos los años los objetivos intermedios I y II, y también el III para el PM_{2,5}, sin embargo, esto no ocurre para los valores guía de la OMS (GCA), sobre los que se registran superaciones.

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

- Promedio anual de PM_{2,5} (μg/m³) en las estaciones de Bahía de Cádiz.

ESTACIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	2016*	2017*	2018*	2019*
Avenida Marconi				11	9,6	7,9	6,6	8,3	10	10
San Fernando	13	14	11	9,8	7,7	7,2	7,9	10	13	8

- Valor objetivo y valor límite de PM_{2,5} para la protección de la salud y Guías OMS.



Los niveles de PM_{2,5} en Bahía de Cádiz cumplen con el valor límite (media anual de 25 μg/m³), cuya fecha de entrada en vigor se sitúa en 2015. En todos los años se cumple también con los objetivos intermedios I, II y III de la OMS. Esto no ocurre con el valor guía (GCA 2005), de 10 μg/m³, que se supera en todos los años de la serie excepto entre 2014-2017.

- Superaciones de los objetivos intermedios y de la guía de calidad del aire de la OMS para PM_{2,5} (concentraciones de 24 h) para la Bahía de Cádiz.

Estaciones	2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019							
	OI	OII	OIII	Guía	OI	OII	OIII	Guía	OI	OII	OIII	Guía	OI	OII	OIII	Guía	OI	OII	OIII	Guía	OI	OII	OIII	Guía	OI	OII	OIII	Guía							
Avd. 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	0	0	0	0	0	0	0		
San Fernando	0	1	2	8	0	1	2	5	0	0	1	5	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En el último año se observa un descenso en el número de superaciones registradas, tanto de los objetivos intermedios como de Guía de calidad del aire de la OMS.

PM_{2,5}: 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 PM_{2,5} (μg/m³) en las estaciones de Bahía de Cádiz.
De la EACA no se obtienen cifras concretas de las concentraciones diarias de PM_{2,5}, no obstante, se debe considerar que la GCA 2021 establece un nuevo valor límite diario en los 15 μg/m³.
- Promedio anual de PM_{2,5} (μg/m³) en las estaciones de Bahía de Cádiz.
Considerando que el valor límite anual de la GCA actualizada es de 5 μg/m³ (y no 10 μg/m³), en el año 2019 los registros también superarían esta cifra.



4.1.1.5 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
Río 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
Río 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.

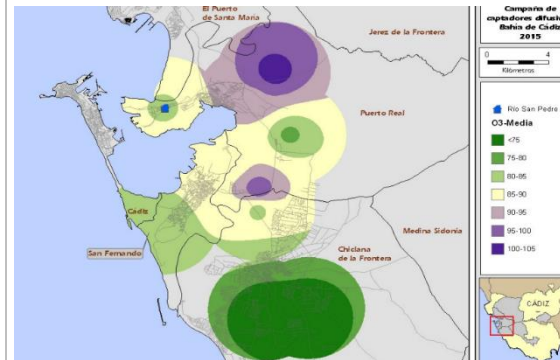
- Superaciones de la Guía de Calidad del Aire de la OMS para O₃ (100 µg/m³ como media máxima diaria de ocho horas)

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
Río 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

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

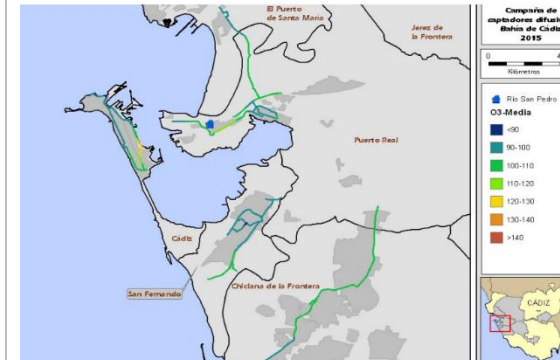
- Concentración media anual de O₃ (µg/m³) para los captadores de fondo



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).

media máxima diaria de ocho horas de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (niveles altos), ni de 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Objetivo Intermedio I).

4.1.1.6 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 NO_2 .

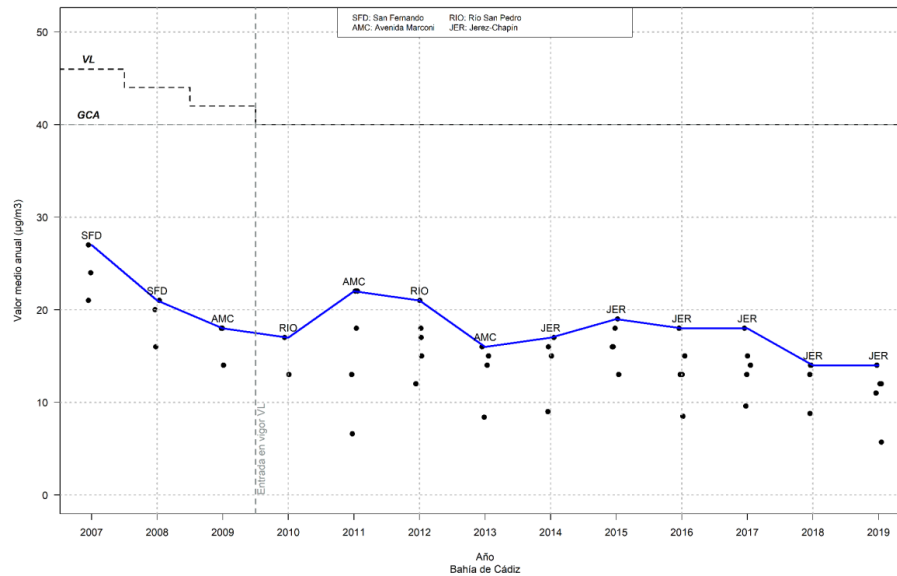
Superaciones de los valores guía de la OMS 2005 (EACA)

- Promedio anual de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en las estaciones de Bahía de Cádiz.

ESTACIONES	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Avenida Marconi	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

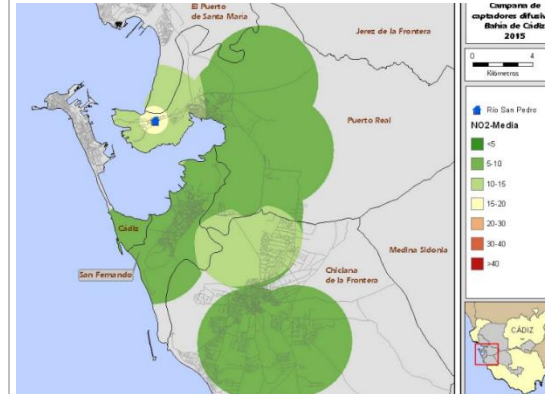
En ninguno de los casos analizados se ha superado el valor límite anual, establecido en 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a partir de 2010.

- Valor límite anual de NO_2 para la protección de la salud y Guías OMS para la Zona de Bahía de Cádiz.



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

- Concentración media anual de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para los captadores de fondo



La zona de estudio presenta unos valores medios muy inferiores a los 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Concentración media de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para los captadores de tráfico



Las principales vías analizadas se encuentran por debajo de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con la excepción de las zonas del muelle de Cádiz y el P.I. Río San Pedro, con concentraciones ligeramente superiores (25 y 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente). Estas concentraciones son muy inferiores a los 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor límite anual para la protección de la salud humana.

NO_2 : 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 NO_2 , no obstante, se debe considerar que la GCA 2021 establece un nuevo valor límite diario en los 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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.

- Considerando que el valor límite anual de la GCA actualizada es de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (y no $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en el año 2019 se identifican superaciones de esta cifra en algunas estaciones.



4.1.1.7 Dióxido de azufre

Caracterización general (Fuente: EACA)

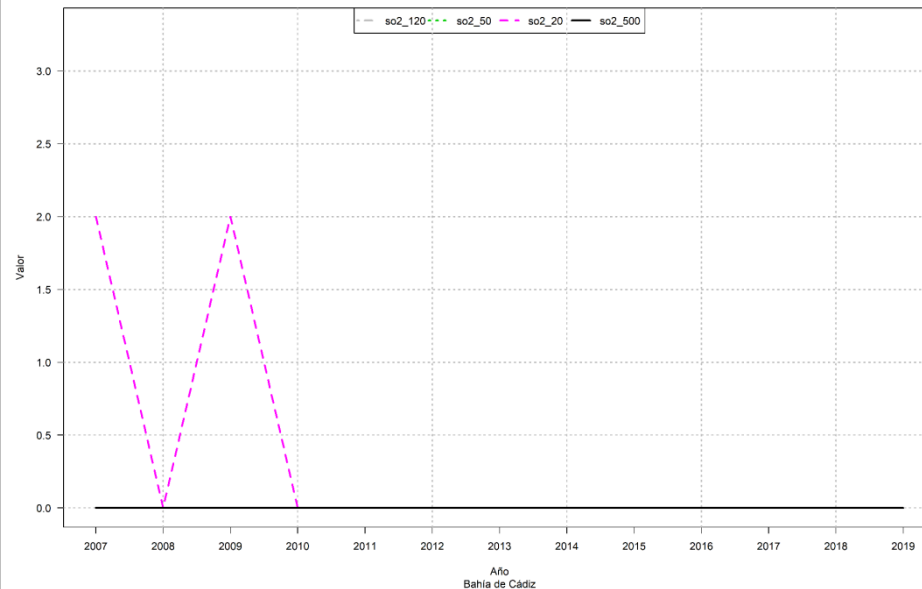
Según la EACA, en el periodo 2007-2019 no se registró ninguna superación horaria ni diaria de los valores límites para la salud humana de SO₂. Tampoco se ha producido ninguna superación del umbral de alerta de SO₂.

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	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h	DI-I	SO ₂ 24 h
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

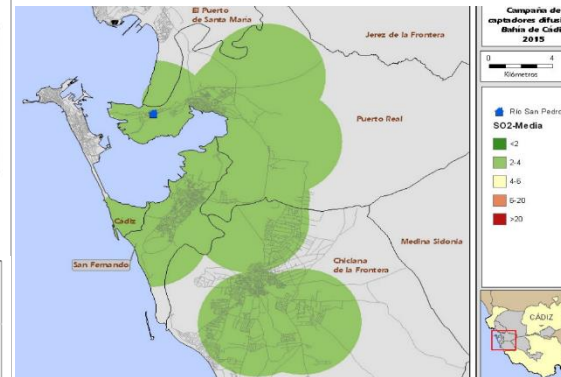
- Número máximo de superaciones de los objetivos intermedios y de la guía de calidad del aire de la OMS para SO₂ para la Zona de Bahía de Cádiz.



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.

4.1.1.8 Monóxido de carbono

Caracterización general (Fuente: EACA)

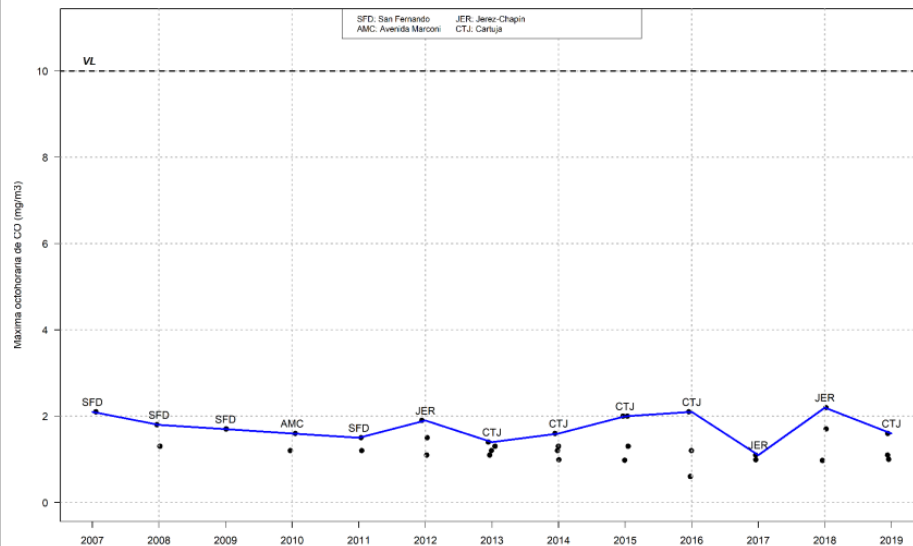
Según la EACA, en el periodo 2007-2019, las concentraciones de CO observadas están muy alejadas de los valores límites para la protección de la salud humana

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 $4 \text{ mg}/\text{m}^3$.

4.1.1.9 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

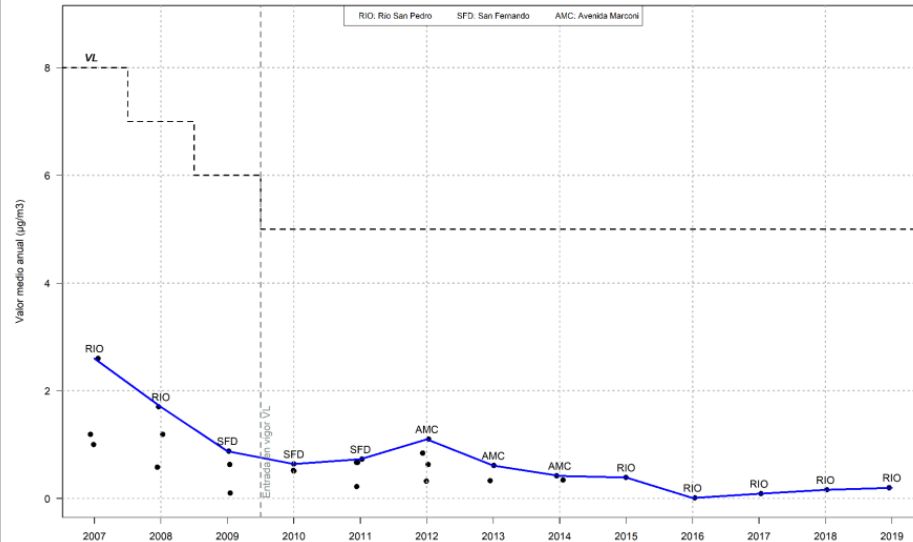
Superaciones de los valores guía de la OMS 2005 (EACA)

- 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.

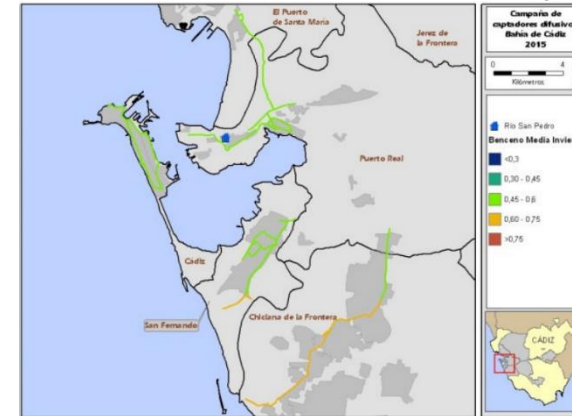
- Valor límite anual de benceno para la protección de la salud



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

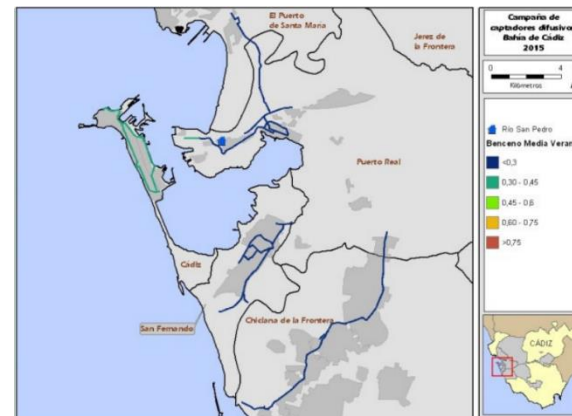
El benceno medido en la campaña de captadores difusivos de 2015 solo se ha analizado en 4 ubicaciones de tráfico, con resultados separados para la campaña de invierno y verano.

- 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.

4.1.1.10 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 33: 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 34: 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

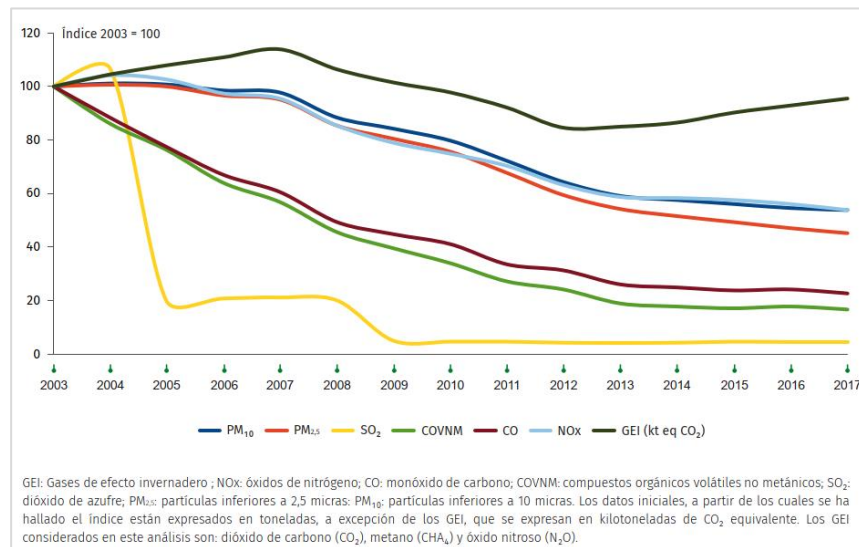
Fuente: Inventario de emisiones de Andalucía, 2003-2019.

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.

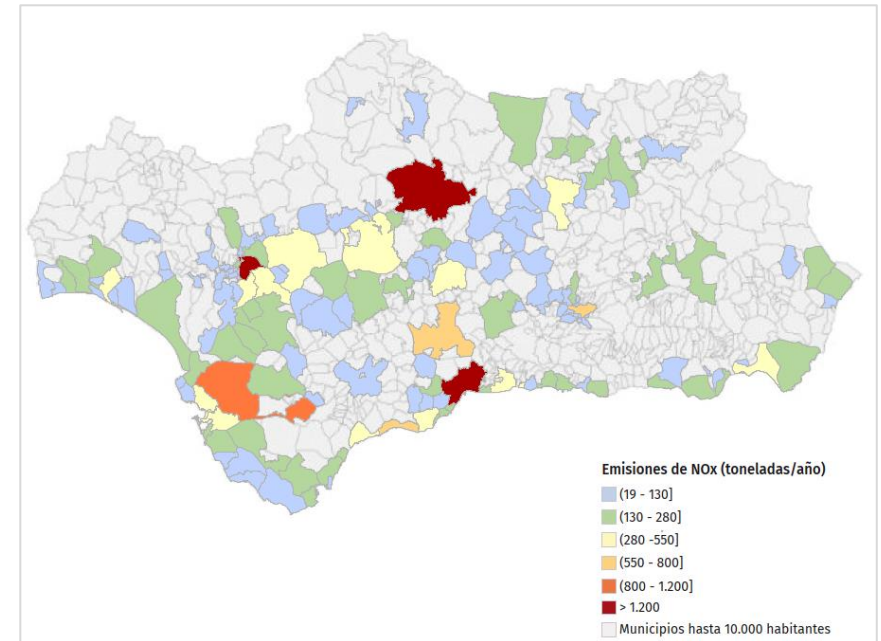
Esto también lo refleja el IMA en su versión de 2019, tal y como se muestra en los siguientes gráficos y planos:

Figura 16: Evolución de las emisiones contaminantes procedentes del tráfico rodado en ciudades de Andalucía.



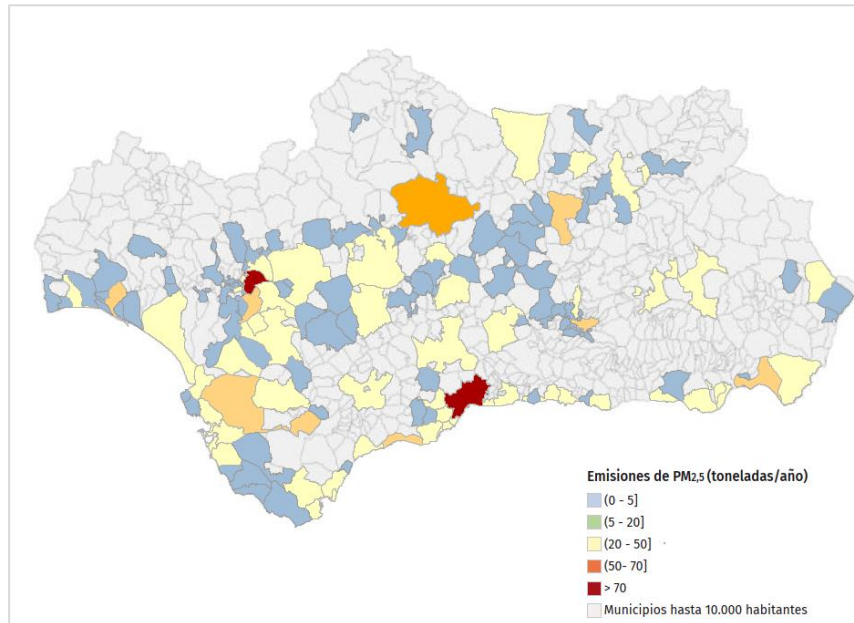
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, IMA, 2019.

Figura 17: Emisiones de NOx en ciudades de Andalucía procedentes del tráfico rodado.



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

Figura 18: 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.

4.1.2 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 35. 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 36. Datos descriptivos para las categorías de vehículos.

Tipo de vehículo	Media del ruido medido (5 años) (dB)
Grupo I	81,86
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 37. Vehículos turismos por 1.000 habitantes en ciudades de Andalucía, 2018 y 2019.

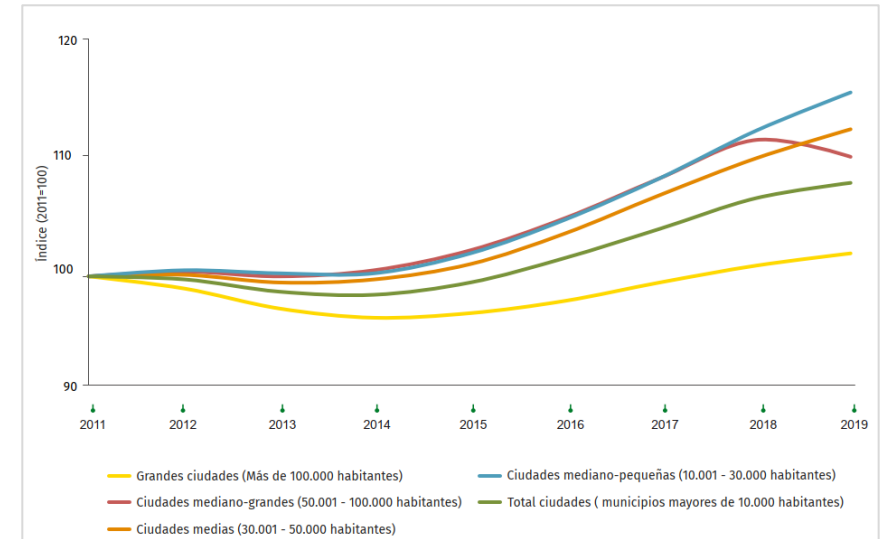
Municipio	2018	2019
Grandes ciudades (más de 100.000 habitantes)	477	482
Ciudades mediano-grandes (50.001-100.000 habitantes)	487	480
Ciudades medias (30.001-50.000 habitantes)	483	494
Ciudades mediano-pequeñas (10.001-30.000 habitantes)	489	504
Total ciudades (municipios mayores de 10.000 habitantes)	483	489

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

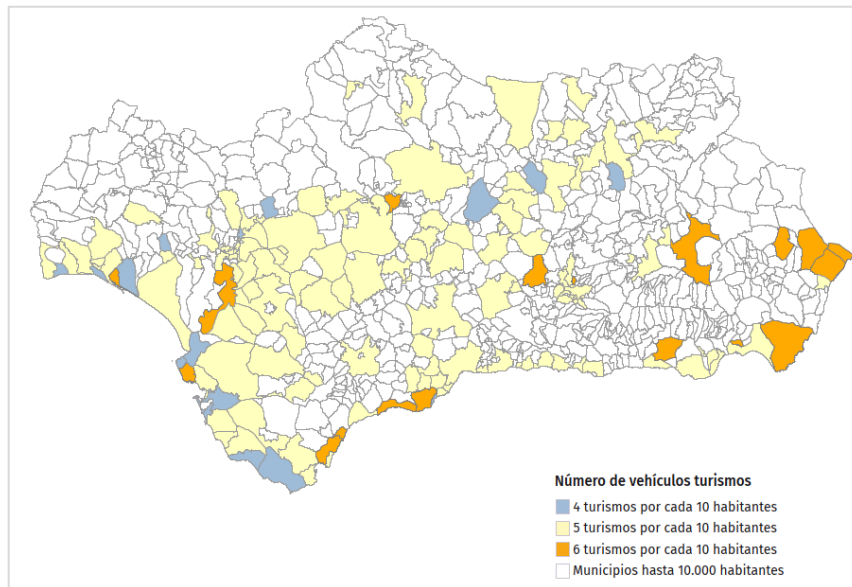
De hecho, y tal y como se muestra en el siguiente gráfico, el mayor crecimiento se observa en las ciudades de menor tamaño, y ciudades medias, mientras que las ciudades de un tamaño medio-grande ven contraída la densidad de vehículos turismos, en un -1,4%.

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

Figura 19: Evolución del número de turismos en ciudades de Andalucía, 2011-2019.



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

Figura 20: 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.

4.2. Incidencia en el Cambio Climático y 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.

Para ello, se desarrolla un diagnóstico en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, analizando el potencial impacto directo e indirecto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero (apartado “b)” del artículo 19 de la Ley 8/2018), e incluyendo un análisis de vulnerabilidad al cambio climático en la materia de movilidad sostenible (apartado “a)” del artículo 19 de la Ley 8/2018).

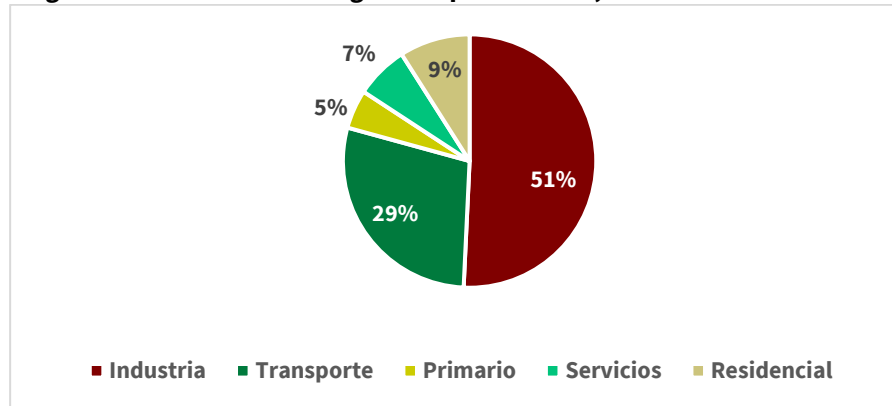
4.2.1 Diagnóstico en materia de mitigación de emisiones de GEI y consumo energético

4.2.1.1 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 21: Consumo de energía final por sectores, Provincia de Cádiz. 2019.

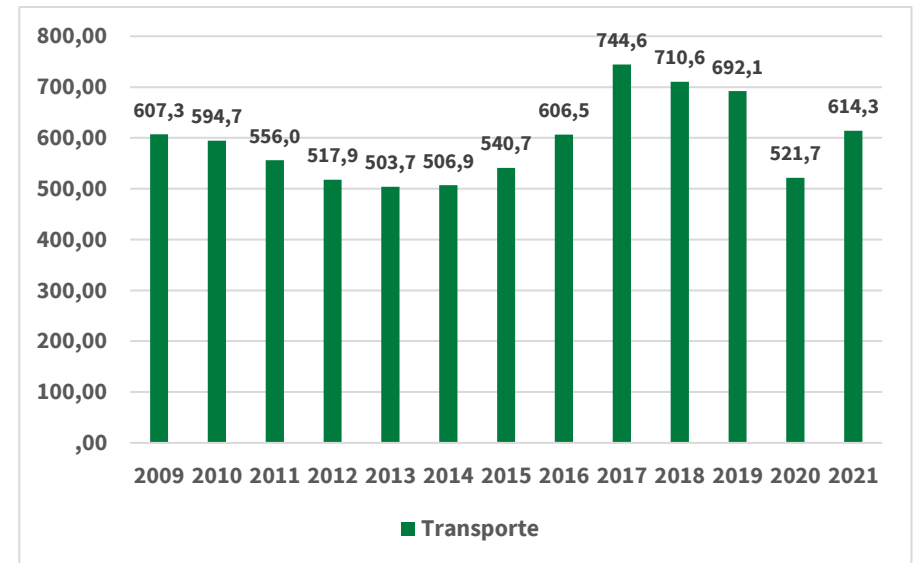


Fuente: Elaboración propia con datos de la Agencia Andaluza de la Energía, 2019.

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.

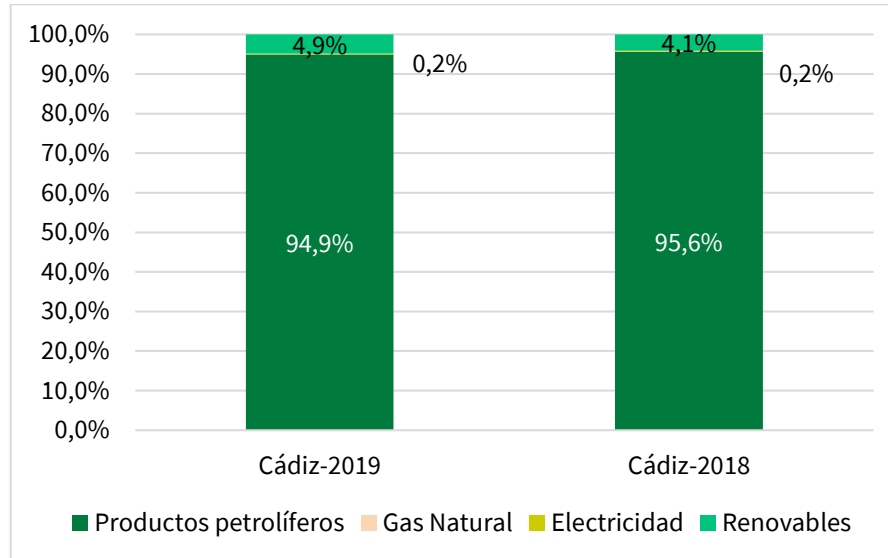
Figura 22: Evolución del consumo de energía final (ktep) del sector transporte, Provincia de Cádiz. 2009-2019.



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 23: 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 38: 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 39: 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 40: 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.

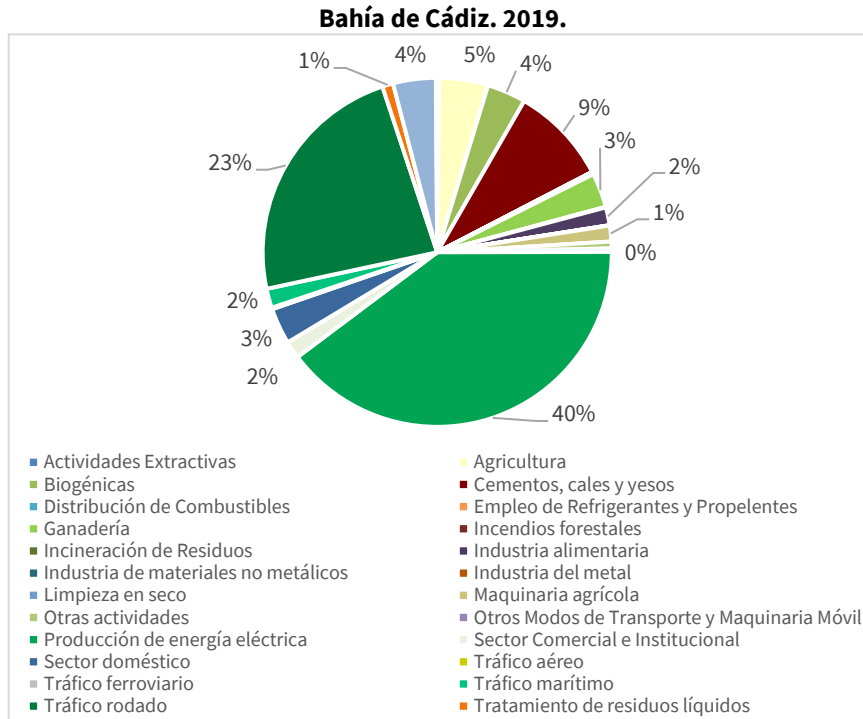
Es importante destacar que estos resultados, estimados a partir de los datos de la Huella de Carbono de los municipios andaluces de la CAGPDS, engloban el conjunto de la movilidad, sin discretizar entre movilidad urbana o interurbana. De hecho, la movilidad objetivo del PTMBC es la interurbana.

4.2.1.2 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.

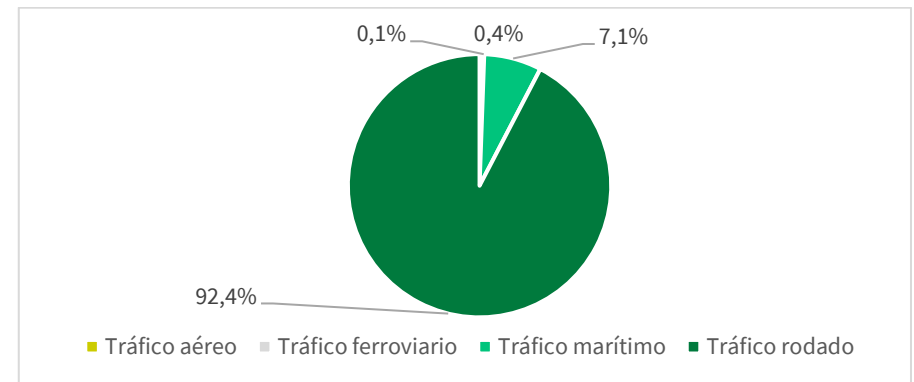
Figura 24: Participación de las actividades económicas en la emisión de GEI. Bahía de Cádiz. 2019.



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

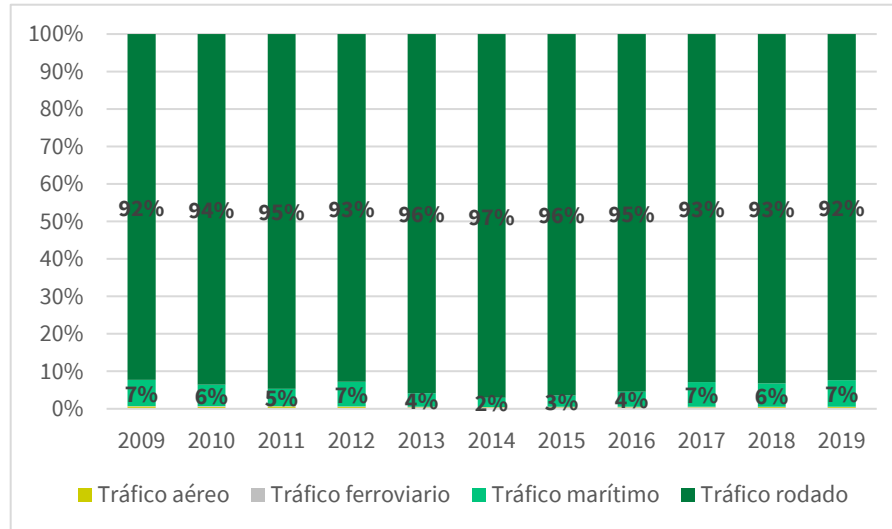
De las actividades económicas descritas por la CAGPDS, debe entenderse que el sector transporte engloba al tráfico rodado, marítimo, ferroviario y aéreo de la Bahía de Cádiz, que en su conjunto repercute en el 25% de las emisiones de GEI generadas en el ámbito. A tenor de los resultados del Inventario 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 25: Participación del transporte en las emisiones de GEI. Bahía de Cádiz. 2019.



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

Figura 26: 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 41: 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).

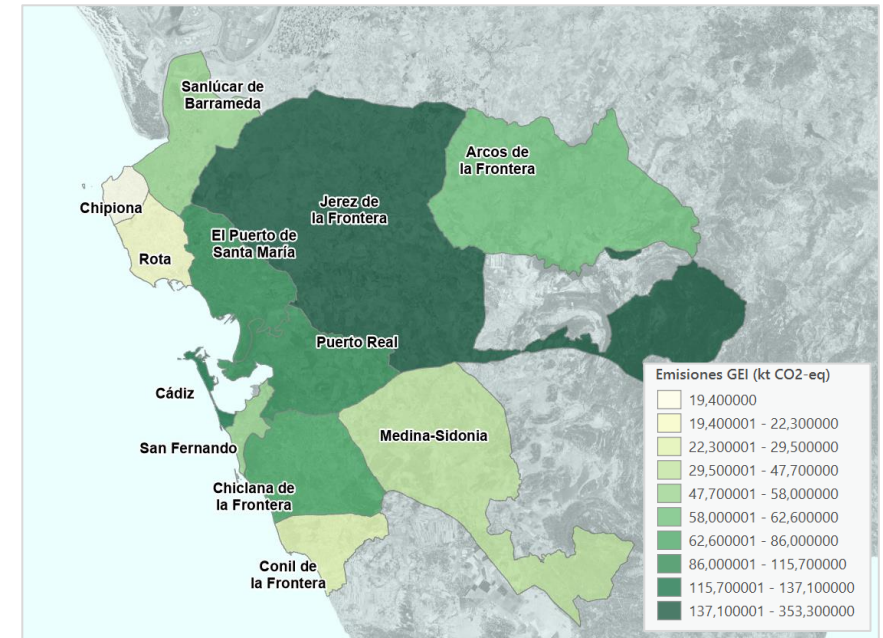
Así, en la siguiente tabla se definen las emisiones de GEI y la huella de carbono (expresada en kt CO₂-eq) de cada uno de los municipios de la Bahía de Cádiz, y como se ha indicado anteriormente en la sección dedicada al consumo energético, estos resultados representan el conjunto del sistema de transporte 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 42: Emisiones de GEI anual del transporte por municipio. 2019.

Municipio	Emisiones de GEI			Huella de carbono	
	CO2 (kt)	CH4 (t)	N2O (t)	kt CO2-eq	%
Arcos de la Frontera	62,0	1,7	2,2	62,6	6%
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.

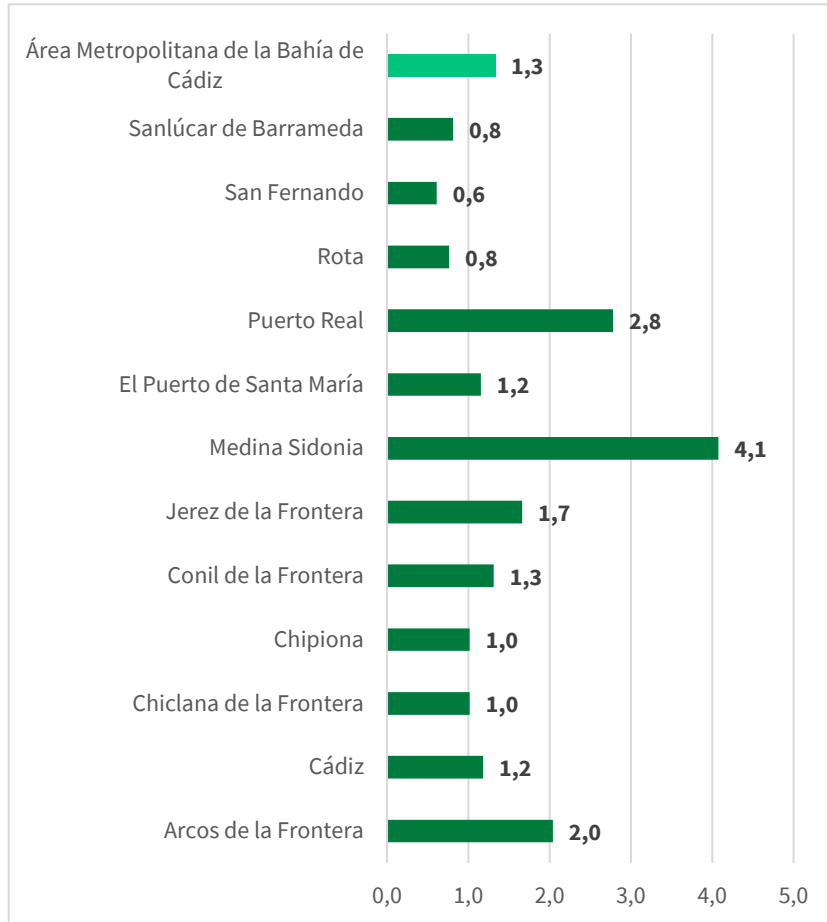
Figura 27: Distribución de las emisiones de GEI anual (kt CO2-eq) del transporte por municipio. 2019.



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

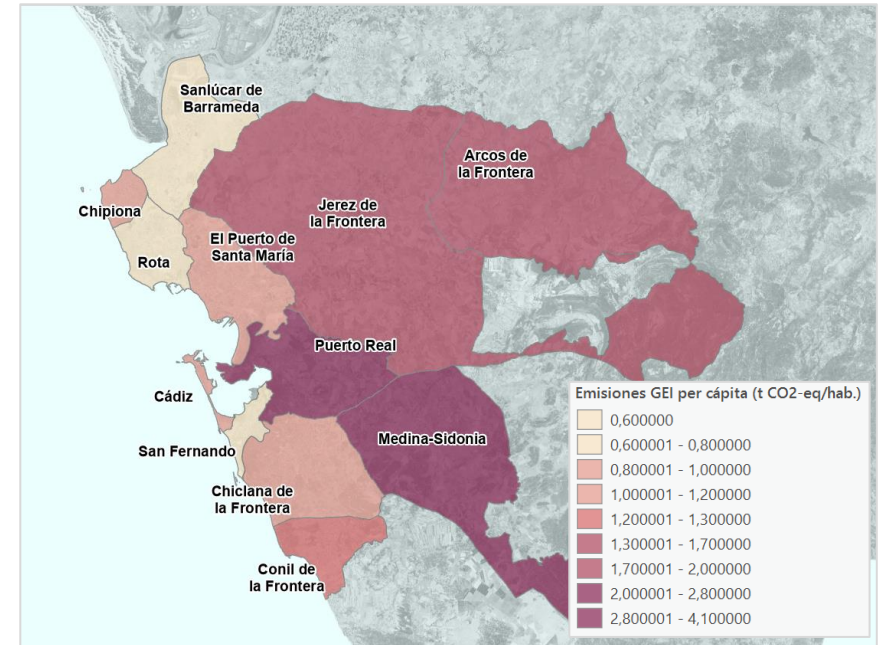
Considerando la ratio de emisiones del transporte por habitante (t CO2-eq/hab./año), destacan los Municipios de Medina Sidonia y Puerto Real, superando significativamente el valor medio inventariado para el área metropolitana.

Figura 28: 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.

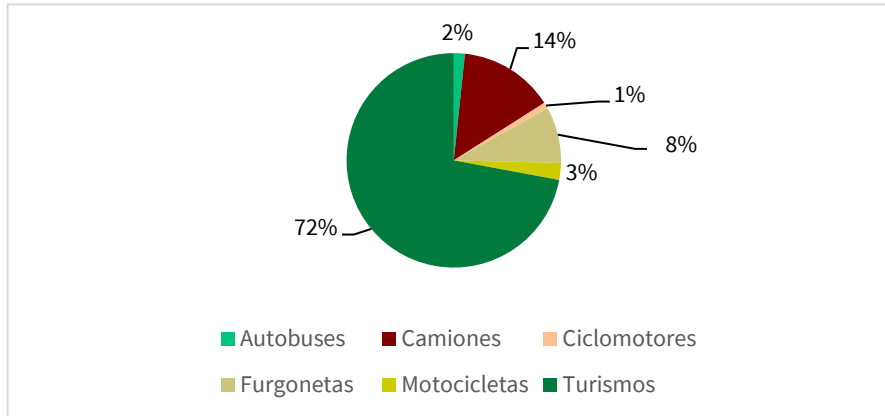
Figura 29: Distribución de las emisiones de GEI anual per cápita (t CO2-eq/ habitante/año) del transporte por municipio de la Bahía de Cádiz. 2019.



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 30: 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.

4.2.1.3 Problemas para la mitigación de emisiones de GEI y transición energética

Relacionado con el sector transportes, los principales problemas relacionados con la mitigación del cambio climático, en materia de emisiones de GEI y transición energética, son los siguientes:

- Elevado consumo de combustibles fósiles.
- Elevada dependencia del tráfico rodado (y del automóvil) para la movilidad metropolitana.
- Exceso de consumo de energía primaria.
- Elevadas emisiones de gases de efecto invernadero.
- Baja participación de las energías renovables y de la electricidad en el consumo de energía final.

4.2.1.4 Análisis del potencial impacto directo e indirecto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero

Atendiendo a la problemática anterior, el Plan tiene una responsabilidad, en su marco de planificación, de mermar la amenaza que supone la movilidad sobre el cambio climático.

Para ello se proponen una serie de medidas con capacidad de mitigar el impacto directo e indirecto que el sector del transporte tiene sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.

Tabla 43: Medidas con potencial impacto directo e indirecto sobre la reducción del consumo energético y los gases de efecto invernadero.

Potencial impacto	Medidas
Directo	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción del transporte público de pasajeros metropolitano (autobús y cercanías) • Promoción de la movilidad activa (a pie y bicicleta), en condiciones adecuadas a eventos de altas temperaturas derivadas del calentamiento global. • Perimetrar zonas de bajas emisiones en zonas urbanas de alta congestión de tráfico (municipios de más de 50.000 habitantes). • Imponer restricciones a la circulación, aparcamiento y velocidad de vehículos privados (sobre todo los más contaminantes) • Fomentar el uso del vehículo compartido • Implantar infraestructura de transporte que habilite la circulación de vehículos de alta ocupación
Indirecto	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización, educación y concienciación de la ciudadanía en materia de movilidad sostenible. • Incentivos por parte de las empresas y la administración para la adquisición de vehículos menos contaminantes • Imponer sanciones más elevadas sobre aquellos usuarios del vehículo privado que no respeten las normas de circulación.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Análisis de la Vulnerabilidad al Cambio Climático

Tal y como se ha determinado en la sección anterior, el sistema de transporte y el modelo actual que rige la movilidad de las personas computan como una de las áreas estratégicas con mayor repercusión en el cambio climático.

Por este motivo, las infraestructuras de transporte y los esquemas de movilidad actuales se convierten en vulnerables a los efectos del calentamiento global. Ciertamente, y según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPPC), en el 5º Informe (AR5), se actualiza el concepto de vulnerabilidad, considerado como la “*propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación*”.

Por este motivo, resulta conveniente evaluar, con carácter preventivo, la capacidad de adaptación del transporte metropolitano de la Bahía de Cádiz al cambio climático, identificando y evaluando los principales impactos y riesgos climáticos que se esperan a futuro.

Este análisis de vulnerabilidad hace referencia a la esfera social, económica, física y ambiental del ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz, según la siguiente metodología basada en el AR5.

- En primer lugar, se analiza la situación actual de las variables climáticas y las proyecciones climáticas para el ámbito metropolitano.
- En segundo lugar, se identifican los potenciales impactos de cambio climático que pudiesen afectar a la Bahía de Cádiz.



- En tercer lugar, se identifican los riesgos del cambio climático que puedan suponer una amenaza para el sistema de transporte y movilidad de la Bahía de Cádiz. En esta fase se desarrolla la “Evaluación del Riesgo” y se incluyen una serie de recomendaciones para la adaptación de la movilidad e infraestructuras de transporte a los efectos de mayor riesgo.
- En cuarto lugar, se desarrolla el “Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático”. En esta fase se evalúa el grado de afección de los impactos y la vulnerabilidad actual y futura del sistema de transporte y la movilidad.
- Finalmente se incluyen una síntesis de todo el proceso de evaluación de vulnerabilidad, incluyendo los principales problemas para la adaptación al cambio climático.

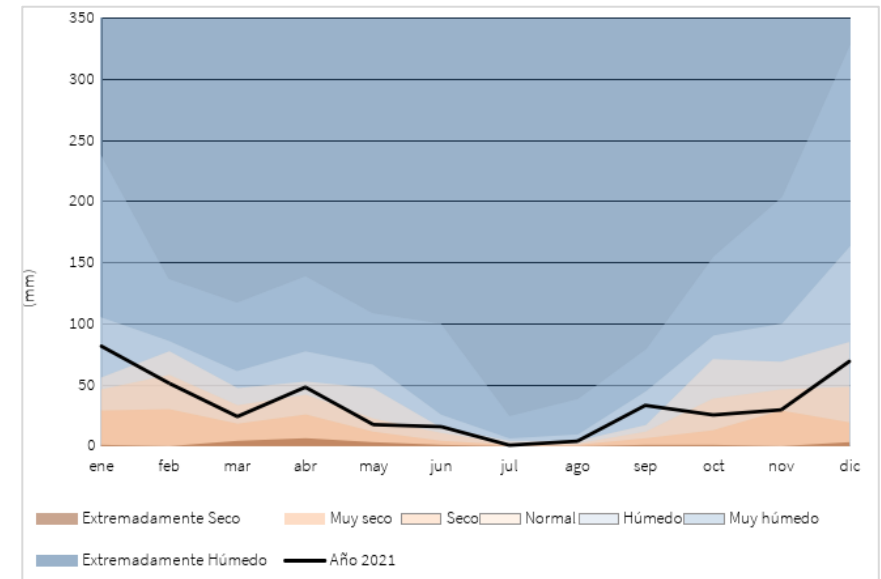
Esta sección (de análisis de la vulnerabilidad al cambio climático) y la siguiente (de disposiciones necesarias para fomentar la baja emisiones de GEI y prevenir los efectos del cambio climático a medio y largo plazo), integran las exigencias recogidas en el artículo 19 de la ley 8/2008 de medidas frente al cambio climático, apartados a) y b).

4.2.2.1 Caracterización de los factores climáticos

4.2.2.1.1 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.

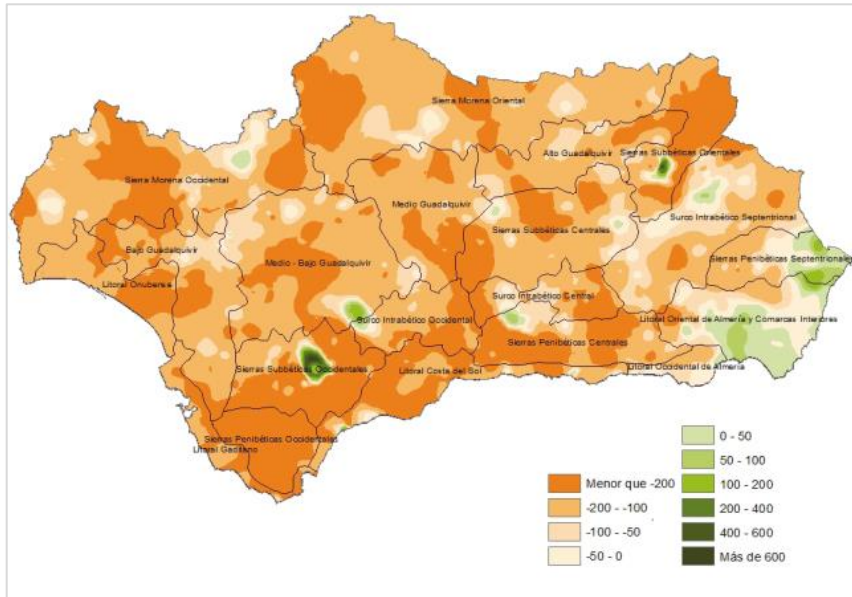
Figura 31: Evolución mensual de las precipitaciones en Andalucía, 2021.



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.

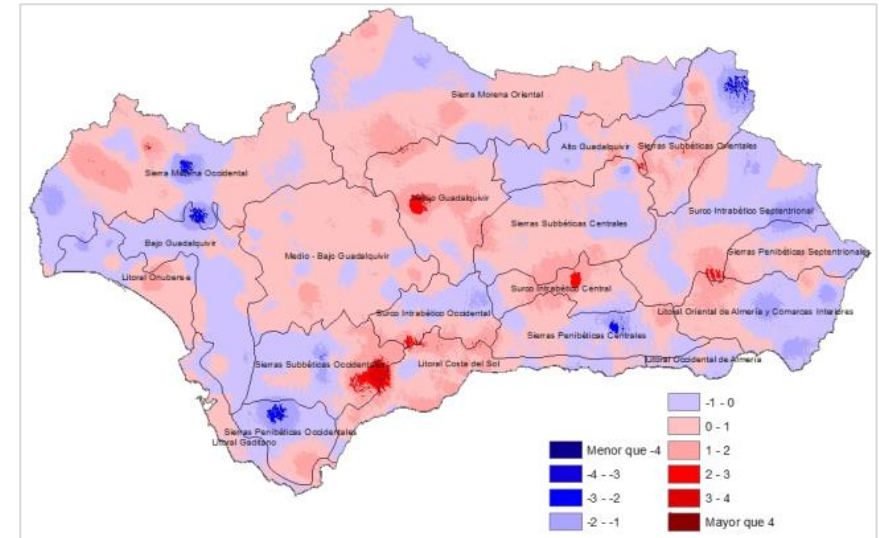
Figura 32: Desviaciones de las precipitaciones en 2021 respecto a la media del periodo 1971-2020.



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

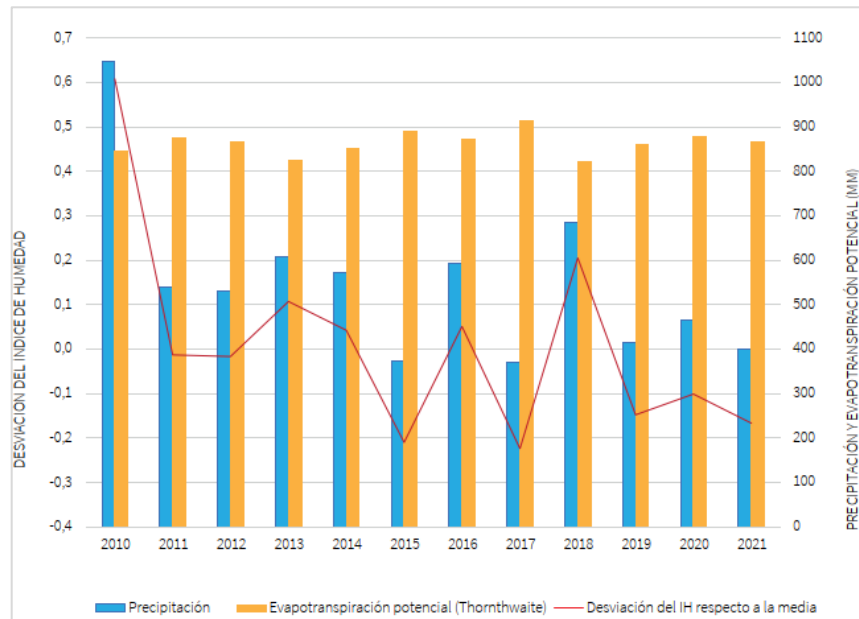


Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

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



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

4.2.2.1.2 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

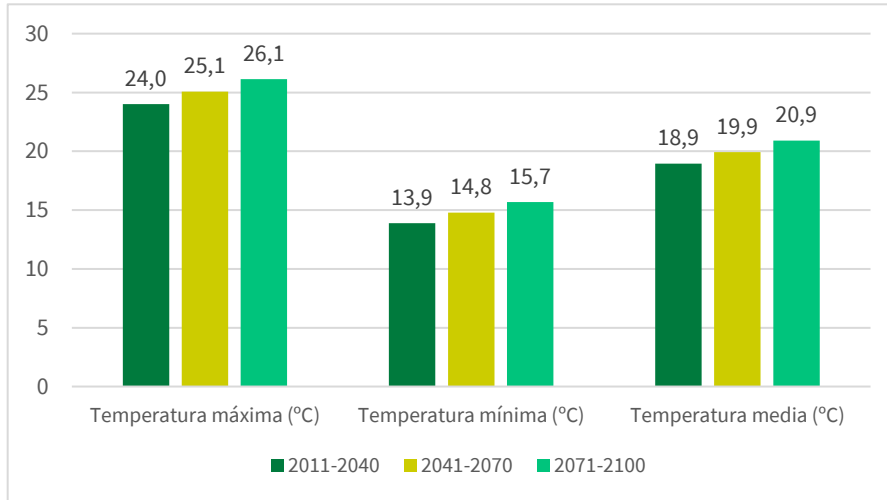
cuales presentan, a nivel de municipio, estadísticas, visualizaciones y proyecciones a futuro de variables climáticas:

- 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 35: 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 44: Subida de temperatura media esperada (mínima, media y máxima) en el ámbito del PTMBC (°C).

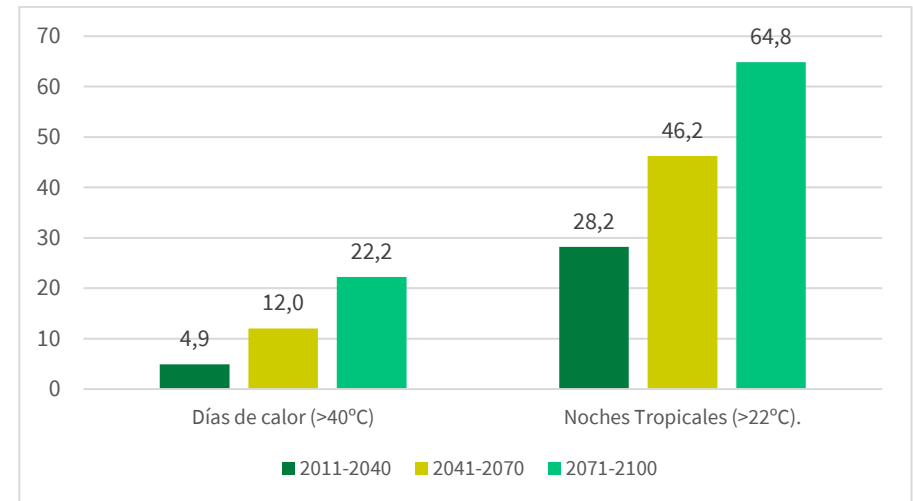
Periodo análisis	Subida temperatura (°C)		
	Temp. máxima	Temp. mínima	Temp. media
Entre (2011-2040) y (2041-2070)	+1,1	+0,9	+1,0
Entre (2011-2040) y (2071-2100)	+2,1	+1,8	+2,0

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



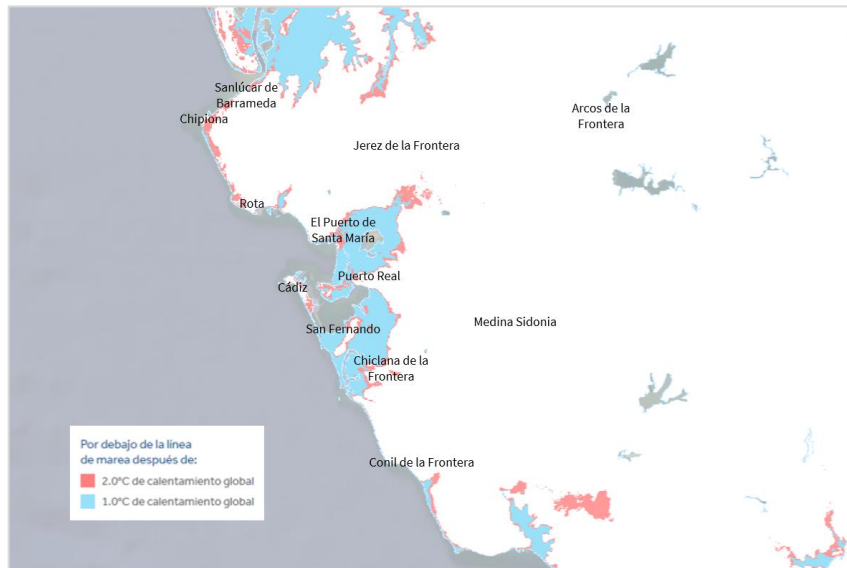
Fuente: Elaboración propia en base a las previsiones climáticas desarrolladas en el 5º Informe de Evaluación del IPCC, Escenarios Climáticos.

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 37: 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 38: 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 39: 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 40: 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.

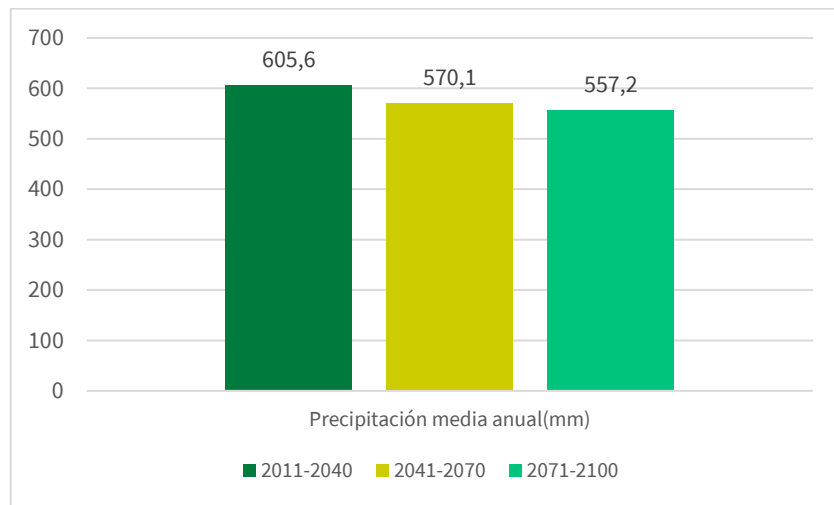
Figura 41: Proyección de la subida del nivel del mar en el largo plazo. Escenario de calentamiento global de +4°C.



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.

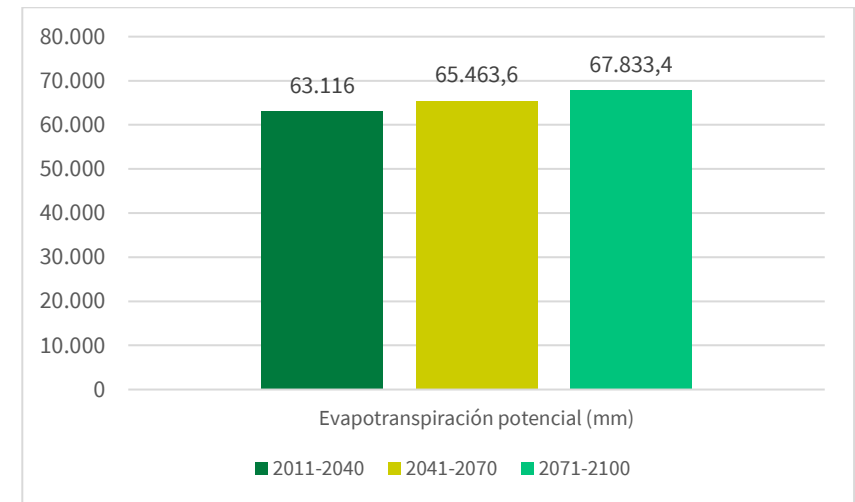
Figura 42: Evolución de la precipitación media anual (mm) en el ámbito del PTMBC.



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 43: 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.

4.2.2.2 Identificación y evaluación de impactos en el ámbito del Plan

Atendiendo al artículo 11.2 de la Ley 8/2018, para el territorio andaluz se identifican 13 áreas estratégicas de adaptación al cambio climático, pero por

el carácter y la finalidad del presente Plan de Transporte Metropolitano, en este documento se prestará especial atención al área de “Movilidad e Infraestructuras”, independientemente de que en la Evaluación Ambiental Estratégica se desarrolle con mayor nivel de detalle la evaluación del impacto sobre el conjunto de áreas temáticas.

Al margen de esta consideración, es importante destacar que el Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) analiza y evalúa el impacto que el cambio climático podría ocasionar en el medio, aportando un diagnóstico en materia de vulnerabilidad. El PAAC determina que el turismo, urbanismo y ordenación del territorio, y agricultura, ganadería y pesca, son las tres áreas estratégicas más vulnerables, e identifica que los principales impactos del cambio climático para Andalucía son:

- Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.
- Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos adversos.
- Cambios en la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad
- Incremento de la sequía.

Por otra parte, y en relación al área de Movilidad e Infraestructuras, el PAAC también concluye que el riesgo de inundaciones, la elevación del nivel del mar, y el incremento de los incendios forestales son, para la comunidad andaluza, los principales impactos sobre el sector del transporte.

Sin embargo, y con el objetivo de particularizar la identificación de impactos del CC al ámbito del, en la tabla siguiente se exponen las posibles consecuencias del continuo cambio climático, lo que permite comprender la importancia y la necesidad de aplicar medidas de adaptación. En este caso,

una planificación de la movilidad y del sistema de transporte, guiada por objetivos con connotaciones de sostenibilidad y respeto al medioambiente y, por consecuencia, a la mejora de la salud humana.

Tabla 45: Consecuencias probables de los impactos climáticos en el Medio Físico y Perceptual.

Medio Físico y Perceptual	
Consecuencias	Riesgos
Aumento de la temperatura del aire	Aumento en la demanda de recursos hídricos por parte de la población y de la vegetación.
	Reducción de la humedad del suelo.
	Sobreexplotación de los recursos.
	Cambios en la densidad del arbolado y distribución de especies.
	Aumento de plagas y enfermedades.
	Aumento del riesgo de entrada y establecimiento de especies invasoras.
Aumento de la temperatura del agua	Cambios en los patrones migratorios y reproductivos.
	Deterioro de la calidad del agua asociado con daños a la salud y un incremento en el tratamiento del agua.
	Aumento de concentración de bacterias en aguas residuales y drenajes.
	Contaminación del suelo.
	Reducción de la disponibilidad en general.
Reducción de cauces superficiales y de la recarga de agua en el subsuelo	Aumento del precio y conflictos sobre el uso.
	Aumento del riesgo de entrada y establecimiento de especies acuáticas invasoras.
	Ausencia de caudales ecológicos circulantes. Reducción de hábitat de especies fluviales.
Olas de calor	Estacionalización de ecosistemas fluviales.
	Reducción de las aportaciones hídricas naturales y de la recarga, lo que aumenta la salobridad del agua, afectando a flora y fauna.
	Aumento de la evapotranspiración y de la demanda hídrica de la vegetación.
Sequías	Aumento del riesgo de incendio, afectando directamente a la flora y a la fauna.
	Alteración de la red trófica marina.
	Indisponibilidad del agua en el subsuelo.

Medio Físico y Perceptual	
Consecuencias	Riesgos
	Desequilibrios disponibilidad/demanda.
	Conflictos sobre el uso y aumento del precio.
	Estrés hídrico para la vegetación por déficit de agua. Mayor desecación e inflamabilidad de la biomasa vegetal.
	Menor crecimiento y supervivencia de vegetación arbórea. Menor disponibilidad de nutrientes en el suelo.
	Mayor intensidad, frecuencia y duración del peligro de incendios forestales, afectando a la flora y a la fauna.
Lluvias torrenciales	Alteración de caudales, deslizamientos y crecidas relámpago.
	Aumento de la turbidez como consecuencia del arrastre de sedimentos.
	Mayor ritmo de contaminación del medio físico en general.
	Inundaciones y desbordamientos.
	Sedimentación en las desembocaduras.
	Perturbación de fauna acuática por alteración de caudales, crecidas relámpagos y aumento de la turbidez.
	Pérdida de hábitat.
Mayor dificultad para la regeneración natural de zonas boscosas provocada por la erosión del suelo en zonas ya degradadas.	
Aumento del riesgo de inundaciones	Riesgo de intrusión salina en acuíferos costeros provocada por la elevación relativa del mar.
	Aumento de la salinidad afectando a la fauna y la flora.
	Retroceso erosivo de las playas con una reducción de la superficie útil total o un desplazamiento de las mismas.

Fuente: Elaboración propia.

Factores Socioeconómicos	
Consecuencias	Riesgos
	Incremento de la estacionalidad y gravedad de las enfermedades alérgicas.
	Mayor uso de los sistemas de climatización y aire acondicionado, aumentando el consumo energético tanto a nivel individual como colectivo. Mayor consumo energético para la climatización en instalaciones y medios de transporte.
	Posibilidad de interrupción de los servicios por afección en los equipamientos sanitarios
	Interrupción en el suministro eléctrico y de agua.
	Aumento de la aparición de roderas y fisuras no estructurales por oxidación prematura del ligante en firmes de carreteras.
	Envejecimiento prematuro de señalización y marcas viales.
	Aumento de la dilatación de carriles ferroviarios y sus tensiones internas, afectado a las solicitaciones del sistema.
	Sobrecalentamiento del equipamiento eléctrico en general de la comarca.
	Condensación de componentes contaminantes que deterioran el patrimonio cultural y arqueológico.
	Deterioro de la calidad del agua asociado con daños en la salud y en el coste del tratamiento de la misma.
Aumento de la temperatura del agua	Cambios en las condiciones térmicas de las aguas marinas pueden contribuir a la ocurrencia de desequilibrios ecológicos, al aumento de la presencia de medusas y al incremento de los casos de toxoinfección alimentario por el consumo de moluscos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46: Consecuencias probables de los impactos climáticos sobre factores socioeconómicos.

Factores Socioeconómicos	
Consecuencias	Riesgos
Aumento de la temperatura del aire	Aumento de la incidencia de afecciones relacionadas con el estrés por calor.
	Efecto isla de calor urbano, amplificando los efectos perjudiciales de las altas temperaturas.
	Alteración del sistema de brisas marinas, reduciéndose la circulación de aire y el efecto de equilibrio de temperaturas en la comarca.



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



4.2.2.3 Evaluación del Riesgo de los impactos en materia de Movilidad e Infraestructura

4.2.2.3.1 Evaluación del índice de riesgo

Retomando las proyecciones climáticas y los escenarios climáticos esperados, resulta previsible afirmar que, en la Bahía de Cádiz, la temperatura media y los días con temperaturas extremas (mayores a 40º) aumentarán en los próximos años, mientras que la precipitación media anual decrecerá considerablemente, a medida que se agraven las consecuencias derivadas del calentamiento global. Este fenómeno, sumado a otros desencadenantes como la deforestación, sequías, abandono de la gestión forestal, aumento de la temperatura del agua, etc., pueden provocar alteraciones en los caudales, y con ello incrementar el riesgo de inundación. Esto, a futuro, desencadenará en un aumento de las zonas inundables.

Ciertamente, las inundaciones se comportan como un fenómeno de alto riesgo y de alto impacto sobre las infraestructuras del transporte, pudiendo provocar importantes daños materiales y personales, y por los cortes en su uso, también afectar a la regularidad de los esquemas de movilidad de las personas.

Así mismo, y por ser la Bahía de Cádiz un ámbito ampliamente costero, con 9 municipios en el litoral, la inundación de las zonas litorales y los daños por la subida del nivel del mar son alarmantes. En este sentido, las zonas de costa sufrirán una serie de impactos adversos derivados de dicha subida del nivel medio del mar, como por ejemplo inundaciones durante episodios extremos, inundaciones progresivas y/o erosiones paulatinas de la costa (dunas, playas, acantilados, etc.) por el propio aumento de la lámina de agua. Por este motivo, las zonas portuarias y los servicios marítimos (en el escenario base entre Cádiz

y El Puerto de Santa María y Rota) experimentarán variaciones de su actividad, en materia de operatividad, a medida que aumente el nivel del mar, progresivamente.

Del mismo modo, este aumento de temperatura sumado a la escasez de precipitaciones y la baja humedad, aumentan el riesgo de generación y propagación de incendios durante cada vez más días al año. A medida que el cambio climático aumente en intensidad, se prevé que los incendios también lo hagan en peligrosidad y voracidad. De hecho, cuando ya se habían registrado *incendios de sexta generación* en Australia y en Estados Unidos, en los últimos años también se están generando en el sur de Europa, tratándose de fenómenos devastadores que pueden originar tormentas de fuego e incluso de modificar el clima, y en los que prácticamente se puede esperar a que cambie el tiempo o llueva para mitigarlos.

Indudablemente, la generación y la virulencia de los incendios afecta directamente al estado y funcionalidad de las infraestructuras, a la movilidad general, e incluso a la seguridad de la población.

En cualquier caso, la frecuencia, la duración y la intensidad de las olas de calor y frío se prevén en aumento, con una incidencia directa en la pobreza energética. Además, las olas de calor son especialmente sensibles a las propuestas de movilidad sostenible que el presente Plan pretende impulsar. De hecho, la movilidad activa se ha posicionado como un objetivo prioritario a incentivar en la Bahía de Cádiz, sin embargo, la intensificación del calor en los veranos minimiza la atraktividad de la bicicleta o los desplazamientos a pie. Por ello, resulta necesario evaluar la capacidad adaptativa del PTMBC para reducir el impacto del cambio climático sobre la movilidad sostenible.



En definitiva, y ante la escalada en la frecuencia, intensidad y duración de olas de calor, así como en el número de incendios, es previsible estimar que se empeorará la calidad del aire, y lo cual perjudicará la salud humana y los ecosistemas.

Tal y como se recoge en un informe de Naciones Unidas⁵, “la interacción entre la contaminación y el cambio climático impondrá una “sanción climática” adicional a cientos de millones de personas, según se desprende de un nuevo informe de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

La “sanción climática” se refiere específicamente al efecto de amplificación del cambio climático en la producción de ozono al nivel del suelo, lo cual tiene un efecto negativo en el aire que respiramos.

El cambio climático podría exacerbar los episodios de contaminación del ozono en superficie, lo que generaría efectos perjudiciales para la salud de cientos de millones de personas”.

Con todo, en la siguiente tabla se muestran los impactos de cambio climático y la valoración del riesgo sobre el área estratégica de Movilidad e Infraestructuras, como producto de analizar la peligrosidad, exposición y vulnerabilidad al cambio climático.

Tabla 47: Matriz riesgo de la Movilidad e Infraestructura al cambio climático en el ámbito del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Impacto		Valoración del riesgo
ICC-1	Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.	MUY ALTO
ICC-2	Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.	MUY ALTO
ICC-3	Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.	BAJO
ICC-4	Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.	ALTO
ICC-5	Pérdida de calidad de aire.	ALTO
ICC-6	Cambios en la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.	BAJO
ICC-7	Incremento de la sequía.	BAJO
ICC-8	Procesos de degradación del suelo, erosión y desertificación.	MEDIO
ICC-9	Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral	MEDIO
ICC-10	Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.	ALTO
ICC-11	Cambios en la demanda y en la oferta turística.	MEDIO
ICC-12	Modificaciones en el sistema eléctrico. Generación, transporte, distribución, comercialización, adquisición y utilización de la energía eléctrica.	MEDIO
ICC-13	Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural.	MEDIO
ICC-14	Incidencia en la salud humana.	ALTO
ICC-15	Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio rural.	BAJO
ICC-16	Situación en el empleo ligado a las áreas estratégicas afectadas.	MEDIO

Fuente: Elaboración propia.

⁵ Informe de “La calidad del aire disminuye a medida que se acelera el cambio climático” (septiembre 2022).

4.2.2.3.2 *Recomendaciones para la adaptación de la movilidad e infraestructuras a los efectos de mayor riesgo derivados del cambio climático*

Ante los impactos que han sido identificados con un riesgo alto o muy alto, se proponen una serie de medidas que favorezcan la adaptación de la movilidad y las infraestructuras del transporte al cambio climático. Estos impactos son:

- ICC-1: Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.
- ICC-2: Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.
- ICC-4: Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.
- ICC-5: Pérdida de calidad de aire.
- ICC-10: Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.
- ICC-14: Incidencia en la salud humana.

Debe entenderse que este paquete de medidas son recomendaciones a considerar en estudios posteriores al presente Plan, por ser actuaciones que exceden el alcance y/o competencia del PTMBC o no están íntimamente relacionadas con la movilidad sostenible de la Bahía de Cádiz, aunque sí con la movilidad y las infraestructuras de transporte (por ejemplo, el diseño, operación o mantenimiento de las infraestructuras viarias utilizadas fundamentalmente por el vehículo privado).

No obstante, del paquete de recomendaciones que se incluyen en la siguiente tabla, se identifican dos medidas estratégicas ligadas a la movilidad

sostenible, y que el Plan asumirá con el fin de incentivar su capacidad adaptativa ante el cambio climático. Estas dos medidas se presentarán con mayor nivel de detalle en las siguientes secciones.

- Desarrollo de la capacidad adaptativa de la movilidad sostenible y sus infraestructuras ante el incremento de frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor, demostrando la capacidad adaptativa del Plan al cambio climático ante la vulnerabilidad de la movilidad sostenible.
- Reforzar los instrumentos de la información, la divulgación, la educación y la formación, como disposiciones necesarias para el fomento de la baja emisión de gases y prevención de los efectos de cambio climático.

Tabla 48: Recomendaciones para la adaptación de la movilidad y las infraestructuras de transporte ante los efectos del cambio climático.

Impacto						Medidas de adaptación	Movilidad	Infraestructuras de transporte	Fuente
ICC-1	ICC-2	ICC-4	ICC-5	ICC-10	ICC-14				
						<p>Desarrollo de la capacidad adaptativa de la movilidad sostenible y sus infraestructuras ante el incremento de frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor.</p> <p>La movilidad sostenible es altamente vulnerable a este impacto, y en especial la movilidad a pie, por lo que a continuación se proponen una serie de actuaciones ligadas a la adaptación del transporte sostenible.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Actuaciones permanentes <ul style="list-style-type: none"> ○ Regulaciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de disposición de sombra obligatorio en proyectos. ▪ Análisis de la ubicación de las paradas de autobús, priorizando los lugares cercanos a los servicios o a las zonas intermodales. ▪ Racionalización del espacio vial para los coches privados (excepto en aquellos carriles de tráfico mixto con modos de transporte público). ▪ Políticas de aparcamiento regulado. ▪ Planificación de una red de movilidad peatonal. ▪ Peatonalizaciones de coches. ▪ Zonas de 30 km/h. ▪ Revisiones periódicas de los sistemas de ventilación de los vehículos de TP, antes de la temporada de verano. ▪ Campañas de concienciación sobre la movilidad sostenible. ○ Infraestructuras e instalaciones <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vegetación en aceras ▪ Paradas de transporte público cerradas y acondicionadas ▪ Fuentes de agua para consumo humano ▪ Sombra natural en paradas de transporte público y áreas de intercambio modal abiertas ● Actuaciones para escenarios de extremo calor <ul style="list-style-type: none"> ○ Protocolos de comunicación ○ Refuerzo de la movilidad sostenible alternativa a la peatonal <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución del tiempo de espera en el transporte público mediante la mejora de las frecuencias en los periodos más cálidos. ▪ Reducción de las tarifas para los pasajeros durante los escenarios de calor extremo. ▪ Transporte público gratuito para los grupos más vulnerables: niños, ancianos y enfermos. 			
						Reforzar los instrumentos de la información, la divulgación, la educación y la formación, como disposiciones necesarias para el fomento de la baja emisión de gases y prevención de los efectos de cambio climático.			
						Desarrollo de estudios de identificación del riesgo y daños (directos e indirectos) por inundación en sistemas de transporte de urbanos del ámbito			
						Elaboración de guías técnicas para reducir la vulnerabilidad de los elementos expuestos en las zonas inundables y promover la adaptación al riesgo de inundación de distintos sectores económicos, con el			MITECO

Impacto						Medidas de adaptación	Movilidad	Infraestructuras de transporte	Fuente
ICC-1	ICC-2	ICC-4	ICC-5	ICC-10	ICC-14				
						objetivo de incrementar la percepción del riesgo entre la población y mejorar sus estrategias de autoprotección.			
						Revisión y mejora de los sistemas de emergencias y de alerta meteorológica temprana, para la identificación de las vulnerabilidades de las redes de transporte y las secciones más críticas. Se propone el desarrollo de planes de contingencia y operativos, planes de conservación y explotación, así como el desarrollo de planes de adaptación.			<i>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030</i>
						Diseño de sistemas de observación, seguimiento y vigilancia de la operatividad de las infraestructuras.			<i>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030</i>
						Recomendaciones para la construcción y rehabilitación de edificaciones o equipamientos dedicados a los servicios de transporte localizados en zonas inundables (estaciones e intercambiadores de transportes, cocheras de autobuses e instalaciones asociadas, etc.)			
						Recomendaciones para la adaptación de las infraestructuras lineales (como carreteras, vías ferroviarias de acceso a núcleos urbanos o dentro de los mismos, calles y vías principales, etc.), centrándose sobre todo en los sistemas de drenaje. Las infraestructuras lineales son las que entrañan una mayor complejidad en su adaptación, ya que debido a su longitud se dificulta la protección completa. En estos casos, la herramienta principal para la adaptación de estos elementos lineales es el drenaje, de manera que permita no sólo que el elemento no se vea afectado por una inundación, sino para que evite el efecto barrera que pueda provocar, afectando a otros elementos. El diseño de los drenajes es responsabilidad de los organismos competentes de su construcción, explotación y mantenimiento.			<i>Evaluación de la resiliencia de los núcleos urbanos frente al riesgo de inundación. Redes, sistemas urbanos y otras infraestructuras (MITECO)</i>
						Desarrollo de actividades adicionales relacionadas con la adaptación de infraestructuras de transporte: <ul style="list-style-type: none"> • Supervisión del correcto dimensionamiento de las estructuras. • Adaptación de infraestructuras antiguas, sin el correspondiente y adecuado diseño de cunetas y drenajes. • Mantenimiento de las infraestructuras. • Vigilancia de que las obras de nueva construcción no alteren el drenaje de las ya existentes. • Supervisión de la señalización de las infraestructuras • Supervisión de la iluminación, visibilidad y seguridad en el entorno de las actividades de transporte 			<i>Elaboración propia y Evaluación de la resiliencia de los núcleos urbanos frente al riesgo de inundación. Redes, sistemas urbanos y otras infraestructuras (MITECO)</i>
						Desarrollo de medidas concretas ante eventos extremos de emergencia por inundación, tanto estables como eventuales. <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de infraestructuras redundantes, de tal forma que se disponga de un sistema que tenga elementos duplicados, de manera que la pérdida de funcionalidad en una parte pueda ser suplida por otra parte del sistema con capacidad de servicio suficiente durante los episodios de inundación. De forma temporal, se pueden establecer variantes, siendo instalaciones o trazados alternativos que eviten la zona inundada, como soluciones provisionales en una emergencia de inundación. 			<i>Evaluación de la resiliencia de los núcleos urbanos frente al riesgo de inundación. Redes, sistemas urbanos y otras infraestructuras (MITECO)</i>

Impacto						Medidas de adaptación	Movilidad	Infraestructuras de transporte	Fuente
ICC-1	ICC-2	ICC-4	ICC-5	ICC-10	ICC-14				
						<ul style="list-style-type: none"> El ejemplo claro es el relacionado con una carretera que resulte cortada al tráfico por quedar anegada, pero que la comunicación pueda mantenerse por otra vía, aunque suponga una ruta más larga o de peor acceso. Servicios o redes alternativas: Se trata de proveer el mismo servicio o uno equivalente que el sistema afectado. Por ejemplo, establecer un servicio por carretera alternativo a una vía de ferrocarril interrumpida por la inundación. Rediseño o cambio de trazado de la infraestructura. Como última opción puede plantearse el rediseño de la red o cambio en el trazado de las infraestructuras que la conforman, evitando las zonas susceptibles de ser inundadas. Puesto que se trata de una estrategia de gran esfuerzo y coste, requiere de un estudio de detalle de sus repercusiones. Recuperación del servicio. Cuando las estrategias de adaptación no han sido suficientemente eficaces para evitar prevenir la pérdida del servicio, debe procederse a su recuperación lo antes posible. Por ello, es importante estar preparados ante estas eventualidades, contando con los medios necesarios para ello, ya sea propios de los gestores o ajenos. En este sentido, se recomienda contar con un listado de los responsables de cada instalación para su contacto en caso de emergencia, así como una relación de empresas locales capaces de realizar las actuaciones para la recuperación del servicio, ya sea fontanería, electricidad, desescombro, etc. 			
						<p>Recomendación de cartografiar los fondos marinos. Estos datos, según la ONU ayudan a proteger a la población al anticipar los riesgos sísmicos y los tsunamis, entre otros.</p> <p>En esta línea, también se recomienda la puesta en marcha de herramientas de seguimiento global de la cartografía marina, arrojando datos anuales del progreso.</p>			
						<p>Desarrollo de políticas de adaptación y resiliencia socioeconómica ante los incendios forestales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender el riesgo de incendios forestales en todas sus dimensiones: exposición, vulnerabilidad y características del riesgo Fortalecer la gobernanza del riesgo de incendios previamente a que dicho desastre se produzca, y gestionar dicha previsión y riesgo fortaleciendo la coordinación y el acuerdo en el comportamiento de todas las partes implicadas y/o afectadas por el riesgo Invertir en la reducción del riesgo de incendios para la resiliencia socioeconómica, lo que implica prever las consecuencias esperables de los mismos e incorporar entre los beneficios de las acciones de prevención la reducción de los daños que se evitan con las inversiones correspondientes Aumentar la preparación de todas las partes para cuando el incendio, probabilísticamente inevitable (aunque su periodo de retorno sea mayor o menor) se produzca, a fin de dar una respuesta eficaz y eficiente en la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción necesaria en aquellos efectos que previamente no se hayan podido evitar por su excepcionalidad o magnitud. La capacidad de adaptación de los asentamientos urbanos y rurales puede aumentar significativamente con una planificación e inversión integradas e inclusivas en la toma de decisiones 			<p><i>La urgencia de la adaptación frente al cambio climático (2). incendios forestales (publicación 2022).</i></p>



Impacto						Medidas de adaptación	Movilidad	Infraestructuras de transporte	Fuente
ICC-1	ICC-2	ICC-4	ICC-5	ICC-10	ICC-14				
						<p>sobre la infraestructura urbana, incluidas las infraestructuras sociales, ecológicas y grises/físicas que salvaguarde la biodiversidad y los ecosistemas para un desarrollo resiliente al calentamiento global y al cambio climático asociado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay que diseñar sistemas que tengan en cuenta cómo la mente humana de los posibles afectados o causantes de siniestros toman decisiones sobre el riesgo. • Potenciar la gestión de riesgos a múltiples escalas, con particular consideración de las medidas adecuadas de ordenación del territorio, teniendo en cuenta que la autonomía de actuación local es esencial. 			
						Recomendación de implantación de zonas verdes y arboladas, sobre todo en los núcleos urbanos, e integradas en las zonas dedicadas al transporte. Por ejemplo, elementos de sombra arbolados en paradas de autobús o áreas de intercambio modal.			
						Mejoras de las infraestructuras y equipamientos relacionados con la movilidad activa: flota de bicicletas públicas, zonas de descanso en trayectos urbanos peatonales, puntos de estacionamiento seguro de bicicletas, diseño de vías peatonales y ciclistas con un trazado eficiente y amable (minimizar zonas con pendientes pronunciadas, adecuada accesibilidad, iluminación, seguridad y vigilancia adecuada, con zonas arboladas y n zonas de sombra, etc.)			
						En zonas urbanas, recomendación de implantan zonas de bajas emisiones, con limitación de acceso a los vehículos más contaminantes. Las administraciones locales tendrán la competencia de delimitar y regular las zonas de bajas emisiones.			

Fuente: Elaboración propia a partir de la recapitulación de fuentes de información incluidas en la tabla.

4.2.2.4 Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático

El Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático integra el análisis de riesgos de la sección anterior con la capacidad adaptación del sistema, entendiendo que en este caso se está evaluando el sistema de transporte y la movilidad metropolitana de la Bahía de Cádiz, objeto de planificación del PTMBC.

Para ello, se debe determinar la capacidad de adaptación, definida como habilidad para ajustarse a los cambios en el clima, de minimizar el daño potencial, beneficiarse de las oportunidades que presentan los impactos positivos y reducir en la medida de lo posible las consecuencias negativas derivadas, modificando comportamientos, y el uso de los recursos y tecnologías.

La capacidad de adaptación se evalúa para cada uno de los impactos, y se define según la siguiente escala cualitativa: Despreciable, Mínima, Media, Significativa, Importante.

Así, la vulnerabilidad es el riesgo por la capacidad de adaptación. La vulnerabilidad se escala en los siguientes rangos:

- (V5): Vulnerabilidad muy alta, siendo urgente tomar acciones.
- (V4): Vulnerabilidad alta, siendo necesario tomar acciones.
- (V3): Vulnerabilidad media, siendo recomendable tomar acciones.
- (V2): Vulnerabilidad baja, siendo necesario dar seguimiento, sin tomar acciones.
- (V1): Vulnerabilidad muy baja, no siendo necesario tomar acciones preventivas o adaptativas.
- (V0): Vulnerabilidad despreciable.

Tabla 49: Vulnerabilidad de la Movilidad e Infraestructuras al cambio climático en el ámbito del PTMBC.

Impacto	Valoración del riesgo	Capacidad de adaptación	Vulnerabilidad
ICC-1 Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.	MUY ALTO	SIGNIFICATIVA	V3
ICC-2 Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.	MUY ALTO	MEDIA	V4
ICC-3 Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.	BAJO	MEDIA	V2
ICC-4 Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.	ALTO	MEDIA	V3
ICC-5 Pérdida de calidad de aire.	ALTO	MEDIA	V3
ICC-6 Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.	BAJO	SIGNIFICATIVA	V1
ICC-7 Incremento de la sequía.	BAJO	SIGNIFICATIVA	V1
ICC-8 Procesos de degradación del suelo, erosión y desertificación.	MEDIO	MEDIA	V2
ICC-9 Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral	MEDIO	MEDIA	V2
ICC-10 Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.	ALTO	SIGNIFICATIVA	V3
ICC-11 Cambios en la demanda y en la oferta turística.	MEDIO	SIGNIFICATIVA	V2
ICC-12 Modificaciones en el sistema eléctrico. Generación, transporte, distribución, comercialización, adquisición y utilización de la energía eléctrica.	MEDIO	IMPORTANTE	V1
ICC-13 Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural.	MEDIO	SIGNIFICATIVA	V2

Impacto	Valoración del riesgo	Capacidad de adaptación	Vulnerabilidad	
ICC-14	Incidencia en la salud humana.	ALTO	MEDIA	V3
ICC-15	Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio rural.	BAJO	MEDIA	V2
ICC-16	Situación en el empleo ligado a las áreas estratégicas afectadas.	BAJO	MEDIA	V2

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.5 Síntesis del Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático

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.

A raíz del diagnóstico anterior, a continuación se extraen las principales conclusiones en materia de adaptación al cambio climático:

- Se prevé un empeoramiento del conjunto de variables climáticas, fundamentalmente ligadas al aumento de la temperatura, la disminución de las precipitaciones, y el aumento progresivo del nivel del mar.
- Estos fenómenos pueden ocasionar importantes impactos sobre las infraestructuras y movilidad de la Bahía de Cádiz, entre los que destacan: i) las inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos

a eventos climatológicos extremos, ii) las inundaciones de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar, iii) la frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y su incidencia en la pobreza energética; y iv) cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales. Además, y a raíz de la intensificación del cambio climático, es previsible evidenciar una pérdida de la calidad del aire, y por tanto un riesgo sobre la salud de las personas.

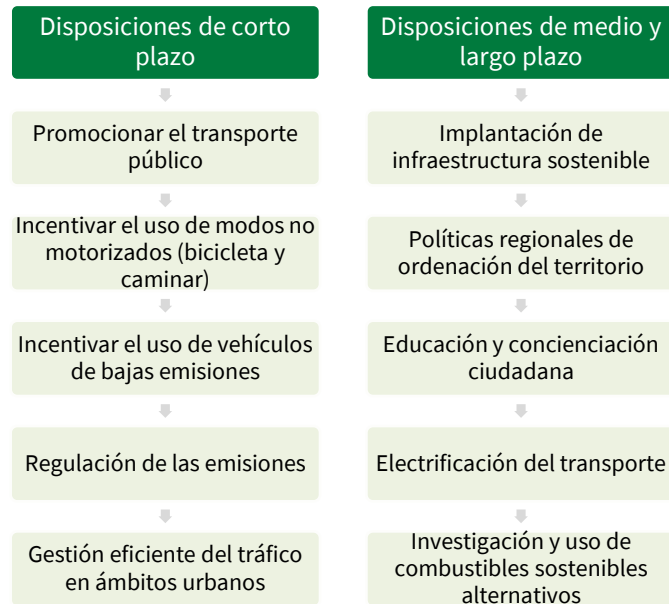
- En definitiva, se identifica un elevado nivel de riesgo a los efectos del cambio climático en la Bahía de Cádiz, y una mayor vulnerabilidad de la Movilidad e Infraestructuras del transporte a los impactos del cambio climático asociados a las inundaciones debidas a la subida del nivel del mar (ICC-2), inundaciones por lluvias torrenciales (ICC-1), incendios forestales (ICC-4), pérdida de calidad del aire (ICC-5), olas de calor (ICC-10) e incidencia en la salud humana (ICC-14).

4.2.3 Disposiciones necesarias para el fomento de la baja emisión de GEI y prevención de los efectos del cambio climático a medio y largo plazo

La situación en la que se encuentra la sociedad, su actual modo de vida, de consumo y de producción, hacen necesario incentivar unas buenas prácticas bajas en carbono y adaptadas al cambio del clima. Para ello se requieren disposiciones y medidas integrales que se aborden en el corto, medio y largo plazo.

A continuación, se presentan una serie de disposiciones clave que podrían implementarse y que de hecho el propio Plan incentiva en su marco de actuación (metropolitano).





En el corto plazo se remarca la necesidad de fomentar el uso del transporte público (mediante mejora de servicios, infraestructuras, integración tarifaria, etc.) y de los modos no motorizados (infraestructuras segregadas o compartidas para el peatón y/o la bicicleta).

Así mismo, es fundamental poner en práctica medidas que incentiven el uso de vehículos de bajas emisiones (incentivos fiscales y de financiación para la adquisición, implantando la infraestructura de recarga necesaria), la regulación de emisiones con estándares más estrictos para los vehículos de combustión interna (tanto de los vehículos de transporte público como privado), y en un ámbito más urbano implantar la tecnología suficiente para la gestión del tráfico, minimizando la emisión de GEI y consumo energético derivados de los eventos de congestión de tráfico.

Por otra parte, en el medio y largo plazo el Plan debe acogerse a políticas que desarrollen infraestructuras de movilidad sostenible (plataformas reservadas para el autobús, vías férreas, vías ciclistas, etc.) y políticas regionales (y urbanas) que reduzcan la necesidad de desplazarse, favoreciendo el diseño ciudades sostenibles y compactas.

En cualquier caso, la educación y concienciación ciudadana en materia de movilidad sostenible es fundamental para lograr tal fin. La educación permite, de forma más metódica, la comprensión y arraigamiento de los conceptos y la adquisición de capacidades, en especial en las nuevas generaciones, posibilitando cambios en los usos de la población gracias a la comprensión de la problemática y a la implantación de nuevos hábitos.

En un marco más amplio al de aplicación del Plan, ya en una escala nacional y/o comunitaria, el progreso sostenible y resiliente de nuestro entorno debe integrar una estrategia clara de electrificación del sistema de transporte, además de promocionar la investigación y desarrollo de combustibles sostenibles alternativos al eléctrico (como el hidrógeno verde o biocombustibles).

En definitiva, las disposiciones necesarias para lograr un transporte más sostenible exigen un enfoque integral que incorpore políticas efectivas en materia infraestructural y servicios, así como regulatorias, de incentivos y de sensibilización ciudadana para enfrentar el cambio climático en el medio y largo plazo.

4.3. Biodiversidad, flora y fauna

En el propio documento de alcance, y en particular en el “Informe relativo a la determinación de los condicionantes ambientales al Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible”, realizado por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul durante la 1ª fase de consultas del procedimiento ambiental, se ofrece una relación de los factores ambientales con el tipo de condicionante al que corresponde, según el grado de sensibilidad o de afección que con carácter general tienen los elementos del medio.

Según las características propias de los factores ambientales, consultadas fundamentalmente a través de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), se han aplicado criterios de categorización de tal forma que cada factor también se defina como un tipo de condicionante severo, moderado o leve.

Considerando el tipo de condicionante, o el grado de sensibilidad que se le asocia en el ámbito de estudio, los aspectos ambientales se caracterizarán con mayor precisión, y con ello la valoración de los probables efectos ambientales positivos y negativos que la infraestructura de transporte y la movilidad pudiesen ocasionar, a raíz de las actuaciones del Plan.

Tabla 50: Relación de los aspectos ambientales de la biodiversidad y el tipo de condicionante.

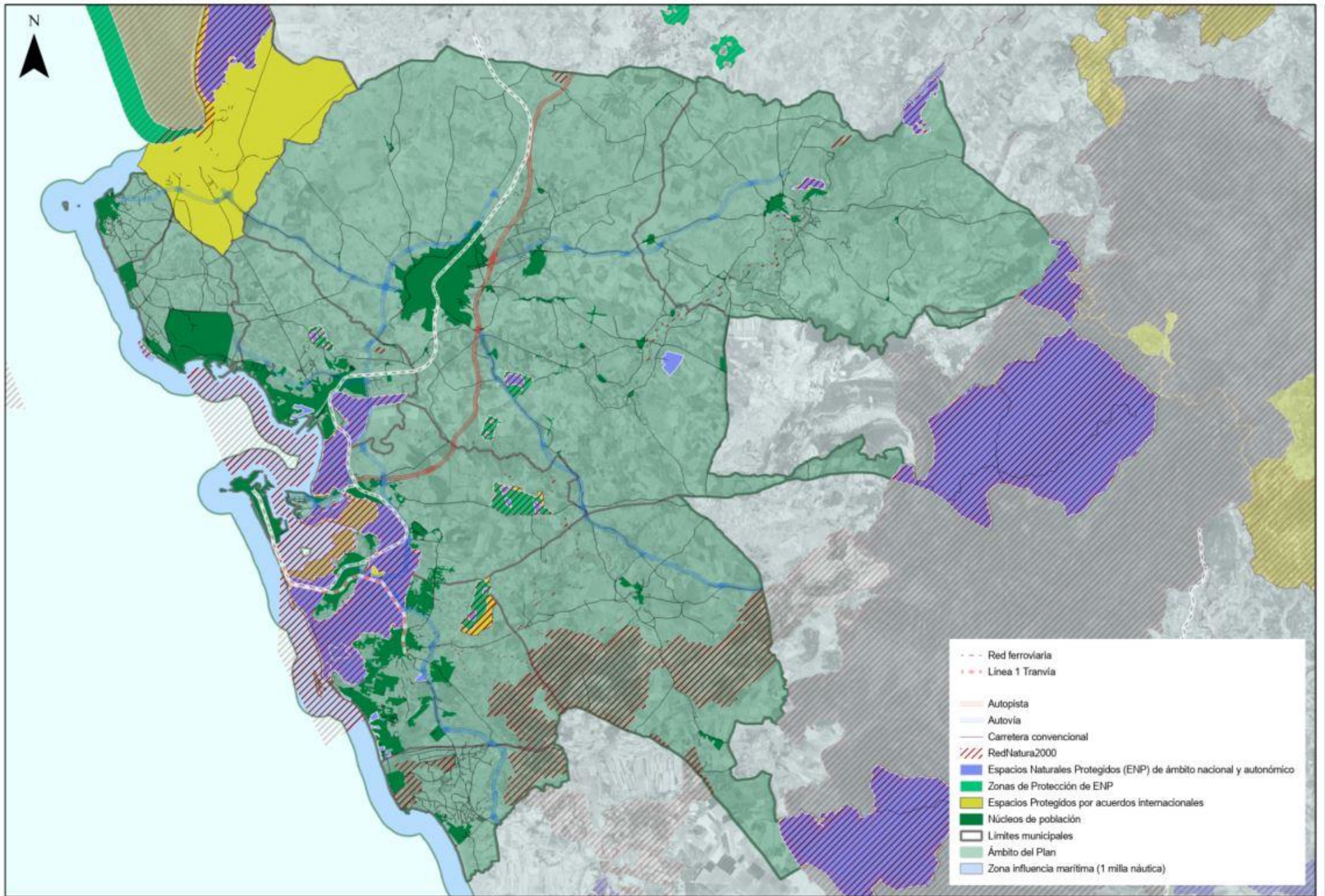
Factor ambiental de biodiversidad		Tipo de condicionante	
Espacios Naturales Protegidos	Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural, Paraje Natural, Paisaje Protegido, Monumento Natural, Reserva Natural Concertada, Parque Periurbano.	Severo	
	Resto	Leve	
Red Natura 2000	LICs, ZECs, ZEPAs	Severo	
Áreas protegidas por instrumentos internacionales		Severo	
Hábitats de Interés Comunitario (HICs)	Con hábitats y/o especies prioritarias	Moderado	
	Sin hábitats y/o especies prioritarias	Leve	
Humedales inventariados	Incluidos en el IHA	Severo	
	No incluidos en el IHA	Moderado	
Flora	Especies silvestres incluidas en el Real Decreto 139/2011 y/o en el Decreto 23/2012	Extinta	Severo
		En peligro de extinción	Severo
		Vulnerable	Severo
		Protección especial	Moderado
Fauna	Especies silvestres incluidas en el Real Decreto 139/2011 y/o en el Decreto 23/2012	Extinta	Severo
		En peligro de extinción	Severo
		Vulnerable	Severo
		Protección especial	Moderado
Montes públicos		Severo	
Árboles y Arboledas Singulares		Severo	
Especies de interés (otros inventarios)		Leve	
Vías Pecuarias		Moderado	

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y del Análisis Ambiental del Informe relativo a la determinación de los condicionantes ambientales al Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible (2022).

4.3.1 Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000

Una de las particularidades del ámbito de ordenación es la alta presencia de espacios protegidos por alguna figura bien autonómica, nacional o internacional.

Ciertamente, en el ámbito del Plan de Transporte Metropolitano se distribuyen lugares pertenecientes a la Red Natura 2000 o a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). De hecho, el mapa actualizado de la RENPA incluye los Espacios Protegidos de ámbito nacional y autonómico - Parque Nacional, Parque Natural, Paraje y Monumento Natural, Paisaje Protegido, Parque Periurbano, Reserva Natural, Reserva Natural Concertada, y Espacios Naturales Protegidos por normativa y convenios comunitarios e internacionales-, la Red Natura 2000 (LIC, ZEC y ZEPA) y Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales -Patrimonio de la Humanidad, Reservas de la Biosfera, Geoparques, ZEPIM y Sitios RAMSAR.



CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA METROPOLITANA DE LA BAHÍA DE CÁDIZ



Junta de Andalucía
Consejería de Fomento,
Articulación del Territorio y Vivienda
CONSORCIO METROPOLITANO DE TRANSPORTES
DE LA BAHÍA DE CÁDIZ

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

01,75,5 7 10,5 14 Km

En este sentido, existe una amplia diversidad de tipologías de espacios naturales protegidos en el territorio, y entre los que destaca el Parque Nacional Los Alcornocales, con más de 31 mil hectáreas repartidas entre los municipios de Jerez de la Frontera y Arcos de la Frontera, o el Parque Natural de la Bahía de Cádiz, con más de 10 mil hectáreas distribuidas en los municipios costeros de la propia bahía. Ambos espacios protegidos pertenecen a la Red Natura 2000.

En cualquier caso, otros monumentos, parajes, reservas naturales y figuras de protección circunscritas al ámbito se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 51: Espacios Naturales Protegidos por figura de protección en el ámbito del Plan.

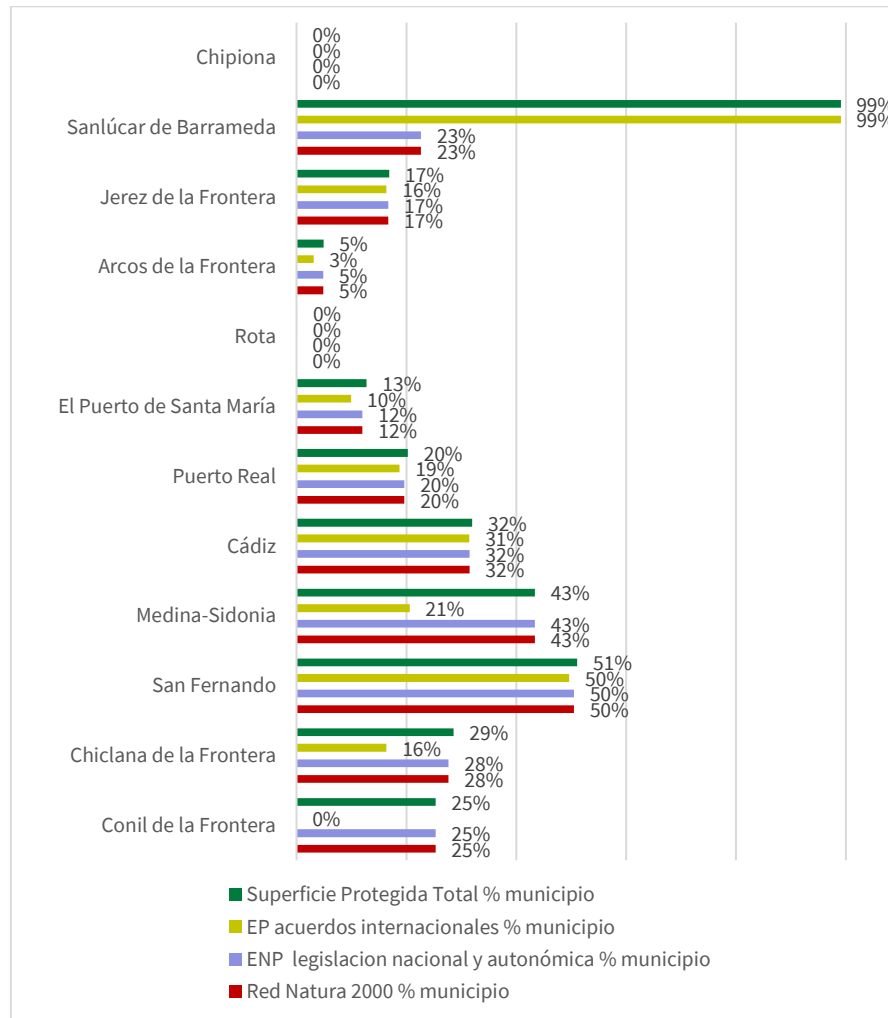
Figura de protección	Tipo de figura	Nº	Superficie (ha)		
			Total figura	En ámbito del Plan	% figura en el ámbito
Por la legislación nacional y autonómica	Parque Nacional	1	53.424,7	13,6	0,0%
	Parque Natural	6	283.943,9	45.031,4	15,9%
	Reserva Natural	5	469,8	359,4	76,5%
	Paraje Natural	4	1.442,2	1.145,1	79,4%
	Paisaje Protegido	0	0,0	0,0	0,0%
	Monumento Natural	4	269,8	194,0	71,9%
	Reserva Natural Concertada	1	39,7	39,7	100,0%
	Parque Periurbano	3	435,1	413,2	95,0%
	Zona de protección de la Reserva Natural	5	1.640,6	1.640,6	100,0%
	Zona de protección del Monumento Natural	0	0,0	0,0	0,0%

Figura de protección	Tipo de figura	Nº	Superficie (ha)		
			Total figura	En ámbito del Plan	% figura en el ámbito
	Zona de protección del Parque Nacional	1	6.724,7	2,4	0,0%
De la Red Natura 2000	Zonas Especiales de Conservación (ZEC)	24	356.990,8	70.501,3	19,7%
	Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)	10	319.466,7	51.282,9	16,1%
Por instrumentos y acuerdos internacionales	Patrimonio de la Humanidad	1	54.251,7	276,4	0,5%
	Reservas de la Biosfera	2	1.175.478,7	49.006,6	4,2%
	Geoparques mundiales de la UNESCO	0	0,0	0,0	0,0%
	Humedales incluidos en el Convenio RAMSAR	5	123.459,0	15.601,0	12,6%
	Zonas especialmente protegidas de importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)	0	0,0	0,0	0,0%

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Los municipios con mayor superficie protegida proporcionalmente a su extensión son Sanlúcar de Barrameda (fundamentalmente por las reservas de la biosfera asociadas a Doñana, protegidas mediante acuerdos internacionales), San Fernando, Medina Sidonia y Cádiz, en los que en la mayoría de las ocasiones coexisten más de una declaración. Por el contrario, en el ámbito terrestre, la superficie protegida en Chipiona y Rota es muy reducida, prácticamente inexistente.

Figura 44: Distribución de la superficie protegida en el ámbito del PTMBC.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Indudablemente, en la situación actual la mayoría de estos espacios se encuentran atravesados por infraestructuras lineales de transporte. Estas infraestructuras y nodos, asociados en mayor medida al tránsito rodado, potencian la conectividad, permeabilidad y desarrollo económico del territorio, sin embargo, los espacios naturales son sensibles su implementación y uso, convirtiéndose en un factor ambiental severo.

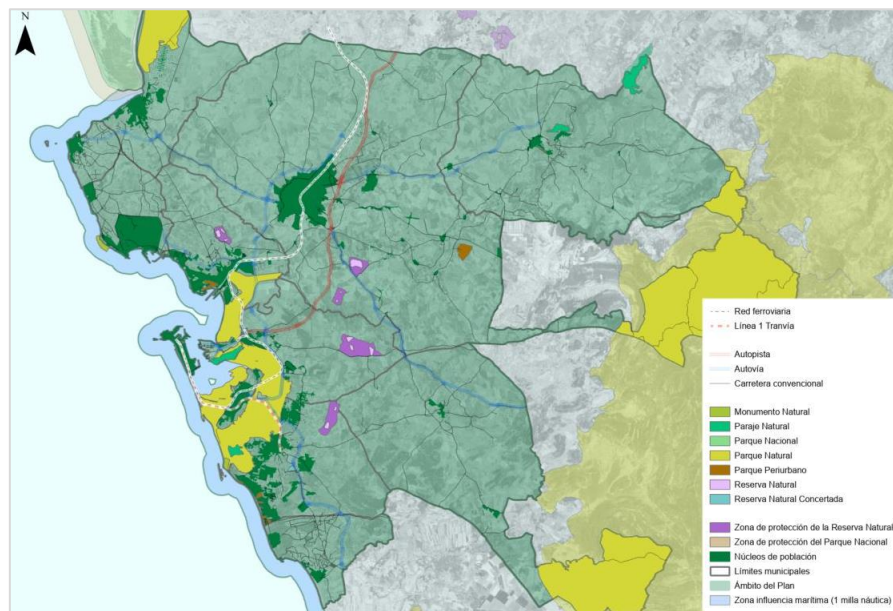
Por este motivo, y atendiendo a la normativa vigente que regula este condicionante, es importante destacar que cualquier actuación prevista en el PTMBC en el interior de estos espacios requerirá un análisis detallado que garantice la protección y preservación de los valores naturales.

4.3.1.1 Figuras protegidas por la legislación nacional y autonómica

Como se ha introducido anteriormente, los Espacios Protegidos de ámbito nacional y autonómico comprenden las categorías de Parque Nacional, Parque Natural, Paraje y Monumento Natural, Paisaje Protegido, Parque Periurbano, Reserva Natural, Reserva Natural Concertada, y Espacios Naturales Protegidos por normativa y convenios comunitarios e internacionales.

Más del 90% de la superficie de los espacios naturales protegidos del ámbito se corresponden con la tipología de Parque Natural, en los municipios costeros de la propia Bahía de Cádiz y el sector norte de Sanlúcar de Barrameda, y en los territorios del interior de Jerez de la Frontera, Arcos de la Frontera y Medina Sidonia. En cualquier caso, la distribución de los espacios naturales protegidos identificados en el territorio se muestra en el siguiente mapa.

Figura 45: Espacios Naturales Protegidos de la Bahía de Cádiz, según la figura de protección.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

La tipología, denominación y superficie de cada uno de ellos se recoge en el siguiente listado, acorde a las especificaciones reportadas por la Red de Información Ambiental de Andalucía.

Tabla 52: Figuras protegidas por la legislación nacional y autonómica.

Tipo de Figura de Protección	Nombre	Superficie (ha)		
		Total, figura	Ámbito del Plan	% en el Ámbito
Monumento Natural	Corrales de Rota	110,0	108,7	99%
	Peña de Arcos	10,7	10,7	100%

Tipo de Figura de Protección	Nombre	Superficie (ha)		
		Total, figura	Ámbito del Plan	% en el Ámbito
	Punta del Boquerón	149,1	74,5	50%
Paraje Natural	Cola del Embalse de Arcos	154,0	154,0	100%
	Cola del Embalse de Bornos	817,0	535,9	66%
	Isladel Trocadero	314,8	298,8	95%
	Marismas de Sancti Petri	156,4	156,4	100%
Parque Nacional	Doñana	53.424,7	13,6	0%
Parque Natural	Bahía de Cádiz	42.088,0	10.476,2	25%
	Doñana	68.236,4	3.489,9	5%
	Los Alcornocales	173.619,5	31.065,2	18%
Parque Periurbano	Dunas de San Antón	91,6	87,5	96%
	La Barrosa	125,7	107,8	86%
	La Suara	217,9	217,9	100%
Reserva Natural	Complejo Endorreico de Chiclana	50,7	50,7	100%
	Complejo Endorreico de Puerto Real	104,5	104,5	100%
	Complejo Endorreico del Puerto de Santa María	68,2	68,2	100%
	Laguna de las Canteras y el Tejón	15,7	15,7	100%
	Laguna de Medina	230,8	120,3	52%
Reserva Natural Concertada	Laguna de la Paja	39,7	39,7	100%
Zona de protección de la Reserva Natural	Complejo Endorreico de Chiclana	419,7	419,7	100%
	Complejo Endorreico de Puerto Real	734,9	734,9	100%
	Complejo Endorreico del Puerto de Santa María	186,8	186,8	100%
	Laguna de las Canteras y el Tejón	178,8	178,8	100%
	Laguna de Medina	120,3	120,3	100%



Tipo de Figura de Protección	Nombre	Superficie (ha)		
		Total, figura	Ámbito del Plan	% en el Ámbito
Zona de protección del Parque Nacional	Doñana	6.724,7	2,4	0%
Total		348.390,6	48.839,5	14%

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

4.3.1.2 Figuras de la Red Natura 2000

La Directiva de Hábitat 92/43/CEE obliga a todos los Estados Miembros de la Unión Europea a entregar una Lista Nacional de lugares (pLIC), la cual, en sucesivas fases, se transformará en Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y después en Zonas de Especial Conservación (ZEC). Tales ZEC, junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), conformarán la futura Red Natura 2000.

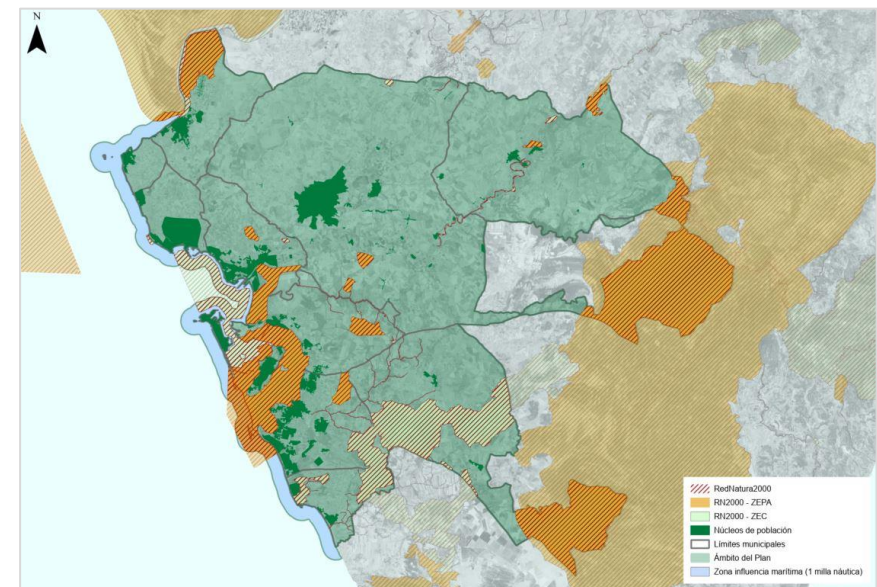
En este sentido, estas zonas son propuestas por las administraciones competentes en su ámbito territorial a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio, quien actúa como coordinador general de todo el proceso y es responsable de su transmisión oficial a la Comisión Europea.

En el ámbito territorial del Plan, los espacios protegidos de la Red Natura 2000 funcionan como un condicionante ambiental severo a la hora de proponer soluciones asociadas a la planificación de transporte. De hecho, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, considera estas zonas como espacios protegidos (artículo 41.2), y en su apartado 4 del artículo 45 señala que: “Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar

o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, ...”

Por este motivo, el Plan de Transporte Metropolitano adoptará el principio de prevención de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 localizados en el ámbito de la Bahía de Cádiz, los cuales se representan en el siguiente mapa.

Figura 46: Distribución de la Red Natura 2000 en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).



Según se refleja en el mapa anterior, en el ámbito de estudio se han identificado las siguientes Zonas Especiales de Conservación (ZECs) y Zonas Especiales de Protección para Aves (ZEPAs). La mayoría se localizan en el ámbito terrestre, aunque en el ámbito marino también se explotan competencias de protección. En el espacio marino interior de la Bahía de Cádiz sobre la zona de especial conservación (ZEC) “Fondos marinos de la Bahía de Cádiz” (ES6120009), y sobre las aguas marinas exteriores a la bahía, la Subdirección General de Biodiversidad Marina y Terrestre (SGBMT) tiene competencias sobre la zona de especial protección para las aves (ZEPA) ‘Espacio marino de la bahía de Cádiz’ (ES0000502), esta última abarcando la franja litoral que se extiende desde el sur de la ciudad de Cádiz hasta 2 kilómetros al sur de las marismas de Sancti Petri.

Tabla 53: Red Natura 2000 en el ámbito del Plan.

Tipología RN2000	Código	Denominación	Superficie (ha)		
			Total, figura	Ámbito del Plan	% en el Ámbito
ZEC	ES6120025ZEC	Río Iro	273,8	273,8	100,0%
	ES6120019ZEC	Río Salado de Conil	211,5	50,0	23,6%
	ES6120026ZEC	Cueva de das Mesas de Algar	84,1	72,3	85,9%
	ES6120027ZEC	Salado de San Pedro	115,8	115,8	100,0%
	ES6120011ZEC	Laguna de los Tollos	100,5	89,7	89,2%
	ES6120009ZEC	Fondos Marinos de Bahía de Cádiz	7.035,4	4.992,5	71,0%
	ES0000029ZEC	Complejo Endorreico del Puerto de Santa María	255,0	255,0	100,0%
	ES6150019ZEC	Bajo Guadalquivir	4.772,4	522,9	11,0%
	ES6120015ZEC	Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz	26.488,4	14.656,3	55,3%
	ES6120030ZEC	Cuevas de la Mujer y de las Colmenas	48,0	48,0	100,0%
	ES6120023ZEC	Corrales de Rota	59,1	59,1	99,9%

Tipología RN2000	Código	Denominación	Superficie (ha)		
			Total, figura	Ámbito del Plan	% en el Ámbito
	ES6120002ZEC	Cola del Embalse de Bornos	817,2	535,9	65,6%
	ES0000024ZEC	Doñana	128.267,9	3.786,9	3,0%
	ES6120001ZEC	Cola del Embalse de Arcos	154,3	154,3	100,0%
	ES6120018ZEC	Pinar de Roche	728,0	728,0	100,0%
	ES6120014ZEC	Laguna de las Canteras y el Tejón	194,5	194,5	100,0%
	ES6120020ZEC	Túnel Ili de Bornos	106,4	106,4	100,0%
	ES0000049ZEC	Los Alcornocales	173.619,5	31.065,2	17,9%
	ES0000028ZEC	Complejo Endorreico de Chiclana	782,3	782,3	100,0%
	ES0000027ZEC	Laguna de Medina	351,1	351,1	100,0%
	ES0000030ZEC	Complejo Endorreico de Puerto Real	887,8	887,8	100,0%
	ES6180014ZEC	Salado de Lebrija-Las Cabezas	405,4	16,7	4,1%
	ES6120021ZEC	Río Guadalete	710,3	280,7	39,5%
	ES0000140ZEC	Bahía de Cádiz	10.522,1	10.476,2	99,6%
	ES0000140ZEPA	Bahía de Cádiz	10.522,1	10.476,2	99,6%
ZEPA	ES6120014ZEPA	Laguna de las Canteras y el Tejón	194,5	194,5	100,0%
	ES0000027ZEPA	Laguna de Medina	351,1	351,1	100,0%
	ES6120001ZEPA	Cola del Embalse de Arcos	154,3	154,3	100,0%
	ES0000029ZEPA	Complejo Endorreico de El Puerto de Santa María	255,0	255,0	100,0%
	ES0000028ZEPA	Complejo Endorreico de Chiclana	782,3	782,3	100,0%
	ES0000030ZEPA	Complejo Endorreico de Puerto Real	887,8	887,8	100,0%
	ES0000049ZEPA	Los Alcornocales	173.619,5	31.065,2	17,9%
	ES6120002ZEPA	Cola del Embalse de Bornos	817,2	535,9	65,6%
	ES0000024ZEPA	Doñana	128.267,9	3.786,9	3,0%

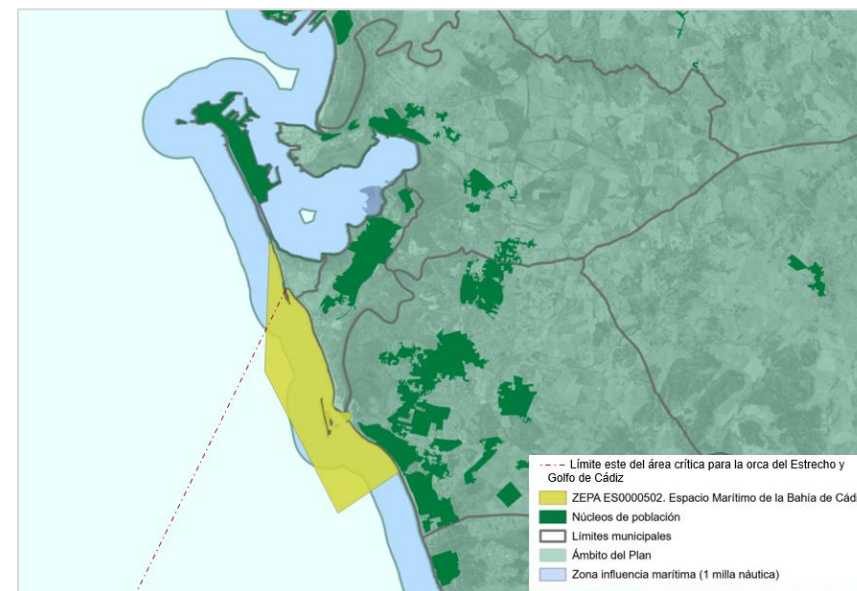


Tipología RN2000	Código	Denominación	Superficie (ha)		
			Total, figura	Ámbito del Plan	% en el Ámbito
	ES0000502ZEPA ⁶	Espacio marino de la Bahía de Cádiz	3.615,1	2.793,7	77,3%
Total			676.457,5	121.784,2	18,0%

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Además de esta ZEPA localizada en las aguas exteriores del ámbito del Plan, la SGBMT también tiene competencias en zonas aledañas de especial interés para la protección de especies. En este sentido, destaca el Área crítica para la orca (*Orcinus orca*) del Estrecho y golfo de Cádiz⁷, en la ensenada de Barbate, Conil y Banco Juan, y que parcialmente pertenece al ámbito de estudio medioambiental del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Figura 47: Espacios marinos protegidos bajo la competencia de la SGBMT, en aguas marinas exteriores de la Bahía de Cádiz.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y del Análisis Ambiental del Informe relativo a la determinación de los condicionantes ambientales al Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible (2022).

⁶ Zona de Especial Protección para las Aves bajo competencias de la Administración General del Estado.

⁷ Área crítica para la orca (*Orcinus orca*) del Estrecho y golfo de Cádiz. La ensenada de Barbate, Conil y Banco Juan constituye una zona marina vital para la supervivencia y conservación de la

población de orcas del Estrecho y golfo de Cádiz, definida como área crítica e incluida en el ámbito de aplicación de su plan de conservación a través de la Orden APM/427/2017, de 4 de mayo, por la que se aprueban las medidas de protección, y el plan de conservación de las orcas del Estrecho y golfo de Cádiz.

4.3.1.3 Áreas protegidas por instrumentos y acuerdos internacionales

Las Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales, también contempladas como un factor ambiental severo, se integran en las categorías de Patrimonio de la Humanidad, Reservas de la Biosfera, los humedales RAMSAR, Geoparques y Zonas (ZEPIM), con las siguientes particularidades:

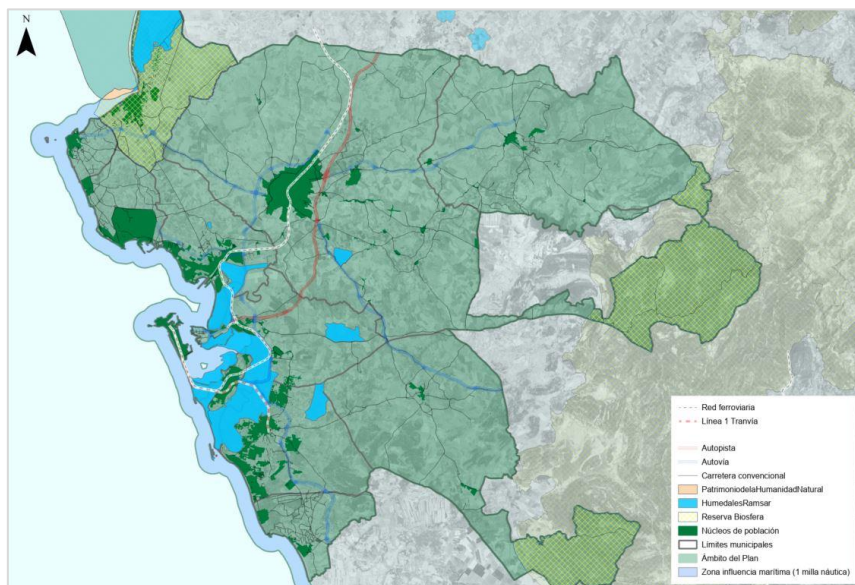
- Patrimonio de la Humanidad Natural: bien natural declarado por la UNESCO en Andalucía. Doñana es el único espacio protegido de Andalucía que está declarado Patrimonio de la Humanidad (desde 1994), el cual delimita con el ámbito de estudio en su sector noroeste.
- Reservas de la Biosfera: zonas ecológicamente representativas o de valor único, en ambientes terrestres, costeros y marinos, en las cuales la integración de la población humana y sus actividades con la conservación son esenciales. Las Reservas de la Biosfera del ámbito del Plan están reconocidas internacionalmente, aunque permanecen bajo la soberanía española. Estas se han seleccionado por su interés científico, basándose en una serie de criterios que determinan si un espacio se incluye en el Programa. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).
- Humedales RAMSAR: se trata de los humedales de Andalucía incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio Ramsar, que incluye las zonas húmedas más

importantes del mundo desde el punto de vista de su interés ecológico y para la conservación de la biodiversidad. En la Bahía de Cádiz, los humedales RAMSAR tienen una gran representación en su ámbito territorial.

- Geoparques: La figura de Geoparque, declarado por la UNESCO, representa un territorio que posee una riqueza geológica particular y una estrategia de desarrollo territorial sostenible apoyada para promocionar el desarrollo. Andalucía cuenta con tres Geoparques: Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (julio de 2006), Parque Natural de las Sierras Subbéticas (julio 2006) y Parque Natural Sierra Norte (septiembre de 2011), sin embargo, ninguno de ellos se localiza en el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz.
- ZEPIM: Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) son áreas marinas y costeras únicas declaradas en virtud del Convenio de Barcelona que garantizan la supervivencia de los valores y recursos biológicos del Mediterráneo al incorporar los hábitats mediterráneos más representativos y las áreas mejor conservadas. Complementa el resto de los espacios naturales protegidos, centrándose en la protección de áreas de verdadera importancia regional mediterránea, por lo que se sitúan bajo tutela internacional. Considerando la información catalogada por REDIAM, en la Bahía de Cádiz no se localizan ZEPIM.

Ciertamente, en el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz se identifican una gran superficie asociada a los humedales RAMSAR, Reservas de la Biosfera y límite con el municipio de Sanlúcar de Barrameda, parte de la superficie de Doñana, la cual es Patrimonio de la Humanidad.

Figura 48: Figuras protegidas por instrumentos y acuerdos internacionales.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

En la siguiente tabla se describen las Áreas Protegidas por instrumentos internacionales que se han identificado en el ámbito del Plan.

Tabla 54: Áreas Protegidas por instrumentos internacionales en el ámbito del Plan.

Tipología RN2000	Denominación	Superficie (ha)		
		Total, figura	Ámbito del Plan	% en el Ámbito
Humedales RAMSAR	Bahía de Cádiz	10.000,0	10.000,0	100,0%
	Lagunas de Cádiz: Laguna de Medina y Laguna Salada	158,0	158,0	100,0%
	Complejo Endorreico de Puerto Real	863,0	863,0	100,0%
	Complejo Endorreico de Chiclana	793,0	793,0	100,0%
	Doñana	111.645,0	3.787,0	3,4%
Reservas de la Biosfera	Doñana	268.293,7	17.941,4	6,7%
	Intercontinental Mediterráneo	907.185,0	31.065,2	3,4%
Patrimonio de la Humanidad	Doñana	54.251,7	276,4 ⁸	0,5%
Total		1.353.189,4	64.884,0	4,8%

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

⁸ La superficie de Patrimonio de la Humanidad (Doñana) en el ámbito del Plan se corresponde con superficie en ámbito marítimo, calculada a partir de la zona de influencia de 1 milla náutica desde la costa.

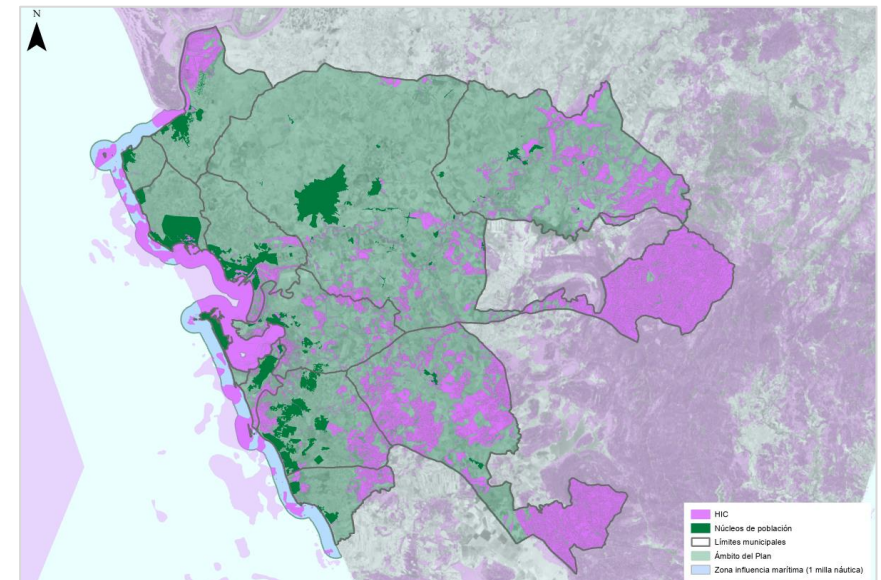
4.3.2 Hábitats de interés comunitario (HIC)

La Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE. En total, el anexo I de la Directiva identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario. Del conjunto de tipos de hábitat incluidos en el anexo I de la Directiva, 118 (un 51%) están reconocidos oficialmente como presentes en España, según las listas de referencia correspondientes a las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica, Macaronésica y Mediterránea y a las regiones marinas Atlántica, Macaronesia y Mediterránea.

En concreto, los hábitats de interés comunitario (HICs) que se encuentran representados en el área de estudio son los siguientes:

Figura 49: Distribución de los HICs en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

A excepción de los municipios de Rota y Chipiona, los HICs se dispersan en el resto de los territorios, con significación en Medina-Sidonia, Jerez, San Fernando y El Puerto.

Por otra parte, y con la finalidad de reseñar los HIC prioritarios para la protección, se han identificado aquellos que, en la zona de estudio, se localizan fuera de la Red Natura 2000. En este sentido resulta importante destacar el artículo 46.3 de la Ley 42/2007 (Medidas de conservación de la Red Natura 2000), del patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que viene expresado en los siguientes términos:

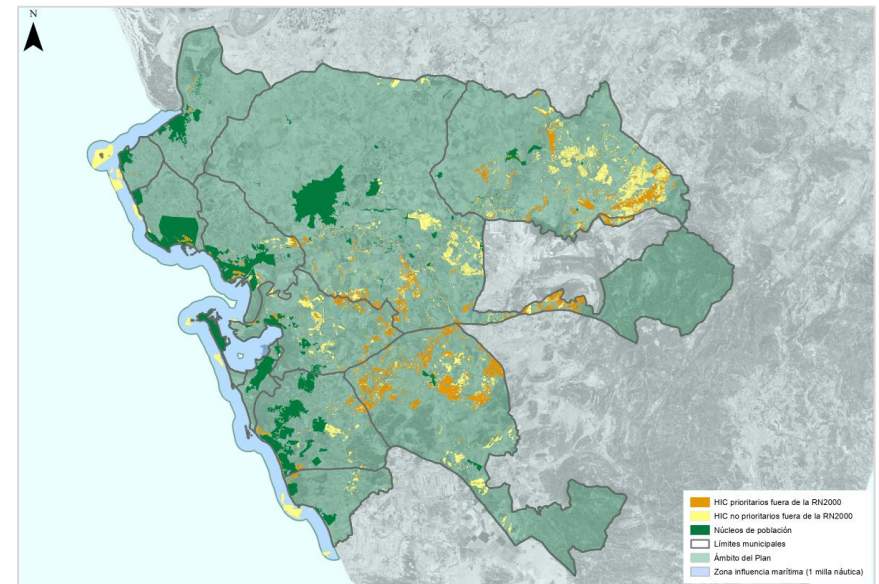
Los órganos competentes, en el marco de los procedimientos previstos en la legislación de evaluación ambiental, deberán adoptar las medidas necesarias para evitar el deterioro, la contaminación y la fragmentación de los hábitats y las perturbaciones que afecten a las especies fuera de la Natura 2000, en la medida que estos fenómenos tengan un efecto significativo sobre el estado de conservación de dichos hábitats y especies.

Ciertamente, las zonas pertenecientes de la RN2000 se consideran como un condicionante ambiental severo, y por este motivo los HIC fuera de la misma se categorizan como condicionantes ambientales de menor rango. De este modo, fuera del área cubierta por la RN2000:

- Las zonas que contengan hábitats naturales y/o especies de prioritaria protección se consideran como un condicionante ambiental moderado.
- Las zonas que contengan hábitats naturales y/o especies no reconocidas como prioritarias se consideran como un condicionante ambiental leve.

Así, en el siguiente mapa se muestran los HIC fuera de RN2000, catalogados según su régimen de prioridad, tal y como viene recogido en los datos de la Red de Información Ambiental de Andalucía. Al igual que en el caso de espacios protegidos, las infraestructuras que permiten la movilidad en la Bahía de Cádiz solapan con gran parte de los HICs presentes.

Figura 50: HICs exteriores a la RN2000 en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y del Análisis Ambiental del Informe relativo a la determinación de los condicionantes ambientales al Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible (2022).

En la siguiente tabla se muestra con más detalle los Hábitats de Interés Comunitario del ámbito, incluyendo su denominación y la prioridad de preservación.

Tabla 55: HICs exteriores a la RN2000 en el ámbito del Plan.

Denominación HIC	Código	Prioridad
Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda	1110	
Estuarios	1130	

Denominación HIC	Código	Prioridad
Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja	1140	
Lagunas costeras	1150	Prioritario
Grandes calas y bahías poco profundas	1160	
Arrecifes	1170	
Vegetación efímera sobre desechos marinos acumulados	1210	
Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con Limonium spp endémicos	1240	
Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas	1310	
Pastizales de Spartina (Spartinion maritimi)	1320	
Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi)	1410	
Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosae)	1430	
Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)	1510	Prioritario
Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)	2120	
Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)	2130	Prioritario
Dunas con céspedes del Malcomietalia	2230	
Dunas litorales con Juniperus spp.	2250	Prioritario
Dunas con vegetación esclerófila del Cisto-Lavanduletalia	2260	
Dunas con bosques de Pinus pinea y/o Pinus pinaster	2270	Prioritario
Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp	3140	
agos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition	3250	
Estanques temporales mediterráneos	3170	Prioritario
Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de Ranunculion fluitantis y de Callitriche-Batrachion	3260	
Ríos de orillas fangosas con vegetación de Chenopodion rubri p p Bidention p p	3270	
Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y Populus alba	3280	
Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion	3290	
Brezales húmedos atlánticos con especies higrófilas de Erica y Genista (Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de Erica ciliaris y Ericatetralix)	4020	Prioritario

Denominación HIC	Código	Prioridad
Brezales secos europeos	4030	
Formaciones estables xerotermófilas de Buxus sempervirens en pendientes rocosas (Berberidion p. p.)	5110	
Matorrales áridos y semiáridos (Matorrales termomediterráneos y preestépicos)	5330	
Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Therorachypodietea	6220	Prioritario
Dehesas perennifolias de Quercus spp	6310	
Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holos-choenion	6420	
Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	6430	
Prados pobres de siega de baja altitud (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	6510	
Formaciones tobáceas generadas por comunidades briofíticas en aguas carbonatadas (Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion))	7220	Prioritario
Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	8210	
Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	8220	
Cuevas no explotadas por el turismo	8310	
Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia	91B0	
Melojares de Quercus pyrenaica (Robledales galaico-portugueses con Quercus robur y Quercus pyrenaica)	9230	
Robledales ibéricos de Quercus faginea o de Quercus canariensis	9240	
Bosques en galería de Salix alba o de Populus alba	91A0	
Bosques en galería de ríos con caudal intermitente en la región Mediterránea con Rhododendron ponticum y Betula parvibracteata	92B0	
Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (NerioTamaricetea y Securinegion tinctoriae)	92D0	
Bosques de Olea y/o de Ceratonia	9320	
Alcornocales de Quercus suber	9330	
Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	9340	

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y del Análisis Ambiental del Informe relativo a la determinación de los condicionantes ambientales al Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible (2022).

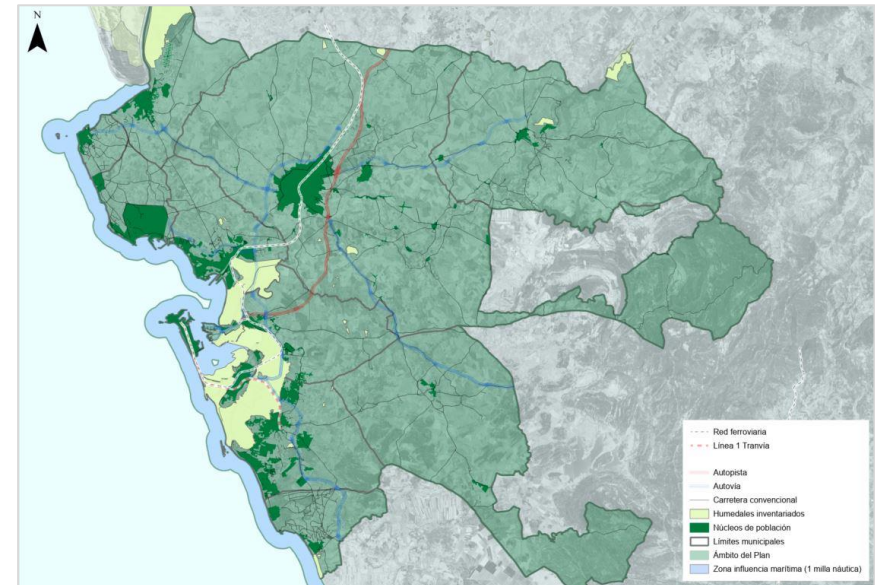
4.3.3 Humedales inventariados en el ámbito, pertenecientes al Inventario de Humedales de Andalucía (IHA)

Tal y como define la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, y a través de la disposición adicional única del Decreto 98/2004, de 9 de marzo, se crea y se regulan los humedales de la comunidad andaluza mediante el Inventario de Humedales de Andalucía (IHA), que incorpora todos los humedales declarados espacios protegidos por su especial valor natural, ya sea de orden edafológico, geomorfológico, hídrico-químico, ecológico, biológico o cultural.

La zona húmeda incluida en el inventario pasa a denominarse humedal andaluz y queda integrada en la Sección de Humedales del Registro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (Decreto 95/2003, de 8 de abril), con objeto de establecer criterios para su conservación y uso.

Para el caso particular del ámbito del Plan, el área metropolitana de la Bahía de Cádiz integra 22 humedales de los 224 del IHA. Estos 22 humedales, con una superficie de aproximadamente 16 mil hectáreas, se distribuyen en su mayoría en los municipios del litoral de la Bahía de Cádiz (Cádiz, Chiclana de la Frontera, El Puerto de Santa María, Puerto Real, San Fernando), en el propio humedal de Bahía de Cádiz (10.522 ha). Del mismo modo, lagunas, colas de embalses y marismas también se distribuyen en otros municipios del ámbito metropolitano, tal y como se muestra a continuación.

Figura 51: Distribución de los humedales inventariados en el ámbito pertenecientes al IHA.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y el Inventario de Humedales de Andalucía (IHA).

Los humedales inventariados en el ámbito del Plan se definen de forma individualizada en la siguiente tabla.

Tabla 56: Humedales inventariados en el ámbito pertenecientes al IHA.

Humedal	Superficie (ha)	Espacio Natural Protegido en el que se encuentra	Municipio
Bahía de Cádiz	10.522,0	Parque Natural, ZEC y ZEPA ES0000140 y Sitio Ramsar Bahía de Cádiz	Cádiz, Chiclana de la Frontera, El Puerto de Santa María, Puerto Real, San Fernando

Humedal	Superficie (ha)	Espacio Natural Protegido en el que se encuentra	Municipio
Cola del Embalse de Arcos	154,3	Paraje Natural y ZEC y ZEPA ES6120001 Cola del Embalse de Arcos	Arcos de la Frontera
Cola del Embalse de Bornos	817,2	Paraje Natural, ZEC y ZEPA ES6120002 Cola del Embalse de Bornos	Arcos de la Frontera, Bornos, Villamartín
Laguna Chica	16,1	Reserva Natural y ZEC y ZEPA ES0000029 Complejo Endorreico Puerto Sta. María	El Puerto de Santa María
Laguna de Jeli	37,1	Reserva Natural, ZEC y ZEPA ES00000285 y Sitio Ramsar Complejo Endorreico de Chiclana	Chiclana de la Frontera
Laguna de la Paja	41,2	Reserva Natural Concertada Laguna de la Paja	Chiclana de la Frontera
Laguna de las Canteras	6,4	Reserva Natural y ZEC y ZEPA ES6120014 Laguna de las Canteras y El Tejón	Jerez de la Frontera
Laguna de los Tollos	100,5	ZEC ES6120011 Laguna de los Tollos	Jerez de la Frontera, El Cuervo
Laguna de Medina	120,3	Reserva Natural, ZEC y ZEPA ES0000027 Laguna de Medina, y Sitio Ramsar Lagunas de Cádiz	Jerez de la Frontera
Laguna de Montellano	16,2	Reserva Natural, ZEC y ZEPA ES0000028 y Sitio Ramsar Complejo Endorreico de Chiclana	Chiclana de la Frontera, Medina Sidonia
Laguna de San Antonio	25,2	Reserva Natural, ZEC y ZEPA ES0000030 y Sitio Ramsar Complejo Endorreico Puerto Real	Puerto Real
Laguna del Comisario	42,3	Reserva Natural, ZEC y ZEPA ES0000030 y Sitio Ramsar Complejo Endorreico Puerto Real	Puerto Real
Laguna del Taraje	37,1	Reserva Natural, ZEC y ZEPA ES0000030 y Sitio Ramsar Complejo Endorreico Puerto Real	Puerto Real
Laguna del Tarelo	18,0	Parque Natural, ZEC y ZEPA ES0000024, Sitio Ramsar y Reserva de Biosfera de Doñana	Sanlúcar de Barrameda

Humedal	Superficie (ha)	Espacio Natural Protegido en el que se encuentra	Municipio
Laguna del Tejón	9,3	Reserva Natural y ZEC y ZEPA ES6120014 Laguna de las Canteras y El Tejón	Jerez de la Frontera
Laguna Juncosa	11,7	Reserva Natural y ZEC y ZEPA ES0000029 Complejo Endorreico Puerto Sta. María	El Puerto de Santa María
Laguna Salada	35,5	Reserva Natural y ZEC y ZEPA ES0000029 Complejo Endorreico Puerto Sta. María, y Sitio Ramsar Lagunas de Cádiz	El Puerto de Santa María
Marisma de Bonanza	2.745,1	Parque Natural, ZEC y ZEPA ES0000024, Sitio Ramsar y Reserva de Biosfera de Doñana	Sanlúcar de Barrameda
Humedales intermareales de Castilnovo	157,5	ZEC ES6120019 Río Salado de Conil	Conil de la Frontera
Salina de Santa María	916,2	—	El Puerto de Santa María, Puerto Real
Codo de la Esparraguera	223,8	—	Sanlúcar de Barrameda, Trebujena
Marisma de Casablanca	41,6	—	Jerez de la Frontera

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y el Inventario de Humedales de Andalucía (IHA).

4.3.4 Especies silvestres protegidas y amenazadas

Las especies silvestres amenazadas y en régimen de protección especial se encuentran recogidas en la legislación vigente relativa a la flora y fauna. En este sentido, y antes de caracterizar este componente ambiental, se describirá el marco normativo en el que se engloba.



Tabla 57: Marco normativo de las especies silvestres amenazadas y en régimen de protección especial en el ámbito del Plan.

Escala	Instrumento legislativo
Legislación comunitaria	Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
	Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres
Legislación estatal	Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad.
	Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
Legislación autonómica	Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres de Andalucía.
	Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Análisis Ambiental del Informe relativo a la determinación de los condicionantes ambientales al Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible (2022).

- Según la Ley 42/2007, el **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** incluirá especies, subespecies y poblaciones que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en los anexos de las Directivas y los convenios internacionales ratificados por España.
 - En el seno del Listado de Especies en Régimen de Protección Especial, se establece el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** que contendrá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones amenazadas, que se incluirán en las categorías de «en peligro de

extinción» o «vulnerables», según el riesgo existente para su supervivencia.

- Según el artículo 39 del Decreto 23/2012, de conformidad con lo establecido en el artículo 56 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, y al amparo de lo dispuesto en su apartado 414 se crea el **Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial**.
 - Dentro del Listado se incluye el **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas**, creado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre.

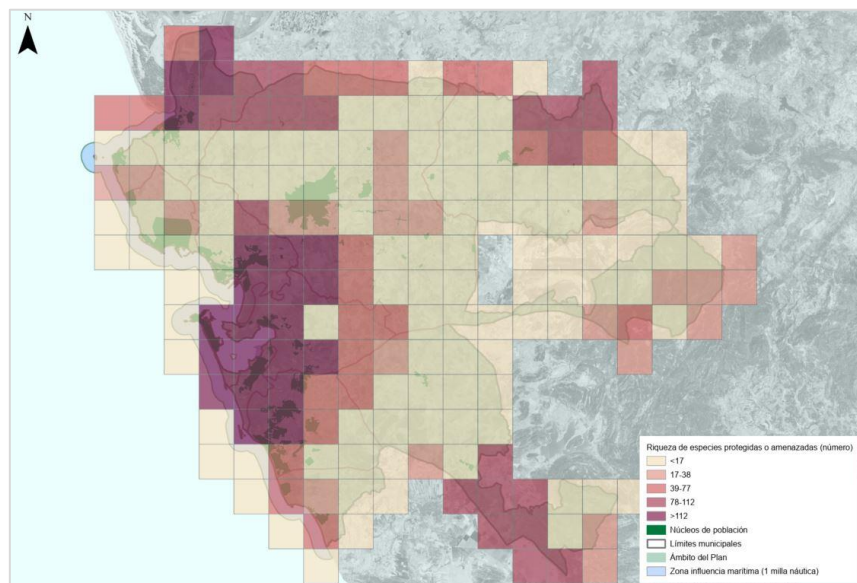
En este marco, el vector especies protegidas puede llegar a tener una representación territorial tan reducida como el espacio que puede ocupar la especie.

En este caso la información proporcionada por la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, consiste en una malla donde se cuantifica la riqueza de especies de flora y fauna, esto es, el número de las que se encuentran en cada cuadrícula.

Así, la representación de esta información en el ámbito estudiado muestra una mayor presencia de especies en el tramo bajo de la desembocadura del Guadalquivir (Sanlúcar de Barrameda) y zonas interiores de Arcos, Chiclana de la Frontera, El Puerto de Santa María, Puerto Real o Jerez de la Frontera.



Figura 52: Riqueza (número) de especies protegidas.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

En cualquier caso, es importante resaltar que en esta sección se identificarán las especies protegidas a partir de la información más actualizada disponible, utilizando los reportes publicados por la propia Consejería, y que también se incluyen en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas), aprobado por el Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats. Así mismo, también se considerará el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el Catálogo

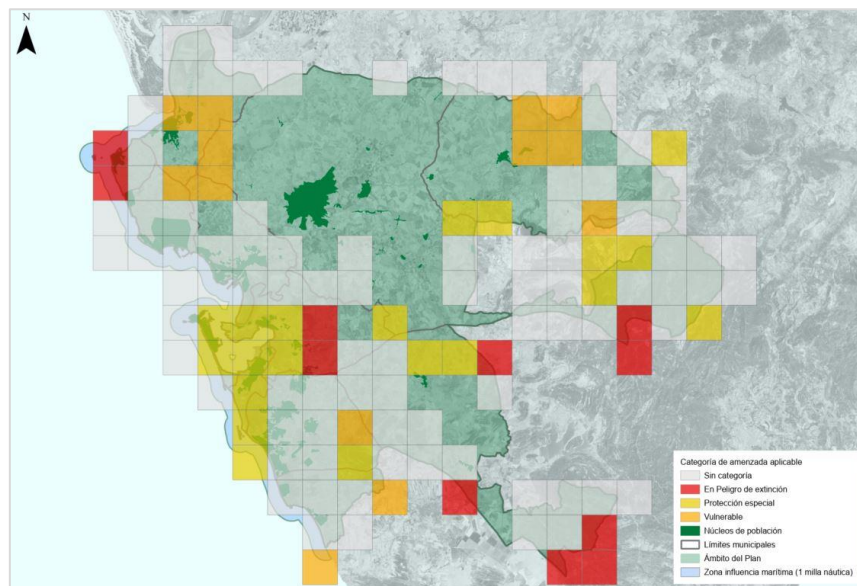
Español de Especies Amenazadas, ambos regulados en el Real Decreto 139/2011.

4.3.4.1 Especies silvestres de flora en régimen de protección especial y especies amenazadas

La flora en régimen de protección especial y la flora amenazada se distribuyen heterogéneamente en el ámbito de estudio, localizándose en zonas específicas del territorio, y también con diferentes grados de amenaza aplicable a las especies, según los datos disponibles en la Red de Información Espacial de Andalucía.

En este sentido, las especies de flora protegidas y amenazadas se distribuyen del siguiente modo, según su cualidad de ser especies en peligro de extinción, especies en régimen de protección especial, o especies vulnerables.

Figura 53: Especies silvestres de flora en régimen de protección especial y especies amenazadas.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Las especies que constituyen la flora se muestran en la siguiente tabla, según la categoría de amenazada aplicable, y el condicionante ambiental correspondiente (severo, moderado o leve).

Tabla 58: Especies silvestres de flora en régimen de protección especial y especies amenazadas.

Especie protegida o amenazada (Flora)	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Allium pruinaum	Vulnerable	Severo
Althenia orientalis	Vulnerable	Severo
Anthemis bourgaei	Vulnerable	Severo

Especie protegida o amenazada (Flora)	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Armeria velutina	Protección especial	Moderado
Asplenium billotii	Protección especial	Moderado
Avellara fistulosa	En peligro de extinción	Severo
Avena murphyi	Vulnerable	Severo
Campanula lusitanica subsp. specularioides	Vulnerable	Severo
Christella dentata	En peligro de extinción	Severo
Corema album	Protección especial	Moderado
Cymodocea nodosa	Protección especial	Moderado
Cynomorium coccineum	Vulnerable	Severo
Diplazium caudatum	En peligro de extinción	Severo
Drosophyllum lusitanicum	Vulnerable	Severo
Euphorbia gaditana	Vulnerable	Severo
Frangula alnus subsp. baetica	Protección especial	Moderado
Hymenostemma pseudanthemis	Vulnerable	Severo
Hypochaeris salzmänniana	Vulnerable	Severo
Ilex aquifolium	Protección especial	Moderado
Isoetes durieui	Vulnerable	Severo
Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa	Vulnerable	Severo
Laurus nobilis	Protección especial	Moderado
Limonium ovalifolium	Protección especial	Moderado
Linaria tursica	En peligro de extinción	Severo
Loeflingia baetica	Protección especial	Moderado
Marsilea strigosa	Vulnerable	Severo
Narcissus cavanillesii	Protección especial	Moderado
Narcissus fernandesii	Protección especial	Moderado
Narcissus viridiflorus	Protección especial	Moderado
Odontites foliosus	Vulnerable	Severo
Ophrys speculum subsp. lusitanica	Vulnerable	Severo
Ornithogalum reverchonii	Vulnerable	Severo
Orobanche densiflora	Protección especial	Moderado
Phyllitis sagittata	En peligro de extinción	Severo
Psilotum nudum	En peligro de extinción	Severo
Pteris incompleta	En peligro de extinción	Severo
Rhododendron ponticum subsp. baeticum	Protección especial	Moderado
Riella helicophylla	Protección especial	Moderado
Rupicapnos africana subsp. decipiens	En peligro de extinción	Severo
Salix eleagnos	Protección especial	Moderado

Especie protegida o amenazada (Flora)	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Sideritis arborescens	Protección especial	Moderado
Silene gazulensis	En peligro de extinción	Severo
Silene mariana	Protección especial	Moderado
Silene stockenii	Vulnerable	Severo
Spiranthes aestivalis	Protección especial	Moderado
Spiranthes spiralis	Protección especial	Moderado
Taraxacum gaditanum	En peligro de extinción	Severo
Thymus albicans	En peligro de extinción	Severo
Utricularia australis	En peligro de extinción	Severo
Utricularia gibba	Vulnerable	Severo
Vandenboschia speciosa	En peligro de extinción	Severo
Vulpia fontquerana	Vulnerable	Severo
Wolffia arrhiza	Vulnerable	Severo
Zostera marina	Protección especial	Moderado
Zostera noltii	Protección especial	Moderado

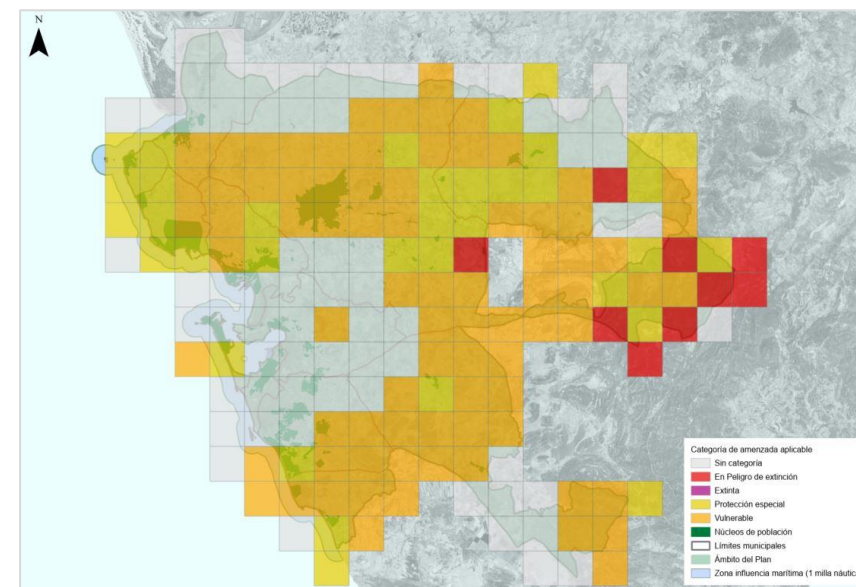
Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

4.3.4.2 Especies silvestres de fauna en régimen de protección especial y especies amenazadas

Por otra parte, en el ámbito de estudio también se han identificado especies de fauna en régimen de protección especial y amenazadas. En este caso, éstas también se distribuyen en el territorio de forma heterogénea, y con diferentes grados de amenaza aplicable a las especies.

Así, las especies de fauna protegidas y amenazadas se distribuyen del siguiente modo, según su cualidad de ser especies en peligro de extinción, especies en régimen de protección especial, o especies vulnerable, según REDIAM.

Figura 54: Especies silvestres de fauna en régimen de protección especial y especies amenazadas.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Las especies que constituyen la fauna se muestran en la siguiente tabla, según la categoría de amenazada aplicable, y el condicionante ambiental correspondiente (severo, moderado o leve).

Tabla 59: Especies silvestres de fauna en régimen de protección especial y especies amenazadas.

Especie protegida o amenazada (Fauna)	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Actitis hypoleucos	Protección especial	Moderado
Alca torda	Protección especial	Moderado
Alcedo atthis	Protección especial	Moderado

Especie protegida o amenazada (Fauna)	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Aplysina	Protección especial	Moderado
Aplysina aerophoba	Protección especial	Moderado
Aquila adalberti	En peligro de extinción	Severo
Aquila chrysaetos	Protección especial	Moderado
Ardea alba	Protección especial	Moderado
Ardea cinerea	Protección especial	Moderado
Ardea purpurea	Protección especial	Moderado
Ardeola ralloides	En peligro de extinción	Severo
Arenaria interpres	Protección especial	Moderado
Asio flammeus	Protección especial	Moderado
Astroides calycularis	Vulnerable	Severo
Aythya nyroca	En peligro de extinción	Severo
Barnea candida	Protección especial	Moderado
Botaurus stellaris	En peligro de extinción	Severo
Branta bernicla	Protección especial	Moderado
Bubulcus ibis	Protección especial	Moderado
Burhinus oedecnemus	Protección especial	Moderado
Calidris alba	Protección especial	Moderado
Calidris alpina	Protección especial	Moderado
Calidris canutus	Protección especial	Moderado
Calidris ferruginea	Protección especial	Moderado
Calidris maritima	Protección especial	Moderado
Calidris minuta	Protección especial	Moderado
Calidris pugnax	Protección especial	Moderado
Calidris temminckii	Protección especial	Moderado
Calonectris diomedea	Vulnerable	Severo
Charadrius alexandrinus	Protección especial	Moderado
Charadrius dubius	Protección especial	Moderado
Charadrius hiaticula	Protección especial	Moderado
Charonia lampas	Vulnerable	Severo
Chlidonias hybrida	Protección especial	Moderado
Chroicocephalus genei	Protección especial	Moderado
Ciconia ciconia	Protección especial	Moderado
Ciconia nigra	En peligro de extinción	Severo
Circus aeruginosus	Protección especial	Moderado
Circus cyaneus	Protección especial	Moderado
Circus pygargus	Vulnerable	Severo

Especie protegida o amenazada (Fauna)	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Egretta garzetta	Protección especial	Moderado
Elanus caeruleus	Protección especial	Moderado
Ellisella paraplexauroides	Protección especial	Moderado
Falco naumanni	Protección especial	Moderado
Falco peregrinus	Protección especial	Moderado
Fulica cristata	En peligro de extinción	Severo
Gavia immer	Protección especial	Moderado
Gavia stellata	Protección especial	Moderado
Gelochelidon nilotica	Protección especial	Moderado
Geronticus eremita	error	0
Glareola pratincola	Protección especial	Moderado
Grus grus	Protección especial	Moderado
Gyps fulvus	Protección especial	Moderado
Haematopus ostralegus	Protección especial	Moderado
Hieraaetus fasciatus	Vulnerable	Severo
Himantopus himantopus	Protección especial	Moderado
Hydrobates pelagicus	Protección especial	Moderado
Hydrocoloeus minutus	Protección especial	Moderado
Hydroprogne caspia	Protección especial	Moderado
Ixobrychus minutus	Protección especial	Moderado
Larus audouinii	Vulnerable	Severo
Larus canus	Protección especial	Moderado
Larus marinus	Protección especial	Moderado
Larus melanocephalus	Protección especial	Moderado
Limosa lapponica	Protección especial	Moderado
Limosa limosa	Protección especial	Moderado
Marmaronetta angustirostris	En peligro de extinción	Severo
Milvus milvus	En peligro de extinción	Severo
Miniopterus schreibersii	Vulnerable	Severo
Morus bassanus	Protección especial	Moderado
Myotis emarginatus	Vulnerable	Severo
Myotis escaleraei	Protección especial	Moderado
Myotis myotis/M. blythii	Vulnerable	Severo
Neophron percnopterus	En peligro de extinción	Severo
Numenius arquata	Protección especial	Moderado
Numenius phaeopus	Protección especial	Moderado
Nycticorax nycticorax	Protección especial	Moderado



Especie protegida o amenazada (Fauna)	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Ophidiaster ophidianus	Protección especial	Moderado
Otis tarda	En peligro de extinción	Severo
Oxyura leucocephala	En peligro de extinción	Severo
Pandion haliaetus	Vulnerable	Severo
Phalaropus fulicarius	Protección especial	Moderado
Phoenicopterus roseus	Protección especial	Moderado
Pholas dactylus	Protección especial	Moderado
Platalea leucorodia	Protección especial	Moderado
Plegadis falcinellus	Protección especial	Moderado
Pluvialis apricaria	Protección especial	Moderado
Pluvialis squatarola	Protección especial	Moderado
Podiceps cristatus	Protección especial	Moderado
Podiceps nigricollis	Protección especial	Moderado
Porphyrio porphyrio	Protección especial	Moderado
Pterocles alchata	Vulnerable	Severo
Puffinus mauretanicus	En peligro de extinción	Severo
Puffinus yelkouan	Protección especial	Moderado
Recurvirostra avosetta	Protección especial	Moderado
Rhinolophus euryale	Vulnerable	Severo
Rhinolophus ferrumequinum	Vulnerable	Severo
Rhinolophus hipposideros	Protección especial	Moderado
Rhinolophus mehelyi	Vulnerable	Severo
Rissa tridactyla	Protección especial	Moderado
Stercorarius parasiticus	Protección especial	Moderado
Stercorarius pomarinus	Protección especial	Moderado
Stercorarius skua	Protección especial	Moderado
Sterna hirundo	Protección especial	Moderado
Sternula albifrons	Protección especial	Moderado
Tachybaptus ruficollis	Protección especial	Moderado
Tadorna ferruginea	Protección especial	Moderado
Tadorna tadorna	Protección especial	Moderado
Tetrax tetrax	Vulnerable	Severo
Thalasseus sandvicensis	Protección especial	Moderado
Tringa erythropus	Protección especial	Moderado
Tringa glareola	Protección especial	Moderado
Tringa nebularia	Protección especial	Moderado
Tringa ochropus	Protección especial	Moderado

Especie protegida o amenazada (Fauna)	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Tringa stagnatilis	Protección especial	Moderado
Tringa totanus	Protección especial	Moderado
Zapornia pusilla	Protección especial	Moderado
Zonaria pyrum	Protección especial	Moderado

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

4.3.5 Montes Públicos

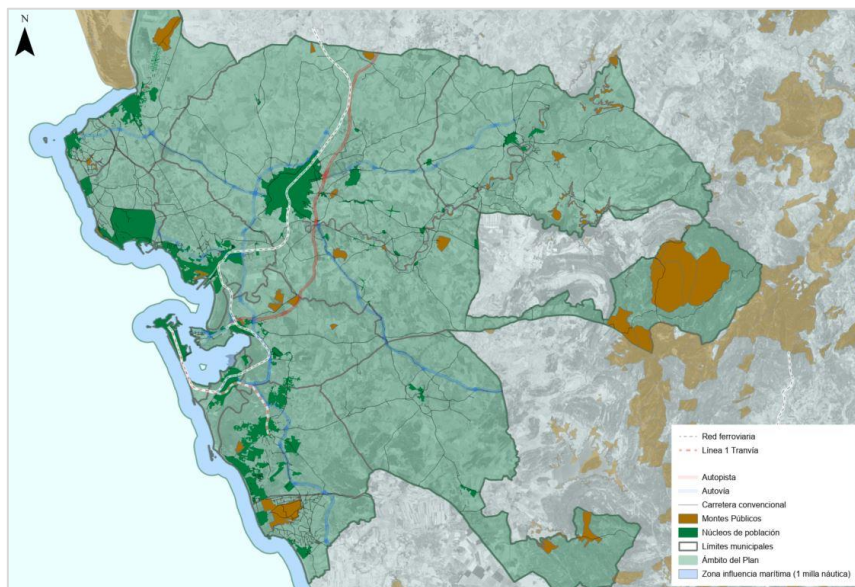
Otros elementos del medio que aportan valor ambiental son los montes públicos, los cuales, en el ámbito de estudio, forman parte del Catálogo de Montes Públicos de Andalucía, publicado por Orden de 23 de febrero de 2012 (BOJA nº 62 de 29 de marzo de 2012).

Los montes públicos, regulados en la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, han de preservarse bajo el paraguas de la conservación y protección, por considerarse un condicionante ambiental severo.

En el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz, el monte público aparece fundamentalmente en Jerez de la Frontera, Conil, Arcos de la Frontera y Medina-Sidonia y tiene menor representación en el resto de los municipios, como se observa en la siguiente figura.



Figura 55: Distribución de los Montes Públicos en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Las denominaciones de los Montes Públicos del ámbito se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 60: Montes Públicos en el ámbito del Plan.

Código	Monte Público	Superficie (ha)	Titularidad
CA-12517-EP	Dehesa de las Yeguas (DPMT)	9,49	Otras Entidades Públicas
CA-60009-JA	Zona de Protección del Embalse de Bornos. Arcos	340,43	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-70005-EP	Ribera del Río Guadalete-Arcos	211,28	Otras Entidades Públicas
CA-60014-JA	Zona de Protección del Embalse de Guadalcaén. Jerez	12,45	Comunidad Autónoma de Andalucía

Código	Monte Público	Superficie (ha)	Titularidad
CA-70025-AY	La Jarda	2157,74	Ayuntamientos
CA-70003-EP	Ribera del Río Guadalete - Jerez	280,92	Otras Entidades Públicas
CA-60013-JA	Zona de Protección del Embalse de Guadalcaén. Arcos	374,36	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-50024-AY	El Charco de los Hurones	1629,6	Ayuntamientos
CA-10523-JA	Laguna de Los Tollos	99,64	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-10084-JA	Fuente de la Zarza	107,76	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-10005-JA	Dunas de Rota	34,14	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-12005-EP	Dunas de Rota (DPMT)	16,56	Otras Entidades Públicas
CA-10517-JA	Dehesa de las Yeguas	224,78	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-60002-JA	Zona de Protección del Embalse de Celemín. Medina	76,39	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-10519-JA	Morabita Casablanca	43,82	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-10524-JA	Rancho Los Álamos	21,13	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-10004-JA	Dunas del Puerto de Santa María	86,23	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-10007-JA	El Cinchado y Pilar de la Brama	458,74	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-10069-JA	Morla	112	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-70048-AY	Salinas de Carboneras y Pinar Anexo	8,92	Ayuntamientos
CA-11508-JA	Laguna de Medina	148,14	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-10507-JA	Laguna El Montañés	36,17	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-10516-JA	La Suara	210,2	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-40044-EP	El Aljibe	505,89	Otras Entidades Públicas

Código	Monte Público	Superficie (ha)	Titularidad
CA-50042-AY	Las Canteras	26,33	Ayuntamientos
CA-50010-AY	Pinar de la Dinamita	10,4	Ayuntamientos
CA-50016-AY	Dehesa de Roche	1045,06	Ayuntamientos
CA-50025-AY	Montifarti	807,03	Ayuntamientos
CA-50039-AY	Pinar de la Algaida	676,64	Ayuntamientos
CA-50045-AY	El Pinar	102,12	Ayuntamientos
CA-70043-AY	La Gordilla	134,37	Ayuntamientos
CA-50067-AY	Cejos del Inglés	19,13	Ayuntamientos
CA-60024-JA	Zona de Protección del Embalse de Hurones-Jerez	13,74	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-50069-AY	Las Aguilillas (Parque Forestal)	66,94	Ayuntamientos
CA-60008-JA	Zona de Protección del Embalse de Arcos	13,86	Comunidad Autónoma de Andalucía
CA-70008-EP	Vallehermoso	218,69	Otras Entidades Públicas
CA-70026-AY	La Jardilla	2210,39	Ayuntamientos
CA-70042-AY	Rogitán	128,34	Ayuntamientos
CA-72048-EP	Salinas de Carboneras y Pinar Anexo (DPMT)	81,23	Otras Entidades Públicas

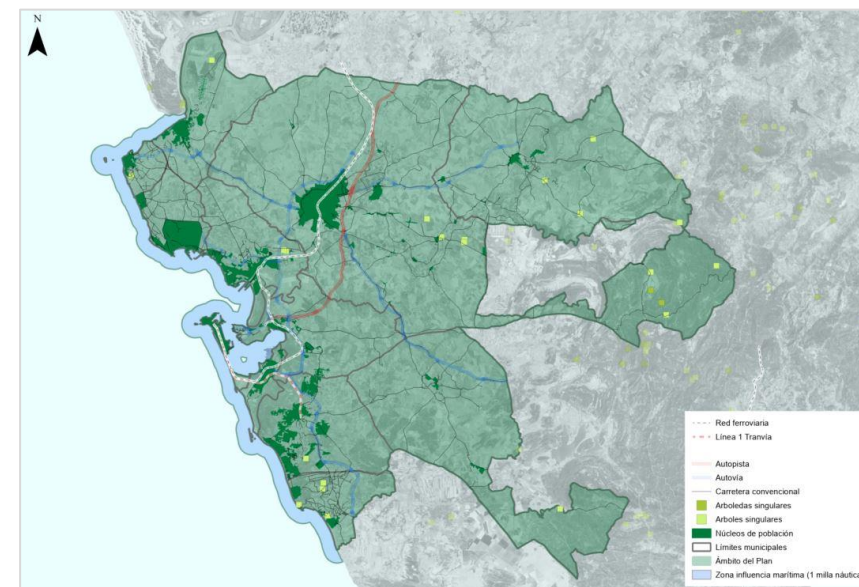
Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

4.3.6 Árboles y arboledas singulares

En el ámbito de la Bahía de Cádiz se han identificado elementos vegetales singulares del paisaje, denominados según la REDIAM como árboles y arboledas singulares. Debido a la singularidad de los mismos, y tal y como su propia denominación indica, se han considerado como un condicionante ambiental severo desde el punto de vista de preservación del medio ambiente.

Estos árboles y arboledas singulares están presentes en 7 de los 12 municipios del ámbito del Plan, y principalmente en Jerez de la Frontera, tal y como se aprecia en el siguiente mapa.

Figura 56: Distribución de árboles y arboledas singulares en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Las denominaciones de los árboles y arboledas singulares del ámbito se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 61: Árboles y arboledas singulares en el ámbito del Plan.

Tipo	Denominación	Municipio
	Taraje del Puente de la Barca	Jerez de la Frontera

Tipo	Denominación	Municipio
Árbol singular	Alcornoque de Rojítán	Jerez de la Frontera
	Tejo de Marrufo	Jerez de la Frontera
	Ombú de Faín	Arcos de la Frontera
	Lentisco de la Venta de la Perdiz	Arcos de la Frontera
	Alcornoque de Berlanguilla	Jerez de la Frontera
	Piruétano de Berlanguilla	Jerez de la Frontera
	Mesto del Encinar de Vicos	Jerez de la Frontera
	Alcornoque del Camino de las Playeras	Arcos de la Frontera
	Madroño de la Ventalleja	Jerez de la Frontera
	Acebuche de Berlanguilla	Jerez de la Frontera
	Pino El Pelafraille	Conil de la Frontera
	Pino del Cruce Piña	Conil de la Frontera
	Enebro del Cabo Roche	Conil de la Frontera
	Lentisco de La Fuente del Gallo	Conil de la Frontera
	Lentisco del Pinar de Coy III	El Puerto de Santa María
	Lentisco del Pinar de Coy II	El Puerto de Santa María
	Lentisco del Pinar de Coy I	El Puerto de Santa María
Naranja de los Osage de Campano	Chiclana de la Frontera	
Eucalipto del Pinar de la Algaida	Sanlúcar de Barrameda	
Pino de la Vereda	Chipiona	
Arboleda singular	Canuto de la Gallina	Jerez de la Frontera
	Acebuchar de las Machorras	Jerez de la Frontera

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

4.3.7 Otras especies de interés

Esta sección describirá aquellas zonas del ámbito del Plan en las que se localizan especies de flora y fauna de interés que no están incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRP) en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, ni en los anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE y tampoco en el anexo I de la Directiva 2009/147/CEE.

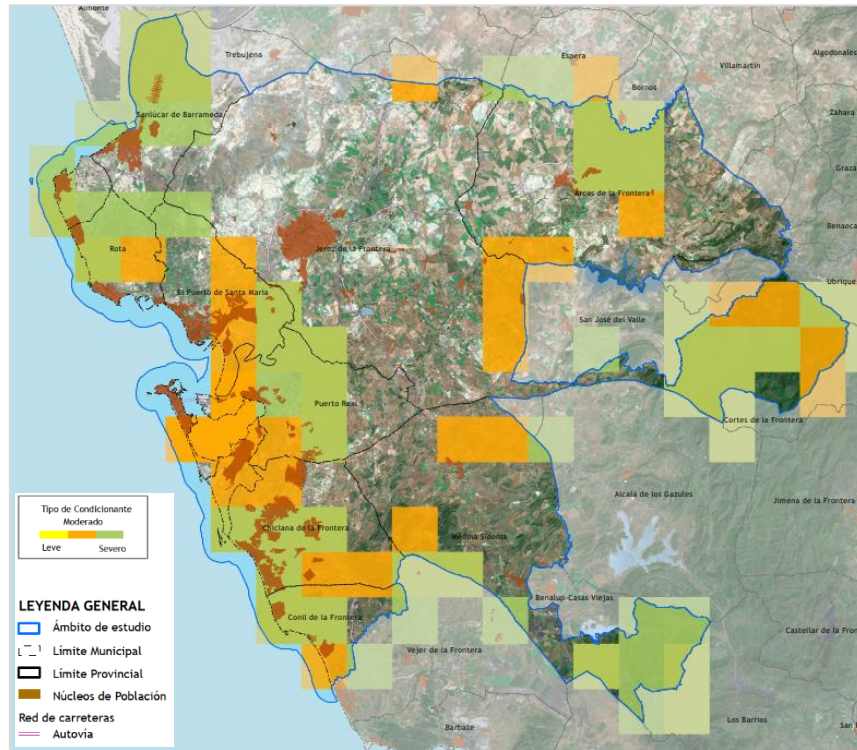
Es importante destacar que, aunque estas especies no están sujetas a un régimen específico de protección, estas sí están amparadas por la normativa de aplicación⁹ dado que el fin es garantizar la biodiversidad del ámbito a través de la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Con esta premisa, en el siguiente mapa se representan las zonas con flora y fauna de interés que no están incluidas en el LAESRP.

⁹ Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres.

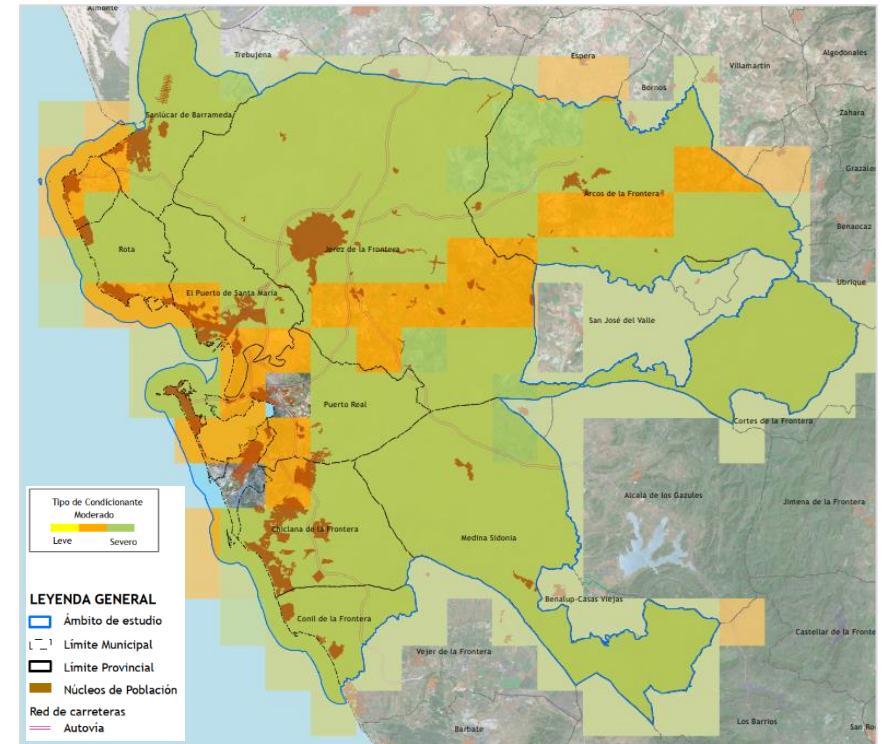


Figura 57: Distribución de las especies de interés (flora) en el ámbito del Plan.



Fuente: Informe sobre la determinación de los condicionantes ambientales del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz, elaborado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Figura 58: Distribución de las especies de interés (fauna) en el ámbito del Plan.



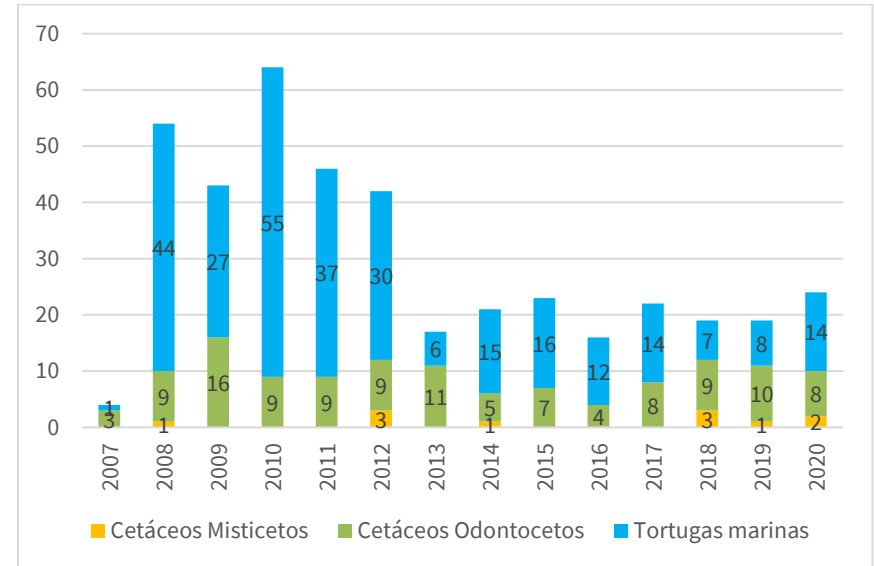
Fuente: Informe sobre la determinación de los condicionantes ambientales del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz, elaborado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Por otra parte, es importante destacar que, de acuerdo con el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz (Informe Regional 2021), el tráfico marítimo constituye una amenaza de primer orden para las especies de

cetáceos y tortugas marinas. Cada año se registran en la costa andaluza numerosos varamientos que relacionan la causa de la muerte con la colisión con embarcaciones, y en el ámbito de estudio del Plan, fundamentalmente asociado a la Demarcación Suratlántica, se ha registrado la siguiente serie histórica de varamientos, agrupándolos por grupos de cetáceos misticetos, cetáceos odontocetos y tortugas marinas.

Ciertamente, en los últimos 10 años (2010-2020) el número de varamientos ha disminuido notablemente, y fundamentalmente el de las tortugas marinas. No obstante, se observan ligeros repuntes en 2015, 2017 y 2020 que deben considerarse en los instrumentos de planificación, con la finalidad de reducir al máximo los causados, de forma directa o indirecta, por el transporte marítimo.

Figura 59: Histórico de varamientos 2007-2020 de especies marinas en el ámbito marítimo asociado al PTMBC.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz (Informe Regional 2021).

Las especies de cetáceos y tortugas marinas presentes en aguas españolas se encuentran incluidas en el Anexo V (Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, estando también recogidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) desarrollado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, y además, muchas de ellas incluidas en la categoría 'vulnerable' del CEEA, regulado por el mismo Real Decreto. Para

todas las especies incluidas en el CEEA y el LESRPE resulta de aplicación lo establecido en el artículo 57.1 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Tabla 62: Histórico de varamientos 2007-2020 de especies marinas en el ámbito marítimo asociado al PTMBC.

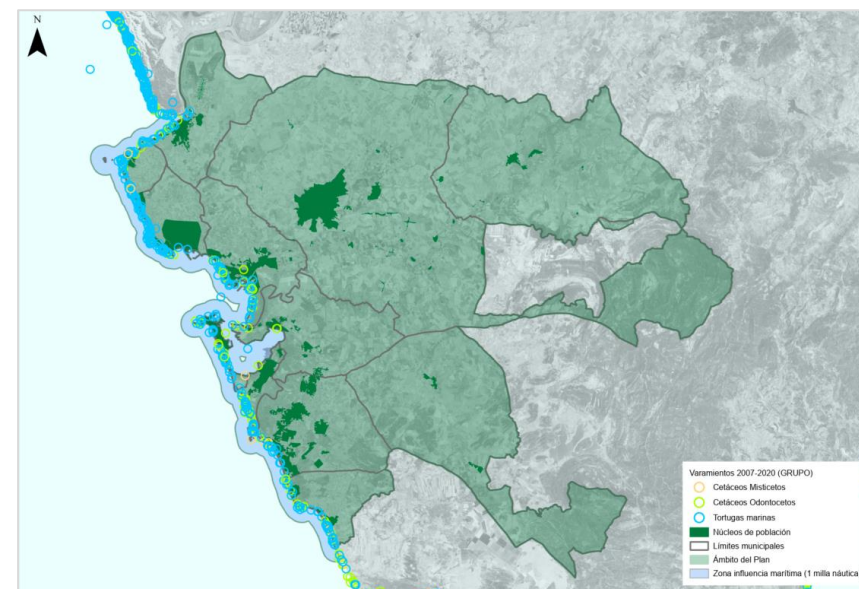
Grupo	Especie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cetáceos Mistícetos	Balaenoptera acutorostrata	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1
	Balaenoptera physalus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
	Balaenoptera sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Megaptera novaeangliae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cetáceos Odontocetos	Delfín no identificado	0	1	4	3	3	3	1	0	1	1	2	0	1	1
	Delphinus delphis	0	2	2	1	0	1	1	0	0	0	2	2	2	1
	Globicephala melas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	Grampus griseus	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mesoplodon bidens	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mesoplodon europaeus	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
	Phocoena phocoena	0	1	1	1	0	0	3	0	1	0	0	1	2	1
	Stenella coeruleoalba	1	2	2	2	3	1	3	3	2	3	1	4	4	4
	Tursiops truncatus	0	3	4	2	1	2	2	2	3	0	3	1	0	1
Tortugas marinas	Caretta caretta	1	38	27	50	35	30	4	12	7	7	11	6	7	10
	Chelonia mydas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Dermochelys coriacea	0	5	0	5	2	0	2	3	9	4	3	0	0	4

Grupo	Especie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Lepidochelys kempii	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tortuga no identificada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Total		4	54	43	64	46	42	17	21	23	16	22	19	19	24

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz (Informe Regional 2021)

Las zonas de registro de varamientos se distribuyen prácticamente en todo el litoral del ámbito.

Figura 60: Distribución de varamientos (2007-2020) de especies marinas en el ámbito marítimo asociado al PTMBC.



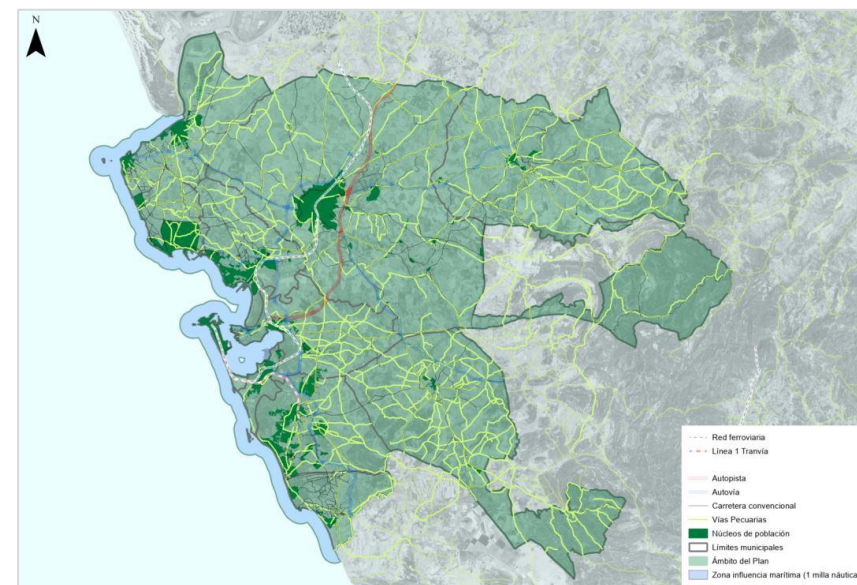
Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz (Informe Regional 2021)

Por este motivo, en el capítulo de *Identificación y Valoración de Efectos Ambientales Negativos* que se desarrollará en este documento incluirá un análisis de los posibles efectos ambientales que una hipotética intensificación del tráfico marítimo (derivada de la implementación del PTMBC) podría causar sobre estos grupos.

4.3.8 Vías pecuarias

A partir del Inventario de Vías Pecuarias de Andalucía, del banco de datos de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), se obtiene la distribución de vías pecuarias en el ámbito del PTMBC, tal y como se muestra en la siguiente figura. Lógicamente las infraestructuras de movilidad en la Bahía de Cádiz coexisten con estas vías de paso del ganado, ampliamente representadas en el marco territorial de la Bahía de Cádiz.

Figura 61: Vías pecuarias en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

En cualquier caso, y por tratarse de un condicionante ambiental severo, la evaluación ambiental del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz considerará la distribución de las vías pecuarias, con el fin de analizar si realmente se compromete o no la funcionalidad y la finalidad de las mismas.

4.3.9 Planes de Recuperación y Conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos

En el ámbito del Plan se han identificado varios planes de recuperación y conservación de especies silvestres y hábitats protegidos, con el fin de preservar la biodiversidad ambiental.

Tabla 63: Planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos en el ámbito del Plan.

Plan	Pertenencia al ámbito del PTMBC
Plan de recuperación del lince ibérico	
Plan de recuperación del águila imperial ibérica	
Plan de Actuación del Pinsapo	
El Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados Fanerógamas del Medio Marino	
Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas	
Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias	
Plan para la Recuperación y Conservación de Aves de Humedales	
Plan de Recuperación y Conservación de Helechos	
Plan de Recuperación y Conservación de Peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales	
Plan de Conservación de Altas Cumbres	
Plan de Conservación de dunas, arenales y acantilados costeros	

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), y del Análisis Ambiental del Informe relativo a la determinación de los condicionantes ambientales al Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible (2022).

4.4. Tierra (suelo)

4.4.1 Condición del suelo

El suelo, entendido como el recurso edáfico, es un factor relevante del medio dado que la sociedad, en su conjunto, lo necesita como sustento de la alimentación, y a su vez la propia naturaleza lo utiliza para su asentamiento y desarrollo.

Sin embargo, el suelo y la condición del suelo están expuesto a los procesos de desertificación y erosión que afectan a este recurso, y la propia Agenda 2030 promovida por la Unión Europea introduce como uno de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) la lucha contra la desertificación.

En este sentido, y con el fin de caracterizar este fenómeno, que conjuga las propias características del suelo, relieve, capacidad erosiva de las lluvias y protección del suelo, entre otros factores, se ha recogido del IMA, en su versión de 2022, aquellos indicadores relevantes que representen la evolución de estos procesos erosivos, a partir los indicadores de erosividad de la lluvia y la pérdida de suelo en Andalucía.

Estos indicadores muestran los resultados a nivel regional, con último dato más actualizado al año 2020, siendo conveniente resaltar que éste fue un año seco, y no especialmente tormentoso, y por ello con un reducido volumen de precipitaciones (465 mm/año, lo que representa un

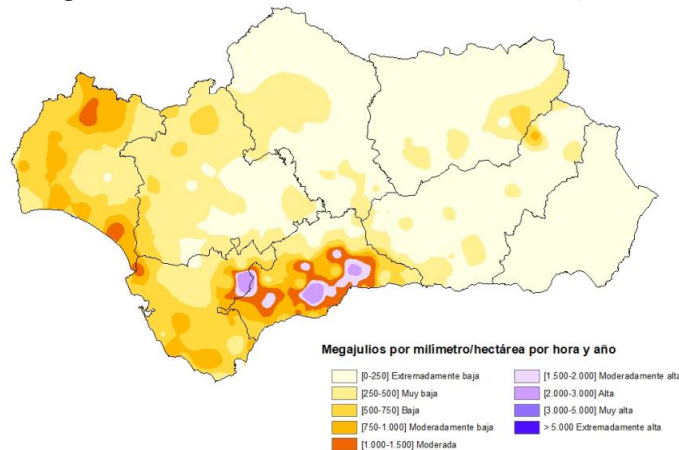


17,3% menos a la media de referencia de la comunidad andaluza del periodo 1992-2020).

Así, para este año 2020, los resultados muestran que la erosividad fue generalmente baja en Andalucía, y especialmente en el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz, en el que se enmarca el Plan. De hecho, en la provincia de Cádiz la erosividad de la lluvia fue de 646,3 MJ por milímetro/hectárea por hora y año, y en la mayoría de los municipios del ámbito la erosión de la lluvia fue catalogada como extremadamente baja, muy baja o baja, aunque en Sanlúcar de Barrameda se alcanza el nivel de moderada.

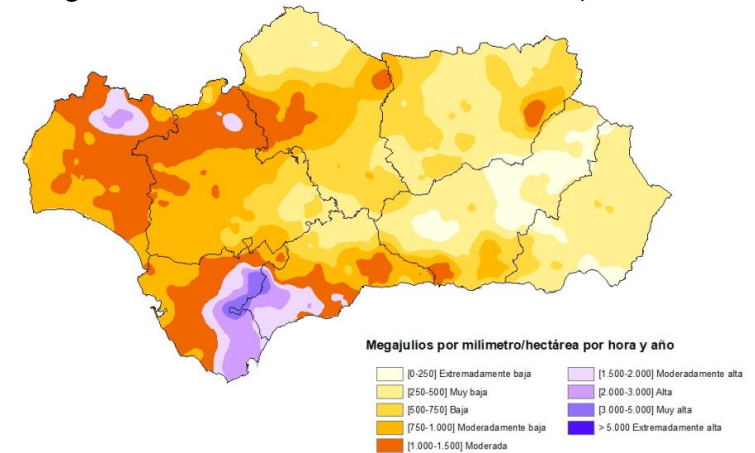
En las siguientes figuras se muestra la evolución histórica de la erosividad en Andalucía, desde el periodo 1992-2019 y para el año 2020, último año con datos disponibles.

Figura 62: Erosividad de la lluvia en Andalucía, 2020.



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

Figura 63: Erosividad de la lluvia en Andalucía, 1992-2019.

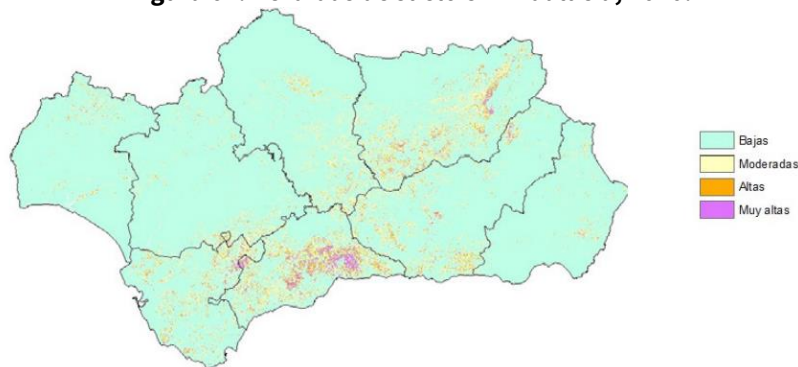


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Así mismo, el bajo volumen de precipitaciones del año 2020 también repercute en que las pérdidas de suelo fuesen menores con relación a otros años de la serie histórica. En el conjunto regional las pérdidas altas y muy altas se restringen a un 2,9% de la superficie regional localizándose solo en zonas de altas pendientes y escasa cobertura vegetal. Esta cifra representa una reducción del 64% respecto de la media.

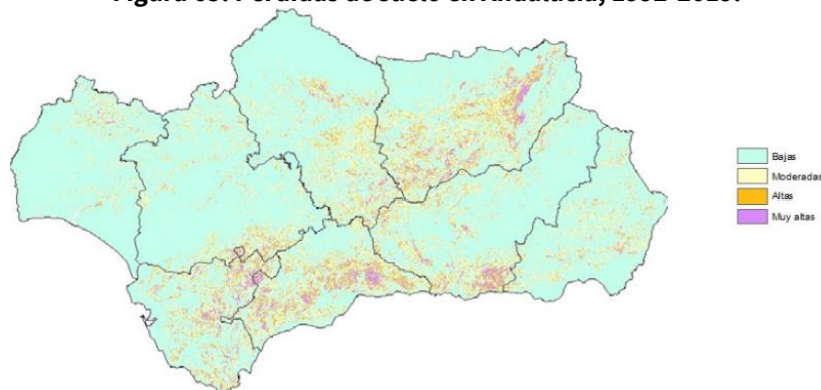
Respecto a la provincia de Cádiz, este se mantiene en cifras por debajo del 5% de superficie afectada por pérdidas altas (3,1%) y muy altas (1,8%). El 79,7% de la superficie sufre pérdidas bajas, y el 15,4% pérdidas moderadas.

Figura 64: Pérdidas de suelo en Andalucía, 2020.



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía (IMA), 2022.

Figura 65: Pérdidas de suelo en Andalucía, 1992-2019.



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía (IMA), 2022.

4.4.2 Usos del suelo

En el marco de la planificación, la relación de los usos del suelo y las infraestructuras de transporte es compleja, por su íntima relación en cuanto a i) los posibles usos del espacio y la disponibilidad de suelo (usos

del suelo), y ii) el volumen de transporte necesario y los requisitos para que la infraestructura se adecúe al suelo, con su correspondiente ocupación de espacio para su correcta explotación (sistema de transporte).

Por este motivo, en el factor ambiental “tierra” se analizan los usos del suelo en el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz, y a partir de los cuales se podrá evaluar en este EsAE la potencial ocupación de suelo por parte de las infraestructuras (bienes materiales) y el potencial de fragmentación del territorio, tanto en ámbito urbano (principalmente orientado a la población) como en el interurbano (fundamentalmente orientado a los factores ambientales de la naturaleza como biodiversidad, hábitats, etc.)

Con esta premisa, en este apartado se caracteriza la distribución de usos del suelo en la Bahía de Cádiz, y la cobertura con respecto a la superficie total, tal y como se recoge en la siguiente tabla.

Tabla 64: Usos del suelo en el ámbito del Plan. 2019.

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%
Sistemas agroforestales	11.425	3,6%
Zona urbana	16.674	5,2%
Prados y Praderas	12.968	4,1%



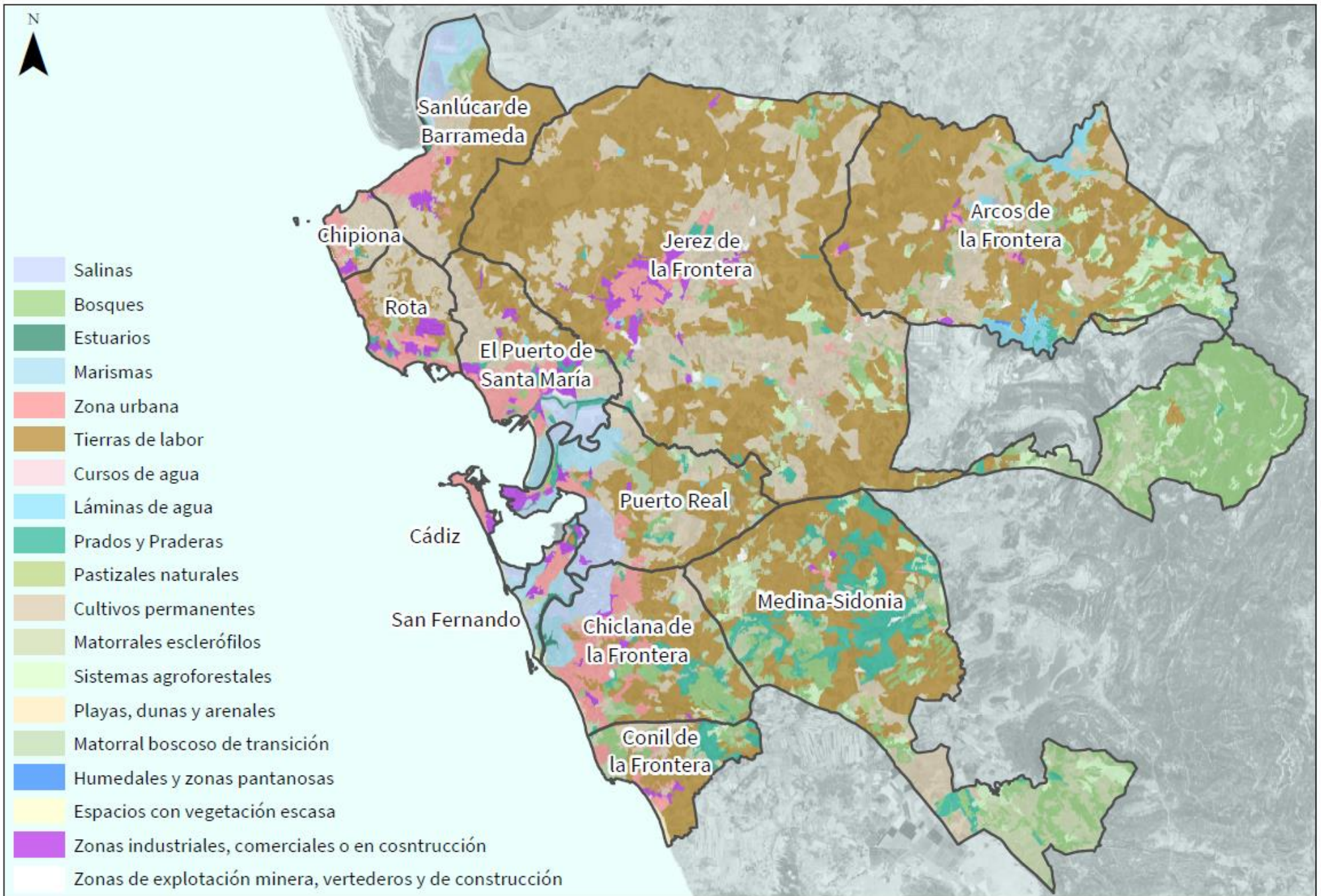
Uso	Superficie (ha)	Cobertura (%)
Cursos de agua	329	0,1%
Playas, dunas y arenales	621	0,2%
Estuarios	948	0,3%
Marismas	6.193	1,9%
Salinas	7.226	2,3%
Zonas industriales, comerciales o en construcción	6.188	1,9%
Láminas de agua	3.110	1,0%
Espacios con vegetación escasa	88	0,0%
Zonas de explotación minera, 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 Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA).

Como se observa, 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.

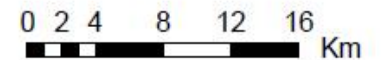
A continuación, se adjunta un mapa con la distribución de usos del suelo en el Área Metropolitana de Bahía de Cádiz.





Junta de Andalucía
 Consejería de Fomento, Infraestructuras
 y Ordenación del Territorio

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

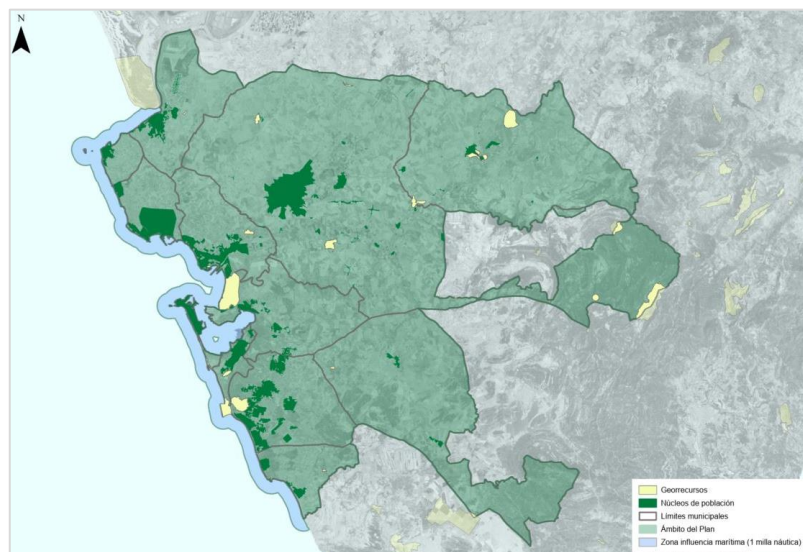


4.4.3 Georrecursos

Los georrecursos son aquellos elementos, espacios o lugares de un elevado interés científico y/o didáctico que tienen la capacidad de incrementar la atracción del ámbito del Plan, siendo susceptibles de ser utilizados y gestionados convenientemente. Cabe destacar que los georrecursos se consideran como un tipo de condicionante ambiental severo, por su nivel de sensibilidad o de afección por elementos externos.

En el área metropolitana de la Bahía de Cádiz se han identificado a partir del Inventario Andaluz de Georrecursos (IAG), con la siguiente distribución:

Figura 66: Distribución de georrecursos en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Las denominaciones de los georrecursos, y sus parajes correspondientes, se incluyen en la siguiente tabla.

Tabla 65: Georrecursos en el ámbito del Plan.

Denominación del Georrecurso	Código	Paraje
Moronitas en Sanlúcar de Barrameda	116	Cabeza Gorda
Beachrock cuaternario de la playa de El Chato	117	Venta del Chato
Beachrock cuaternario de Torregorda	118	Torregorda, Playa de Marcelo, Punta de Poniente
Serie Plio-Pleistoceno de El Aculadero	119	El Aculadero
Flecha Litoral de Valdelagrana	120	El Toruño. Río San Pedro.
Isla, Flecha y Caño de Sancti Petri	121	Sancti Petri, Playa del Castillo, El Retamar
Diapiro y Plio-Pleistoceno de San Fernando	122	Campo Soto, Cerro de los Mártires, El Estanquillo
Salina del Caño Carbonero	123	Caño Carbonero, Los Gallos, Sancti Petri
Acantilado de La Barrosa	124	Playa de La Barrosa
Areniscas de la Sierra de San Cristóbal	125	Sierra de San Cristóbal
Serie Pliocena de la Mesa de Asta	126	Mesas de Asta
Playa Tirreniense de la Torre del Puerco	127	El Puerco
Calas de Cabo Roche	128	Cabo Roche
Balneario de Fuente Amarga	129	Fuente Amarga
Acantilado y calas de Conil	130	Calas: Aceite, Melchor, Puntalejo y Fte. del Gallo
Minas de azufre de Conil	131	Arroyo de la Mina, Casa de la Mina
Laguna de Medina	132	Laguna de Medina
Olistolito de El Berrueco	134	Cantera del Berrueco
Serie Pliocena de El Cuervo	135	Peñas del Cuervo
Terrazas del Guadalete en Majarromaque	139	Albardén

Denominación del Georrecurso	Código	Paraje
Laguna de la Janda	140	Charco de los Ánsares
Mina de azufre del Señor del Perdón	142	Arroyo del Salado, Pago de Macharaví
Baños de Gigonza	143	Cortijo Gigonza
Tajo de Arcos de la Frontera	145	Arcos de la Frontera
La Angostura de Bornos	147	La Angostura, Las Hoces, Embalse de Bornos
Pico Aljibe	153	Aljibe
Corte del Puerto de Gáliz	154	Gáliz/Galis
Tajo de Los Hurones	156	Charco de los Hurones
Flecha Litoral de Doñana	385	Malandar
Karst de Las Motillas	483	Fantasia, Motillas, Parralejo, Ramblazo

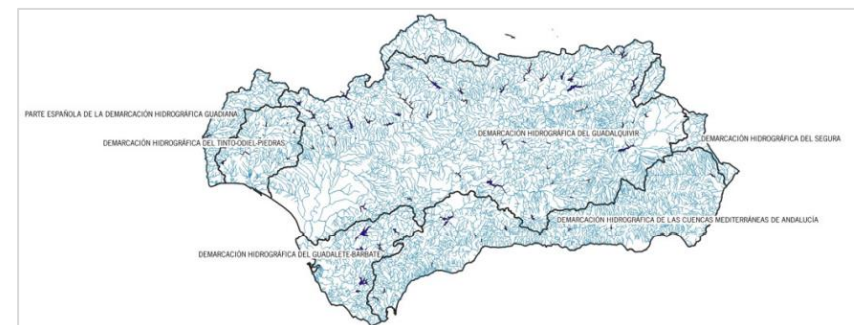
Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y el Inventario Andaluz de Georrecursos (IAG).

4.5. Agua

4.5.1 Red hidrográfica y lámina de agua

La configuración hidrográfica del ámbito del Plan se circunscribe a la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate, considerando los criterios de gestión y planificación hidrológica.

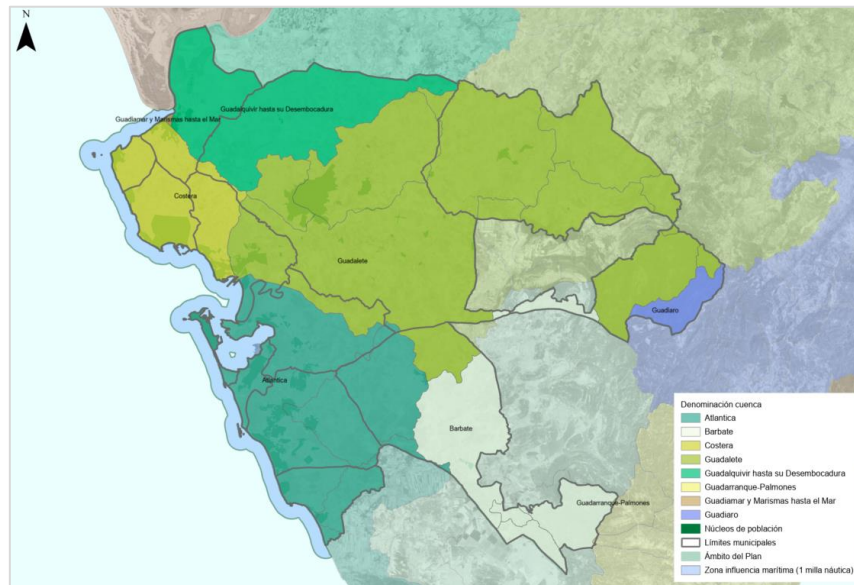
Figura 67: Distribución de las Demarcaciones Hidrográficas andaluzas.



Fuente: Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) en base a datos de REDIAM.

En particular, abarca 9 cuencas hidrográficas: cuenca Atlántica, Barbate, Costera, Guadalete, Guadalquivir hasta su Desembocadura, Guadiaro y Guadimar y Marismas hasta el Mar.

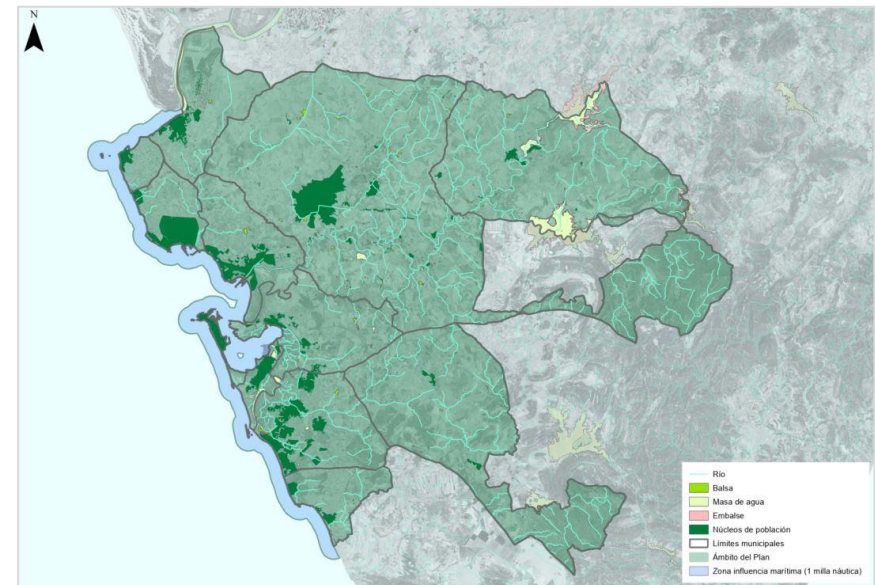
Figura 68: Cuencas hidrográficas en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

La red hidrográfica del área de estudio se caracteriza por la presencia de ríos, masas de agua, embalses y balsas de agua superficiales, tal y como se recoge en el catálogo de datos espaciales de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Figura 69: Red hidrográfica en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

4.5.2 Calidad de las aguas

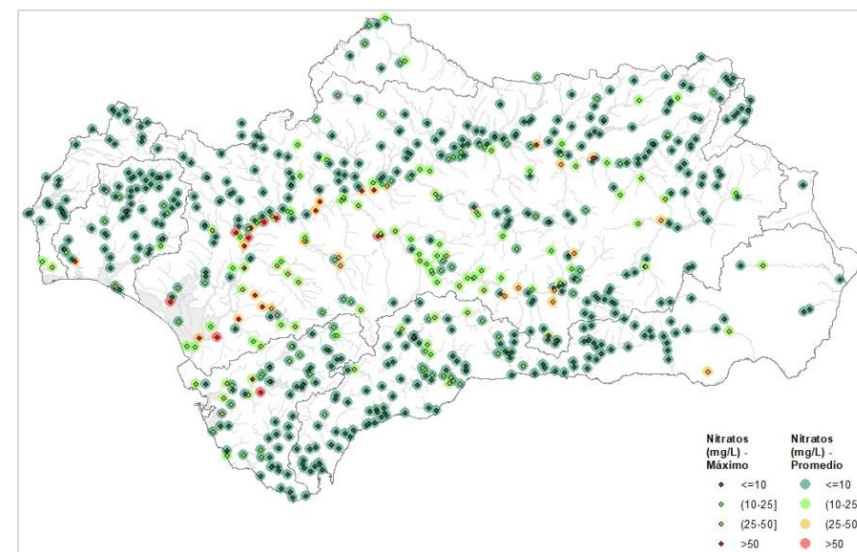
La calidad de las aguas se considera un factor de alta importancia capaz de determinar el estado del medio ambiente en cualquier ámbito.

En este sentido, en la comunidad Andaluza se ha realizado un seguimiento de la calidad de las aguas durante más de 30 años, con la finalidad de medir mediante redes de control la calidad biológica, hidro morfológica, química y físico-química de las aguas superficiales y subterráneas.

En el último año con registros, 2021, la calidad de las aguas superficiales se califica como muy buena en cuanto a los nitratos, sin embargo, la conductividad y los contaminantes y sustancias prioritarias han empeorado ligeramente su calificación, aunque se mantienen en rangos aceptables. En este sentido, es importante remarcar que los efectos más negativos derivados de la presencia de nitratos en las aguas superficiales son la eutrofización y el deterioro de la calidad del agua, convirtiéndolas en no aptas para el consumo humano en los casos en los que se supere la concentración de 50 mg/l.

Así, y considerando que la demarcación hidrográfica del ámbito del Plan es la de Guadalete-Barbate, destaca la disminución de los valores medios de nitratos en un 13,4% respecto el año anterior. En 2021, la calificación en los puntos de muestreo es muy buena en relación a los nitratos, con un valor promedio inferior a 25 mg/l en prácticamente todos los puntos de muestreo, salvo en 1, lo que se traduce que, en general, la calidad de las aguas superficiales es buena.

Figura 70: Calidad de las aguas superficiales (nitratos). Valores medios y máximos por punto de muestreo, 2021.

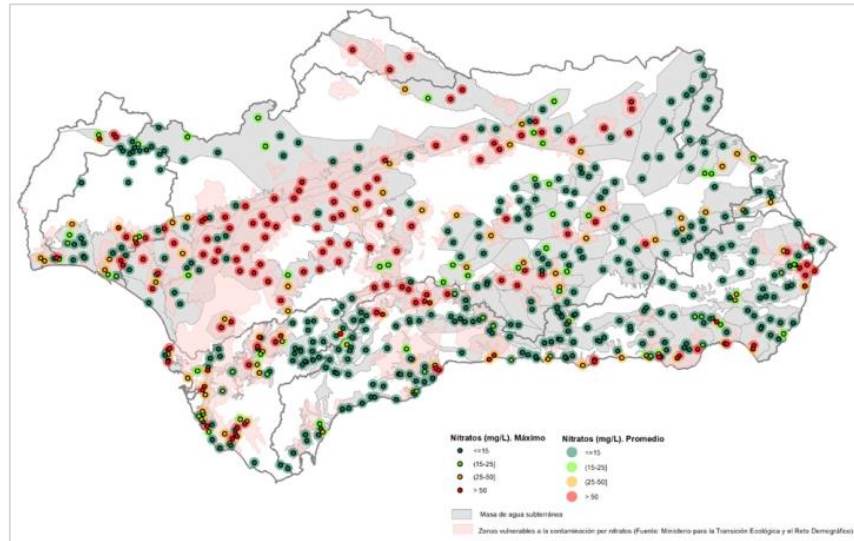


Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. IMA 2022.

En lo referente a las aguas subterráneas, la calidad se ha mantenido en niveles aceptables en el último año (2021), aunque en el ámbito del Plan se observan ciertos registros en los que se superan los valores medios de nitratos de 50 mg/l, umbral que califica el agua como no apta para el consumo humano.

Sin embargo, y tal y como se recoge en el IMA, en la demarcación hidrográfica del Guadalete-Barbate se ha registrado una mejoría en el indicador de concentración de nitratos, que en este caso ha disminuido un 17,6% respecto al año 2020.

Figura 71: Calidad de las aguas subterráneas (nitratos). Valores medios y máximos por punto de muestreo, 2021.



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

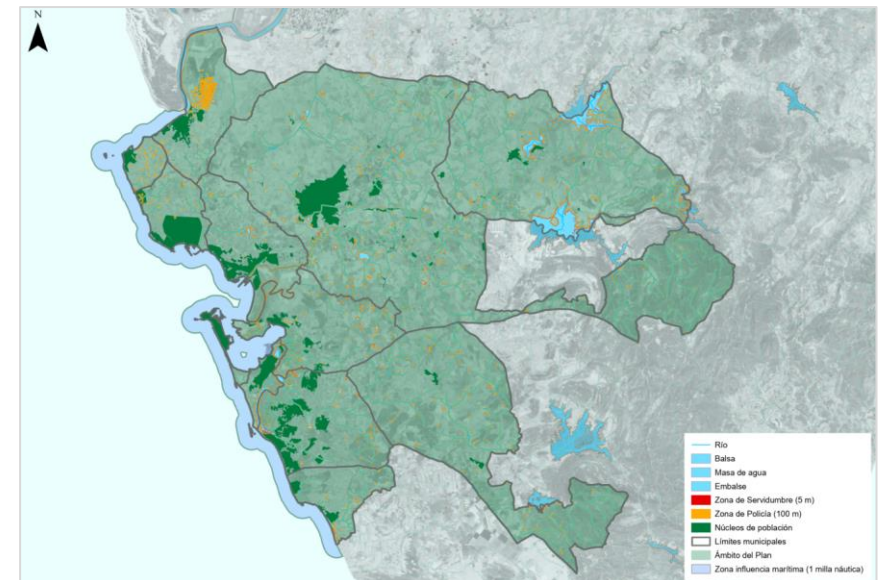
4.5.3 Dominio Público Marítimo Terrestre y Zona de Servidumbre de Protección

En cualquier caso, y con el objetivo de evaluar la viabilidad ambiental de las actuaciones del Plan, se ha estimado una zona de servidumbre y una zona de policía a partir de la red hidrográfica existente, con el fin de garantizar el buen estado del dominio público hidráulico, evitar cualquier impacto y deterioro de los ecosistemas acuáticos y preservar el régimen de las corrientes en avenidas.

- Zona de servidumbre, estimada en un radio de 5 metros de la lámina de agua, se considera como un condicionante ambiental severo.
- Zona de policía, estimada en un radio de 100 metros de la lámina de agua, se considera como un condicionante ambiental moderado.

Es importante destacar que la información cartográfica de la siguiente figura se corresponde con estimaciones.

Figura 72: Zona de Servidumbre y Zona de Policía estimadas.

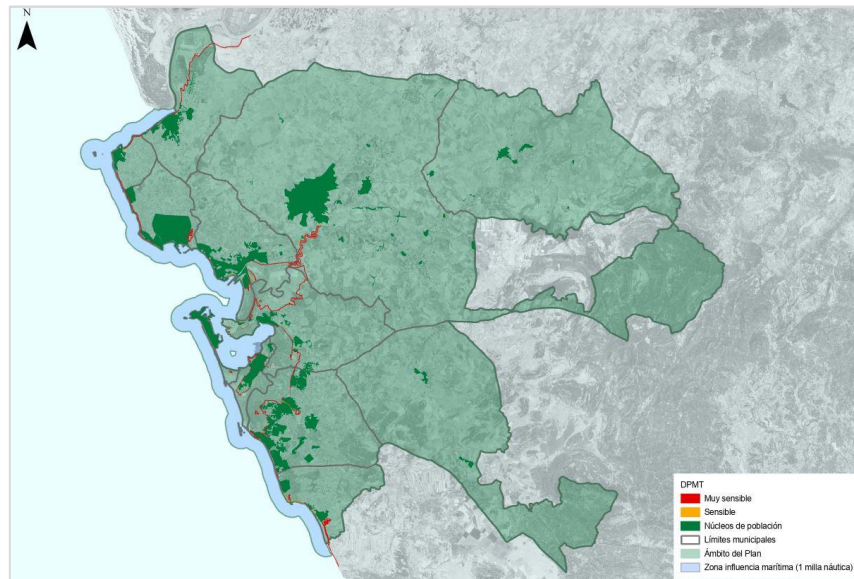


Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Por otra parte, y según el catálogo de Datos Espaciales de Referencia de Andalucía, se define el límite del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y la Zona de Servidumbre de Protección (ZSP) para el ámbito del Plan, tal y como se muestra en la siguiente figura.

El DERA caracteriza el DPMT por tramos homogéneos en cuanto a ser ZSP de carácter “muy sensible” o “sensible”. En este caso, el primero se considera como un condicionante ambiental severo y el segundo como moderado.

Figura 73: Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y Zona de Servidumbre de Protección (ZSP) en el ámbito del Plan.



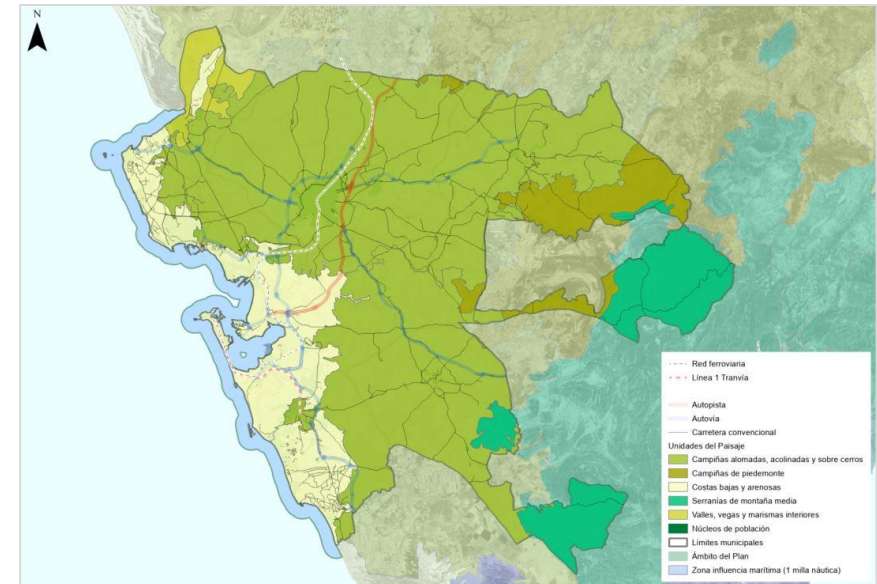
Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

4.6. Paisaje

4.6.1 Unidades del paisaje

El DERA contiene información referente a categorías, ámbitos paisajísticos y las diferentes unidades fisonómicas reconocibles en Andalucía y, para el ámbito del Plan, se han identificado zonas de paisaje litoral, valles, vegas y marismas, zonas de campiñas y serranías.

Figura 74: Unidades del paisaje en el ámbito el Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

A grandes rasgos, la unidad de paisaje predominante en el ámbito territorial analizado es la de campiñas alomadas, acolinadas y sobre

cerros. Ésta tiene la mayor representación en los términos de Jerez de la Frontera, Medina-Sidonia y Arcos de la Frontera, si bien en este último comparte protagonismo con las campañas de piedemonte, tan sólo representadas en Arcos y parte de Jerez.

La unidad costas bajas y arenosas, como es evidente, se concentra en los municipios costeros y abarca toda la franja litoral. En el caso de El Puerto de Santa María, Puerto Real, Chiclana de la Frontera y Conil de la Frontera este paisaje limita con el ya definido de campiñas alomadas.

Tan sólo en Sanlúcar de Barrameda aparecen los valles, vegas y marismas interiores, asociadas al curso bajo del río Guadalquivir, y la unidad de serranía de montaña media se localiza al este del conjunto en Jerez de la Frontera y Medina-Sidonia, estando presente también en Arcos pero en una sección finita.

Tabla 66: Unidades del paisaje en el ámbito el Plan.

Nombre	Descripción	Unidades del Paisaje
Litoral Estrecho	Litoral	Costas bajas y arenosas
Los Alcornocales	Serranías	Serranías de montaña media
Dunas y Arenales Costeros de Doñana	Litoral	Costas bajas y arenosas
Campiñas de Jerez-Arcos	Campiñas	Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros
Campiñas de Sidonia	Campiñas	Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros
Bahía de Cádiz	Litoral	Costas bajas y arenosas
Piedemonte Subbético	Campiñas	Campiñas de piedemonte
Marisma	Valles, vegas y marismas	Valles, vegas y marismas interiores

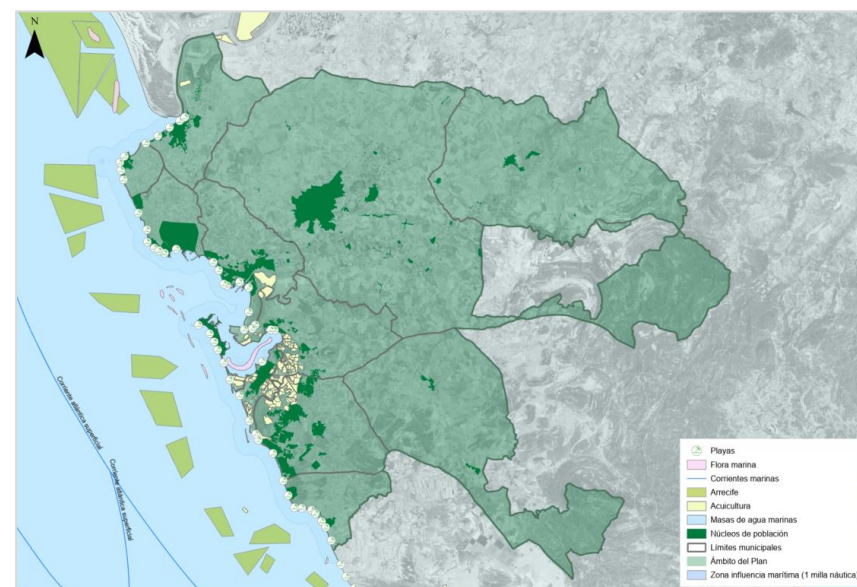
Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

4.6.2 Litoral

Tanto en la Bahía de Cádiz como en el conjunto de la comunidad andaluza, el litoral se constituye como uno de los ecosistemas con mayor riqueza, productividad y diversidad.

Ciertamente, la zona litoral de la Bahía de Cádiz acoge el mayor peso demográfico del área metropolitana, dado que 9 de los 12 municipios del ámbito son costeros.

Figura 75: Litoral y medio marino en el ámbito del Plan.



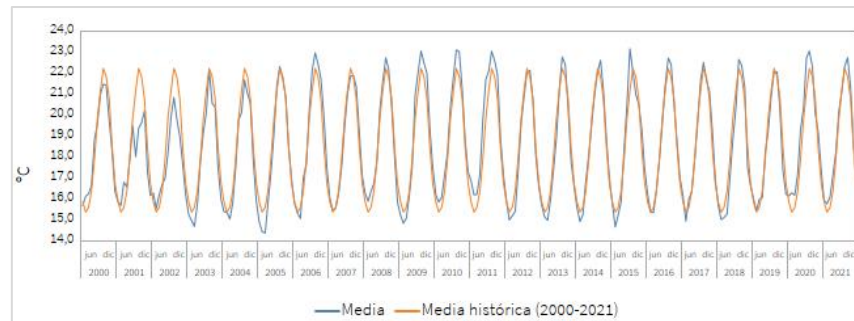
Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).



Por este motivo, por tratarse de un ámbito ampliamente costero, se ha analizado el estado del litoral mediante la temperatura media superficial, la calidad del litoral en las superficies de agua dedicadas al baño, así como el posible riesgo a futuro de sufrir inundaciones en la zona de costa.

Atendiendo al estado del litoral, la temperatura superficial de mar (o Sea Surface Temperatura en inglés - SST) registra los valores máximos en el mes de septiembre (22,8°C), y valores mínimos generalmente en el mes de febrero (15,8 °C), aunque se observa una tendencia al aumento de la temperatura a lo largo de los años, siendo ésta más acusada en los meses de julio y agosto.

Figura 76: Media mensual de la temperatura superficial del mar en Andalucía frente a los valores medios de la serie histórica, 2000-2021.



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

La calidad del litoral, considerando la calificación sanitaria de las aguas litorales de baño, se considera como excelente en 75 de los 77 puntos de muestreo de la provincia de Cádiz, sin alcanzar la categoría de insuficiente en ninguno de los 2 restantes.

Por último, y por ser la Bahía de Cádiz un ámbito de gran influencia costera, el Observatorio de Sostenibilidad en el año 2019 ha evaluado el riesgo de inundaciones en los primeros 10 km de costa, con el siguiente resultado para la provincia de Cádiz. Ciertamente, las costas bajas y arenosas y las zonas de marismas son puntos sensibles de inducciones a futuro, por lo que el Plan deberá evaluar dicho riesgo ante las posibles amenazas climáticas.

Tabla 67: Riesgo de inundaciones en los primeros 10 km de costa, en la provincia de Cádiz.

Variable	Provincia de Cádiz
Superficie costa (ha)	9.305
Población costera	834.127
Estimación de población afectada lámina 10 años	8.401
Estimación de población afectada lámina 100 años	12.568
Estimación de población afectada lámina 500 años	30.984

Fuente: Observatorio de Sostenibilidad, 2019.

4.7. Bienes materiales

4.7.1 Servicios y equipamientos

En el marco de planificación del PTMBC, los bienes materiales de mayor relevancia se corresponden con las infraestructuras dedicadas al transporte, y por tanto el conjunto de equipamientos y servicios asociados a su operatividad y funcionalidad.

Ciertamente, tanto el transporte como la movilidad tienen un impacto en el medio, con capacidad de catalogarse como positivo como negativo. Por



una parte, las infraestructuras se constituyen como los enlaces territoriales de la población residente, mejorando la cohesión territorial, las comunicaciones e impulsando y dinamizando el desarrollo de la actividad económica. Sin embargo, implican un riesgo de ocupación de suelo (tradicionalmente priorizando al vehículo privado frente a otros modos), el efecto barrera para la biodiversidad (fundamentalmente para la fauna), e implicando un consumo de recursos (materiales, energéticos, etc.) que contribuyen en amplia medida a incentivar el cambio climático, derivado de las emisiones de GEI.

Por este motivo, esta sección caracterizará la infraestructura de transporte (servicios y equipamientos) del ámbito territorial de la Bahía de Cádiz, particularizando el análisis en la red dedicada al tráfico rodado, al transporte público (por carretera, por ferrocarril y marítimo) y a los modos no motorizados (peatón y bicicleta). En cualquier caso, se recuerda que la memoria técnica del presente Plan desarrolla una caracterización exhaustiva de dichos elementos.

4.7.1.1 Red viaria

A continuación, se procede a la descripción de la red de carreteras, que por el alcance del presente plan, se realizará una clasificación en cuanto a formar parte de la Red de Carreteras del Estado, Red de Carreteras Autonómicas y la Red de Carreteras Provinciales.

Red de Carreteras del Estado

La red territorial constituye el conjunto de grandes infraestructuras que vertebran el transporte por carretera con las principales capitales de Andalucía y España, a través de la red estatal de carreteras.

Además del tráfico general, sobre las carreteras de competencia estatal también circulan líneas de transporte público de carácter metropolitano, con una mayor concentración de rutas en los tres accesos a la capital, fundamentalmente sobre el CA-36 (Puente de J.L. Carranza) y la CA-33, este último como eje Norte-Sur. En este sentido, también es importante destacar que, a partir del año 2015, se inauguró el tercer acceso entre Cádiz y Puerto Real por el Puente de la Constitución 1812 (CA-35), también de competencia estatal.

Sin embargo, y a pesar de recibir peticiones formales por parte de colectivos gubernamentales (Ayuntamientos de Cádiz y Puerto Real) y no gubernamentales (asociaciones ciclistas y universitarias), ninguna de las conexiones entre ambos municipios (Cádiz-Puerto Real) cuenta con plataformas reservadas para la bicicleta o conexiones adecuadas para el autobús.

Por una parte, en el Puente de J.L. Carranza sería un reto proponer plataformas reservadas debido a la limitada anchura de la plataforma (3 carriles, de los cuales en la actualidad el carril central se explota como carril reversible) y la necesidad de dar acceso al transporte pesado (camiones) a la Zona Franca. Sin embargo, sí que existe potencial de dar prioridad al transporte público en los accesos a dicho puente,

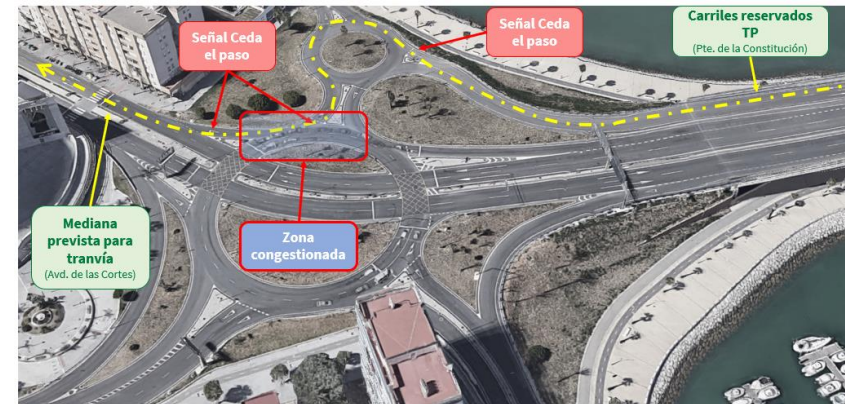


especialmente en los periodos horarios en los que el sentido de la marcha tenga menor capacidad (1 carril abierto), es decir, cuando el carril reversible esté abierto en el sentido opuesto a la circulación. No obstante, al afectar a infraestructuras de titularidad estatal, habrá que coordinarlo con el ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y recabar su visto bueno y/o autorización.

Por otra, el Puente de la Constitución (6 carriles en total) cuenta con mayor capacidad para plantear soluciones orientadas al transporte sostenible. A la fecha de redacción del presente documento, dos carriles ya están reservados para el transporte público, sin embargo, éstos no tienen continuidad con el viario urbano de la ciudad de Cádiz, lo que provoca que las líneas que circulan por dicho puente (M-036, M-037 y M-038) no los utilicen. Realmente, la rotonda satélite que conecta el fin del puente con la Avenida de las Cortes no tiene prioridad semafórica para el carril reservado, por lo que, en la práctica, es un cuello de botella. Por este motivo, los autobuses no utilizan dichas vías reservadas.

En la siguiente figura se muestra el acceso de los carriles reservados del Puente de la Constitución a la Avenida de las Cortes, observándose la zona de congestión en la rotonda satélite, sin prioridad de paso.

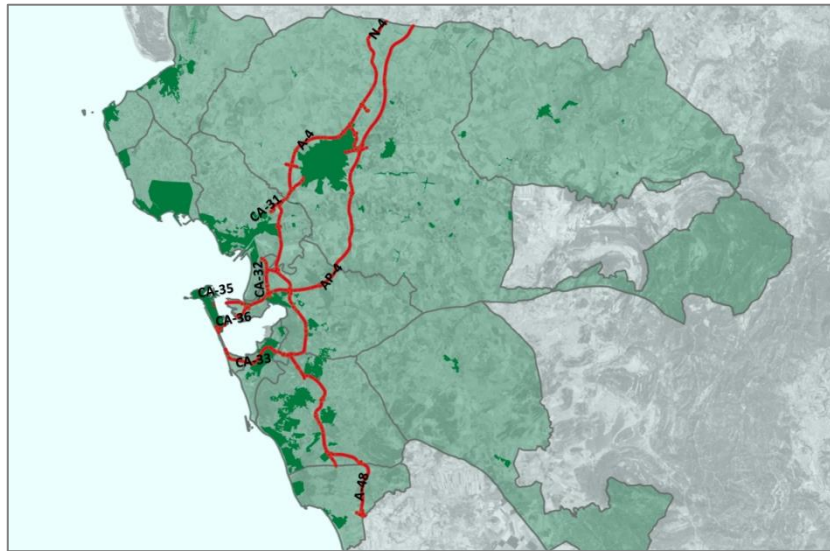
Figura 77: Acceso a Cádiz desde el Puente de la Constitución (sentido entrada), sin prioridad semafórica para los carriles reservados.



Fuente: Elaboración propia en base a la red de GoogleMaps 2022.

Al margen de este comentario, en el siguiente mapa se presenta la Red de Carreteras del Estado que conecta el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.

Figura 78: Red de Carreteras del Estado en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia.

Red de Carreteras Autonómica

Aunque el Plan de Infraestructuras de Transporte y Movilidad en Andalucía 2030 (PITMA 2030) es el instrumento de planificación de transporte vigente, aprobado por Decreto 540/2022, de 2 de noviembre, el desarrollo del Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2007-2013), supuso un gran impulso en el desarrollo de las infraestructuras andaluzas, alcanzando un incremento notable de más de 700 kilómetros de vías de alta capacidad en la región en ese periodo. En el ámbito de estudio de la Bahía de Cádiz destaca la puesta en funcionamiento de la autovía autonómica A-381 entre Jerez de la Frontera

y Los Barrios, que facilitó la conexión entre la A-4 y AP-4 con el municipio de Algeciras y su Puerto y la A-491 entre Rota y El Puerto de Santa María.

Estas actuaciones terminan de articular un mallado viario que no sólo permite enlazar por vías de alta capacidad los principales centros de población, producción, los puertos y aeropuertos de la zona, sino que también con los restantes centros de la Comunidad, con Madrid, Levante y con Portugal.

Cabe destacar que recientemente se ha elaborado un nuevo instrumento para la planificación de la infraestructuras y sistemas de transporte en el ámbito andaluz, el Plan de Infraestructuras de Transporte y Movilidad de Andalucía 2021-2030 (PITMA), que se espera traiga grandes cambios tecnológicos, reducción de la movilidad obligada, la desincentivación del crecimiento urbano difuso, la potenciación de la movilidad activa y una política clara de fomento del transporte público.

Red de Carreteras Provincial

Formando parte de la Red de Carreteras de Andalucía, en el ámbito de estudio se encuentran otras infraestructuras con titularidad provincial.

En el siguiente mapa se presenta la Red de Carreteras de Andalucía, tanto aquellas con titularidad autonómica como aquellas con titularidad provincial presentes en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.

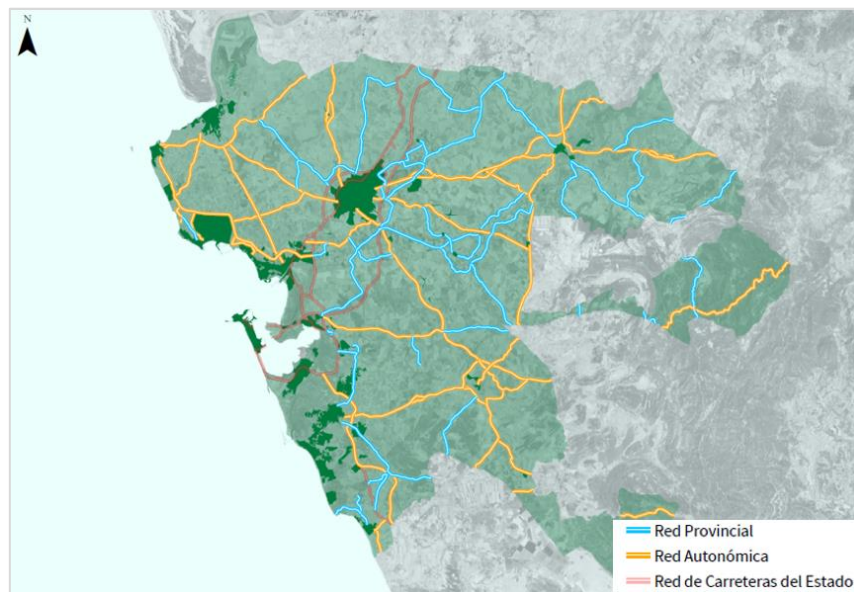


UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Junta de Andalucía

Figura 79: Red de Carreteras de Andalucía el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia.

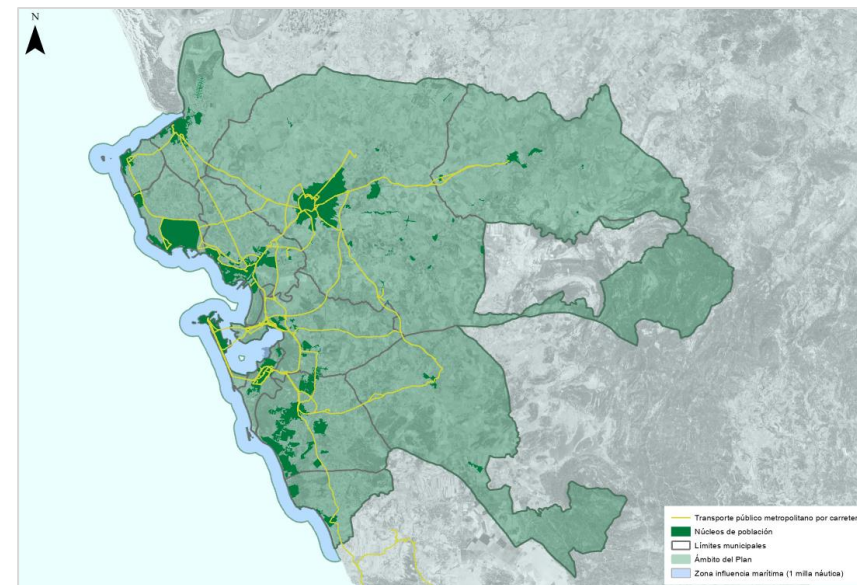
4.7.1.2 Transporte público por carretera

Autobús interurbano o metropolitano

La Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía mantiene la titularidad de la competencia del transporte regular de viajeros por carretera de la Comunidad, competencias transferidas entre 2004 y 2005 al Consorcio Metropolitano de Transportes de la Bahía de Cádiz (CMTBC), que coordina los servicios de transporte interurbano de autobús y el transporte marítimo de pasajeros en su ámbito.

La oferta de servicios para 2019, según facilita el CMTBC, está conformada por 74 líneas regulares que se ven reforzadas con servicios especiales o refuerzos de servicio en temporadas de especial demanda.

Figura 80: Líneas de autobús metropolitano en la Bahía de Cádiz.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos del CMTBC.

Tabla 68: Líneas de autobús metropolitano.

Línea	Recorrido	Operador
M-010	Cádiz-San Fernando Norte (por León Herrero)	T.G. Comes (VJA-147) / Tranvía (VJA-044)
M-011	Cádiz-San Fernando Sur (por Camposoto y San Marcos)	T.G. Comes (VJA-147) / Tranvía (VJA-044)
M-020	Cádiz-Chiclana de la Frontera	T.G. Comes (VJA-147)
M-021	Cádiz-Cementerio Mancomunado	T.G. Comes (VJA-147)
M-030	Cádiz-Río San Pedro-Campus Univ.-Puerto Real-Hospital	T.G. Comes (VJA-147)

Línea	Recorrido	Operador
M-031	Cádiz-Río San Pedro-Campus Univ.-Puerto Real	T.G. Comes (VJA-147)
M-032	Cádiz-Río San Pedro-Puerto Real (512 viviendas)	T.G. Comes (VJA-147)
M-033	Cádiz-Puerto Real (Directo)	T.G. Comes (VJA-147)
M-034	Cádiz-Hospital de Puerto Real (por autovía)	T.G. Comes (VJA-147)
M-035	Cádiz - Escuela de Ingeniería	T.G. Comes (VJA-147)
M-036	Cádiz-Puerto Real (por CA-35)	T.G. Comes (VJA-147)
M-037	Cádiz-Campus de Puerto Real (por CA-35)	T.G. Comes (VJA-147)
M-040	Cádiz-El Puerto de Santa María (Directo)	T.G. Comes (VJA-147)
M-041	Cádiz-El Puerto de Santa María (por Río San Pedro y Campus Universitario de Puerto Real)	T.G. Comes (VJA-147)
M-050	Cádiz-Jerez de la Frontera (Directo)	T.G. Comes (VJA-147)
M-052	Cádiz-Jerez de la Frontera (por Campus Universitario de Puerto Real y El Puerto de Santa María)	T.G. Comes (VJA-147)
M-053	Cádiz-Jerez de la Frontera (por Hospital de Jerez)	T.G. Comes (VJA-147)
M-060	Cádiz-El Puerto de Santa María-Rota (por Costa Oeste)	T.G. Comes (VJA-147)
M-061	Cádiz-El Puerto de Santa María-Rota (por Río San Pedro, Campus de Puerto Real y Costa Oeste)	T.G. Comes (VJA-147)
M-062	Cádiz-El Puerto de Santa María-Rota	T.G. Comes (VJA-147)
M-120	Chiclana-San Fernando	Belizón y Rodríguez (VJA-020)
M-130	San Fernando-Campus Universitario	T.G. Comes (VJA-147)
M-230	Chiclana de la Frontera-Hospital de Puerto Real (por Marquesado)	Belizón y Rodríguez (VJA-020)
M-231	Chiclana de la Frontera - Campus Universitario de Puerto Real	T.G. Comes (VJA-147)
M-250	Conil-Jerez (La Línea-Sevilla)	T.G. Comes (VJA-147)
M-251	Conil-Jerez (Atlántica-Sevilla)	T.G. Comes (VJA-147)
M-260	Conil-Rota (Algeciras)	T.G. Comes (VJA-147)
M-330	Puerto Real - Escuela de Ingeniería	T.G. Comes (VJA-147)
M-340	El Puerto de Santa María - Campus Universitario de Puerto Real	T.G. Comes (VJA-147)
M-350	Jerez de la Frontera-Campus Universitario de Puerto Real	T.G. Comes (VJA-147)

Línea	Recorrido	Operador
M-351	Jerez de la Frontera - Campus Universitario de Puerto Real (Por Cuatro Caminos)	T.G. Comes (VJA-147)
M-352	Jerez de la Frontera - Campus Universitario de Puerto Real (Por El Puerto de Santa María)	T.G. Comes (VJA-147)
M-360	Rota-Costa Oeste-El Puerto de Santa María-Hospital de Puerto Real	T.G. Comes (VJA-147)
M-450	Jerez de la Frontera-El Puerto de Santa María	T.G. Comes (VJA-147)
M-451	Jerez de la Frontera-El Puerto de Santa María (con entrada en Doña Blanca)	T.G. Comes (VJA-147)
M-560	Rota-Jerez de la Frontera	T.G. Comes (VJA-147)
M-561	Jerez-Sanlúcar-Chipiona-Costa Ballena	Autocares Valenzuela (VJA-025)
M-902	Cádiz-El Puerto de Santa María-Jerez de la Frontera-Arcos de la Frontera (Ronda)	T.G. Comes (VJA-147)
M-903	Cádiz-Campus Universitario-El Puerto de Santa María-Jerez-Arcos (Ruta de los Pueblos Blancos)	T.G. Comes (VJA-147)
M-904	Cádiz-El Puerto de Santa María-Jerez-Arcos de la Frontera (Alcalá del Valle)	T.G. Comes (VJA-147)
M-905	Rota-Jerez de la Frontera (Sevilla)	T.G. Comes (VJA-147)
M-910	Cádiz-Conil	T.G. Comes (VJA-147)
M-911	Cádiz-Conil-Barbate (por La Barca / por Los Caños)	T.G. Comes (VJA-147)
M-912	Cádiz-Conil-Atlántica (por Vejer / por Los Caños)	T.G. Comes (VJA-147)
M-913	Cádiz-Conil-Barbate por Hospital	T.G. Comes (VJA-147)
M-914	Cádiz-Conil-Caños de Meca	T.G. Comes (VJA-147)
M-940	Medina-Chiclana-San Fernando-Cádiz (Alcalá de los Gazules)	T.G. Comes (VJA-147)
M-941	Medina-Chiclana-San Fernando-Cádiz (Paterna y Alcalá de los Gazules)	T.G. Comes (VJA-147)
M-942	Medina-Chiclana-Hospital-Puerto Real-Cádiz	T.G. Comes (VJA-147)
M-943	Medina-Hospital-Puerto Real-Cádiz (Benalup y Paterna)	T.G. Comes (VJA-147)
M-945	Medina-Jerez de la Frontera	T.G. Comes (VJA-147)
M-946	Medina-Jerez de la Frontera (Directo)	T.G. Comes (VJA-147)
M-947	Medina-Chiclana de la Frontera	T.G. Comes (VJA-147)
M-950	Arcos de la Frontera-Cádiz (Ubrique)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-951	Arcos de la Frontera-Jerez de la Frontera	UTE Damas Interbus (VJA-089)



Línea	Recorrido	Operador
M-952	Arcos de la Frontera-Jerez de la Frontera (Villamartín)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-953	Arcos de la Frontera-Jerez de la Frontera (Ubrique)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-954	Arcos de la Frontera - Jerez de la Frontera (Algodonales)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-955	Arcos de la Frontera - Jerez de la Frontera (Málaga)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-960	Chipiona-Sanlúcar de B.-Cádiz (por Puerto Real y Campus)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-961	Chipiona-Sanlúcar de B.-El Puerto de Santa María-Cádiz	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-962	Chipiona-Sanlúcar de B.-San Fernando (por Puerto Real y Hospital)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-963	Chipiona-Sanlúcar de Barrameda-Jerez de la Frontera	Autocares Valenzuela (VJA-025)
M-964	Chipiona-Sanlúcar de Barrameda-Jerez de la Frontera (por Hospital)	Autocares Valenzuela (VJA-025)
M-965	Chipiona-Sanlúcar de Barrameda (Sevilla/Utrera)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-966	Chipiona-Costa Ballena-Rota	T.G. Comes (VJA-147) / UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-967	Chipiona - Sanlúcar de B. - Cádiz (por Campus de Puerto Real)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-970	Sanlúcar de Barrameda-Jerez de la Frontera	Autocares Valenzuela (VJA-025)
M-971	Sanlúcar de Barrameda-Jerez de la Frontera (por Hospital)	Autocares Valenzuela (VJA-025)
M-972	Sanlúcar de Barrameda-Campus de Jerez	Autocares Valenzuela (VJA-025)
M-973	Costa Ballena-Sanlúcar de Barrameda (Sevilla)	UTE Damas Interbus (VJA-089)
M-974	Costa Ballena-Chipiona-Sanlúcar de Barrameda (Sevilla)	UTE Damas Interbus (VJA-089)

Fuente: CMTBC.

En el año 2019, la demanda de autobús metropolitano alcanza los **5.496.646 viajeros/as subidos en las líneas**, de los cuales 4.672.149 (85%) han validado el viaje mediante un título del CMTBC, tal y como

determina el propio Consorcio. Las líneas metropolitanas de mayor demanda son la M-030 entre Cádiz-Río San Pedro Universidad-Puerto Real-Hospital (3.678 pasajeros diarios), la línea M-020 entre Cádiz y Chiclana de la Frontera (2.310 pasajeros diarios), y la M-010 entre Cádiz y San Fernando (2.007 pasajeros diarios).

Autobús urbano

Todos los municipios del Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz tienen servicio de autobús urbano, incluso el municipio de Chipiona que desde julio de 2022 ha implantado un servicio de transporte, a modo de prueba en época estival. Las redes de autobuses urbanos no dependen del Consorcio Metropolitano de Transportes de la Bahía de Cádiz ya que son líneas completamente municipales. Sin embargo, en siete de los doce municipios, sí existe integración tarifaria a efectos de transbordo entre redes urbanas e interurbanas mediante Contrato-Programa con las empresas que operan el transporte urbano en cada localidad. Estos municipios son los siguientes:

- Cádiz, consta de 5 líneas de autobús urbano que prestan servicio mediante la concesión con la empresa Tranvía de Cádiz a San Fernando y Carraca, S.A.
- El municipio de Chiclana de la Frontera dispone de 13 líneas de autobús urbano que a través de la concesión con la empresa Belizón y Rodríguez S.L. prestan servicio en el municipio.
- En el caso del municipio de Jerez de la Frontera la oferta de autobús urbano la explotan dos operadores:



- Comujesa, que opera en el casco urbano principal, con 18 líneas.
- Auto La Valenciana S.A., que conecta las barriadas periféricas y pedanías del municipio, con el núcleo urbano principal. Actualmente tiene 6 líneas.
- Puerto Real consta de 2 líneas de autobús urbano que prestan servicio mediante la concesión con la empresa Transportes Generales Comes S.A.
- En el caso del municipio de El Puerto de Santa María la oferta de autobús urbano está constituida por 7 líneas que prestan servicio mediante la concesión con la UTE Damas S.A.-Transporte Urbano de El Puerto de Santa María.
- San Fernando consta de 6 líneas de autobús urbano que prestan servicio mediante la concesión con la empresa Tranvía de Cádiz a San Fernando y Carraca, S.A.
- El municipio de Rota dispone de 3 líneas de autobús urbano que a través de la concesión con la empresa Movilidad y Desarrollo Urbano Sostenible, S.L. prestan servicio en el municipio.

Por otro lado, cabe mencionar los servicios de cuatro municipios que, a pesar de no tener integración tarifaria con el CMTBC, disponen de servicios urbanos de autobús. Son los siguientes:

- Sanlúcar de Barrameda dispone de 6 líneas de autobús urbano que funcionan mediante la concesión con la empresa Avanza Mobility ADO.

- Arcos de la Frontera dispone de 5 líneas que dan servicio mediante la concesión con la empresa Grupo Valenzuela S.L.
- El municipio de Mediana – Sidonia dispone también de servicio de autobús urbano, pero no ha facilitado información sobre el mismo. A pesar de ello, se conoce que el servicio trata de una sola línea.
- El municipio de Conil de la Frontera dispone de 4 líneas y 2 de servicios especiales. El servicio lo da mediante los servicios de la empresa pública ROSAM, del Ayuntamiento de Conil. Transporte ferroviario

4.7.1.3 Transporte ferroviario

La Bahía de Cádiz cuenta con una buena infraestructura ferroviaria, la cual es conjunta para la prestación de servicios de Cercanías de RENFE, Media Distancia y Larga Distancia, en la que todos los trenes comparten la misma vía doble electrificada.

Servicios de Cercanías RENFE

El servicio de Cercanías de RENFE conecta entre sí las principales localidades del entorno metropolitano (Cádiz, San Fernando, Puerto Real, El Puerto de Santa María y Jerez de la Frontera), además de servir para los viajes internos en el propio municipio al disponer de varias estaciones en cada localidad). Se trata de una vía doble electrificada, salvo el tramo Las Aletas-Universidad que es vía única electrificada.

La infraestructura utilizada por los servicios de Cercanías facilita asimismo las conexiones con el exterior de la zona metropolitana de la Bahía de Cádiz, al disponer de intermodalidad con otros modos, destacando las



conexiones con el Aeropuerto de Jerez y con las estaciones intermodales de Cádiz y Jerez de la Frontera, así como con las de San Fernando, Puerto Real o El Puerto de Santa María.

La intermodalidad es posible con todos los modos de transporte: los servicios de transporte marítimo, el modo aéreo (Aeropuerto de Jerez), los autobuses interurbanos y urbanos y las principales vías de alta capacidad. Este servicio está configurado por la Línea C1 Cádiz – Aeropuerto de Jerez y el enlace C1 Las Aletas- Universidad.

Según datos del CMTBC, para 2019 se contabilizó un total de 2.773.136 viajeros/as subidos y bajados, teniendo la siguiente representación por estaciones:

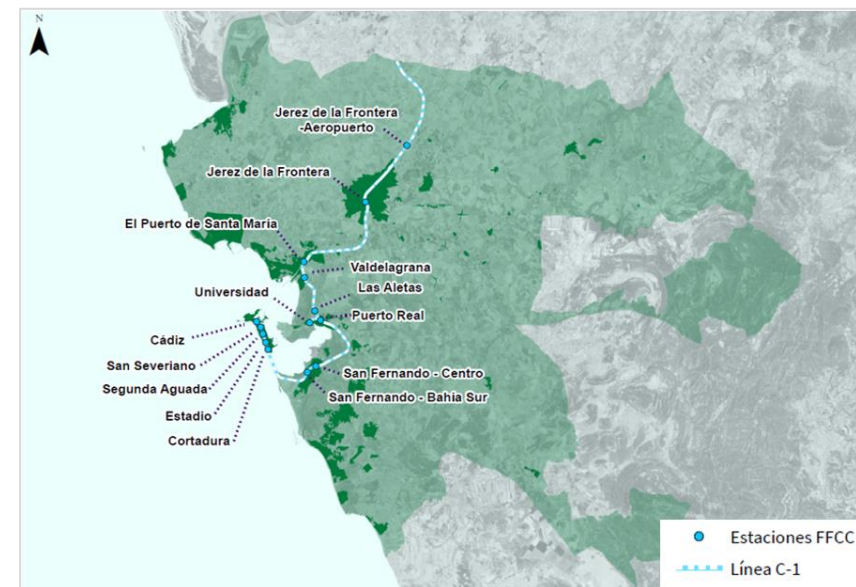
Tabla 69: Carga porcentual de viajeros/as por estaciones de Cercanías.

Estaciones	Viajeros/as Subidos	Viajeros/as Bajados
Aeropuerto de Jerez	0,1%	0,4%
Jerez de la Frontera	22,5%	24,5%
El Puerto Santa María	11,3%	11,2%
Puerto Real	9,2%	8,5%
San Fernando - Centro	12,7%	11,7%
Segunda Aguada	5,7%	6,3%
Cádiz	12,8%	11,6%
San Fernando - Bahía Sur	11,4%	11,7%
Cortadura	0,8%	0,9%
Estadio	4,8%	4,8%
San Severiano	5,0%	4,9%
Las Aletas	1,1%	0,9%
Universidad	0,3%	0,5%
Valdelagrana	2,2%	2,2%

Fuente: CMTBC.

Las estaciones con más viajeros/as son las de Jerez de la Frontera, San Fernando-Centro y Bahía Sur, Cádiz y El Puerto de Santa María.

Figura 81: Red de Cercanías en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos del CMTBC.

Servicios de media distancia y Alvia

Por otro lado, se debe mencionar la existencia de servicios de media y larga distancia RENFE. La vía existente está preparada para albergar los trenes ALVIA además de tramos de infraestructura de alta velocidad, como es el caso de la ruta Madrid-Cádiz.

Esta infraestructura tiene varias estaciones dentro del área metropolitana que toman y dejan viajeros/as dentro del ámbito de estudio, lo que la hace relevante de cara al estudio de movilidad metropolitana.

Las paradas relevantes para la movilidad del presente plan se sitúan en los municipios de Cádiz, San Fernando, Puerto Real, El Puerto de Santa María y Jerez de la Frontera. En este último municipio se dispone de dos paradas, una en el núcleo urbano y otra en el aeropuerto. Los servicios varían en función de cada una de ellas tal y como se muestra a continuación:

Tabla 70: Servicios por estaciones del ámbito del Plan.

Estación	LD	MD	BI	BU
Estación de Cádiz				
Estación de San Fernando - Bahía Sur				
Apeadero de Puerto Real				
Estación del Puerto de Santa María				
Estación de Jerez de la Frontera				
Aeropuerto de Jerez de la Frontera				

LD= Larga Distancia

MD= Media Distancia

BI= Autobús interurbano

BU= Autobús Interurbano

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de RENFE.

Figura 82: Infraestructura ferroviaria para media y larga distancia.



Fuente: Elaboración propia a partir del DERA. 2019.



Sistema Trambahía de la Bahía de Cádiz

El tranvía de la Bahía de Cádiz, o comercialmente denominado **Trambahía**, se conforma como un sistema ferroviario recientemente operativo en la Bahía de Cádiz, desde el mes de octubre de 2022, y gestionado por la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía (AOPJA). Se trata de un proyecto promovido por la Junta de Andalucía con un carácter bimodal, por ser un sistema que circula como tranvía en zonas urbanas y por la vía ferroviaria en el acceso a Cádiz. Se trata de una infraestructura de transporte público integrada en el sistema de la Bahía de Cádiz.

La línea 1 del Trambahía (T1) discurre a través de una plataforma de 13,47 km de nueva construcción entre Chiclana de la Frontera - San Fernando- Río Arillo y los 10,3 kilómetros restantes aprovechan la línea ferroviaria Sevilla-Cádiz, entre el punto de intercambio de Río Arillo (San Fernando) y la última estación del término municipal de Cádiz.

Cuenta con 16 paradas nuevas, de las cuales 7 están en Chiclana de la Frontera, 1 en Puerto Real y 8 en San Fernando. Como se ha dicho con anterioridad, desde Río Arillo se utiliza la plataforma existente de Cercanías y, por ende, las 5 estaciones de ferrocarril existentes en Cádiz.

Figura 83: Esquema de paradas del sistema Trambahía.



Fuente: Trambahía. Junta de Andalucía.

Figura 84: Trazado del sistema Trambahía en la Bahía de Cádiz.



Fuente: CMTBC. 2019.

Los servicios del Trambahía se operan en horario completo de mañana y tarde, cubriendo una franja horaria de más de 18 horas continuadas, desde primeras horas de la mañana (05:20 h) hasta altas horas de la noche (00:30 h).

Para su óptima explotación se ha adaptado la frecuencia horaria de los servicios del Trambahía al horario de Cercanías de Renfe, con frecuencias de paso de aproximadamente media hora por cada tren en días laborales, con lo que los trenes combinan de manera efectiva los trayectos completos de Chiclana a Cádiz capital, y viceversa, con trayectos cortos que favorecen el trasbordo ágil y funcional con la línea C1 de Jerez-Cádiz en la estación de Río Arillo. Durante los fines de semana o festivos la frecuencia se reduce manteniendo los trayectos largos sin necesidad de trasbordo, con servicios entre las 06:21h y las 00:30h. (Fuente: Renfe y Trambahía).

De este modo, la puesta en marcha y consolidación del Trambahía supondrá un impacto positivo sobre la movilidad presente y futura del área metropolitana, por su vinculación e interconexión con la red de Cercanías de Renfe como con las líneas de autobús metropolitano.

De hecho, y atendiendo a las últimas cifras disponibles en términos de demanda, a 13 de abril de 2023, tras cinco meses y medio de servicio, la línea T1 ha desplazado a 1 millón de viajeros y viajeras, con un promedio de 6.000 pasajeros al día (Fuente: AOPJA). Por este motivo, **se considera que el Trambahía es una fortaleza del sistema de transporte público en la Bahía de Cádiz**, contribuyendo notablemente a la movilidad metropolitana sostenible desde el comienzo de sus servicios.

No obstante, y respecto al autobús metropolitano, se debe analizar cualquier potencial impacto del Trambahía sobre la funcionalidad de las líneas de autobús que satisfacen los mismos flujos, y por lo que se debe prestar especial atención para los escenarios futuros que se planeen en el presente Plan de Transporte Metropolitano.

De hecho, analizando la interacción de trazados entre la línea 1 del Trambahía y los servicios de autobús metropolitano, se identifican 13 líneas (2019) que comparten gran parte del itinerario, bien en el tramo entre Cádiz-San Fernando, entre San Fernando-Chiclana, o en todo el recorrido.

Tabla 71: Líneas de autobús metropolitano sobre el eje de la línea 1 del Trambahía (T1).

Línea	Recorrido
M-010	Cádiz-San Fernando Norte (por León Herrero)
M-011	Cádiz-San Fernando Sur (por Camposoto y San Marcos)
M-020	Cádiz-Chiclana de la Frontera
M-021	Cádiz-Cementerio Mancomunado
M-034	Cádiz-Hospital de Puerto Real (por autovía)
M-940 (*)	Medina-Chiclana-San Fernando-Cádiz (Alcalá de los Gazules)
M-941 (*)	Medina-Chiclana-San Fernando-Cádiz (Paterna y Alcalá de los Gazules)
M-120	Chiclana-San Fernando
N-942	Medina-Chiclana-Hospital-Puerto Real-Cádiz
M-911	Cádiz - Conil - Barbate
M-912	Cádiz - Conil-Atlanterra
M-913	Cádiz-Conil-Barbate Por Hospital
M-914	Cádiz-Conil-Caños De Meca

Fuente: Elaboración propia con datos del CMTBC. 2019-2022.

(*) Líneas operativas en 2019, pero no en 2022.

De este análisis se remarcan los siguientes aspectos:

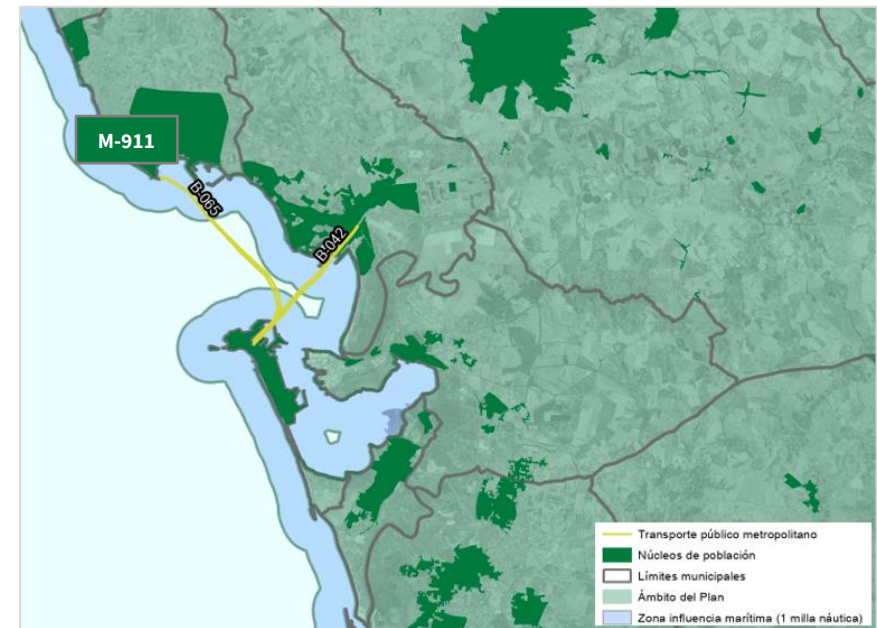
- Según la red de transporte público de autobús del año 2019 (año base), se identifican solapes de la línea T1 (Trambahía)-autobús en 13 líneas. Sin embargo, según las líneas bajo competencia del CMTBC en el año 2022, solamente se identifican 11 líneas, puesto que la M-940 y M-941 (ambas entre Medina y Cádiz) ya no se incluyen.
- Las líneas M-020, M010, M-011 y M-120 (a falta de la M-030) son las que mayor demanda diaria movilizan de toda el área metropolitana, siendo las líneas M-020 (2.310 pasajeros diarios en 2019) y la M-010 (2.007 pasajeros diarios en 2019) las más utilizadas de las que circulan por el eje del sistema Trambahía. En ambos casos (como en otras líneas), el solape es prácticamente completo (salvo en los tramos urbanos), por lo que en las actuaciones del Plan se deben evaluar los modelos de explotación de estas rutas.

4.7.1.4 Transporte marítimo

El Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz dispone de un servicio de transporte marítimo de viajeros/as compuesto por dos líneas. Estas dos líneas de transporte marítimo forman parte de la red de transporte metropolitano que conecta Cádiz con El Puerto de Santa María y con Rota:

- **Línea B-042:** Cádiz – El Puerto de Santa María. El trayecto entre las dos localidades tiene una duración del viaje de aproximada de 30 minutos.
- **Línea B-065:** Cádiz-Rota. Cubre el trayecto entre las dos localidades en 35 minutos aproximadamente.

Figura 85: Transporte marítimo en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia.

El servicio marítimo tiene una capacidad máxima diaria de movimiento de pasajeros de 7.200 usuarios entre ambas líneas en un día laborable. Por línea la demanda es la mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 72: Demanda por línea.

Línea	Demanda 2019
B-042	433.625
B-065	107.279

Fuente: CMTBC. 2019.

Cabe destacar que la evolución mensual de la demanda de los servicios marítimos revela una fuerte estacionalidad de la misma, observándose

que mientras que en los meses no estivales la demanda mensual media es menor en ambas líneas, entre julio y septiembre sube considerablemente.

4.7.1.5 Red peatonal

La mayoría de las redes peatonales de los municipios del Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz se crean, no por implantarse a conciencia, si no por las características geométricas de sus calles que las hacen ser de difícil acceso para el vehículo privado. A excepción de Cádiz que destaca por tener implantado un importante inventario de calles peatonales, el resto de los municipios carecen de una red segura y continua o disponen de ella por un motivo accidental que hace que cuenten con problemas de continuidad en los itinerarios, aceras estrechas, pendientes excesivas, problemas de funcionalidad, obstáculos, etc.

4.7.1.6 Red ciclista

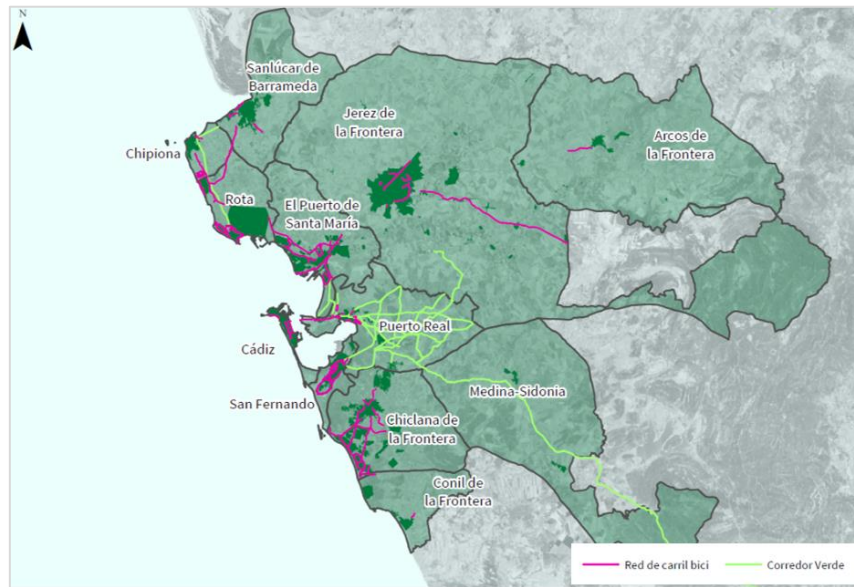
En general, el área de la bahía dispone de condiciones favorables para el uso de la bicicleta por sus características orográficas (excepto en Arcos de la Frontera y Medina-Sidonia, donde su fuerte orografía impide su implantación), pero en la mayor parte de los municipios donde existe esta infraestructura, la red es escasa y discontinua.

A escala metropolitana, la red actual no permite la continuidad, y muchos de estos tramos están planificados como vías con vocación para el ocio y el deporte. Destaca la conexión La Ballena-Sanlúcar de Barrameda o Chipiona - Rota, la Puerta y Corredor Verde que enlazan San Fernando con Puerto Real.

Sin embargo, y al margen de la red existente, sí que se han detectado deficiencias de conectividad de la red ciclista entre municipios vecinos, en los que las distancias en bicicleta son factibles. Este es un claro ejemplo de los municipios de Cádiz y Puerto Real, que pese a distar aproximadamente 1 kilómetro y medio, no existe ningún paso o vía no motorizada (bicicleta o a pie) que comunique ambos municipios. De hecho, los principales flujos metropolitanos se producen entre Cádiz-Río San Pedro y Matagorda, debido fundamentalmente al Campus Universitario de Puerto Real, y otras instalaciones como la factoría de Navantia y los polígonos portuarios e industriales del Bajo de la Cabezuela y El Trocadero, así como la zona norte del Parque Natural Bahía de Cádiz y su red de senderos.



Figura 86: Red ciclista metropolitana en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos obtenidos de la Red de Información Espacial de Andalucía (REDIAM).

4.8. Patrimonio cultural (patrimonio arquitectónico y arqueológico)

En lo relativo a la afección al patrimonio, es importante remarcar que el artículo 29.1 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía (en adelante LPHA) determina que “los instrumentos de ordenación territorial o urbanística, así como los planes o programas sectoriales que incidan sobre bienes integrantes del Patrimonio Histórico identificarán, en función de sus determinaciones y a la escala que corresponda, los elementos patrimoniales y establecerán una ordenación compatible con la protección de sus valores y su disfrute colectivo”.

En el artículo 2 de dicha Ley se define el concepto de Patrimonio Histórico Andaluz como “todos los bienes de la cultura, materiales e inmateriales, en cuanto se encuentren en Andalucía y revelen un interés artístico, histórico, arqueológico, etnológico, documental, bibliográfico, científico o industrial para la Comunidad Autónoma, incluidas las particularidades lingüísticas”.

Por este motivo, y en el marco del presente estudio ambiental, se caracterizarán las distintas tipologías de bienes porque de ellas deriva el régimen jurídico de tutela de cada bien.

- Los bienes que forman parte del Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz (CGPHA).
- Los bienes que constituyen el Inventario de Bienes Reconocidos del Patrimonio Histórico Andaluz (IBRPHA).



- El resto de bienes integrantes del Patrimonio Histórico Andaluz derivado del Planeamiento Urbanístico y Territorial o bien de estudios específicos.

Respecto a los bienes catalogados, la LPHA, en su artículo 7, determina que el marco del CGPHA “comprenderá los Bienes de Interés Cultural, los bienes de catalogación general y los incluidos en el Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico Español”.

En este sentido, y tal y como se ha considerado en el “Informe sobre la afección patrimonial del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible”, elaborado por la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte, “es necesario aclarar que para la planificación del PTMBC sólo se tendrán en cuenta aquellos bienes, espacios y/o actividades de interés etnológico afectados por medidas que supongan ocupar un espacio físico, es decir, quedarán fuera los bienes muebles protegidos”. Por ello, a continuación se muestra una lista del número de bienes inmuebles que integran el CGPHA, para cada uno de los 12 municipios del ámbito del Plan, tal y como recoge la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

Tabla 73: Número de bienes inmuebles del Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, por municipios, en el ámbito del Plan.

Municipio	Número de bienes inmuebles CGPHA
Arcos de la Frontera	10
Cádiz (capital)	54
Chiclana de la Frontera	8
Chipiona	3
Conil de la Frontera	8

Municipio	Número de bienes inmuebles CGPHA
Jerez de la Frontera	42
Medina Sidonia	18
El Puerto de Santa María	24
Puerto Real	17
Rota	9
San Fernando	20
Sanlúcar de Barrameda	19
Total Bahía de Cádiz	232

Fuente: Elaboración propia a partir de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

Por otra parte, además de los bienes catalogados, el ámbito metropolitano también se caracteriza por la importante presencia de bienes del Patrimonio Histórico Andaluz (sin formar parte del CGPHA), y que, siguiendo las directrices del artículo 2 de la LPHA, se han tenido en cuenta en la definición del patrimonio cultural del ámbito metropolitano del PTMBC. Por ello, y tras consultas de la Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía, se han identificado 1.865 bienes del Patrimonio Histórico Andaluz, localizados en todos los municipios del ámbito (excepto Chipiona), aunque con mayor representación en las dos aglomeraciones más pobladas, es decir, Jerez y Cádiz.

Tabla 74: Número de bienes inmuebles del Patrimonio Histórico Andaluz (sin formar parte del CGPHA), por municipios, en el ámbito del Plan.

Municipio (s)	Número de bienes
Arcos de la Frontera	215
Arcos de la Frontera, Bornos	1
Cádiz	387



Municipio (s)	Número de bienes
Chiclana de la Frontera	67
Chiclana de la Frontera, San Fernando	5
Conil de la Frontera	76
Jerez de la Frontera	454
Jerez de la Frontera, Arcos de la Frontera	2
Jerez de la Frontera, Cortes de la Frontera	3
Jerez de la Frontera, Sanlúcar de Barrameda	1
Medina Sidonia	108
Medina Sidonia, Benalup-Casas Viejas	1
El Puerto de Santa María	185
El Puerto de Santa María, Cádiz, Puerto Real, San Fernando	1
El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera	1
El Puerto de Santa María, Rota	1
Puerto Real	106
Puerto Real, Cádiz	1
Puerto Real, San Fernando	1
Rota	34
San Fernando	105
San Fernando, Chiclana de la Frontera, Puerto Real	1
San Fernando, Puerto Real	1
Sanlúcar de Barrameda	107
Sanlúcar de Barrameda, Jerez de la Frontera	1
Total Bahía de Cádiz	1.865

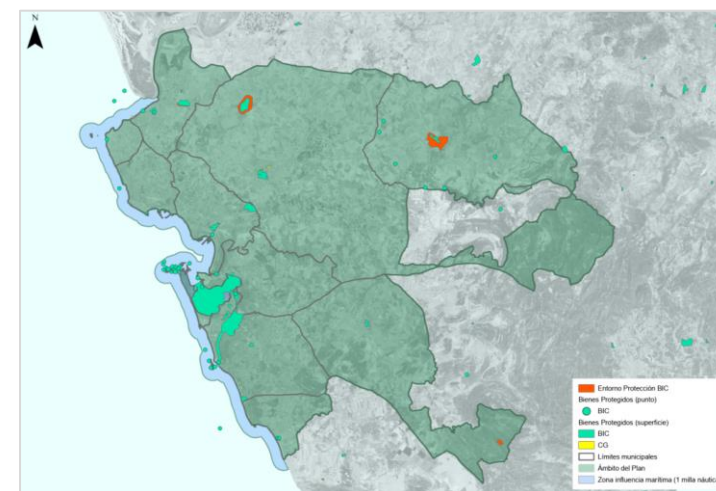
Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía.

Considerando la información geográfica disponible, la REDIAM también proporciona información abierta de los bienes y espacios protegidos del ámbito de la Bahía de Cádiz, identificando Bienes de Interés Cultural (BIC) y Bienes de Catalogación General (CG) declarados en Andalucía, según se

recoge en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz realizado por la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico.

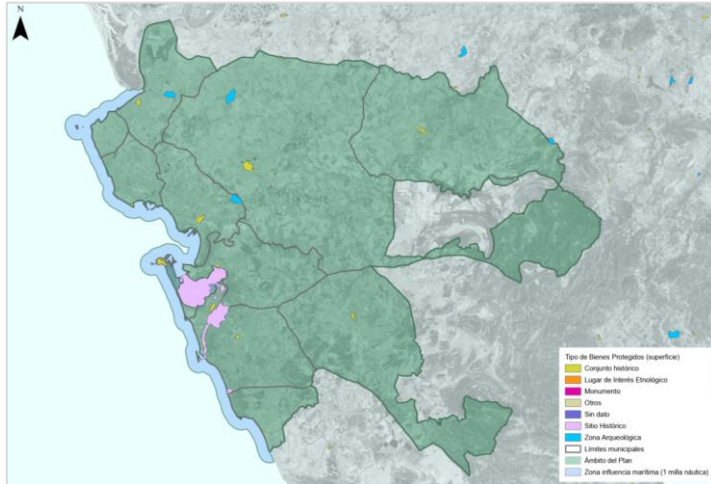
La distribución de estos bienes BIC y CG (Monumento, Sitio Histórico y Zona Arqueológica), así como los entornos de protección de los BIC (Conjunto Histórico, Jardín Histórico, Lugar de interés Etnológico, Lugar de Interés Industrial, Monumento, Sitio Histórico y Zona Arqueológica) se muestran en las siguientes figuras.

Figura 87: Bienes protegidos (BIC y CG) y entornos de protección, en el ámbito del Plan.



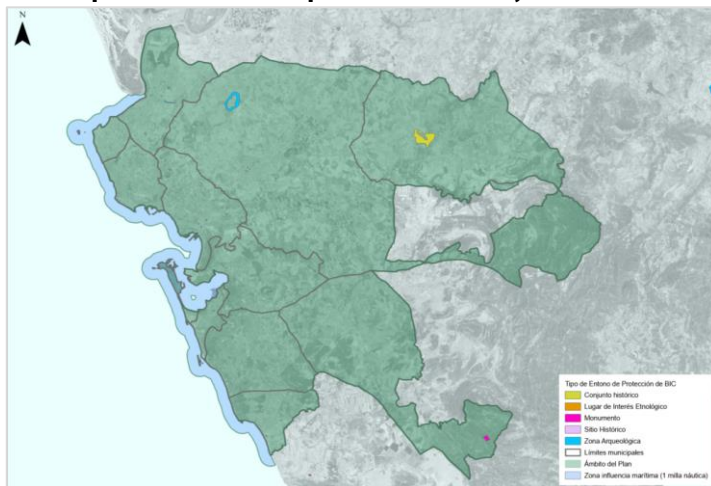
Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Figura 88: Tipo de bienes protegidos (BIC y CG), en el ámbito del Plan.

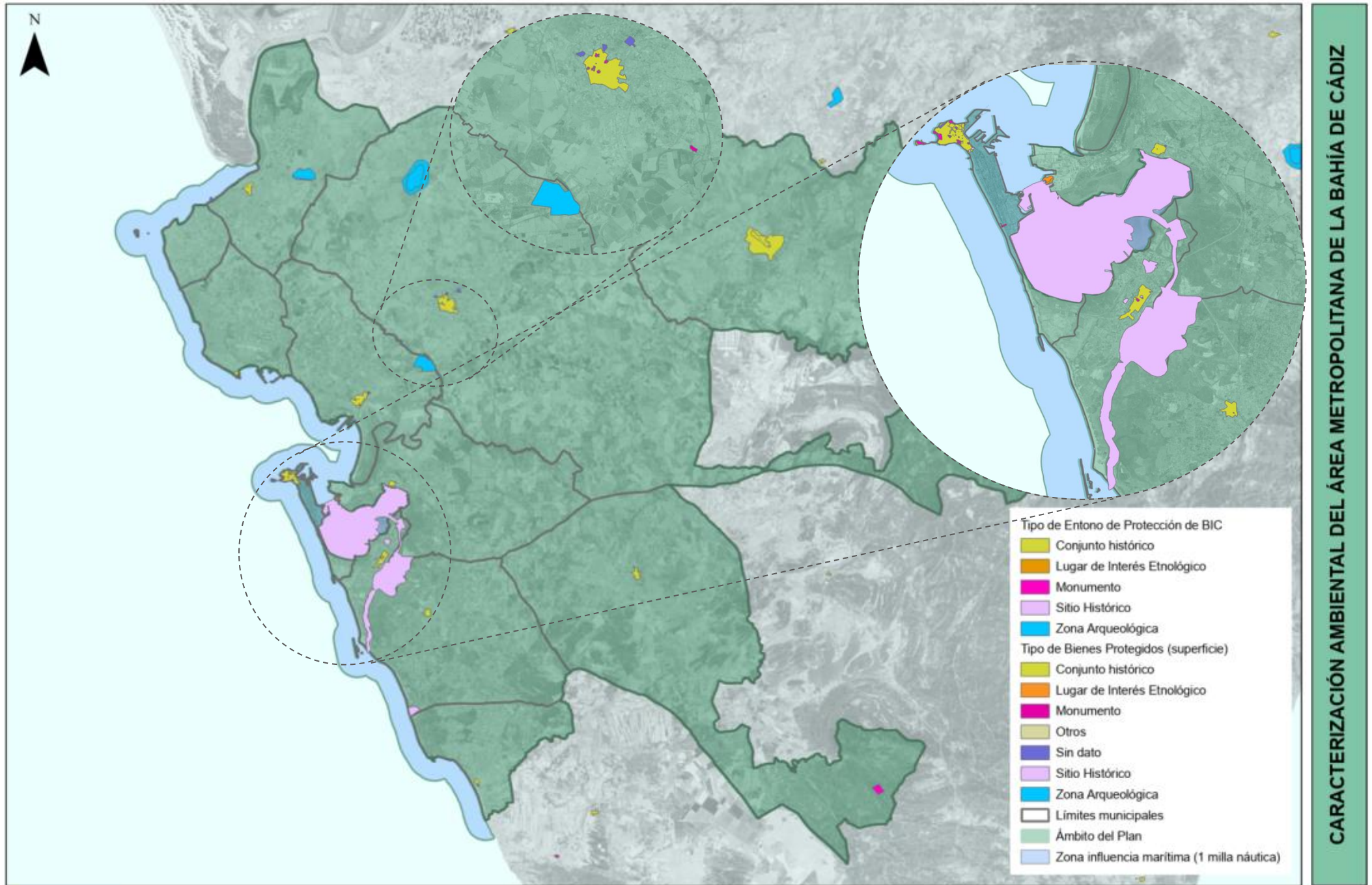


Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Figura 89: Tipo de entornos de protección de BIC, en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).



Más detalle de estos BIC, CG y entornos de protección de los BIC, se resume en la siguiente tabla, para el ámbito específico del Plan de Transporte de la Bahía de Cádiz.

Tabla 75: Bienes de Interés Cultural en el ámbito del Plan.

Denominación	Figura	Tipo	Denominación	Figura	Tipo
C.H CONIL FRONTERA	BIC	CH	BATERÍA LA CULEBRINA	BIC	M
C. H CHICLANA FRONTERA	BIC	CH	ARCHIVO HISTÓRICO CÁDIZ	BIC	O
BATERÍA EL PALMAR	BIC	M	LA CHANCA	BIC	LIE
BATERÍA ARENILLA	BIC	M	DIQUE MATAGORDA	BIC	LIE
C.H PUERTO REAL	BIC	CH	ARCO PÓPULO	BIC	M
C.H PUERTO STA. MARÍA	BIC	CH	ARCO LA ROSA	BIC	M
C.H CÁDIZ	BIC	CH	MURALLA URBANA	BIC	M
ALCÁZAR VIEJO	BIC	M	BALUARTE LOS CAPUCHINOS	BIC	M
C.H MEDINA SIDONIA	BIC	CH	TORRE CABEZA PUERCO	BIC	M
MURALLAS	BIC	M	FUERTE S. SALVADOR	BIC	M
TORRE CERA	BIC	M	IGLESIA S. JOSÉ	BIC	M
JARDINES PROVINCIA CÁDIZ	CG	Sd	BALUARTE CORTADURA Y FUERTE S. FERNANDO	BIC	M
TORRE ALTA	BIC	M	IGLESIA S. LORENZO	BIC	M
DIECISÉIS BIENES MOVIMIENTO MODERNO	CG	Sd	CONVENTO ROSARIO Y STO. DOMINGO	BIC	M
BATERÍA LA LAJA	BIC	M	BALUARTE STA. CATALINA Y CASTILLO	BIC	M
LEGADO CONSTITUCIÓN 1812	BIC	SH	MURALLAS Y ALCÁZAR	BIC	M
TORRE ROCHE	BIC	M	MUSEOS BB.AA. Y ARQUEOLÓGICO	BIC	M
ARCO OBISPO	BIC	M	MUSEO ARQUEOLÓGICO MUNICIPAL	BIC	M
TORRE CASTILNOVO	BIC	M	IGLESIA MAYOR PRIORAL	BIC	M
TORRE MARCHANUDO	BIC	M	SANCTI-PETRI	BIC	M
CASTILLO LOS PONCE	BIC	M	TORRE DOÑA BLANCA	BIC	M

Denominación	Figura	Tipo	Denominación	Figura	Tipo
BALUARTE S. PABLO	BIC	M	FUERTE S. LUIS	BIC	M
BATERÍA LA BERMEJA	BIC	M	TEMPLO STA. CUEVA	BIC	M
C.H ARCOS LA FRONTERA	BIC	CH	IPTUCI	BIC	ZA
PALACIO DOMEQ	BIC	M	AYUNTAMIENTO	BIC	M
BIBLIOTECA PÚBLICA	BIC	O	CABILDO	BIC	M
TORRE MEGAREJO	BIC	M	IGLESIA Nª Sª LA O	BIC	M
TEATRO VILLAMARTA	CG	Sd	MOLINO MAREAS RÍO ARILLO	CG	Sd
CASTILLO TORREESTRELLA	BIC	M	IGLESIA S. LUCAS	BIC	M
BATERÍA LA CONCEPCIÓN	BIC	M	PALACIO MARQUESES BERTEMATI	BIC	M
MURALLA	BIC	M	IGLESIA CARMEN Y STA. TERESA	BIC	M
MONASTERIO S. JOSÉ DEL CUERVO	BIC	M	PATIO DEL CAMBIAZO	BIC	M
CASTILLO Dª BLANCA	BIC	ZA	FACTORÍA SALAZONES	BIC	ZA
TORRE STA. CATALINA	BIC	M	CATEDRAL VIEJA	BIC	M
MONUMENTO A MORET	CG	Sd	CASA C/ LEALAS	BIC	M
PUENTE DE CARTUJA	CG	Sd	HOSPITAL DEL CARMEN	BIC	M
TORRE GIBALBÍN	BIC	M	C. H ROTA	BIC	CH
PALACIO ORLEANS Y CONVENTO LA MERCED	CG	Sd	C. H S. FERNANDO	BIC	CH
HOSPICIO	BIC	M	CASA VIZARRÓN	BIC	M
PALACIO MARQUESES VILLAREAL Y PURULLENA	BIC	M	IGLESIA S. DIONISIO	BIC	M
MOLINO LA CORTA	CG	Sd	IGLESIA STA. MARÍA	BIC	M
CASA DE POSTAS	CG	Sd	PALACIO DE MORA	BIC	M
ÉVORA	BIC	ZA	IGLESIA S. MATEO	BIC	M
CASA DEL ALMIRANTE	BIC	M	CASTILLO S. ROMUALDO	BIC	M
CARTUJA DEFENSIÓN	BIC	M	IGLESIA S. MARCOS	BIC	M
BATERÍA LA O	BIC	M	CASTILLO S. MARCOS	BIC	M
IGLESIA DESAMPARADOS	BIC	M	IGLESIA COLEGIAL	BIC	M
BALNEARIO LA PALMA	BIC	M	MESA DE ASTA	BIC	ZA
MONASTERIO LA VICTORIA	BIC	M	IGLESIA SANTIAGO	BIC	M
CASTILLO	BIC	M	IGLESIA S. MIGUEL	BIC	M
TORREGORDA	BIC	M	PALACIO CAMPORREAL	BIC	M
TORRE BARROQUEJO	BIC	M	CASTILLO SANTIAGO	BIC	M



Denominación	Figura	Tipo	Denominación	Figura	Tipo
CONVENTO STA. TERESA	BIC	M	PALACIO MEDINA SIDONIA	BIC	M
CASA MARQUÉS ARIZÓN	BIC	M	ENTORNO CATEDRAL NUEVA	BIC	M
BALUARTE CANDELARIA	BIC	M	C.H SANLÚCAR BARRAMEDA	BIC	CH
TORRE BERMEJA	BIC	M	C.H JEREZ FRONTERA	BIC	CH
BALUARTE MATADERO	BIC	M	CENTRO ANDALUZ FLAMENCO	BIC	O
BALUARTE LOS MÁRTIRES	BIC	M	CORRAL MERLÍN	CG	Sd
ERMITA STOS.MÁRTIRES	BIC	M	CUATRO BIENES MOVIMIENTO MODERNO CÁDIZ	CG	Sd
CASTILLO LA LUNA	BIC	M			

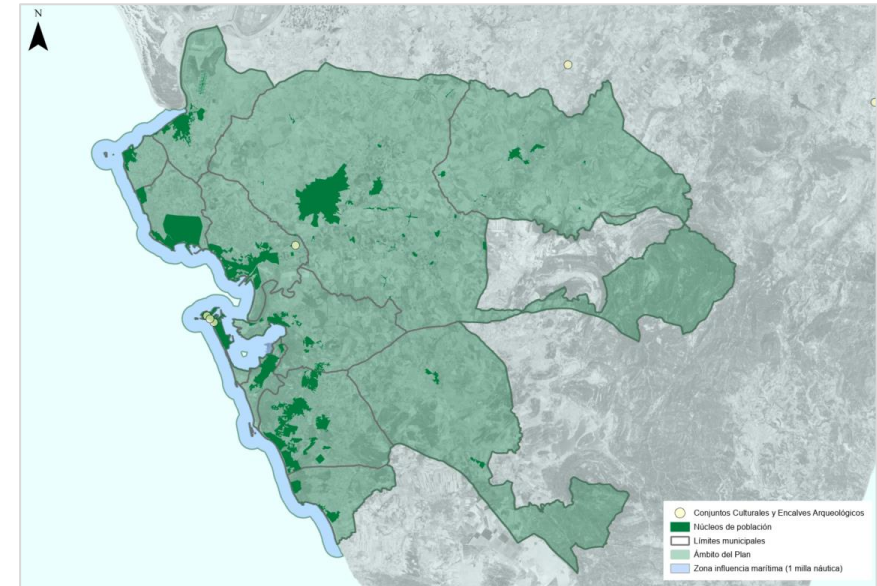
Nota: Conjunto Histórico (CH); Monumento (M); Zona Arqueológica (ZA); Lugar de Interés Etnológico (LIE); Sitio Histórico (SH); Otros (O); Sin dato (Sd).

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Además, la REDIAM también contiene información acerca de los Conjuntos Culturales y Enclaves Arqueológicos e Históricos existentes en Andalucía. Los datos proceden de la Dirección General de Bienes Culturales y Museos de la antigua Consejería de Cultura, y aparecen publicados en el Catálogo General de Patrimonio Histórico de Andalucía.

En este sentido, y particularizando para el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz, se han identificado 4 enclaves arqueológicos de los 52 catalogados para la comunidad andaluza.

Figura 90: Distribución los Conjuntos Culturales y Enclaves Arqueológicos en el ámbito del Plan.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Las denominaciones de los enclaves se incluyen en la siguiente tabla.

Tabla 76: Conjuntos Culturales y Enclaves Arqueológicos en el ámbito del Plan.

Denominación	Tipología	Municipio
Gades Columbario	Enclave arqueológico	Cádiz
Gades Factoría de Salazones	Enclave arqueológico	Cádiz
Gades Teatro	Enclave arqueológico	Cádiz
Doña Blanca	Enclave arqueológico	El Puerto de Santa María

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Por último, y en consonancia con el *“Informe sobre la afección patrimonial del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. Plan de Movilidad Sostenible”* de la Consejería de Turismo, Cultura y Deportes, elaborado en primera ronda de consultas del procedimiento ambiental del PTMBC, se especifica la existencia de gran cantidad de yacimientos arqueológicos tanto en los conjuntos urbanos como en el resto del suelo rústico.

Tal y como se cita en dicho informe, *“a la hora de identificarlos y de establecer los niveles de protección hay que tener en cuenta, además de los yacimientos recogidos en el CGPH y la Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía, la información recogida en los Planes Urbanísticos y Territoriales, así como en las correspondientes Cartas Arqueológicas Municipales”*.

Por ello, en el siguiente mapa se recogen los elementos y ámbitos arqueológicos inventariados por la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte, que pueden complementar la relación anterior del CGPH y de la Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía.



Plan de Transporte Metropolitano Bahía de Cádiz (PTMBC). Plan de Movilidad Sostenible



Sistema: ETRS89, Proyección: UTM, Hesse 30N
Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deportes
de Cádiz. Unidad de Cartografía: F400

YACIMIENTOS Y ESPACIOS ARQUEOLOGICOS

- Municipios PTMBC
- Yacimientos no delimitados
- Zonas Arqueológicas
- Yacimientos delimitados
- Yacimientos revisados
- Zonas de Servidumbre Arqueológica

Escala 1:100.000

4.9. Población

4.9.1 Estructura demográfica

4.9.1.1 Población residente y su 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 77: Población por municipio.

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%

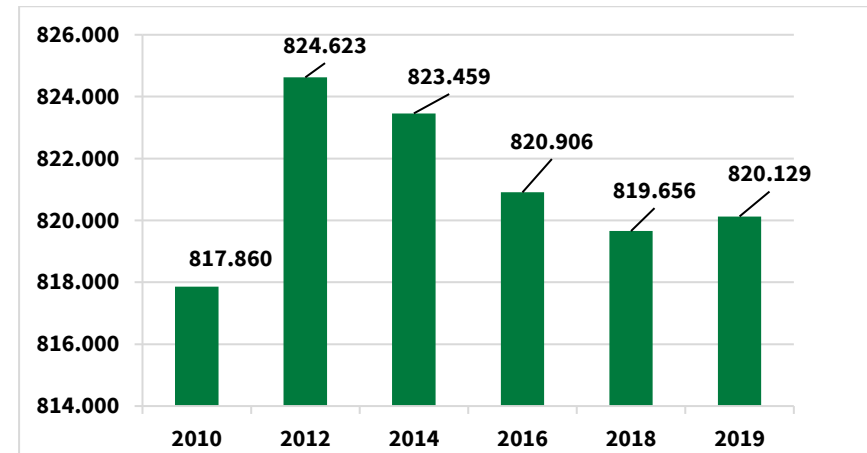
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA. 2019.

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%).

Desde 2012, el área metropolitana viene experimentando un descenso de población pronunciado, el cual ha cesado en los últimos años

recuperando volumen pero sin situarse si quiera en la media de años anteriores.

Figura 91: Evolución de la población en el ámbito.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA.

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 78: 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	817.860	824.623	823.459	820.906	819.656	820.129

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA.

4.9.1.2 Evaluación demográfica con enfoque de género.

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 79: 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%

Municipio	Mujeres	Hombres	TOTAL	Índice de distribución	
				Mujeres	Hombres
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	417.464	402.665	820.129	50,9%	49,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA. 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 80: Distribución de la población por grupo de edad, género y municipio.

Municipio	MUJERES			HOMBRES		
	0-15 años	15-49 años	> 50 años	0-15 años	15-49 años	> 50 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%

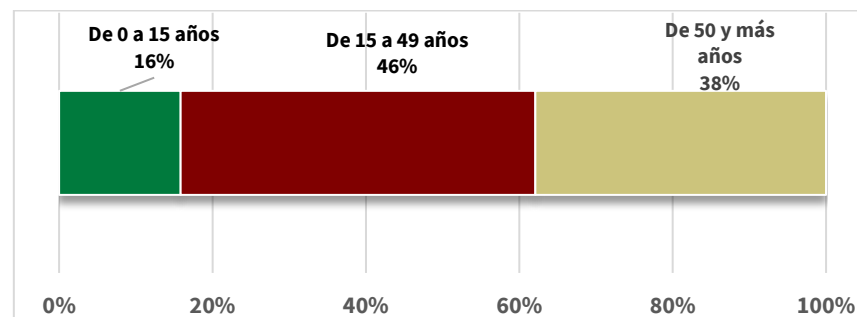


Municipio	MUJERES			HOMBRES		
	0-15 años	15-49 años	> 50 años	0-15 años	15-49 años	> 50 años
Medina Sidonia	48,5%	49,8%	48,6%	51,5%	50,2%	51,4%
El Puerto de Santa María	48,9%	50,0%	53,3%	51,1%	50,0%	46,7%
Puerto Real	49,0%	48,4%	51,8%	51,0%	51,6%	48,2%
Rota	49,7%	49,3%	51,5%	50,3%	50,7%	48,5%
San Fernando	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	48,6%	49,6%	53,5%	51,4%	50,4%	46,5%

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

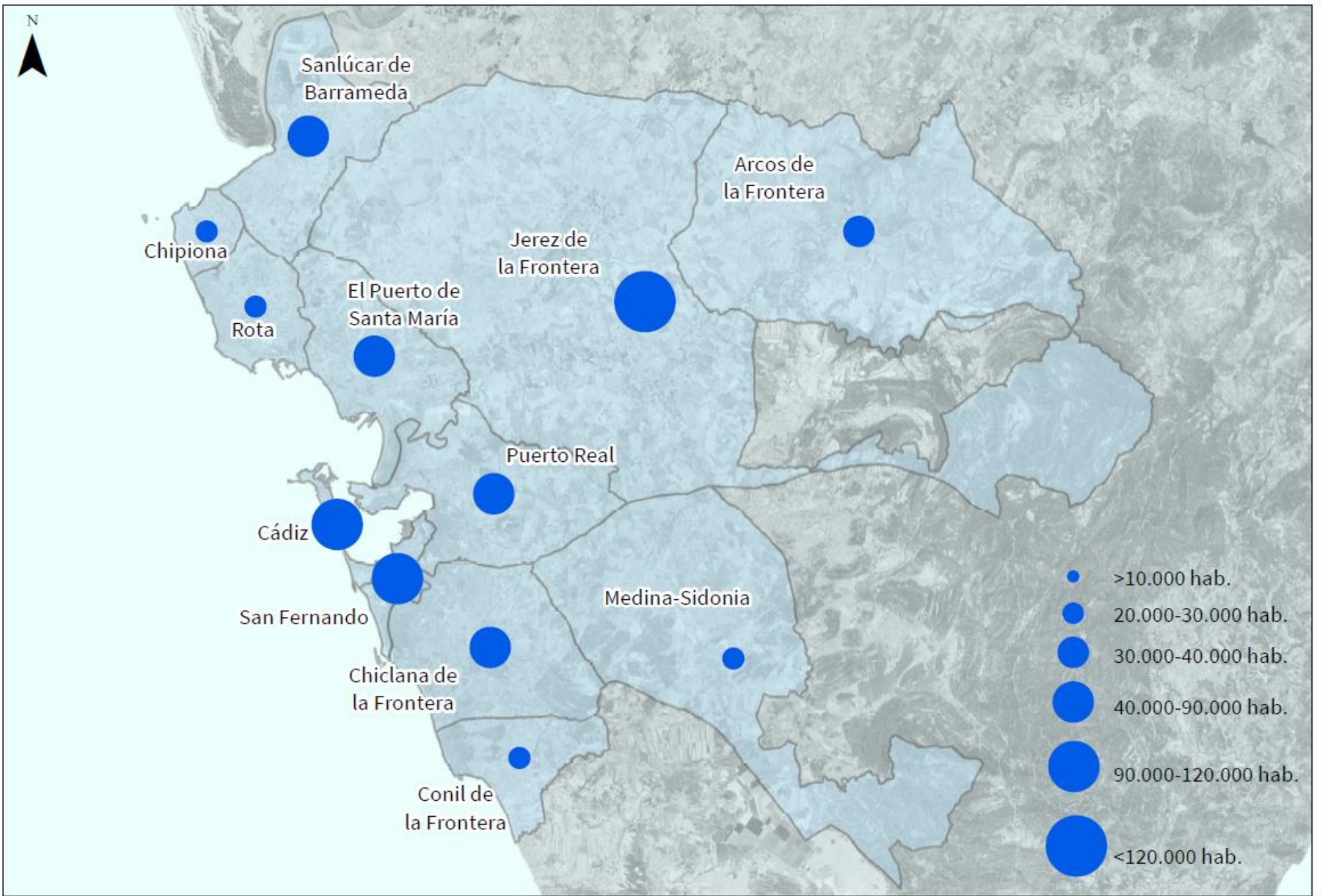
En volúmenes generales, el rango de edad que más población abarca es aquel que va desde los 15 a los 49 años (46%), seguido de aquellos mayores de 50 años a los que corresponden un 38% de la población total del área metropolitana.

Figura 92: Distribución de la población por rango de edad.



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





4.9.1.3 Densidad de Población

Al margen de la población, la densidad es uno de los indicadores demográficos que más información aporta sobre la concentración de actividad, basado en la concentración de habitantes en el territorio. En este sentido, la densidad de población en el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz en 2019 es de 258 hab/Km², cifra mayor que la de la provincia de Cádiz con 166,7 hab/Km², y superando con creces la media nacional que está en 94 hab/Km², y al promedio de la Unión Europea situado en 116 hab/Km².

Tabla 81: Densidad de población por municipios.

Densidad (hab/Km ²)	Año			
	2014	2016	2018	2019
Arcos de la Frontera	59	59	58	58
Cádiz (capital)	9.897	9.668	9.826	9.746
Chiclana de la Frontera	400	402	407	410
Chipiona	578	580	579	581
Conil de la Frontera	249	252	255	256
Jerez de la Frontera	179	179	179	179
Medina Sidonia	24	24	24	24
El Puerto de Santa María	557	554	555	556
Puerto Real	212	212	212	212
Rota	347	346	343	346
San Fernando	3.138	3.125	3.102	3.095
Sanlúcar de Barrameda	394	396	399	403
TOTAL	259	258	257	258

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA.

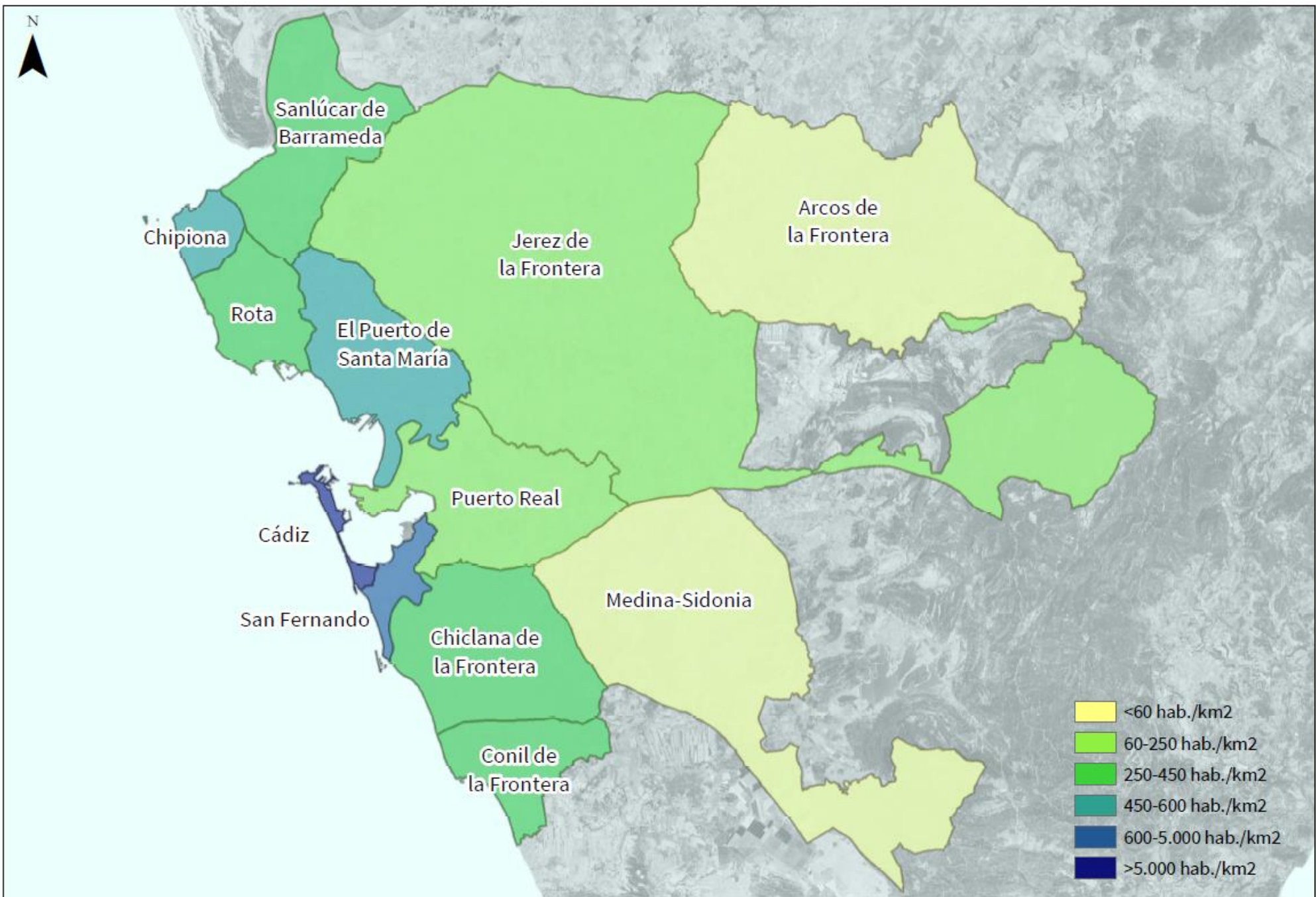
La diferencia de densidad de población según los diferentes municipios del Área Metropolitana es enorme. Así, Cádiz presenta la elevadísima

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.

A nivel de conjunto, la densidad se ha mantenido prácticamente intacta durante los años correspondientes al periodo 2014-2019 apenas disminuyendo un 0,4%. Si se comprueba por municipios, la tendencia ha sido muy parecida, experimentándose unas oscilaciones muy pequeñas en general. Las variaciones más destacables se han dado en los municipios de Conil de la Frontera y Chiclana de la Frontera con un crecimiento del 2,6% y 2,4% respectivamente.





4.9.1.4 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 82: Proyecciones de población.

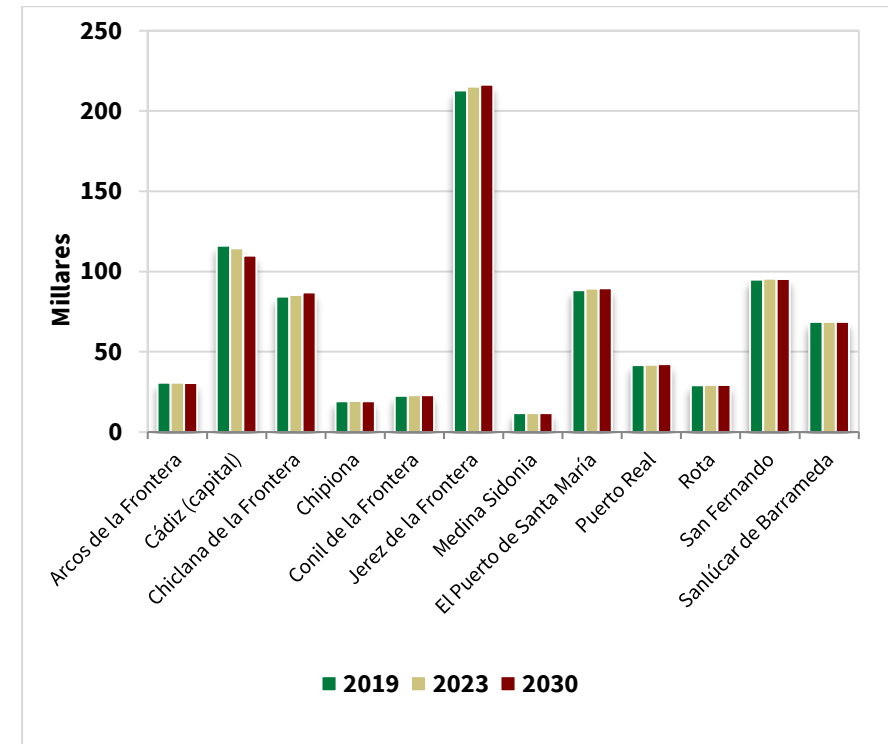
Territorio	2019	2023	2030
Arcos de la Frontera	30.700	30.832	30.460
Cádiz (capital)	116.027	114.418	109.966
Chiclana de la Frontera	84.489	85.295	87.053
Chipiona	19.123	19.305	19.268
Conil de la Frontera	22.529	22.928	22.995
Jerez de la Frontera	212.749	215.292	216.395
Medina Sidonia	11.708	11.830	11.742
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	820.129	825.020	823.027

Fuente: Elaboración propia a partir del IECA.

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 93: Proyección de la población por municipios.



Fuente: Elaboración propia a partir del IECA.

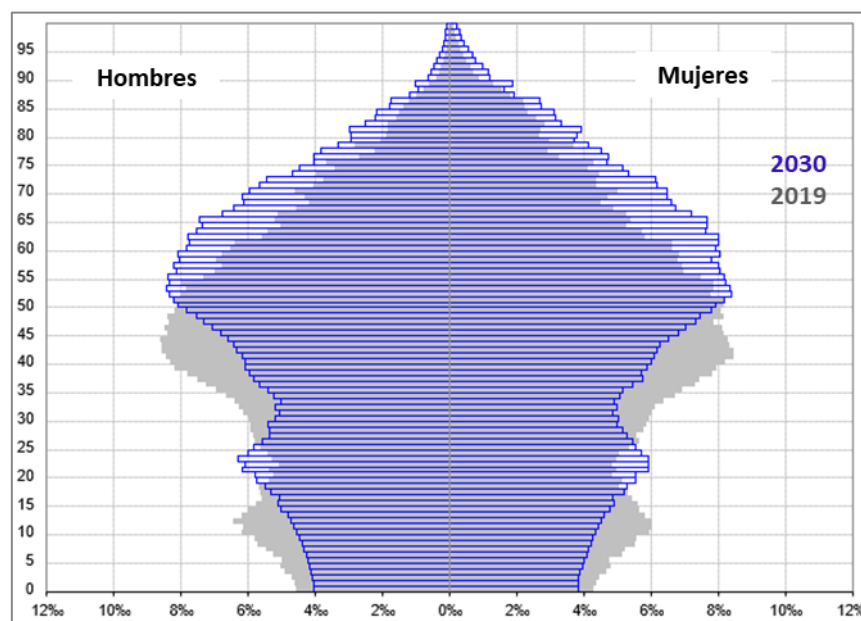
Aunque el volumen de población se espera que permanezca bastante estable a nivel general, se aprecian comportamientos diferentes en cada uno de los municipios. Las variaciones más significativas se estiman en la capital, donde se espera una pérdida de 6.061 habitantes, mientras que, en Jerez de la Frontera, 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 estima una captación de 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 94: Pirámide poblacional para la provincia de Cádiz.



Fuente: Elaboración propia a partir del IECA.

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

4.9.2 Empleo

El empleo, o la falta del mismo, son indicadores socioeconómicos con un impacto directo en la movilidad. Dado que la movilidad obligada perfila el patrón de movilidad de cualquier territorio, la ausencia de un empleo (de forma temporal o continua) tiene, por tanto, un impacto en la distribución de los viajes en el área de estudio.

En este sentido, 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 83: Tasa municipal de desempleo anual.

Municipio	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%

Municipio	Demandantes anuales	Afiliaciones anuales	Tasa municipal de desempleo anual
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%

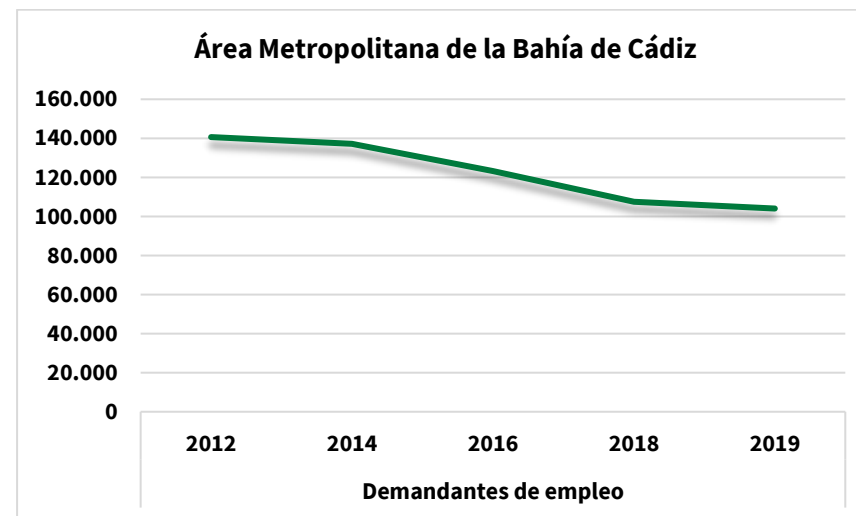
Fuente: Elaboración propia a partir del IECA. 2019

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 95: Evolución demandantes de empleo.



Fuente: Elaboración propia a partir del IECA. 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 84: 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%
Chipiona	2.600	9%	13%	20%	11%	21%	26%

MUNICIPIOS	TOTAL	SEXO Y EDAD					
		HOMBRES			MUJERES		
		16-29	30-44	45-64	16-29	30-44	45-64
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	97.610	8%	12%	20%	9%	21%	30%

Fuente: Elaboración propia a partir del IECA. 2019.

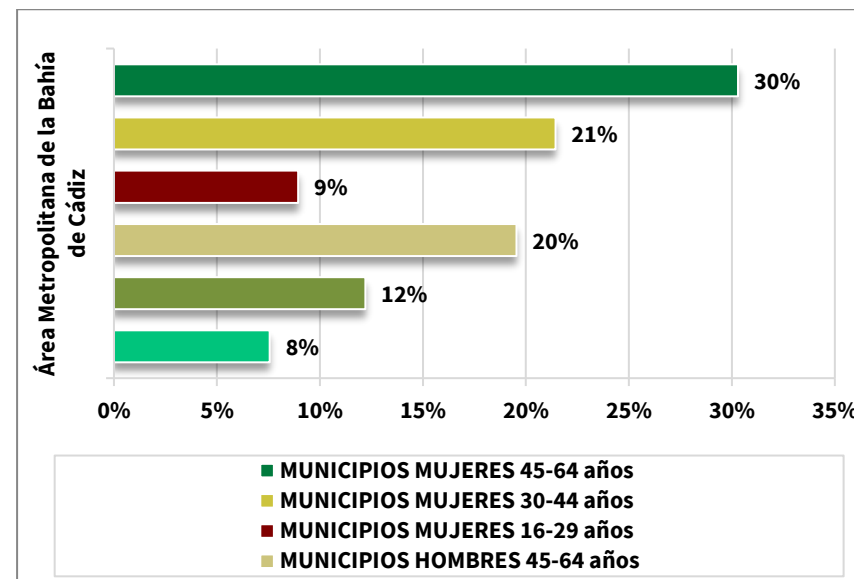
Desde una perspectiva de género, los umbrales de paridad se fijan en un 40%-60%. Por lo que, aunque roce los límites, la realidad es que en el área metropolitana existe brecha de género en cuanto al paro registrado (39%-60%).

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.

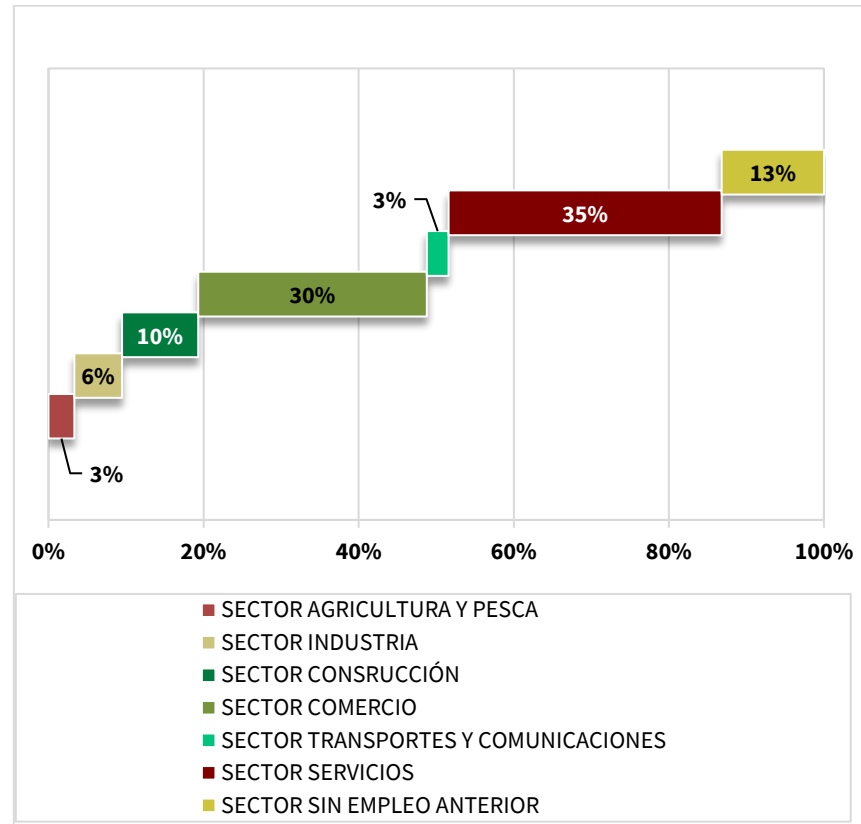
Figura 96: Distribución del paro por rangos de edad y sexo.



Fuente: Elaboración propia a partir del IECA. 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 97: Paro registrado por sector de actividad.



Fuente: Elaboración propia a partir del IECA. 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 98: Generación de contratos por sector de actividad.



Fuente: Elaboración propia a partir del IECA. 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 indisociable de la identidad de la ciudad.



Tabla 85: Representación de los sectores en la generación de contratos por municipios.

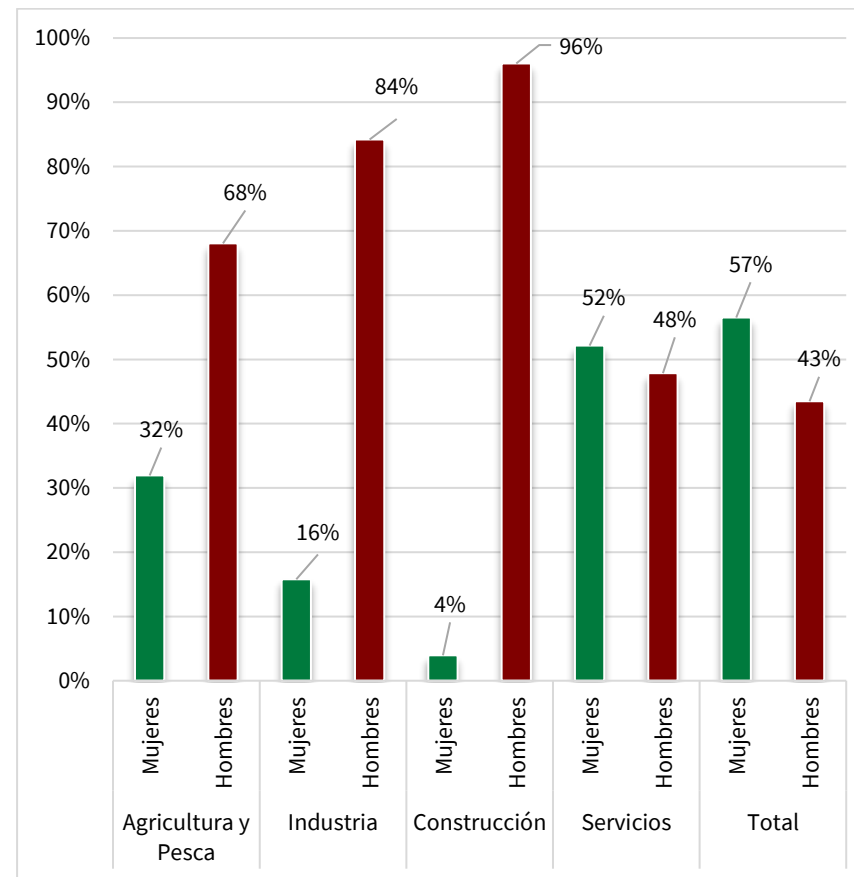
Municipios	Agricultura y Pesca	Industria	Construcción	Servicios
Arcos de la Frontera	22%	5%	13%	60%
Cádiz (capital)	1%	5%	7%	87%
Chiclana de la Frontera	1%	5%	15%	79%
Chipiona	16%	2%	6%	76%
Conil de la Frontera	2%	1%	11%	86%
Jerez de la Frontera	14%	6%	7%	72%
Medina Sidonia	29%	7%	12%	52%
El Puerto de 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	10%	6%	9%	75%

Fuente: Elaboración propia a partir del IECA. 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 99: Distribución del volumen de contratos por sector y sexo.

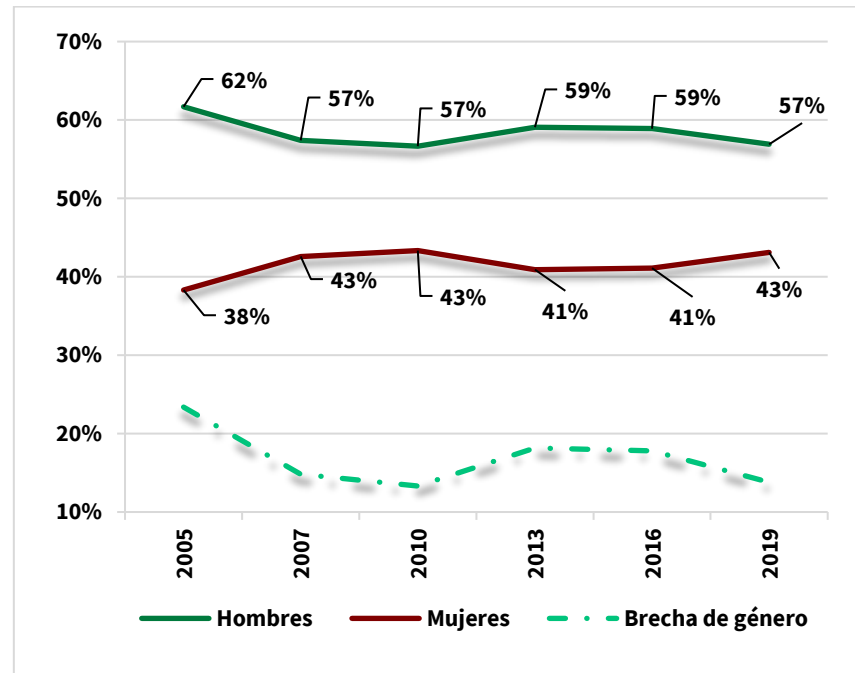


Fuente: Elaboración propia a partir del IECA. 2019.

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.

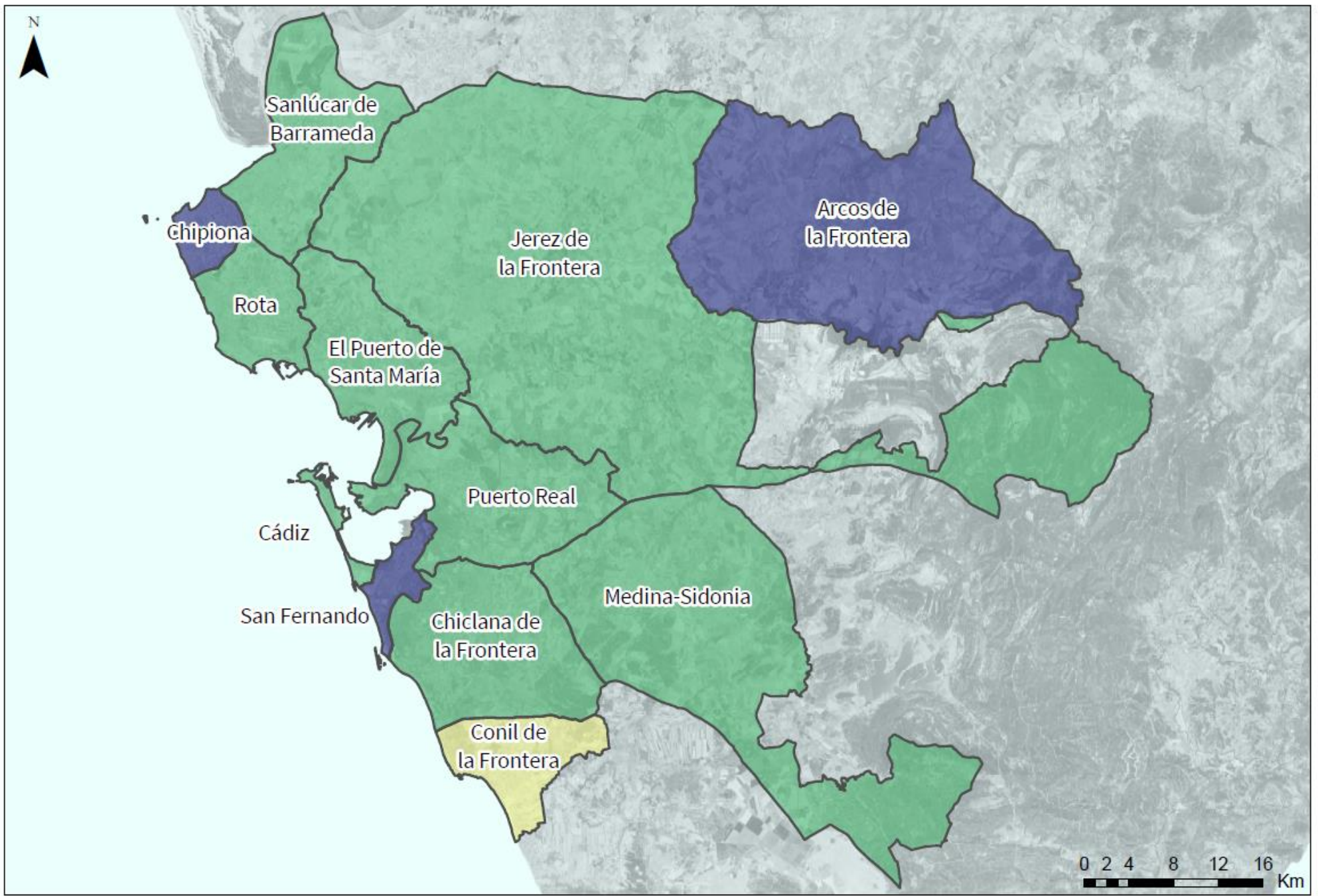
Durante el periodo 2013-2016, se acentúa la brecha de género en el Área Metropolitana de Bahía de Cádiz, alcanzando en una brecha del 18% que resulta ser la máxima registrada desde 2006. Los datos más recientes correspondientes al año 2019 indican que la brecha vuelve a disminuir alcanzado un valor del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

Figura 100: Representación de la brecha de género.



Fuente: Elaboración propia a partir del IECA, 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.



Junta de Andalucía
 Consejería de Fomento,
 Articulación del Territorio y Vivienda
 CONSORCIO METROPOLITANO DE TRANSPORTES
 DE LA BAHÍA DE CÁDIZ

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

<25%
 25%-30%
 >30%

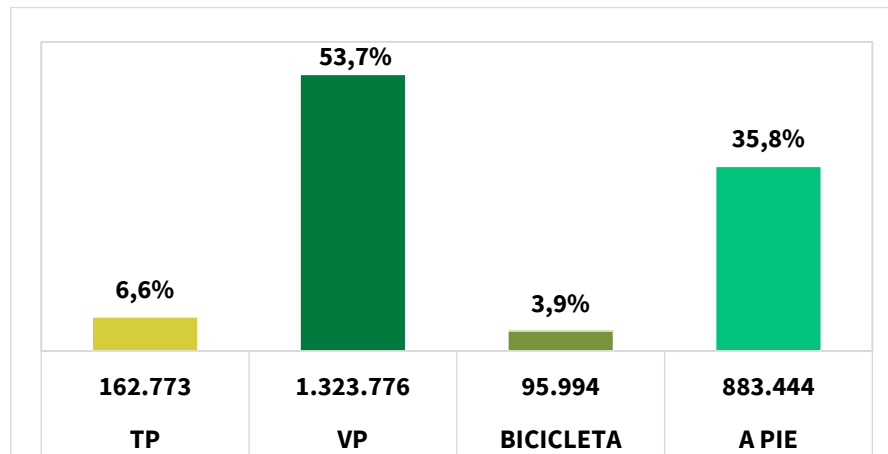
4.9.3 Movilidad

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.

4.9.3.1 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.

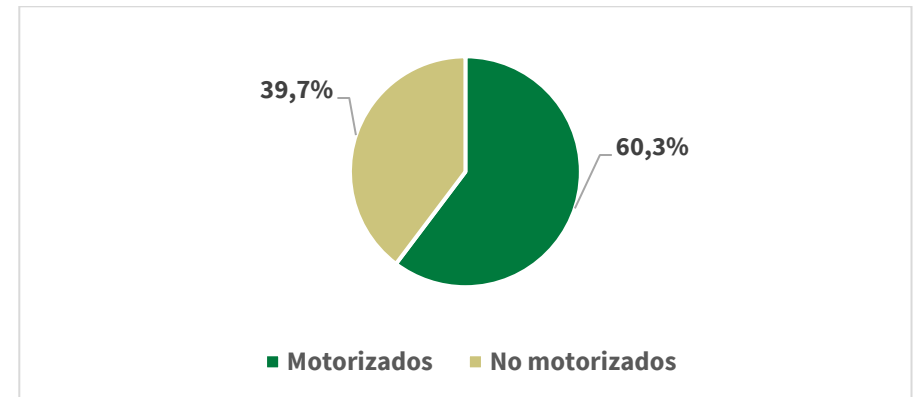
Figura 101: Reparto modal (por modo) en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 2019.



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

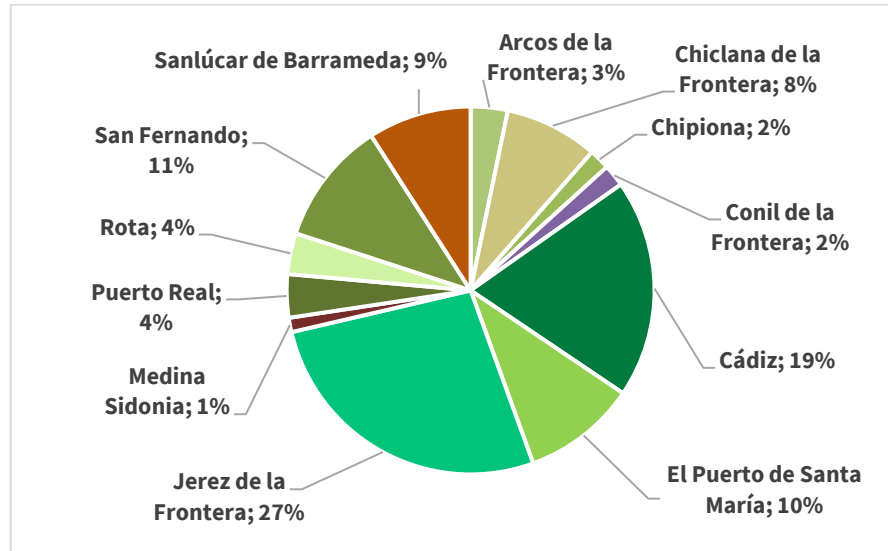


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM 2014, y telefonía móvil (2019).

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 103: 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.

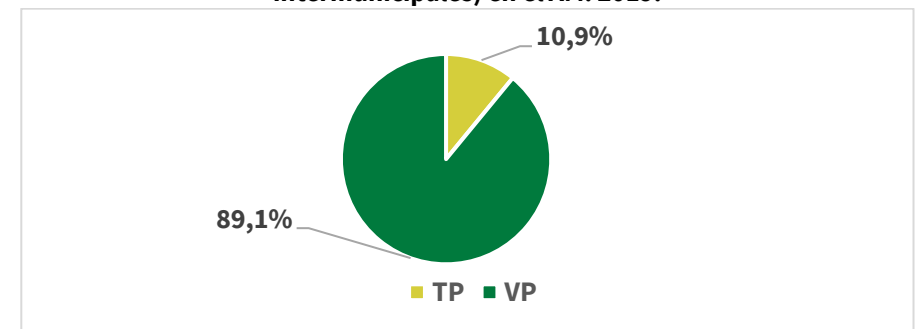
Por este motivo, y dado el ámbito competencial del Plan en materia de movilidad metropolitana, los objetivos y las actuaciones se centrarán fundamentalmente en potenciar soluciones efectivas sobre las relaciones metropolitanas de su competencia. Así mismo, para el ámbito urbano, el Plan

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.

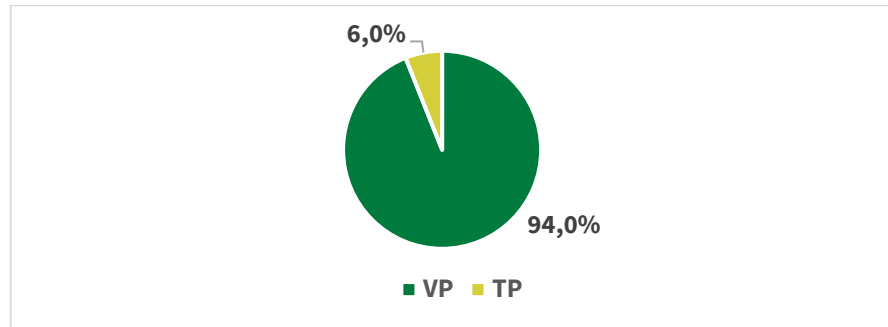
Por ello, a continuación se presenta el reparto modal de las modos motorizados (vehículo privado y transporte público) con esta desagregación. Como se observa, la participación del transporte público es limitada en ambos casos, aunque mucho más acusada para la movilidad intermunicipal, la cual alcanza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

Figura 104: 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 105: 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).

4.9.3.2 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 106: Extracto del mapa de tráfico de la Bahía de Cádiz. Red de Carreteras del Estado.



Fuente: MINTRA. 2019.

Tabla 86: 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%).

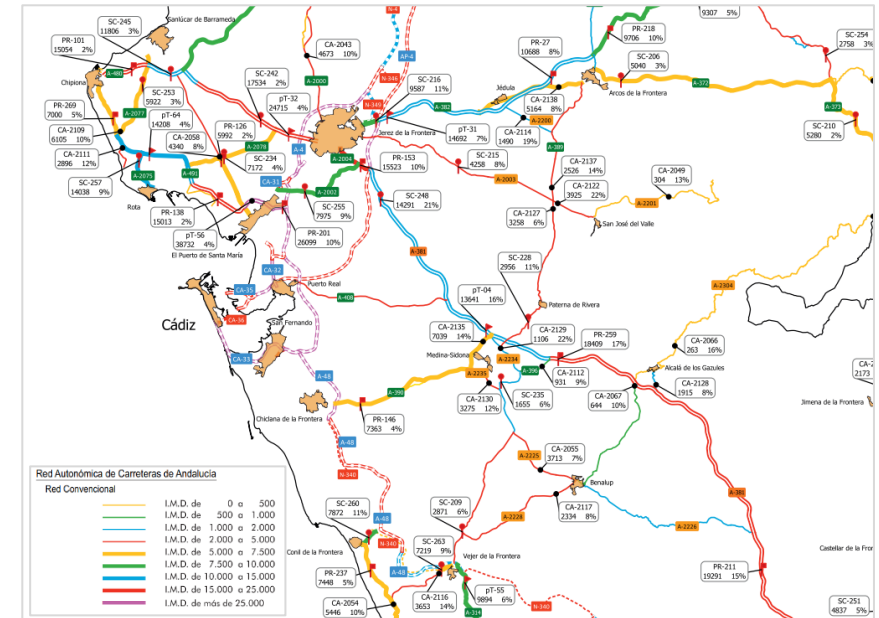
Tabla 87: Evolución de la IMD en las principales vías.

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 107: 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 88: 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 congestionado, lo que perjudica la operación de los servicios (velocidad comercial, fiabilidad, etc.).

4.9.4 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.

4.9.4.1 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:

Tabla 89: 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.

4.9.4.2 Accesibilidad viaria

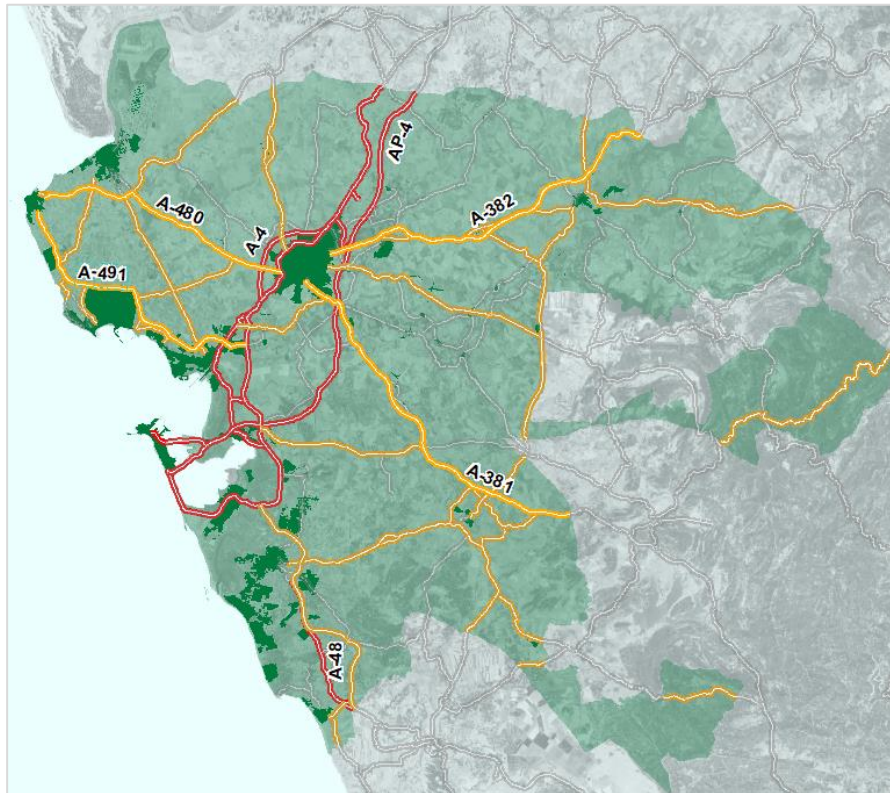
La accesibilidad de un territorio está proporcionada por la movilidad y la infraestructura que lo conecta. Es uno de los factores clave en el desarrollo de los sistemas urbanos y se entiende como el atributo de un territorio bajo el cual se puede evaluar la oportunidad de acceso a los diferentes puntos 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 108: Accesibilidad geográfica.



Fuente: Elaboración propia.

4.9.5 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 tránsito 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).

4.9.6 Motorización

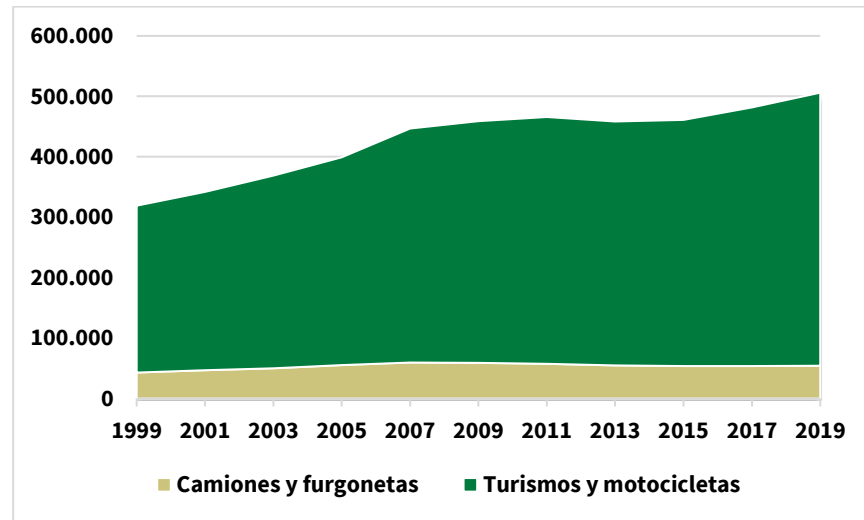
4.9.6.1 Cifras de motorización y su evolución

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 109: 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.

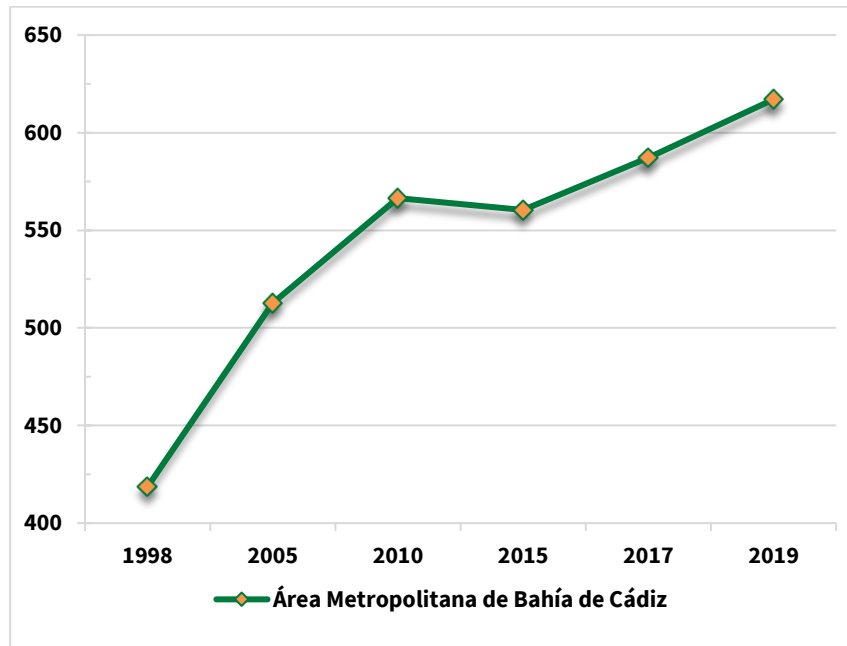
Tabla 90: Evolución de la motorización por municipios.

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%
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 110: Evolución histórica de la tasa de motorización.



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

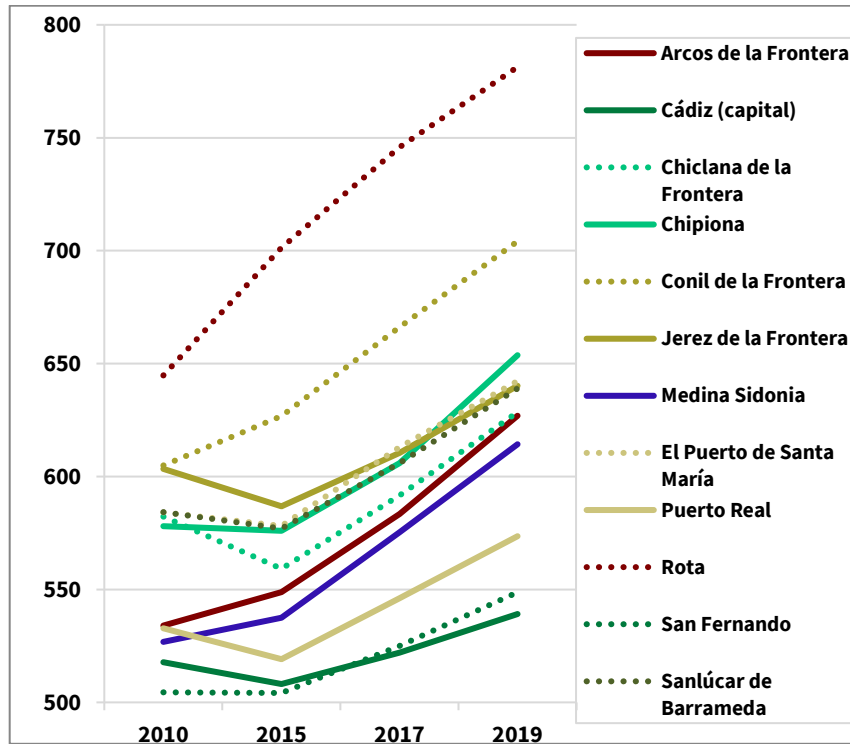
A lo largo del periodo 1998-2010, el área metropolitana ha crecido de forma constante y paralela al gran auge económico en el país hasta los años correspondiente y más acentuados de la crisis económica (2010) donde se estancó e incluso disminuyó levemente hasta 2015. Es a partir de dicho año cuando la 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 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 111: 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.

4.9.6.2 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 91: Censo de conductores/as por sexo.

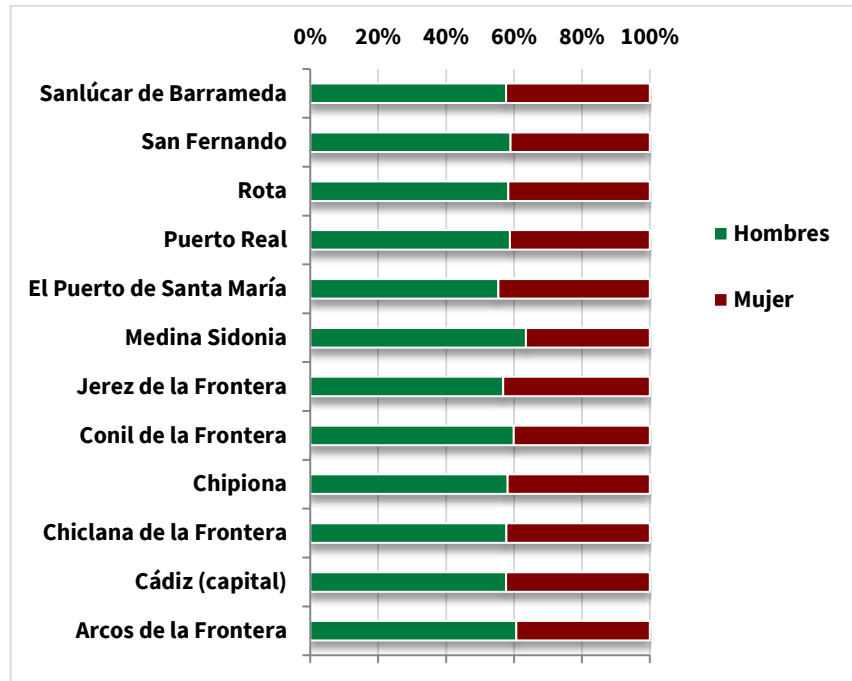
Municipio de residencia	TOTAL	Hombres	Mujeres	Índice de feminización: $\frac{n^\circ \text{ Mujeres}}{n^\circ \text{ Hombres}}$
Arcos de la Frontera	19.235	11.674	7.561	0,65
Cádiz (capital)	49.043	28.272	20.771	0,73
Chiclana de la Frontera	11.445	6.608	4.837	0,73
Chipiona	13.662	7.937	5.725	0,72
Conil 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 112: 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.

4.9.6.3 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,

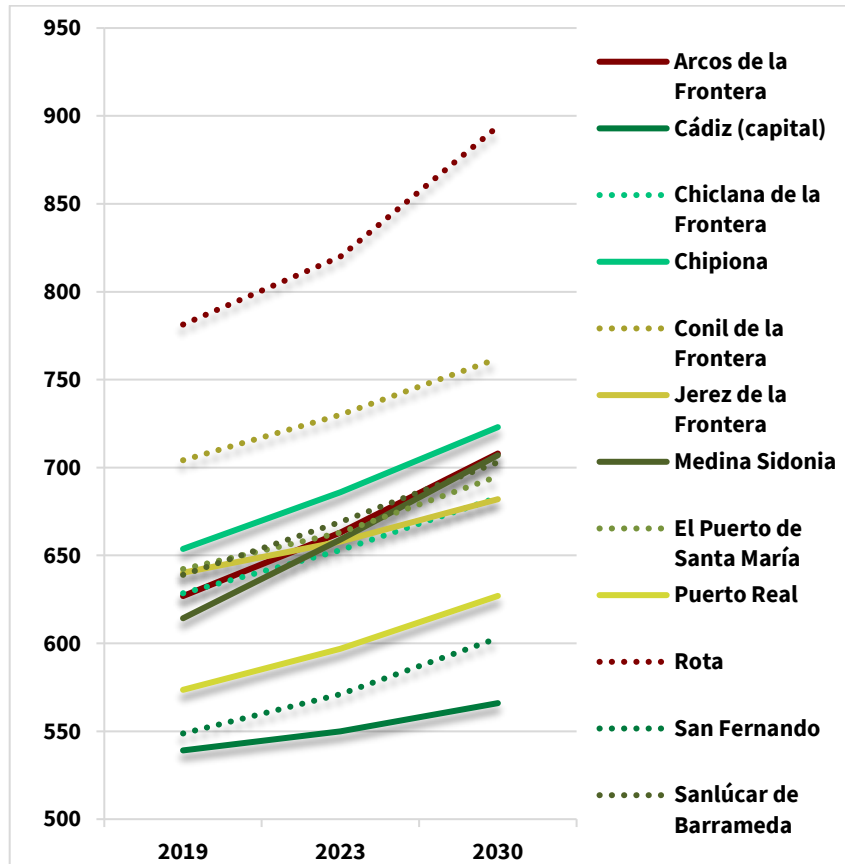
según la trayectoria que han llevado en los últimos años, dependiente de la evolución de su población y del parque de vehículos.

Tabla 92: 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 113: 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, entendiéndolo 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.

4.10. Salud humana

4.10.1 Perfil de salud

A continuación se muestran los resultados de las variables empleadas en la caracterización de la población desde el punto de vista de la salud. El nivel de desagregación empleado para las variables relacionadas con el consumo de alcohol y hábito tabáquico es el de la provincia ya que no existen datos respecto a las mismas a nivel de municipios.

De este modo se mostrarán tasas de prevalencia calculadas con datos extraídos del PTMBC 2018, y que a su vez proceden de la Encuesta Andaluza de Salud (EAS) 2003, 2007, 2011 y 2016.

4.10.1.1 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 93: Evolución del consumo de alcohol en la provincia de Cádiz

Prov.	Sexo	Mujer			Hombre		
	Año	% no bebedor	% bebedor ocasional	% bebedor habitual	% no bebedor	% bebedor ocasional	% bebedor habitual
Cádiz	2003		2,07	17,10		2,29	50,69



Prov.	Sexo	Mujer			Hombre		
	Año	% no bebedor	% bebedor ocasional	% bebedor habitual	% no bebedor	% bebedor ocasional	% bebedor habitual
	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)

4.10.1.2 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 94: 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 (EAS)

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%.

4.10.2 Potenciales impactos sobre la salud

Se han identificado los aspectos sobre los que el Plan puede tener impacto, siendo los siguientes:

4.10.2.1 Calidad del aire

Según se recoge en la bibliografía especializada, los contaminantes atmosféricos que actualmente se ha comprobado que tienen efectos negativos sobre la salud son el ozono, las partículas y el dióxido de nitrógeno (Brunekreef, B. y Holgate, S., 2002). De ellos, el dióxido de nitrógeno y las partículas tienen como origen destacado el tráfico rodado. El ozono, suele encontrarse en menor concentración en las zonas con alta intensidad de tráfico por la captación que hacen del mismo que generar el óxido nítrico procedente del tráfico, y sus efectos no han sido aún claramente determinados ni cuantificados (Künzli et. Al., 2000). Por lo tanto, se toman como contaminantes relacionados con el tráfico que afectan a la salud las partículas y el dióxido de nitrógeno.

Al valorar sus efectos hay que tener en cuenta que, en primer lugar, funcionan de forma combinada, y no se pueden considerar sus efectos por separado (Künzli et. Al., 2000), ya que los efectos sinérgicos suelen agravar los impactos.

No obstante, se toma a las partículas (PM₁₀, PM_{2,5} y ultrafinas) como indicador de los efectos en la salud de la contaminación del aire provocada

por el tráfico. Dos estudios en EEUU y Europa, de los efectos a corto plazo de la contaminación del aire sobre la salud, muestran que se da un incremento de la mortalidad por todas las causas de entre 0,5% y 0,6% por cada 10 µg/m³ de incremento del PM₁₀ en el aire.

Igualmente, los ingresos hospitalarios por asma y enfermedad pulmonar obstructiva entre mayores de 65 años se incrementan entre 1% y 1,5% por cada 10 µg/m³ de incremento del PM₁₀ en el aire. Los ingresos por afecciones cardíacas se incrementan entre 0,5% y 1,1% por cada 10 µg/m³ (Brunekreef, B. y Holgate, S., 2002).

Otro estudio sobre los efectos en la salud a largo plazo, realizado en Suiza, muestra efectos con concentraciones entre 10 y 33 µg/m³ de PM₁₀ en el aire (Brunekreef, B. y Holgate, S., 2002).

Aunque los estudios sobre los efectos a corto plazo no permiten cuantificar la reducción en la esperanza de vida, otros estudios muestran que la contaminación del aire provoca una reducción de la esperanza de vida de entre 1 y 2 años (Brunekreef, B. y Holgate, S., 2002). Además, esta reducción de la esperanza de vida no es homogénea, sino que depende de factores como la educación y el estado de vitaminas antioxidantes, lo que implica que la esperanza de vida podría verse más reducida en los grupos de población desfavorecidos (Brunekreef, B. y Holgate, S., 2002).

4.10.2.2 Clima (cambio climático)

El cambio climático se contempla como un fenómeno adverso a la salud humana y con una capacidad de impacto muy variada, la cual puede ser directa o indirecta, e incluso de forma inmediata o dilatada en el tiempo.



Ciertamente, y en materia climática, el calentamiento global repercute sobre los episodios meteorológicos, incrementando la probabilidad de ocurrencia y la intensidad de eventos extremos, como pueden ser las olas de calor, los incendios, las inundaciones o en un mayor plazo, la subida del nivel del mar.

Según estimaciones de la Agencia Europea de Medio Ambiente, la ola de calor del año 2003 derivó en 70.000 muertes adicionales a los valores habituales en doce países europeos, fundamentalmente asociadas a personas de mayor edad (de mayor vulnerabilidad), y para el año 2050 estima que este fenómeno cause 120.000 muertes adicionales a las cifras habituales en toda la Unión Europea. Además, también es importante destacar que el aumento de temperaturas suele ir asociado a mayores índices de contaminación atmosférica, y por lo tanto mayorar el riesgo de sufrir problemas cardiovasculares y respiratorios, y sobre todo en aquellos grupos vulnerables (niños y personas de mayor edad).

Por otra parte, y atendiendo a los Escenarios Climáticos que se plantean a futuro para la comunidad andaluza, se predice que la precipitación media anual decrecerá considerablemente, y a medida que se agraven las consecuencias derivadas del calentamiento global. Este fenómeno, sumado a otros desencadenantes como la deforestación, sequías, abandono de la gestión forestal, aumento de la temperatura del agua, etc., pueden provocar alteraciones en los caudales, y con ello incrementar el riesgo de inundación. Esto, a futuro, desencadenará en un aumento de las zonas inundables.

Ciertamente, las inundaciones se comportan como un fenómeno de alto riesgo y de alto impacto sobre las infraestructuras del transporte, pudiendo provocar importantes daños materiales y personales. Así mismo, las

inundaciones también son causantes de riesgos sanitarios indirectos, como por ejemplo por arrastrar sustancias químicas y contaminantes de las instalaciones industriales, o por la contaminación de las aguas potables por las aguas residuales.

Del mismo modo, este aumento de temperatura sumado a la escasez de precipitaciones y la baja humedad, aumentan el riesgo de generación y propagación de incendios durante cada vez más días al año. A medida que el cambio climático aumente en intensidad, se prevé que los incendios también lo hagan en peligrosidad y voracidad. De hecho, cuando ya se habían registrado *incendios de sexta generación* en Australia y en Estados Unidos, en los últimos años también se están generando en el sur de Europa, tratándose de fenómenos devastadores que pueden originar tormentas de fuego e incluso de modificar el clima, y en los que prácticamente se puede esperar a que cambie el tiempo o llueva para mitigarlos.

Indudablemente, la generación y la virulencia de los incendios afecta de forma directa a la salud de las personas.

4.10.2.3 Bienestar sonoro

La calidad de vida de las personas se ve mejorada a raíz de una disminución de la contaminación acústica, efecto derivado de reducir el tráfico rodado en vehículo privado, mediante el fomento del transporte público o los modos a pie y la bicicleta. Esto producirá, indudablemente, un efecto positivo asociado al bienestar sonoro.

Por otra parte, el Plan de Transporte promueve e incentiva la transición hacia la movilidad eléctrica que, además de reducir al máximo las

emisiones, implica la operación de vehículos mucho más silenciosos que los de combustión interna (gasolina o diésel).

4.10.2.4 Estilo de vida

Este aspecto está relacionado con el aumento de los hábitos de vida saludables y fundamentalmente relacionados con la movilidad activa, es decir, con el uso de la bicicleta o ir caminando, derivado del aumento o mejora de carriles bici y de vías peatonales.

De hecho, la ampliación de vías ciclistas tiene un doble efecto positivo, puesto que, además de reducir las emisiones a la atmósfera generadas por las personas que sustituyan un vehículo de combustión por la bicicleta, también produce una mejora en la calidad de vida de esas personas, al reducir su sedentarismo.

En el estudio llevado a cabo en las 7 ciudades europeas que forman el PASTA (Physical Activity through Sustainable Transport Approaches), se analizan, entre otros, tanto los efectos positivos en la calidad del aire por la reducción de emisiones de los coches, como los efectos positivos sobre la salud derivados del incremento de la actividad física (Mueller et al. 2018).

Los beneficios en la salud por el incremento de la actividad física son mayores que los perjuicios para los ciclistas, derivados de la mayor exposición al aire contaminado y los accidentes ciclistas. Los mayores beneficios en la salud se obtienen aumentando la actividad física (cuanto más bajo es el nivel basal), y menores son la contaminación del aire y el número de accidentes (Mueller et al. 2018).

4.10.2.5 Accidentes de tráfico

Según la Dirección General de Tráfico, de acuerdo con los datos facilitados de los últimos años, el área de la Bahía de Cádiz presenta los siguientes resultados de accidentalidad con víctima que se presentan por municipio:

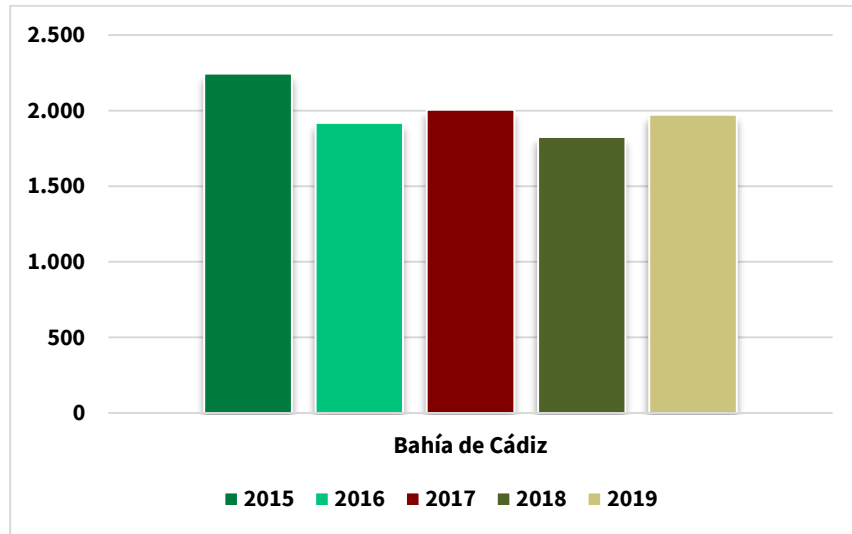
Tabla 95: Número de accidentes con víctimas por municipios.

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
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 114: 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 96: 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.

Respecto al tipo de vía donde se producen los accidentes, las cifras registradas por la DGT son las siguientes:

Tabla 97: Número de víctimas según tipo de vía.

Año	Vías Urbanas				Vías Interurbanas			
	Fallecidos	Heridos Hospitalizados	Heridos Leves	TOTAL	Fallecidos	Heridos Hospitalizados	Heridos Leves	TOTAL
2015	11	121	2.753	2.885	8	46	451	505

Fuente: DGT.

Es evidente que el número de víctimas de accidentes es mucho mayor en vías urbanas, donde se alcanza un 86% del total en 2015, último registro facilitado por la DGT.

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 mejora 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 98: 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.¹⁰</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>
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 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, siempre y cuando su propuesta se plantee de forma coordinada con la Administración General del Estado. Por no disponer dicho corredor de una demanda suficiente en los escenarios base, tendencial, no se justifica, desde el punto de vista técnico, la implementación de un escenario con dicha línea T2.

A continuación se exponen otras medidas por las que no se ha considerado apropiado considerar a la línea T2 en el planteamiento de escenarios.

- No aparece explícitamente recogida en el PITMA 2030.

¹⁰ 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.

- El recorrido inicialmente planteado para la línea 2 es desde Cádiz a Jerez (Aeropuerto), que en la actualidad ya dispone de un buen servicio de Cercanías de Renfe (línea C1), y servicios de autobús metropolitanos en tramos parciales. Por otra parte, para llegar al campus universitario de Puerto Real, ya se dispone del apeadero Las Aletas para los trenes de cercanías.
- Además, el planteamiento inicial de la línea consideraba su inicio en la Plaza de España, en Cádiz, que actualmente es peatonal.
- Los requisitos presupuestarios asociados a una futura ampliación de la línea 2 son significativamente más elevados que cualquiera de las propuestas que arroja el Plan, en cuanto a fomentar una plataforma reservada para el autobús en el Puente de la Constitución. Según previsiones de la Consejería de Fomento, los 11 km de vía férrea y las 10 paradas necesarias requerirían de una inversión de 110 millones de euros, solamente para esta actuación.
- Considerando que solamente la línea 2 del Trambahía suponga una inversión de 110 M€ (sin tener en cuenta las demás medidas para el resto de los municipios del área metropolitana), y que los servicios existentes de cercanías son relativamente potentes entre Cádiz y Jerez (aunando el Cercanías y MD), no se prevé que la demanda incremente significativamente para dicha relación.

No obstante, y como se ha mencionado, todos los escenarios son compatibles con una futura ampliación de esta línea en el largo plazo.

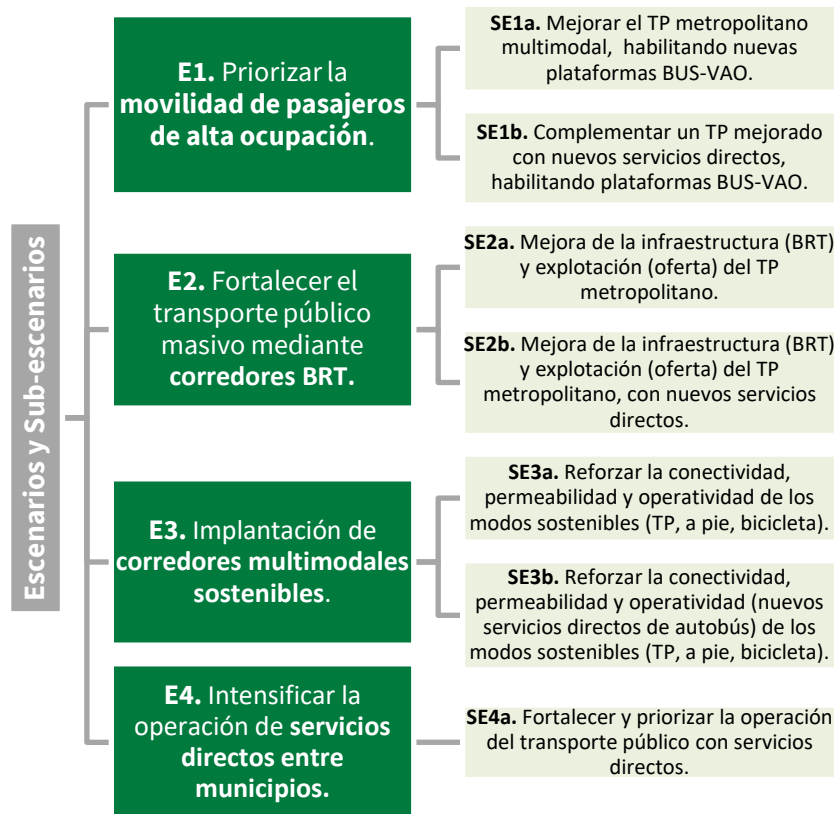
Por otra parte, y tal y como se ha indicado en la descripción de los escenarios, el E4 propone fomentar los servicios directos entre municipios con potencial de mejora para el TP, y como se ha consensuado con el CMTBC, se propone

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 115: 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 99: 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 100: Tipo de actuaciones planteadas en los escenarios.

Tipo de Actuaciones	
Plataforma reservada TP	
Plataforma reservada multimodal	
Nuevos servicios directos	
Mejora de accesibilidad al TP metropolitano	
Intercambiadores	
Coordinación servicios urbanos y metropolitanos	

Tipo de Actuaciones	
Carriles bici	
Infraestructura de transporte viaria	
Servicios de transporte ferroviario	
Autobús metropolitano	
Servicios de autobús urbano	
Transporte marítimo	
Bicicleta	
Digitalización de servicios y tareas de la administración	
Vías peatonales	
Aparcamientos	
Vehículo eléctrico	
Sensibilización hacia la movilidad sostenible	
Combatir la vulnerabilidad al Cambio Climático	
Mejoras de eficiencia energética del TP	
Transporte urbano de mercancías	

Fuente: Elaboración propia.

De forma general, el Plan se orienta hacia medidas de fomento de los modos sostenibles, tanto en transporte público como no motorizados, así como la intermodalidad y la implementación de nuevas tecnologías de optimización de la gestión del transporte público. No obstante, y previo a la valoración ambiental, conviene destacar en el caso de que alguna de las actuaciones pudiesen localizarse en espacios protegidos de la Red Natura 2000/ sitio Ramsar o su entorno próximo, deberán someterse a procedimiento de evaluación de repercusiones en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad,

siguiendo los procedimientos establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En este sentido, cabe señalar la conveniencia de tomar en consideración a modo de referencia el sentido de la sentencia STS 1706/2020 de la Sala de lo Contencioso del Tribunal Supremo, que construye doctrina jurisprudencial. En la citada sentencia, la Sala entiende que: *“del propio tenor literal de los arts. 6.3 de la Directiva y del art 46.4 de la Ley 42/2007, todos los planes o proyectos que, directa o indirectamente, puedan afectar a los objetivos de conservación de Red Natura 2000 deben someterse a informe de afección, a fin de determinar si pueden o no afectar, de forma apreciable, a los mismos, sin que sea posible establecer, a priori y con carácter general, la exclusión de la fase de cribado que supone el informe de afección a determinados tipos de proyectos o actividades, ni por su tamaño, ni por su reversibilidad, ni por su ubicación dentro de una determinada zona del territorio incluido en la Red.”*

De igual modo, en el desarrollo de las actuaciones que deriven de la ejecución del Plan, es necesario señalar la necesidad de observar lo dispuesto en el artículo 46.3 de la citada Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en el sentido de que: *“los órganos competentes, en el marco de los procedimientos previstos en la legislación de evaluación ambiental, deberán adoptar las medidas necesarias para evitar el deterioro, la contaminación y la fragmentación de los hábitats y las perturbaciones que afecten a las especies fuera de la Red Natura 2000, en la medida que estos fenómenos tengan un efecto significativo sobre el estado de conservación de dichos hábitats y especies”.*

Tabla 101: 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. ¹¹ 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							

¹¹ Ver nota al pie nº 10.

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 116: Actuaciones principales de plataformas resevadas por escenario.

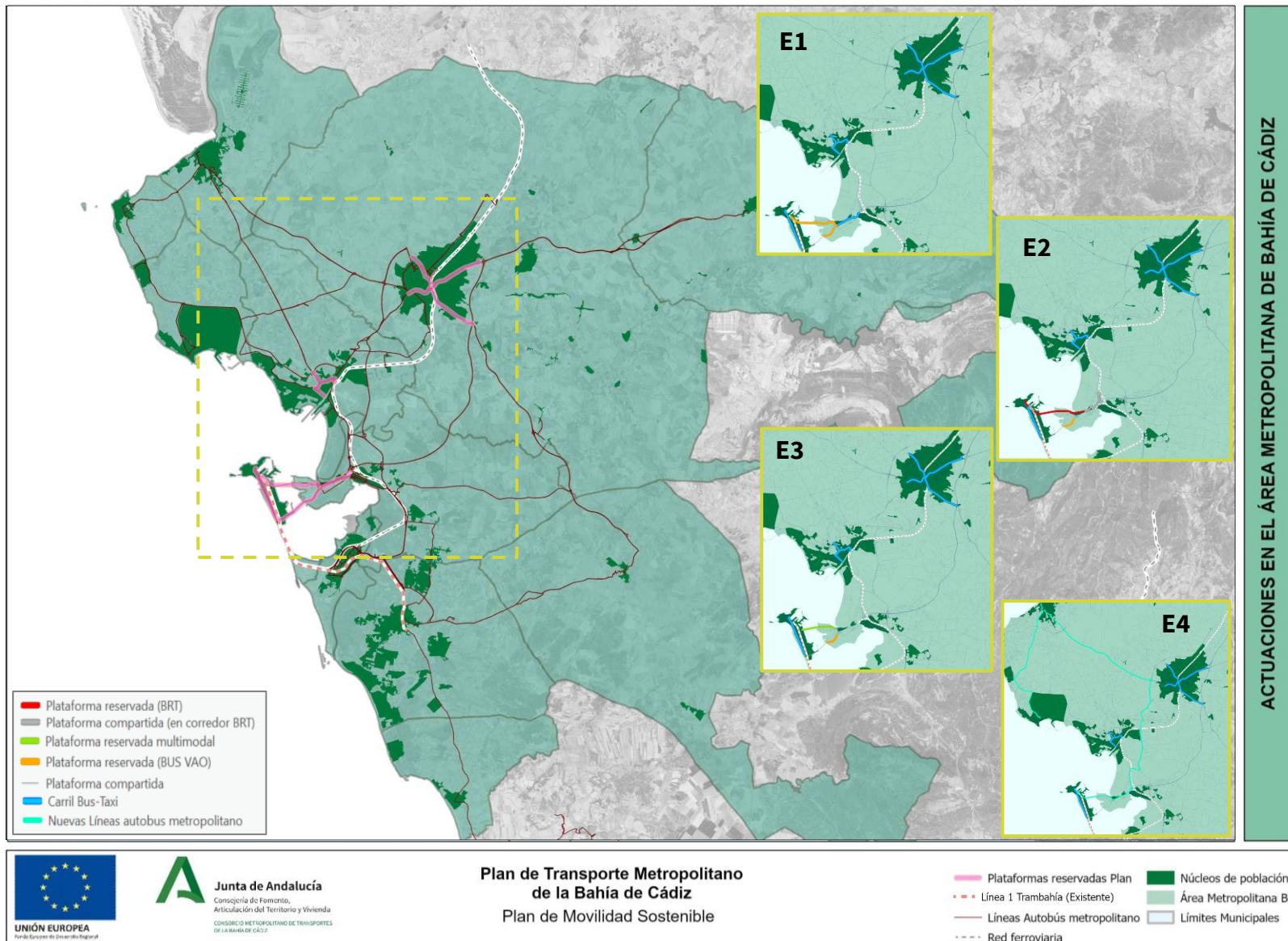


Figura 117: Actuaciones adicionales de infraestructura viaria.

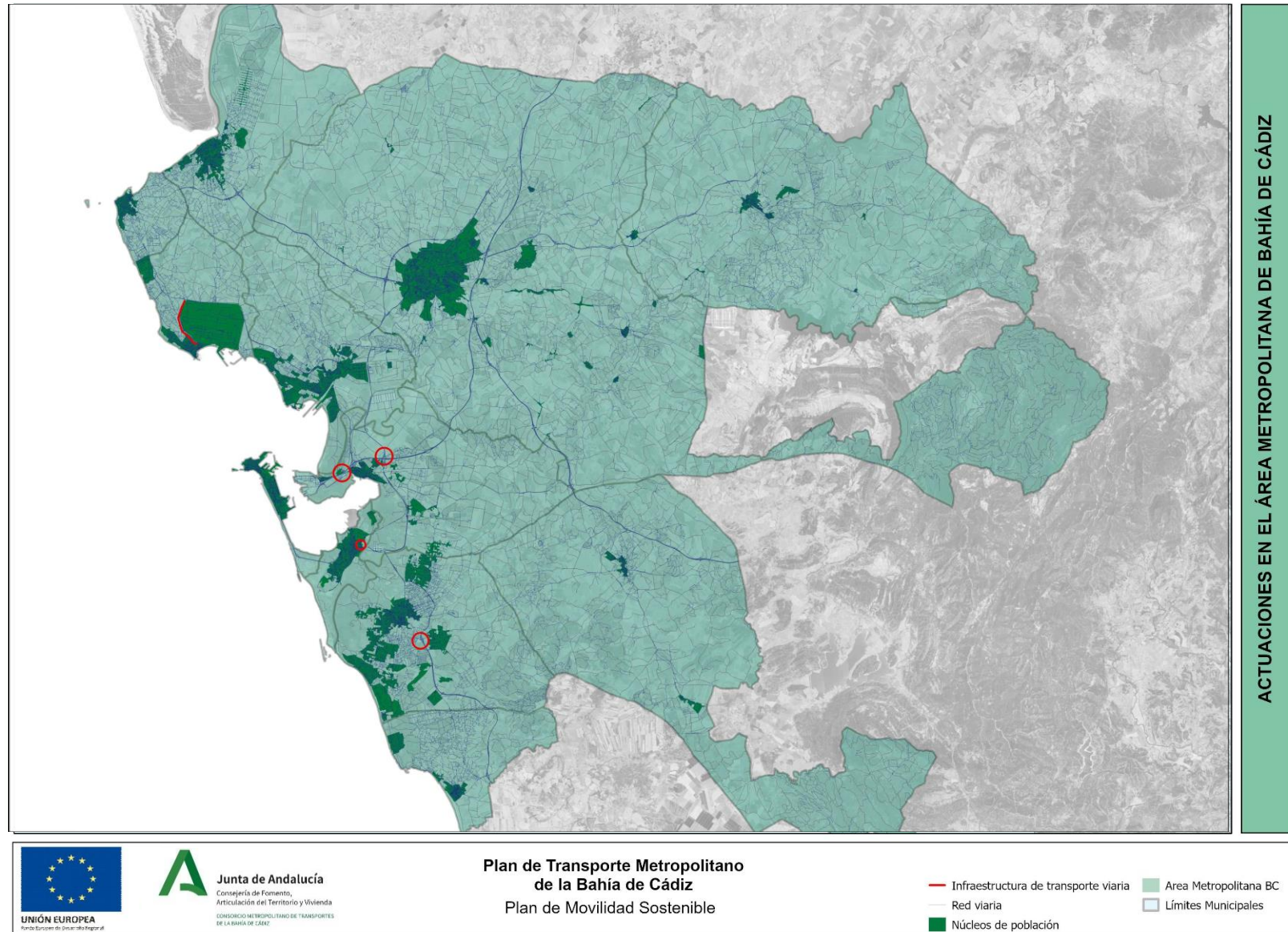


Figura 118: Actuaciones adicionales sobre la red ferroviaria.

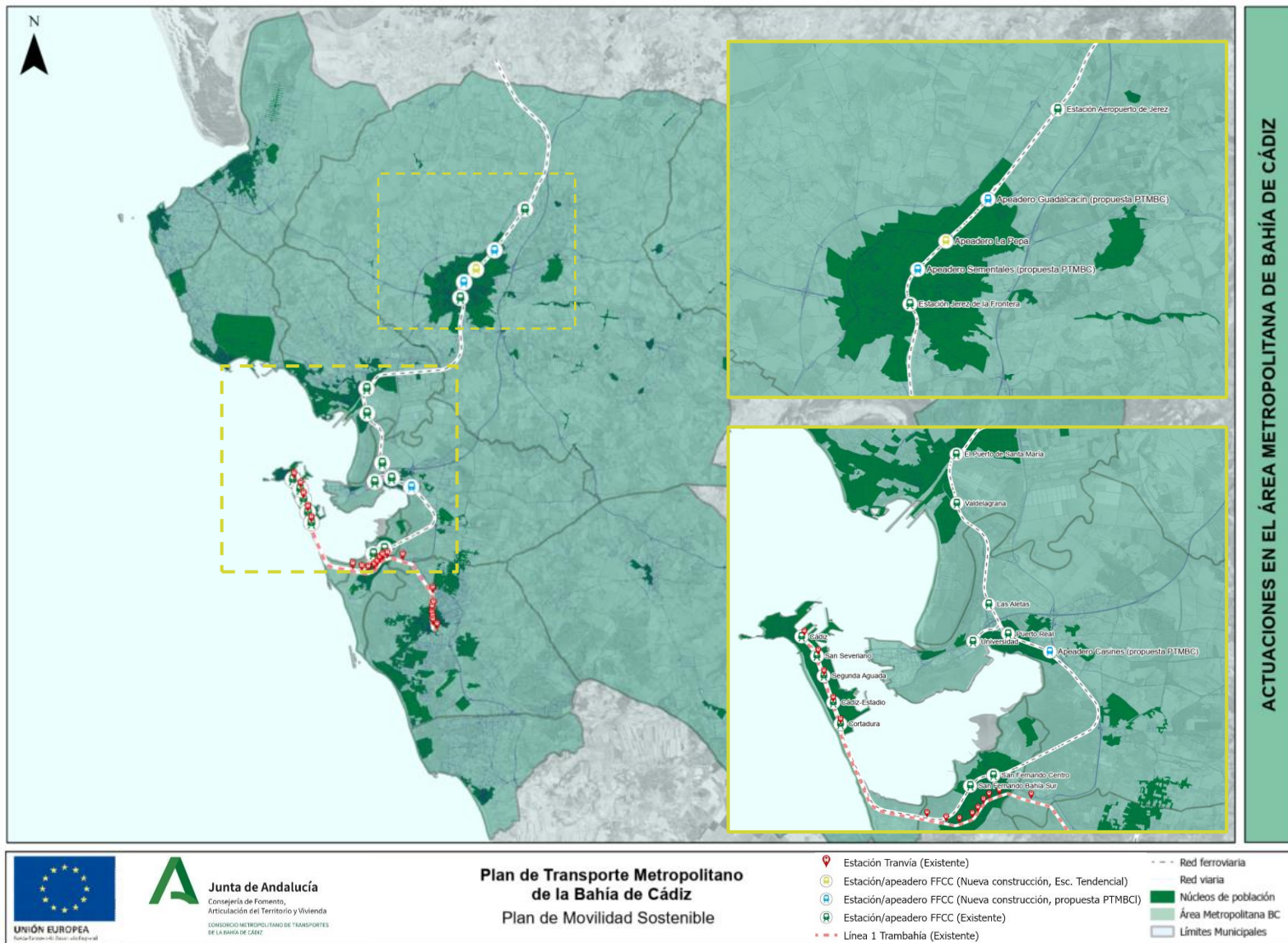


Figura 119: Actuaciones adicionales sobre la red de intercambiadores.

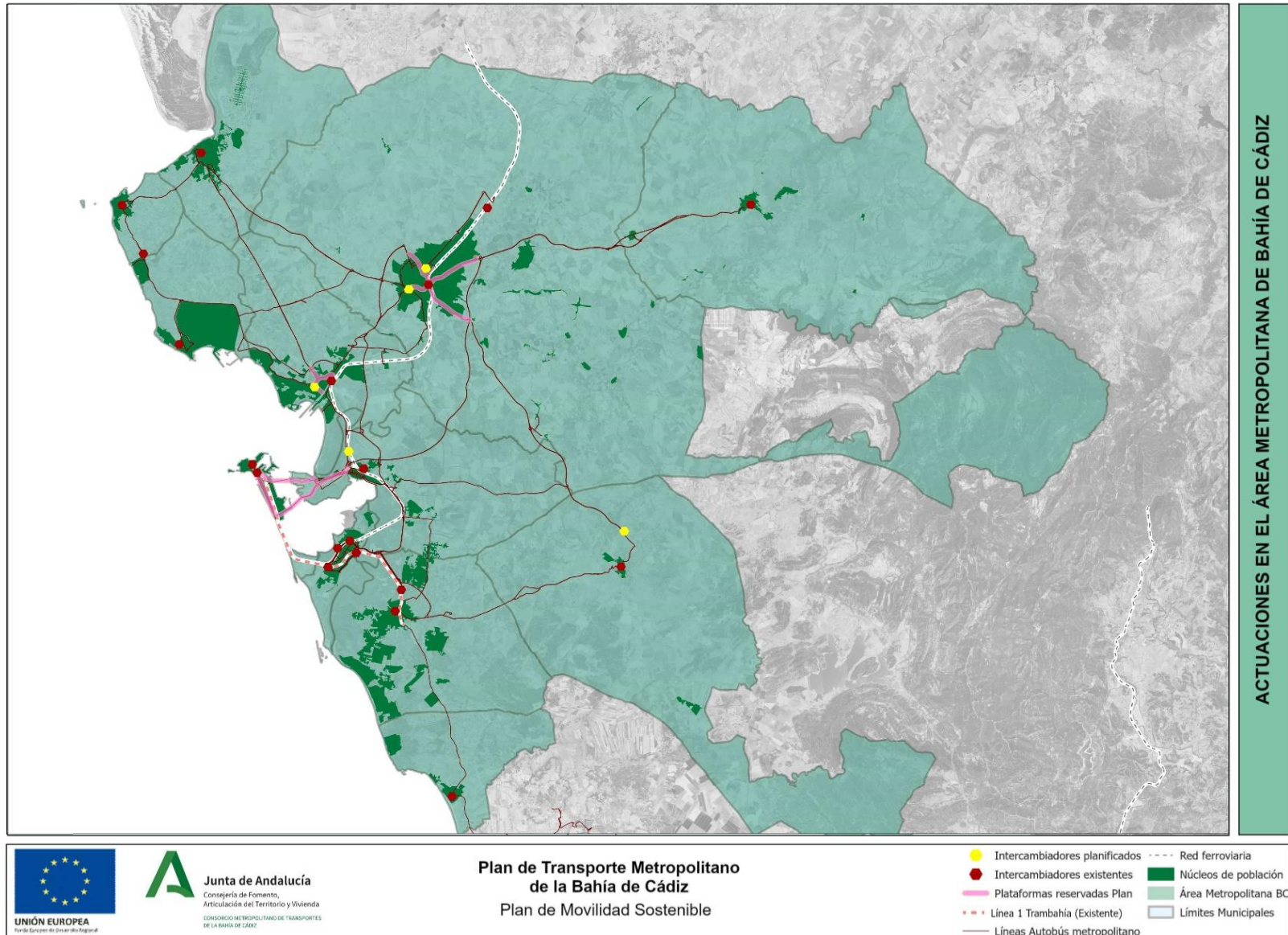


Figura 120: Actuaciones adicionales sobre la red ciclista.

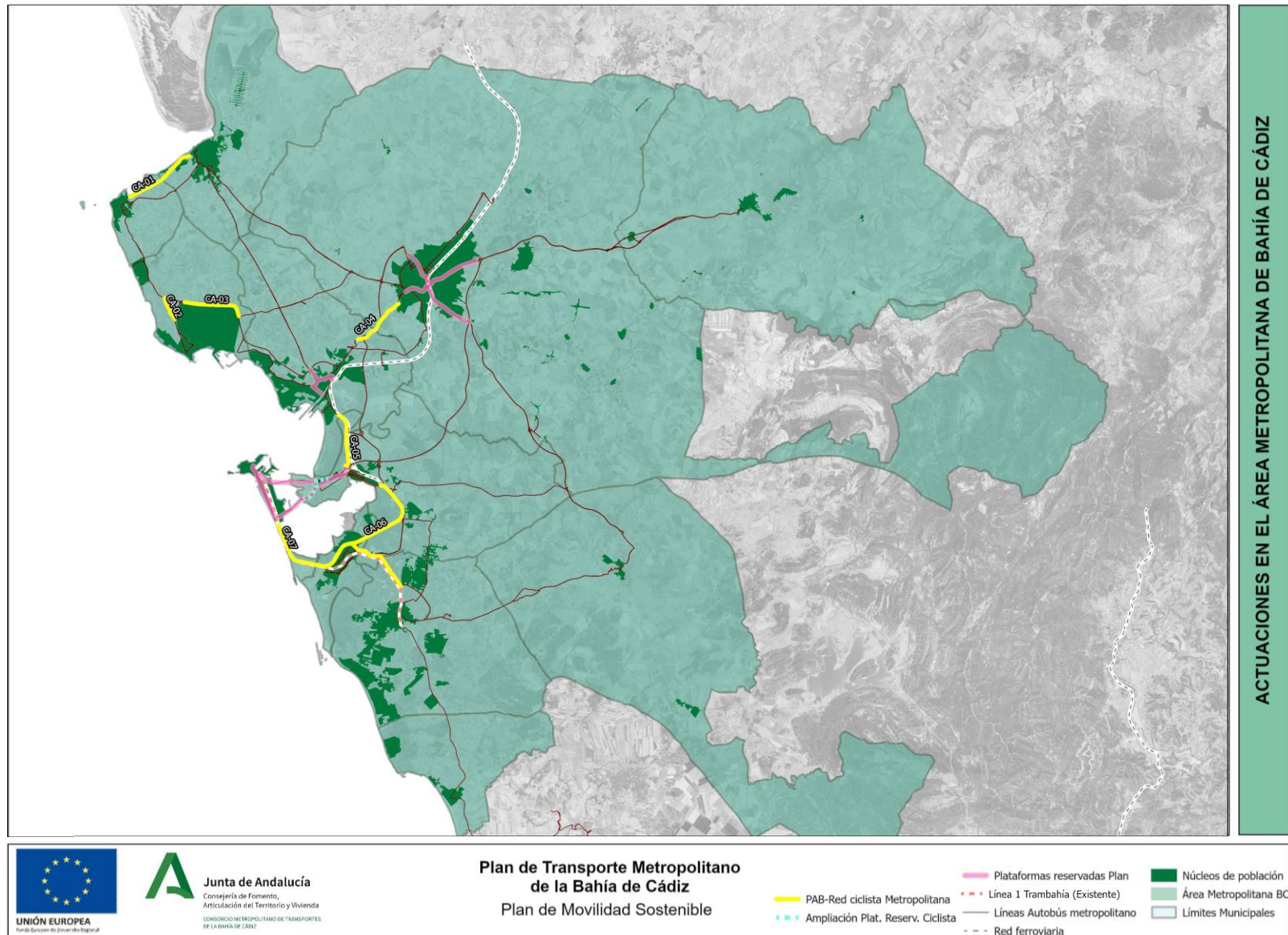


Tabla 102: Ficha de actuaciones comunes y blandas.

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
<p>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.</p> <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.

5.1.3 Justificación de alternativas ambientalmente viables

Atendiendo las necesidades medioambientales del ámbito, las alternativas descritas del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz se consideran ambientalmente viables, por su coherencia estratégica con:

- La EDS 2030 y el PAAC.
- La caracterización del ámbito y su capacidad de acogida
- Los problemas ambientales detectados en el diagnóstico ambiental.

Por este motivo, y con carácter preliminar a la valoración ambiental del EsAE, a continuación se propone una evaluación preliminar de los efectos ambientales negativos previsibles, con un balance global entre positivos y negativos, y en el marco de los aspectos ambientales que establece la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental.

Este análisis se desarrollará analizando las interacciones de los efectos ambientales sobre los objetivos y líneas estratégicas del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Objetivos Estratégicos

- **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.

Líneas estratégicas

- **LE1:** Fomentar el transporte público masivo 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.

En cada casilla de la matriz de identificación planteada se indicará con un signo positivo (+) o negativo (-) cuando se detecte alguna interacción, además de un código de color, que represente el tipo de efecto que el PTMBC tendría sobre el medio, la población (salud) y otros componentes analizados. Allí donde no se muestre marca es que no se producirá ninguna afección. El resultado de este proceso es el siguiente:

Tabla 103: Matriz de identificación de interacciones entre los componentes analizados del medio y los Objetivos Estratégicos del PTMBC.

Aspecto ambiental	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9
Aire	+	+	+		+	+	+	+	+
Incidencia en el cambio climático y factores climáticos	+	+	+		+	+	+	+	+
Biodiversidad, flora y fauna	+	+	+				+/- (2)		
Tierra	+	+					+/- (1)		
Agua									
Paisaje	+	+					- (1)		
Bienes materiales	+						+		
Patrimonio cultural (4)	+								
Población	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salud humana	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 104: Matriz de identificación de interacciones entre los componentes analizados del medio y las Líneas Estratégicas del PTMBC.

Aspecto ambiental	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5
Aire	+	+	+	+	+
Incidencia en el cambio climático y factores climáticos	+	+	+	+	+
Biodiversidad, flora y fauna	+/- (2)	+	+/- (3)		
Tierra			+/- (1)		
Agua					
Paisaje					
Bienes materiales				+	
Patrimonio cultural				+	
Población	+	+	+		+
Salud humana	+	+	+		+

Fuente: Elaboración propia.

De las interacciones identificadas entre los aspectos del medio y los objetivos y líneas estratégicas del Plan, se puede valorar que, de forma preliminar y general al Plan, la mayoría de los impactos son positivos, y fundamentalmente en materia de reducir el vehículo privado, optimización de transporte público, y por ello, contribuir a la lucha contra el cambio climático. En cualquier caso, deben considerarse los siguientes comentarios.

- (1) A pesar de promocionar y maximizar un uso más racional y ambientalmente óptimo del espacio urbano, cualquier desarrollo de infraestructuras o de red de transporte que promueva el Plan, induce a un impacto (aunque sea mínimo o acotado) en el paisaje y el recurso tierra, por la ocupación del suelo. En cualquier caso, es importante destacar que la promoción de los modos de transporte no motorizados, como vías ciclistas o peatonales en un ámbito urbano, tienen la capacidad de liberar espacio tradicionalmente dedicado al coche (aparcamiento, carriles, etc.), convirtiéndose en una oportunidad relacionada con dar un uso más sostenible al espacio público.

Además, el hecho de impulsar el transporte público, en cuanto a mejorar la oferta (vehículos, paradas, etc.), potencialmente requiere la ocupación de nuevo suelo para cocheras, nuevas paradas, etc. En este sentido, la ocupación de suelo por las actuaciones del Plan debe realizarse con el fin de minimizar el impacto sobre el medio, y el uso que se dé al suelo debe ser compatible con el del ámbito de implementación. No obstante, y considerando que el transporte público también tiene el potencial de reducir el transporte privado, por captación, también se le asocia una capacidad de liberalización de parte del espacio dedicado al coche, significativamente elevado en el ámbito urbano. Así mismo, se tendrán en cuenta las prerrogativas y las limitaciones que establece la normativa en materia de costas al objeto de proteger el litoral y hacer un uso sostenible del mismo, minimizando la posible afección de las actuaciones a la gestión y ordenación del litoral.

- (2) El ámbito territorial de la Bahía de Cádiz se caracteriza por la presencia de múltiples espacios naturales protegidos y pertenecientes a la Red Natura 2000, y la mejora del sistema de transporte público, especialmente en marítimo, podría provocar un efecto negativo sobre la biodiversidad de las ZEC de los fondos marinos de la Bahía de Cádiz. En cualquier caso, debe remarcar que en la actualidad ya se operan dos líneas marítimas que unen Cádiz con Rota y El Puerto de Santa María, y las medidas adoptadas por el Plan se proponen con una finalidad de conseguir un balance positivo para el medio ambiente, en el sentido de optimizar el transporte público metropolitano (y reducir el transporte privado, con su importante contribución en las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático) y evidentemente la preservación del medio natural.
- (3) Este mismo comentario aplica a las actuaciones relacionadas con implementar ciertas vías ciclistas metropolitanas, en un ámbito interurbano, en el que se detecte cualquier afección a espacios naturales protegidos.
- (4) La afección al patrimonio cultural viene determinada por aquellas propuestas del PTMBC que impliquen la ocupación de un espacio físico y que puedan incidir en bienes, espacios o actividades de interés etnológico incluidos en su ámbito. En este sentido, el Plan no prevé ninguna afección del espacio del patrimonio histórico y arquitectónico identificado en la Bahía de Cádiz, en la escala estratégica que se representa. No obstante, y como dicta la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte durante la primera fase de consultas del EsAE, *“en el caso de producirse algún hallazgo arqueológico casual durante el transcurso de cualquier actividad relacionada con el proyecto de referencia, será obligada la comunicación a esta Delegación Territorial en el transcurso de 24 horas*



en los términos del artículo 50 de la referida Ley 14/2007, así como lo establecido en el artículo 81.1 del Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía. Estas actividades arqueológicas preventivas serán tramitadas conforme a lo dispuesto en el Decreto 168/2003 de 17 junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas, así como a las correspondientes modificaciones normativas posteriores que pudieran haberse establecido”.

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.

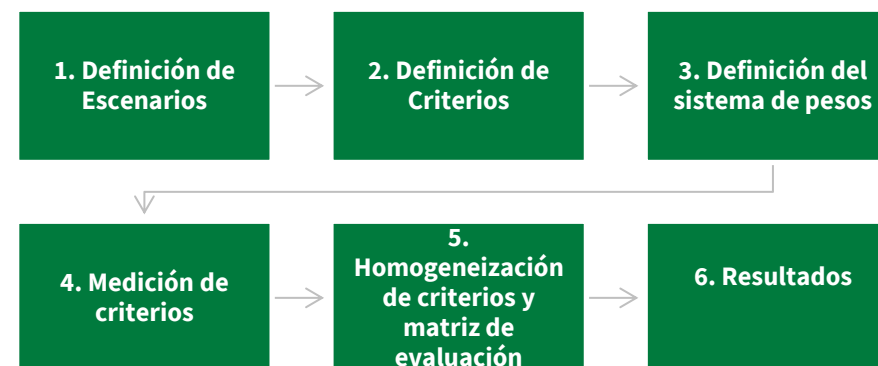
5.2.1 Análisis Multicriterio

Para la selección del Escenario de aplicación, este capítulo desarrolla un análisis multicriterio (AMC) basado 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 121: 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 105: 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.

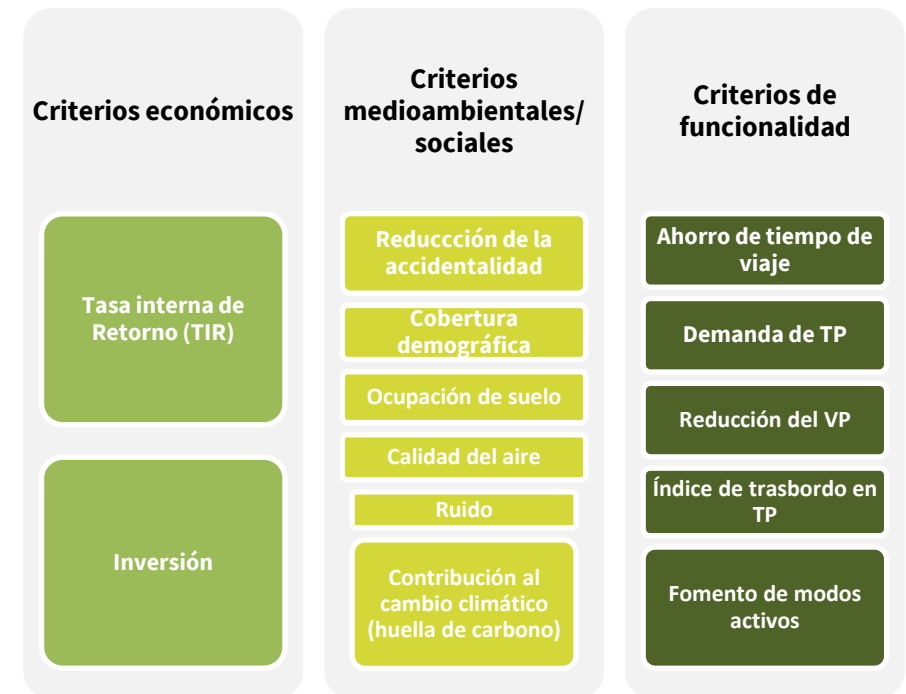


Interacción	Objetivos estratégicos									Potencial afección		Comentario sobre la selección de criterios	
	Aspectos ambientales GICA	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	OE8	OE9	Significativo		No significativo
Paisaje													Por tratarse de un entorno de planificación urbanizado, con actuaciones principalmente 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 122: 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 106: 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 107: 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 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.

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.

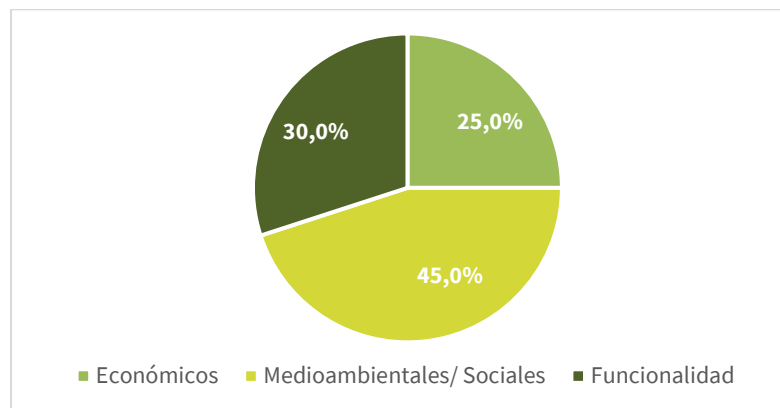
Tabla 108: Pesos atribuidos por criterio y grupos de criterios.

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 123: 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 109: 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 110: 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 124: 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 111: Actuaciones del escenario del Plan.

ID	Actuación ¹²	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

¹² 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 ¹²	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 ¹²	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 ¹²	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 calmado 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	<p>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.:</p> <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 ¹²	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.

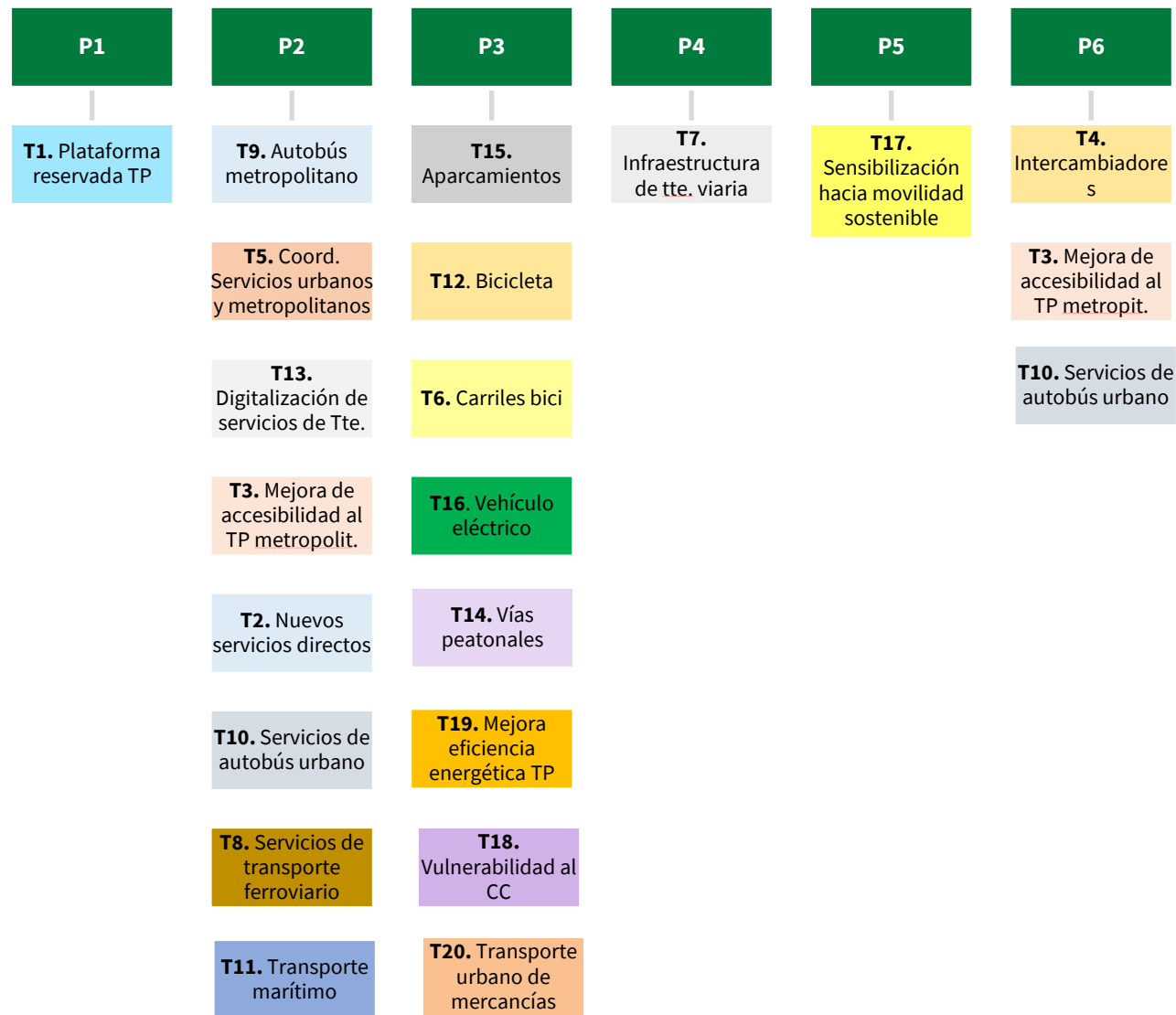
Aunque a continuación se desarrolle el contenido de cada uno de los programas, para más detalle se puede consultar la memoria del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Figura 125: Programas de Actuación del PTMBC.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 126: Tipos de actuaciones por Programa de Actuación.



Fuente: Elaboración propia.



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Junta de Andalucía

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						

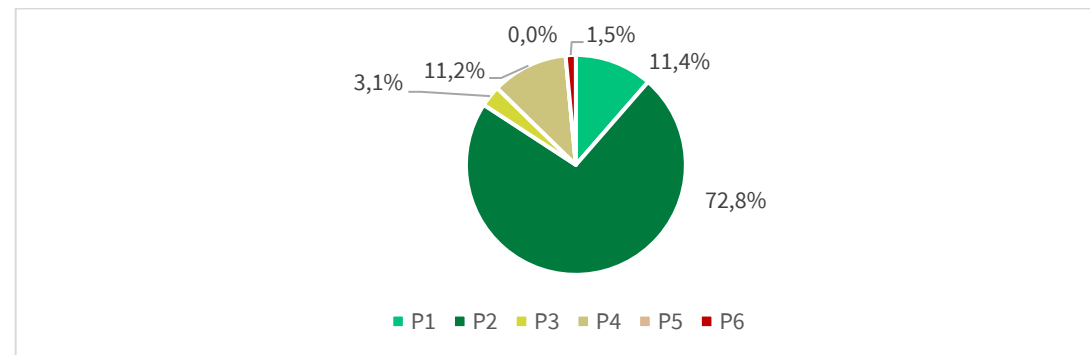
Seguidamente, y a modo de resumen, cada uno de los programas requiere de la siguiente inversión de capital para ejecutar el conjunto de actuaciones que los conforman. Se indica que las cifras y las fuentes de financiación indicadas son preliminares, y se concretarán en el documento de Versión Final del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

Tabla 112: 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 127: 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	II4: % de reducción del vehículo privado. II5: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía). II6: % de reducción del tiempo medio de viaje del transporte público metropolitano. II13: Reducción de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2019 y 2030. II14: Reducción de aproximadamente el 30% del consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, excluyendo los usos no energéticos II22: % de incremento de la demanda de los modos no motorizados.
Temporalización	2023-2030
Presupuesto	40,0 M € (IVA incluido)

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

Descripción del Programa P5	
<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), Guadalcaçín (Jerez), y en Sementales (Jerez).
Estudio de la optimización de la funcionalidad de Estación de Ferrocarril y Estación de Autobús de Jerez
Duplicación del embarque en la terminal marítima metropolitana en El Puerto de Santa María. Mejora de la accesibilidad del pasaje a las embarcaciones en el punto de atraque actual e instalación de un segundo atraque, para reducir los tiempos de embarque y desembarque.
Punto de Intercambio de Autobús en Plaza del Caballo (Jerez de la Frontera)
Punto de Intercambio de Autobús en Cuatro Caminos (Jerez de la Frontera)
Punto de Intercambio de Las Aletas: líneas C1 y bus interurbano
Punto de Intercambio de Autobús junto el enlace entre la A-381 y la A-390
Intercambiador de Autobús en Plaza de Toros (El Puerto de Santa María)
Integración tarifaria en el Consorcio de Transporte de todos los servicios de transporte urbano
Coste anual integración en el ámbito del CMTBC de los municipios de Barbate y Vejer de la Frontera

Población Destinataria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Población Beneficiaria	Población de todos los municipios que componen el Área Metropolitana de la Bahía de Cádiz.
Agentes implicados	Junta de Andalucía, CMTBC, Estado, Entidades Locales, Operadores
Organismos Responsables	Junta de Andalucía, CMTBC, Estado, Entidades Locales
Indicadores de realización	<p>IR10: Número de tarjetas de transporte operativas.</p> <p>IR11: Número de operadores integrados en el CMTBC.</p> <p>IR12: Número de municipios con transporte urbano integrados en el CMTBC.</p>
Indicadores de resultado	<p>II1: % de incremento de la demanda del transporte público.</p> <p>II2: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público por carretera de uso regular.</p> <p>II3: Utilización de la tarjeta única intermodal de transporte. % de cancelaciones.</p> <p>II4: % de reducción del vehículo privado.</p> <p>II5: % de incremento del número de usuarios y usuarias del sistema de transporte público ferroviario (cercanías y Trambahía).</p> <p>II6: % de reducción del tiempo medio de viaje del transporte público metropolitano.</p>

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

6. Identificación y valoración de los efectos ambientales negativos

6.1. Introducción

El proceso de valoración de los posibles efectos ambientales negativos generados por las propuestas del Plan se rige por el enfoque estratégico del mismo, el cual se fundamenta en unos objetivos estratégicos y líneas estratégicas de escala macroscópica, es decir, a una escala de planificación estratégica.

Por este motivo, el objeto de esta sección es determinar los posibles efectos negativos que el Plan puede ocasionar sobre el capital natural, social, clima y demás recursos naturales del ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz, y así reducirlos o mitigarlos, con el fin de garantizar la calidad de vida de las personas y del buen estado de los elementos naturales.

De este modo, la evaluación de los posibles efectos ambientales se formula de forma cualitativa y acorde al marco estratégico en el que se encuadra el presente Plan, en base a las actuaciones propuestas, organizadas en paquete de actuaciones, sin cuantificar en detalle los impactos de cada una de las actuaciones específicas de la alternativa seleccionada.

6.2. Metodología de valoración de efectos significativos

Este análisis abordará una valoración cualitativa del Plan de Transporte Metropolitano en su conjunto, siguiendo un proceso metodológico específico para estudios ambientales estratégicos y adecuado a las especificaciones de la Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece que el EsAE debe valorar los posibles efectos significativos (positivos y fundamentalmente negativos) del Plan sobre el medio ambiente, teniendo en especial consideración el cambio climático.

En este sentido, en esta sección se recogen los impactos potenciales genéricos, así como la metodología para su valoración, la cual se compone de cinco fases principales:

Figura 128: Metodología de valoración de efectos significativos sobre el medio ambiente.



Fuente: Elaboración propia.

Los principales procesos a realizar en cada una de las fases se definen en la siguiente tabla:

Tabla 113: Metodología de valoración de efectos significativos sobre el medio ambiente.

Fase	Denominación	Descripción
Fase 1	Identificación de las actuaciones previstas en el Plan	Las propuestas incluidas en el Plan se estructurarán en Programas de Actuación, agrupando las medidas concretas en distintas tipologías, con el objetivo de simplificar la comprensión de la valoración ambiental. En cualquier caso, esta agrupación se hará a un nivel de detalle suficientemente exhaustivo de tal forma que queden reflejadas todas las propuestas que pueden tener impacto significativo en el medio y en la población.
Fase 2	Identificación de los factores ambientales susceptibles de ser afectados	Teniendo en cuenta los aspectos mencionados por la Ley GICA, así como lo que pueda establecerse en el Documento de Alcance y aquellos susceptibles de considerarse por la naturaleza del Plan, se confecciona un listado de aspectos o factores ambientales sobre los que se van a valorar los posibles efectos de las actuaciones del Plan, así como un listado de los posibles impactos positivos o negativos sobre estos factores, a modo de leyenda.

Fase	Denominación	Descripción
Fase 3	Identificación de los posibles impactos ambientales	En esta fase se incluye una matriz de identificación de impactos, correlacionando las actuaciones previstas en el Plan con los aspectos del medio ambiente susceptibles de ser afectados, señalando, en el caso de que exista una relación, si esta es positiva o negativa. Esta fase corresponde con una valoración preliminar de los impactos del Plan sobre los recursos del medio, y se identificarán aquellas posibles zonas sensibles de los espacios protegidos Red Natura a raíz de la implementación del PTMBC.
Fase 4	Valoración de los probables efectos en el medio ambiente	Seguidamente, para la valoración de los impactos se desarrollará una matriz de valoración ambiental, categorizando los impactos negativos según su grado de necesidad de aplicar medidas preventivas y correctos. Esta matriz de valoración ambiental permitirá dar una lectura global de los potenciales impactos sobre el medio, facilitando la interpretación de los resultados.
Fase 5	Interpretación de resultados	Una vez obtenidas las valoraciones, se analizarán los resultados obtenidos de cada uno de los paquetes de actuaciones que plantea el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz. A raíz de los resultados, según sea conveniente y necesario, se plantearán una serie de medidas que posibiliten la prevención, reducción y/o compensación de los efectos negativos sobre el medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Valoración de los efectos significativos del Plan sobre el medio

6.3.1 Fase 1. Identificación de las actuaciones previstas en el Plan

El Plan, partiendo de la determinación de unas líneas estratégicas y programas de actuación, plantea una serie de actuaciones que se materializarán en proyectos a la hora de implementar el PTMBC.

La descripción de los programas se ha detallado previamente en el capítulo anterior “Análisis de alternativas”, “Detalle de la alternativa ganadora”.

Estos programas, relacionados con las líneas estratégicas, engloban diferentes tipos de actuaciones sobre las que se va a desarrollar la valoración ambiental.

6.3.2 Fase 2. Identificación de los aspectos del medio ambiente susceptibles de ser afectados.

En base a los condicionantes ambientales que se analizaron en el diagnóstico ambiental, y las determinaciones de la Ley GICA, se propone un listado de los aspectos del medio que son susceptibles de ser afectados por el Plan.

Estos factores, ya descritos, están relacionados bien con la existencia de componentes del medio (fauna, flora, hábitats), o bien con la determinación de una medida ambiental concreta en el ámbito del Plan (protección de espacios naturales, etc.).

Tabla 114: Identificación de los aspectos del medio ambiente susceptibles de ser afectados por el Plan.

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Descripción del aspecto ambiental
Aire	Calidad del aire (emisiones de gases y partículas)	Factor ambiental referido al grado de alteración de la calidad de aire ambiente (emisiones de gases y partículas) y la contaminación acústica (ruido) derivado de la actividad del transporte, y los efectos ambientales positivos o negativos que la movilidad planificada el Plan pudiese ocasionar en el ámbito.
	Contaminación acústica (ruido)	
Incidencia en el cambio climático y factores climáticos	Emisiones de GEI	Variaciones en el volumen de emisiones de GEI y del consumo energético del sistema del transporte metropolitano de la Bahía de Cádiz, con potencial de acelerar el proceso del cambio climático. Así mismo, se contempla la vulnerabilidad al CC a través de la evaluación de los impactos sobre el clima , dado que el cambio climático pudiese causar mayor frecuencia e intensidad de incendios, aumento de las temperaturas medias, sequías, inundaciones, olas de calor extremas, etc.
	Consumo energético	
	Clima	
Biodiversidad, flora y fauna	ENP y Red Natura 2000	Impactos sobre la biodiversidad y todos los hábitats que las infraestructuras de transporte del Plan pudiesen causar, prestando especial atención en los espacios naturales protegidos incluidos en la RENPA (Espacios Naturales Protegidos, la Red Natura 2000, Humedales Ramsar, etc.) o los Hábitats de Interés Comunitario (HIC). Así mismo, y particularizado a la flora y fauna , se valorará el impacto que las infraestructuras de transporte pudiesen ocasionar sobre estos dos elementos ambientales, considerando las especies silvestres en régimen de protección y especies amenazadas, y otras especies de interés y especies no protegidas en el ámbito del Plan. Por otra parte, el probable efecto negativo o positivo de las infraestructuras de transporte sobre la fragmentación del territorio , formará parte de la valoración ambiental de la biodiversidad.
	HICs	
	RAMSAR, montes públicos y árboles y arboledas singulares	
	Especies protegidas y amenazadas	
	Especies no protegidas	
	Fragmentación del territorio	
Tierra	Calidad del suelo	Calidad ambiental del suelo , en cuanto al posible efecto de las actividades potencialmente contaminantes de los suelos, así como el efecto sobre la fertilidad de la tierra: aporte de nutrientes, aireación, permeabilidad del agua, etc. También se analizarán los posibles impactos sobre los procesos de degradación del suelo, erosión y desertificación. Por otra parte, la potencial afección de las infraestructuras de transporte sobre el suelo (ocupación del suelo) formará parte de la valoración ambiental del elemento tierra.
	Ocupación de suelo	
Agua	Calidad de las aguas	El factor ambiental agua se evaluará, en primer lugar, a través del impacto sobre la calidad de las aguas , en cuanto al potencial impacto en la calidad de las aguas continentales y litorales y al resto del dominio público hidráulico y marítimo-terrestre. Impacto en los cauces fluviales, otras aguas superficiales y aguas subterráneas. Por otra parte, también se analizará la potencial afección de las infraestructuras de transporte y los servicios sobre el Dominio Público Marítimo Terrestre y las Zonas de Servidumbre de Protección , atendiendo a lo estipulado en la Ley 22/1988 de Costas.
	DPMT y ZSP	
Paisaje	Calidad paisajística	Impacto sobre la calidad paisajística (en las zonas de interior y en el litoral) a nivel visual y sonoro de las nuevas infraestructuras de transporte, o de las ampliaciones de las existentes que el Plan proponga.
	Litoral	
Bienes materiales	Servicios y equipamientos	Se valorará la disponibilidad, calidad y eficiencia de los equipamientos, infraestructuras y servicios de transporte que incentiven la movilidad sostenible.

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Descripción del aspecto ambiental
Patrimonio cultural	Patrimonio arquitectónico y arqueológico	Impacto del transporte y la movilidad metropolitana sobre el patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio arquitectónico y arqueológico de la zona, considerando los Bienes de Interés Cultural (BIC), elementos del Patrimonio Histórico Español u otros monumentos, construcciones o lugares que, por su arquitectura, restos arqueológicos, esculturas, integración en el paisaje, etc. tengan un valor histórico, artístico o científico.
Población	Empleo y nivel de empleo	Impacto que el Plan podría ocasionar en la estructura sociodemográfica de la población, considerando los aspectos beneficiosos o perjudiciales en la estructura social, la economía (empleo y nivel de empleo), y el consumo de recursos (dependencia energética de combustibles fósiles, pobreza energética de la población, eficiencia energética, etc.).
	Consumo de recursos	
	Movilidad	Así mismo, y dado que este documento se plantea en el marco de la movilidad sostenible y de planificación de transporte, se valorará la mejora o empeoramiento de la movilidad y accesibilidad (cobertura territorial y accesibilidad social) de la población en el área metropolitana.
	Accesibilidad	
	Intermodalidad	
	Vehículo privado (reducción)	En este sentido, se analizará el grado de utilización y combinación de los diferentes modos de transporte (intermodalidad), de tal forma que la cadena modal sea lo más sostenible posible, el potencial de reducción del vehículo privado y el efecto del Plan sobre los tiempos de viaje en el ámbito metropolitano, dado que este último punto incide de forma directa sobre la calidad de vida de las personas.
	Tiempos de viaje	
Salud humana	Calidad del aire	Se valorará el impacto de las actuaciones del Plan sobre la salud humana de la población residente de la Bahía de Cádiz. Estos efectos se evaluarán mediante las variables de calidad del aire , bienestar sonoro (ruido), clima (factores climáticos derivados del cambio climático), accidentes de tráfico (riesgo de ocurrencia y severidad) y el estilo de vida (hábitos de vida saludables, como la movilidad activa).
	Clima (Cambio climático)	
	Bienestar sonoro	
	Estilo de vida	
	Accidentes de tráfico	

Fuente: Elaboración propia.

Las actuaciones planteadas en el Plan, agrupadas según tipologías y en sus correspondientes Programas de Actuación, llevan consigo el desarrollo de transformaciones que pueden ser susceptibles de generar impactos sobre los factores del medio ambiente, tanto positivos como negativos, tal y como se detalla en la siguiente tabla.

Ciertamente, y debido al carácter estratégico y conceptual del Plan, cuyo fin es incrementar la movilidad sostenible de la Bahía de Cádiz, la mayoría de los potenciales impactos significativos se relacionan con el sistema de transporte, tanto desde el punto de vista de la infraestructura, servicios o la movilidad.

Tabla 115: Posibles impactos positivos y negativos que pueden sufrir los aspectos del medio.

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Impacto positivo	Impacto negativo
Aire	Calidad del aire (emisiones de gases y partículas)	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de las emisiones contaminantes del aire asociadas al transporte y la movilidad (sustitución de combustibles fósiles, eficiencia energética). 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la contaminación atmosférica y empeoramiento de la calidad del aire, tanto por gases como por partículas, proveniente de la combustión del tráfico. Alteraciones en la calidad del aire ligadas a ejecución de obras de construcción de infraestructuras y/o su desmantelamiento (emisión de polvo y otros contaminantes vinculados al emplazamiento).
	Contaminación acústica (ruido)	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de la contaminación acústica (ruidos y vibraciones) derivada del tráfico y del uso de las infraestructuras de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la contaminación acústica (ruidos y vibraciones) derivada del tráfico y del uso de las infraestructuras de transporte.
Incidencia en el cambio climático y factores climáticos	Emisiones de GEI	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de las emisiones de GEI asociadas al transporte y la movilidad (sustitución de combustibles fósiles, eficiencia energética). 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de las emisiones de GEI asociadas al transporte y la movilidad.
	Consumo energético	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del consumo energético (combustibles fósiles no renovables) ligado al transporte y la movilidad. Mayor uso de energías renovables para la producción de energía dedicada al transporte, y mayor utilización de la electricidad (o hidrógeno verde) como fuente de propulsión de los vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento del consumo energético (combustibles fósiles no renovables) ligado al transporte y la movilidad. Ralentización o paralización del uso de energías renovables para la producción de energía dedicada al transporte, y estancamiento en la utilización de la electricidad (o hidrógeno verde) como fuente de propulsión de los vehículos.
	Clima	<ul style="list-style-type: none"> Estabilización de los eventos climáticos extremos (aumento de las temperaturas medias, sequías, inundaciones, olas de calor extremas, etc.) Aumento de la capacidad de sumidero de CO2 del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos (aumento de las temperaturas medias, sequías, inundaciones, olas de calor extremas, etc.), y con la consecuente repercusión en el estado y uso de las infraestructuras y servicios dedicados al transporte metropolitano. Pérdida de la capacidad de sumidero de CO2 del suelo por la construcción de infraestructuras de transporte.
Biodiversidad, flora y fauna	ENP y Red Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> Posible incidencia positiva de actuaciones (aliviar presiones generadas por las infraestructuras y servicios de transporte) sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000). 	<ul style="list-style-type: none"> Posible incidencia negativa de las actuaciones (nuevas o ampliaciones de infraestructuras de transporte, nuevos servicios o mayores frecuencias de los servicios existentes, etc.) sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000).
	HICs	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de hábitats naturales y seminaturales (reducción de presiones). Impacto positivo sobre especies en el ámbito marino, reduciendo los varamientos y conflictos provocados por el tráfico marítimo. Creación de nueva cubierta vegetal, por ejemplo, a través de la generación de zonas verdes. Minimización del riesgo de sedimentación de partículas provenientes del tráfico en la cubierta vegetal. Conservación de la vocación del suelo, favoreciendo a la fauna edáfica. Mejora de la conectividad y de los corredores para los desplazamientos de la fauna (reducción de presiones). 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos. Modificación de hábitats naturales y seminaturales (por ocupación del suelo, alteración, ampliación, etc.). Impacto negativo sobre especies en el ámbito marino, por intensificación del tráfico marítimo. Pérdida de la cubierta vegetal por la construcción de infraestructuras y equipamientos de transporte. Aumento del riesgo de sedimentación de partículas provenientes del tráfico en la cubierta vegetal.
	RAMSAR, montes públicos y árboles y arboledas singulares		
	Especies protegidas y amenazadas		
Especies no protegidas			

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Impacto positivo	Impacto negativo
	Fragmentación del territorio		<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del riesgo de afección directa a la fauna edáfica por la creación de nuevas infraestructuras. • Creación de nuevas infraestructuras y equipamientos que ejercen de efecto barrera para la fauna.
Tierra	Calidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación del estado del suelo, minimizando el impacto del mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de degradación del suelo, erosión, desertificación.
	Ocupación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción o minimización de las presiones que el transporte ejercen sobre el suelo • Liberalización de espacio dedicado al vehículo privado en la vía pública (calzada, aparcamiento en superficie, etc.), y así dedicarlo a otros modos de transporte sostenibles, como por el ejemplo los no motorizados (a pie y bicicleta) y el transporte público. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación del suelo por nuevas infraestructuras y equipamientos asociados al transporte. • Incrementar la superficie dedicada al vehículo privado en la vía pública (calzada, aparcamiento en superficie, etc.), limitando la capacidad de ofrecerlo a los modos no motorizados y al transporte público.
Agua	Calidad de las aguas	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del riesgo de contaminación de aguas subterráneas y superficiales por sedimentación de partículas provenientes del tráfico, y operaciones de construcción y/o demolición de infraestructuras de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad. • Aumento del riesgo de contaminación de aguas subterráneas y superficiales por sedimentación de partículas provenientes del tráfico, y operaciones de construcción y/o demolición de infraestructuras de transporte. • Riesgo contaminación marina (tráfico, vertidos).
	DPMT y ZSP	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de presiones que el transporte ejerce sobre la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo y Terrestre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de nuevas infraestructuras y equipamientos de transporte no compatibles con la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo y Terrestre.
Paisaje	Calidad paisajística	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la integridad del paisaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aparición de nuevos elementos en el paisaje (infraestructuras de transporte, instalaciones que fomenten la eficiencia energética, etc.) que pueden alterar y/o ocultar partes del paisaje, creando un impacto visual.
	Litoral	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la riqueza y de la biodiversidad en los hábitats marinos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de fondos y hábitats de interés marino (recursos pesqueros, áreas emblemáticas). • Alteración de la dinámica litoral. • Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral. • Alteración del paisaje costero y sumergido (instauración de elementos artificiales, incremento del tráfico marítimo). • Posible impacto negativo sobre la fauna marina y sobre la migración de las aves. • Riesgo contaminación marina (tráfico, vertidos). • Incrementar la contaminación acústica para las especies de fauna marina y aves migradoras, por el tráfico marítimo y la implantación de parques eólicos. • Alteración del ecosistema marino, en el caso de almacenamiento oceánico por la formación de depósitos de CO2 líquido.
Bienes materiales	Servicios y equipamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora en los servicios y equipamientos de transporte de los modos sostenibles, dando una alternativa al vehículo privado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empeoramiento de los servicios y equipamientos de transporte de los modos sostenibles, incentivando el vehículo privado.

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Impacto positivo	Impacto negativo
Patrimonio cultural	Patrimonio arquitectónico y arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> • Posible incidencia positiva de actuaciones sobre el patrimonio cultural, en particular sobre el patrimonio arquitectónico y arqueológico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible incidencia negativa de actuaciones sobre el patrimonio cultural, en particular sobre el patrimonio arquitectónico y arqueológico.
Población	Empleo y nivel de empleo	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de puestos de trabajo y facilidad de acceso al trabajo, así como atracción de turismo y nuevos negocios, tanto a escala nacional como internacional. • Dinamización socioeconómica y creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Freno al despoblamiento en entornos rurales. Incentivos e incremento de la inversión y creación de empleo ligado a la I+D+i. 	<ul style="list-style-type: none"> • Afección negativa al empleo, dificultando el acceso a los lugares de trabajo, y a la atracción de nuevos negocios, tanto desde el ámbito nacional como desde el internacional. • Impacto negativo sobre la actividad económica y el empleo asociados al turismo
	Consumo de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la dependencia energética de combustibles fósiles, incentivo de la diversificación energética y del autoabastecimiento. • Mejora en el suministro de energía. • Disminución de los niveles de pobreza energética, mejorando las condiciones de acceso de los consumidores más vulnerables a la energía. • Mejora de la eficiencia energética y el coste asociado para el desempeño de las actividades económicas (transporte). • Mejora de la gestión de la red eléctrica, beneficiando el abastecimiento de carga de los vehículos eléctricos. • Mejora de material móvil e instalaciones dedicadas al transporte (equipamientos, energías renovables, eficiencia equipos, aislamiento). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la dependencia energética de combustibles fósiles, desincentivando de la diversificación energética y el autoabastecimiento. • Incremento de los niveles de pobreza energética, empeorando el acceso de los consumidores más vulnerables a la energía. • Estancamiento en los avances relacionados con la eficiencia energética para el desempeño de las actividades económicas (transporte). • Incremento del coste de la energía utilizada en el transporte.
	Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la movilidad por el territorio metropolitano de la Bahía de Cádiz. • En el reparto modal, incremento de la cuota de uso de los modos sostenibles (transporte público y no motorizados) en detrimento del vehículo privado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obstaculización de la movilidad por el territorio metropolitano de la Bahía de Cádiz. • En el reparto modal, conservación o incremento de la cuota de uso del vehículo privado.
	Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la accesibilidad (territorial, universal) al transporte en el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obstaculización de la accesibilidad (territorial, universal) al transporte en el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz.
	Intermodalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la utilización de diferentes modos de transporte de tal forma que la cadena modal sea lo más sostenible posible, favoreciendo la intermodalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obstaculización de la red intermodal, dificultando la combinación de diferentes modos de transporte.
	Vehículo privado (reducción)	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del uso del vehículo privado. • Continuar la tendencia positiva referida al parque motor, en el sentido de aumentar la representación de los vehículos de cero o bajas emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del uso del vehículo privado. • Respecto al parque motor de vehículos ligeros, continuar operando vehículos de combustión interna, sin apreciar ningún aumento significativo en el número de vehículos de cero o bajas emisiones.
	Tiempos de viaje	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de los tiempos de viaje en el ámbito metropolitano, mejorando la calidad de vida de las personas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de los tiempos de viaje para los desplazamientos cotidianos, empeorando la calidad de vida de las personas.

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Impacto positivo	Impacto negativo
Salud humana	Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la calidad del aire en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. Beneficios sobre la salud humana por la reducción de los niveles de contaminación atmosférica. 	<ul style="list-style-type: none"> Empeoramiento de la calidad del aire en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. Impacto negativo en la salud (mortalidad y morbilidad) y en los ecosistemas. El ozono, por ejemplo, afecta de manera importante a la vegetación.
	Clima (Cambio climático)	<ul style="list-style-type: none"> Implantación de medidas de adaptación de la movilidad sostenible al cambio climático. Formación y concienciación de los ciudadanos/as (GEI, descarbonización, energías renovables, eficiencia energética, movilidad). 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la mortalidad y lesiones por olas de calor, y otros eventos climáticos. Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural. Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio rural. Aumento de los desórdenes alérgicos.
	Bienestar sonoro	<ul style="list-style-type: none"> Mejora del bienestar sonoro en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. 	<ul style="list-style-type: none"> Empeoramiento del bienestar sonoro en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.
	Estilo de vida	<ul style="list-style-type: none"> Fomento de la movilidad activa y la actividad física durante los desplazamientos regulares, mediante el mayor uso de modos de transporte no motorizados (a pie o bicicleta). Mejora en la calidad de vida y fomento de hábitos saludables en entornos urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomento del sedentarismo y el menor uso de modos de transporte no motorizados (a pie o bicicleta).
	Accidentes de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la seguridad vial, disminuyendo el riesgo de ocurrencia y la severidad en los accidentes de tráfico. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento del riesgo de ocurrencia y la severidad de los accidentes de tráfico.

Fuente: Elaboración propia.

6.3.3 Fase 3: Identificación de los posibles impactos ambientales

Una vez se han definido las actuaciones del Plan (Fase 1) y los aspectos ambientales susceptibles de ser afectados (Fase 2), en la Fase 3 se procede a identificar los posibles efectos significativos de las actuaciones sobre el medio, categorizándolos como positivos o negativos, como análisis previo a la valoración final de cada uno de ellos (Fase 4).

Esta previsión se plantea mediante una matriz de doble entrada, que en columnas se recogen los programas de actuación (causas) potencialmente impactantes, ya sea de forma positiva o negativa, y en las filas los factores ambientales que son susceptibles de recibir esos impactos.

En resultado de estas interacciones muestra, en una escala de colores, los impactos significativos del Plan sobre los factores ambientales: en color verde los impactos positivos, y en color rojo los impactos negativos. Las celdas sin sombrear representan las relaciones en las que no se evidencia un impacto significativo.

De este modo, esta matriz facilita una visión global de los paquetes de actuaciones del Plan y con qué elementos del medio se relacionan (impactando positiva o negativamente), independientemente de que los impactos sean de un grado mayor o menor de importancia e intensidad, ya que no se cuantifican ni valoran. Como ya se ha indicado, esta matriz servirá de precedente para la próxima Fase 4, en la que se realizará la correspondiente valoración ambiental (cuantitativa o semicuantitativa, siempre que sea posible).

Con la finalidad de sintetizar en una tabla el contenido, se han incluido las siguientes abreviaturas para definir los aspectos ambientales:

Tabla 116: Abreviaturas de los aspectos ambientales.

Aspecto ambiental	Abreviatura	Aspecto ambiental	Abreviatura
Calidad del aire	C. aire	Calidad paisajística	C. Paisaje
Emisiones de GEI	GEI	Bienes Materiales	BBMM
Consumo energético	Co. Energ.	Servicios y equipamientos	Serv/ equip.
Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000	ENP/ RN2000	Patrimonio cultural	PPCC
Hábitats de Interés Comunitarios	HICs	Patrimonio arquitectónico y arqueológico	PAYa
RAMSAR, montes públicos y árboles y arboledas singulares	RAMSAR, MMPP	Empleo y nivel de empleo	Empleo
Especies protegidas y amenazadas	EP/ EA	Consumo de recursos	Co. Recursos
Especies no protegidas	ENoP	Movilidad	Movilidad
Fragmentación del territorio	F.Territ.	Accesibilidad	Accesibilidad
Calidad del suelo	C. suelo	Intermodalidad	Intermodalidad
Ocupación de suelo	Ocup. Suelo	Vehículo privado (reducción)	VP
Calidad de las aguas	C. agua	Clima (Cambio climático)	Clima (CC)
Dominio Público Marítimo Terrestre y Zona de Servidumbre de Protección	DPMT y ZSP	Bienestar sonoro	Ruido

Fuente: Elaboración propia.

A grandes rasgos, el Plan tiene un potencial impacto positivo en gran parte de los aspectos medioambientales, y fundamentalmente en aquellos relacionados con el aire, incidencia en el cambio climático, la población, la salud humana y los bienes materiales, estos últimos entendidos desde el

punto de vista de la provisión de infraestructuras, servicios y equipamientos relacionados con el transporte.

Sin embargo, algunas de las actuaciones promovidas por el Plan, aun siendo beneficiosas para el cumplimiento de los objetivos que se han expuesto, pueden entrañar efectos negativos sobre el medio. En este sentido, en la matriz de identificación de impactos, la mayoría de los impactos de naturaleza negativa están asociados a la biodiversidad y fauna, y al recurso tierra (fundamentalmente debido a la ocupación de suelo).¹³ En otros aspectos del medio, como los bienes materiales y el patrimonio cultural, no se prevé que el Plan ocasione ningún impacto negativo, principalmente por ser actuaciones de mejora del sistema de transporte existente, y no tener afección alguna sobre las áreas o elementos catalogados del patrimonio arquitectónico, arqueológico y cultural del ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Con relación a los potenciales efectos sobre la biodiversidad, es importante destacar que, atendiendo al contenido del documento de alcance del EsAE, se considera que la planificación estratégica y la evaluación adecuada de planes de contenido ambiental (ver sección 3.4. de este documento) constituye una herramienta eficaz de prevención de conflictos con ENP, espacios Red Natura,

¹³ Atendiendo a los potenciales impactos que se han identificado, resulta conveniente hacer una referencia al Análisis Multicriterio (AMC), en la sección que menciona los aspectos ambientales con potencial de afección “no significativo” (flora, agua, bienes materiales, patrimonio cultural y paisaje), para la selección de criterios.

Ciertamente, y tal y como se evidencia en la matriz de impacto, el EsAE no contempla un impacto negativo sobre los bienes materiales, el patrimonio cultural y flora, sin embargo, sí que identifica efectos negativos (y compatibles) sobre los aspectos de paisaje (por la implementación de infraestructuras ciclistas y viarias) y el recurso agua (por la potencial contaminación derivada del transporte marítimo).

y hábitats y especies protegidas del ámbito del PTMBC, que, ciertamente, se consideran como un tipo de condicionante ambiental severo. Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN), los Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG) y los Planes de Gestión, regulados por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, son los instrumentos básicos para la planificación de los recursos naturales, y en ellos se marcan las directrices básicas del manejo de los espacios naturales.

Así, en esta fase, además de identificar los posibles impactos negativos sobre los espacios naturales, se procederá a identificar las zonas sensibles o de posibles conflictos con la Red Natura 2000, con el fin de que se puedan tener en cuenta en fases posteriores de la planificación de cada uno de los proyectos que se integre en el PTMBC. Como resultado se definirán zonas de limitación para el desarrollo de determinadas actuaciones del PTMBC, siguiendo los criterios de protección de los espacios establecidos en los PORN, PRUG y Planes de Gestión correspondientes.

A continuación se muestra la matriz de identificación de impactos ambientales.

Con relación al paisaje, se remarca que tanto los enlaces viarios (actuaciones muy localizadas) como las vías ciclistas, son comunes a todos los escenarios. Por ello no se ha considerado relevante incluir el aspecto “paisaje” en el AMC, dado que no diferenciará las alternativas entre sí. Con relación a la calidad de las aguas, el mayor número de expediciones de los ferries podría empeorar la calidad de las aguas marinas, pero a efectos de medición en el AMC, no se dispone de herramientas que cuantifiquen dicho efecto y, de hecho, este sería el mismo en todas las alternativas propuestas en el Plan. De este modo, y de acuerdo con la valoración ambiental, se verifica que los criterios propuestos en el AMC se han planteado adecuadamente.

Atendiendo al análisis de los PORN, PRUG y Planes de Gestión de espacios naturales protegidos y pertenecientes a la Red Natura 2000 (PORN, PRUG y PG de ZEC), en relación con los objetivos y líneas estratégicas del PTMBC, se ha identificado que, con carácter general, el PTMBC tendrá un impacto muy positivo sobre dichos espacios naturales, dado que el Plan promueve la reducción del vehículo privado y el fomento de los modos sostenibles (transporte público y no motorizados), estructurando un modelo de movilidad metropolitana de forma que se optimice y racionalice el uso de las infraestructuras de transporte, y con una finalidad clara de, además de ser compatible con el medio natural, social y económico, alcanzar una reducción en los niveles de contaminación ambiental, emisiones de GEI y consumo energético del transporte. Evidentemente, la contribución del Plan contra el cambio climático es muy positiva, y tendrá una incidencia directa en el corto, medio y largo plazo en los espacios protegidos.

Sin embargo, se han identificado una serie de actuaciones con un potencial efecto negativo sobre la Red Natura 2000, y estas están fundamentalmente ligadas a la promoción de vías ciclistas y/o la intensificación del transporte marítimo de pasajeros en espacios marinos protegidos.

Respecto el primero, el Plan, basándose en los corredores ciclistas metropolitanos que vislumbra el Plan Andaluz de la Bicicleta¹⁴, propone implementar dichas comunicaciones para la movilidad activa.

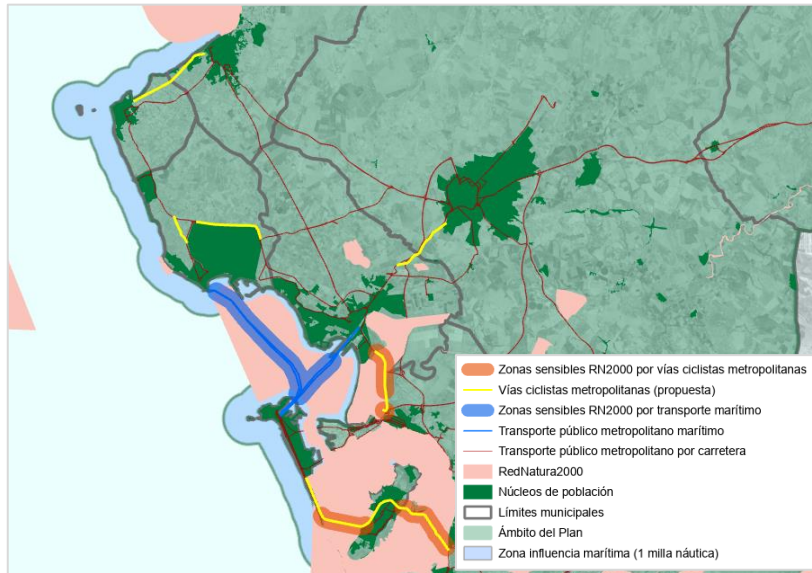
Indudablemente, por incentivar el uso de modos no motorizados, se contribuye en la mitigación y adaptación del calentamiento global, reducción de contaminación atmosférica y acústica en dichos espacios, fomenta la conectividad territorial, hábitos de vida saludables, etc., sin embargo, podría provocar un efecto barrera sobre la biodiversidad, **aunque en la actualidad ya existen infraestructuras pesadas (carreteras, ferrocarril) en las inmediaciones de dichas vías ciclistas.** En cualquier caso, este EsAE ha identificado las zonas sensibles de la Red Natura en las que se identifica un solape con las infraestructuras ciclistas metropolitanas sobre la Zona Especial de Conservación Bahía de Cádiz (ES0000140).

Así mismo, respecto el transporte marítimo, es importante recalcar que en la situación existente ya se operan dos líneas marítimas sobre la ZEC Fondos Marinos de la Bahía de Cádiz (ES6120009), comunicando por mar al municipio de Cádiz con Rota y El Puerto de Santa María. El PTMBC no propone nuevas líneas en dicho espacio marino, pero el hecho de mantener la operación de las líneas existentes hace que el EsAE identifique esta ZEC como una zona sensible a efectos de poder identificarse efectos negativos sobre el medio.

¹⁴ Se remarca que el Plan Andaluz de la Bicicleta 2014-2020 es un instrumento de planificación que, a la fecha de redacción del presente PTM, ya no está vigente, no obstante, por el carácter estratégico del

mismo, se han tenido en consideración sus principales determinaciones para la redacción del Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

Figura 129: Identificación de zonas sensibles de la RN2000.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

6.3.4 Fase 4. Valoración de los probables efectos. Matriz de valoración

Una vez identificadas las interacciones entre los aspectos de medio y las actuaciones propuestas por el PTMBC, se procede a la evaluación del impacto de estas. Para ello se establecerán los criterios siguientes: efectos secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales y positivos y negativos.

Por otro lado, se caracterizarán los diferentes efectos mediante los siguientes atributos y simbologías:

Tabla 118: Caracterización de atributos.

Atributo	Descripción
Naturaleza (-/+)	El signo (- o +) hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de la actuación sobre los condicionantes.
Intensidad (I)	Grado de incidencia sobre el condicionante ambiental.
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).
Momento (MO)	Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del impacto.
Persistencia (PE)	Tiempo que permanece el efecto desde su aparición.
Reversibilidad (RV)	Posibilidad de reconstrucción de los efectos del impacto, retornando a las condiciones iniciales por medios naturales.
Sinergia (SI)	Se refiere a la posibilidad de que se refuerce el impacto por darse dos efectos simultáneamente, en comparación al que tendrían si no coincidieran y se produjeran de forma independiente.
Acumulación (AC)	Contempla la posibilidad de que un impacto pueda incrementar su efecto de forma progresiva por persistir en el tiempo.
Efecto (EF)	Se refiere a la relación entre la causa y el efecto.
Periodicidad (PR)	Está vinculado a la regularidad de manifestación del efecto, ya sea de manera cíclica (periódica), de forma impredecible (irregular) o constante.
Recuperabilidad (MC)	Se asocia a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por medio de la intervención humana.

Fuente: Metodología propia de una EIA.

Con el fin de valorar detalladamente y poder ofrecer un resultado concluyente, se ha utilizado un algoritmo de carácter específico capaz de determinar la importancia de cada uno de los efectos de forma cuantitativa. El algoritmo utilizado es el siguiente:

$$I = \pm(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

A continuación, se presenta los valores atribuidos según el atributo y su grado:

Tabla 119: Caracterización por atributos.

Atributo	Grado	Descripción	Valor
Naturaleza (-/+)	Impacto Beneficioso	Mejora de la situación	+
	Impacto Perjudicial	Empeoramiento de la situación	-
Intensidad (I)	Baja		1
	Media		2
	Alta		4
	Muy Alta		8
	Total		12
Extensión (EX)	Puntual		1
	Parcial		2
	Extenso		4
	Total		8
	Crítica		(+4)
Momento (MO)	Largo Plazo	>5 años	1
	Medio plazo	1-5 años	2
	Inmediato	<1 año	4
	Crítico	Nulo	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz	<1 año	1
	Temporal	1-10 años	2
	Permanente	>10 años	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	<1 año	1
	Medio plazo	1-10 años	2
	Irreversible	>10 años	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo		1

Atributo	Grado	Descripción	Valor
	Sinérgico	Sinergismo moderado	2
	Muy sinérgico	Altamente sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	No induce efectos secundarios ni acumulativos	1
	Acumulativo	Aumenta su gravedad con el tiempo	4
Efecto (EF)	Directo	Con efecto inmediato sobre un componente ambiental	1
	Indirecto	Supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un factor ambiental con otro.	4
Periodicidad (PR)	Irregular	Imprevisible	1
	Periódico	Cíclico	2
	Continuo	Constante	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de inmediato	Alteración que puede eliminarse en un periodo < 1 año.	1
	Recuperable medio plazo	Alteración que puede eliminarse en un periodo entre 1-10 años.	2
	Mitigable	Alteración que puede eliminarse parcialmente.	4
	Irrecuperable	Alteración imposible de reparar.	8

Fuente: Metodología propia de una EIA.

Teniendo en cuenta la caracterización dada, y la finalidad de identificar y valorar los impactos ambientales negativos, la valoración final de estos se rige por los siguientes rangos:

Tabla 120: Escala de valoración final de los impactos ambientales de naturaleza negativa.

Valoración Final	
$I \leq 25$	Efecto Compatible
$25 < I \leq 50$	Efecto Moderado
$50 < I \leq 75$	Efecto Severo
$I > 75$	Efecto Crítico

Fuente: Metodología propia de una EIA.

De este modo, la matriz de valoración ambiental representará un resumen de todo el proceso seguido para la valoración de impactos, pero simplificando la simbología de caracterización de los impactos.

En la matriz de valoración final, en filas se enumeran los paquetes de actuaciones del PTMBC, y en columnas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos significativos. A las interacciones entre ellos se le asigna un código correspondiente a la tipología de impacto, diferenciando entre impacto positivo y negativo y, para los negativos, aplicando la escala de valoración que se ha indicado.

Tabla 121: Escala de valoración de impactos positivos y negativos.

Impacto ambiental	Tipo	Código	Descripción
Positivo	Positivo	+	
No Significativo	No Significativo	Ns	
Negativo	Compatible	Co	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
	Moderado	Mo	Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto ambiental	Tipo	Código	Descripción
	Severo	Se	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
	Crítico	Cr	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Fuente: Elaboración propia, según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

Es importante destacar que esta valoración se corresponde a la valoración de impactos según Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

A continuación, se muestra la matriz de valoración de impactos de las actuaciones propuestas en el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz.

En la siguiente tabla se muestran las valoraciones de las actuaciones con impactos potencialmente negativos, en función de la intensidad, extensión, momento, etc. del impacto, con el fin de justificar la matriz de valoración ambiental.

Tabla 123: Valor asignado a los impactos ambientales negativos.

Actuaciones del PTMBC	Aspectos ambientales																															
	Aire		Incidencia en el CC		Biodiversidad, flora y fauna					Tierra		Agua		Paisaje		BBMM	PPCC	Población					Salud humana									
	C. aire	Ruido y vibraciones	GEI	Co. Energ.	Clima	ENP y RN2000	HICs	RAMSAR, MMPP	EP y EA	ENoP	Fragm. Territ.	C. suelo	Ocup. Suelo	C. agua	DPMT y ZSP	C. Paisaje	Litoral	Sev. y equip.	PAYA	Empleo	Co. Recursos	Movilidad	Accesibilidad	Intermodalidad	VP	Tiempo viaj.	C. aire	Clima (CC)	Ruido	Estilo vida	Accidentes	
Intensidad																																
Programa y Tipos de Actuaciones		P1 - Plataformas Reservadas de Transporte Público																														
Plataforma reservada TP												1																				
Programa y Tipos de Actuaciones		P2 - Proporcionar un sistema de transporte público competitivo																														
Servicios de transporte ferroviario (mejoras operacionales)		2																														
Transporte marítimo (mejoras operacionales)					4			2	4	1			1		1	1																
Programa y Tipos de Actuaciones		P3 - Transición hacia una movilidad sostenible																														
Aparcamientos (aparcamientos disuasorios y regulación)												1																				
Bicicleta (estacionamiento seguro, accesible y en nodos estratégicos de transporte)												1																				
Carriles bici					4					1		1			1											1						
Vehículo eléctrico												1												2								
Vías peatonales																										1						
Programa y Tipos de Actuaciones		P4 - Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera.																														
Infraestructura de transporte viaria		1	1	1	1						1	1			1										1		1	1	1			
Programa y Tipos de Actuaciones		P6 - Intermodalidad y Estrategia Tarifaria																														
Intercambiadores												2																				
Mejora de accesibilidad al TP (nuevas paradas, apeaderos)												2																				
Extensión																																
Programa y Tipos de Actuaciones		P1 - Plataformas Reservadas de Transporte Público																														
Plataforma reservada TP												1																				
Programa y Tipos de Actuaciones		P2 - Proporcionar un sistema de transporte público competitivo																														
Servicios de transporte ferroviario (mejoras operacionales)		2																														
Transporte marítimo (mejoras operacionales)					4			2	2	2			2		1	1																
Programa y Tipos de Actuaciones		P3 - Transición hacia una movilidad sostenible																														
Aparcamientos (aparcamientos disuasorios y regulación)												1																				
Bicicleta (estacionamiento seguro, accesible y en nodos estratégicos de transporte)												1																				
Carriles bici					2						1	2			2											1						

Actuaciones del PTMBC	Aspectos ambientales																																					
	Aire		Incidencia en el CC		Biodiversidad, flora y fauna					Tierra	Agua	Paisaje		BBMM	PPCC	Población					Salud humana																	
	C. aire	Ruido y vibraciones	GEI	Co. Energ.	Clima	ENP y RN2000	HICs	RAMSAR, MMPP	EP y EA	ENoP	Fragm. Territ.	C. suelo	Ocup. Suelo	C. agua	DPMT y ZSP	C. Paisaje	Litoral	Sev. y equip.	PAYA	Empleo	Co. Recursos	Movilidad	Accesibilidad	Intermodalidad	VP	Tiempo viaj.	C. aire	Clima (CC)	Ruido	Estilo vida	Accidentes							
Vehículo eléctrico												1												1														
Vías peatonales																									1													
Programa y Tipos de Actuaciones	P4 - Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera.																																					
Infraestructura de transporte viaria	1	1	1	1							1	1				1								1		1	1	1										
Programa y Tipos de Actuaciones	P6 - Intermodalidad y Estrategia Tarifaria																																					
Intercambiadores												2																										
Mejora de accesibilidad al TP (nuevas paradas, apeaderos)												1																										
Momento																																						
Programa y Tipos de Actuaciones	P1 - Plataformas Reservadas de Transporte Público																																					
Plataforma reservada TP												4																										
Programa y Tipos de Actuaciones	P2 - Proporcionar un sistema de transporte público competitivo																																					
Servicios de transporte ferroviario (mejoras operacionales)		4																																				
Transporte marítimo (mejoras operacionales)						4			2	2	2		4		4	4																						
Programa y Tipos de Actuaciones	P3 - Transición hacia una movilidad sostenible																																					
Aparcamientos (aparcamientos disuasorios y regulación)												4																										
Bicicleta (estacionamiento seguro, accesible y en nodos estratégicos de transporte)												4																										
Carriles bici						4				4		4			4											2												
Vehículo eléctrico												4													2													
Vías peatonales																										2												
Programa y Tipos de Actuaciones	P4 - Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera.																																					
Infraestructura de transporte viaria	4	4	4	4							4	4			4									2		4	4	4										
Programa y Tipos de Actuaciones	P6 - Intermodalidad y Estrategia Tarifaria																																					
Intercambiadores												4																										
Mejora de accesibilidad al TP (nuevas paradas, apeaderos)												4																										
Persistencia																																						
Programa y Tipos de Actuaciones	P1 - Plataformas Reservadas de Transporte Público																																					
Plataforma reservada TP												4																										
Programa y Tipos de Actuaciones	P2 - Proporcionar un sistema de transporte público competitivo																																					
Servicios de transporte ferroviario (mejoras operacionales)		1																																				
Transporte marítimo (mejoras operacionales)						4			4	2	2		1		1	1																						
Programa y Tipos de Actuaciones	P3 - Transición hacia una movilidad sostenible																																					
Aparcamientos (aparcamientos disuasorios y regulación)												4																										

Actuaciones del PTMBC	Aspectos ambientales																																								
	Aire		Incidencia en el CC		Biodiversidad, flora y fauna					Tierra		Agua		Paisaje		BBMM	PPCC	Población					Salud humana																		
	C. aire	Ruido y vibraciones	GEI	Co. Energ.	Clima	ENP y RN2000	HICs	RAMSAR, MMPP	EP y EA	ENoP	Fragm. Territ.	C. suelo	Ocup. Suelo	C. agua	DPMT y ZSP	C. Paisaje	Litoral	Sev. y equip.	PAYA	Empleo	Co. Recursos	Movilidad	Accesibilidad	Intermodalidad	VP	Tiempo viaj.	C. aire	Clima (CC)	Ruido	Estilo vida	Accidentes										
Servicios de transporte ferroviario (mejoras operacionales)		1																																							
Transporte marítimo (mejoras operacionales)						4			4	4	4			4		1	1																								
Programa y Tipos de Actuaciones	P3 - Transición hacia una movilidad sostenible																																								
Aparcamientos (aparcamientos disuasorios y regulación)												1																													
Bicicleta (estacionamiento seguro, accesible y en nodos estratégicos de transporte)												1																													
Carriles bici					1					1	1				1											1															
Vehículo eléctrico											1													4																	
Vías peatonales																											1														
Programa y Tipos de Actuaciones	P4 - Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera.																																								
Infraestructura de transporte viaria	1	1	1	1							1	1				1										1		1	1	1											
Programa y Tipos de Actuaciones	P6 - Intermodalidad y Estrategia Tarifaria																																								
Intercambiadores												1																													
Mejora de accesibilidad al TP (nuevas paradas, apeaderos)												1																													
Periodicidad																																									
Programa y Tipos de Actuaciones	P1 - Plataformas Reservadas de Transporte Público																																								
Plataforma reservada TP												4																													
Programa y Tipos de Actuaciones	P2 - Proporcionar un sistema de transporte público competitivo																																								
Servicios de transporte ferroviario (mejoras operacionales)		2																																							
Transporte marítimo (mejoras operacionales)						4			4	1	4			1		1	1																								
Programa y Tipos de Actuaciones	P3 - Transición hacia una movilidad sostenible																																								
Aparcamientos (aparcamientos disuasorios y regulación)												4																													
Bicicleta (estacionamiento seguro, accesible y en nodos estratégicos de transporte)												4																													
Carriles bici					4					4	4				4											4															
Vehículo eléctrico											4														4																
Vías peatonales																											4														
Programa y Tipos de Actuaciones	P4 - Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera.																																								
Infraestructura de transporte viaria	4	4	4	4						4	4				4											4		4	4	4											
Programa y Tipos de Actuaciones	P6 - Intermodalidad y Estrategia Tarifaria																																								
Intercambiadores												4																													
Mejora de accesibilidad al TP (nuevas paradas, apeaderos)												4																													
Recuperabilidad																																									
Programa y Tipos de Actuaciones	P1 - Plataformas Reservadas de Transporte Público																																								

6.3.5 Fase 5. Análisis de resultados de la matriz de impactos

Atendiendo a la matriz de valoración de impactos se extraen las siguientes conclusiones, remarcando que, **en ningún caso, se han identificado impactos negativos de carácter severo o crítico. De hecho, la mayoría de los efectos del Plan son positivos para el medio ambiente.**

- En relación con el **P1 – Plataformas reservadas de Transporte Público:**
 - Las plataformas reservadas se plantean como reordenación del viario existente, con la finalidad de dar prioridad al transporte público, en detrimento del vehículo privado. Por este motivo, se prevé una disminución de la contaminación ambiental y acústica, por la previsible reducción del transporte privado motorizado. Así mismo, también se espera un efecto positivo sobre la incidencia en el cambio climático, en materia de reducir las emisiones de GEI y consumo energético del transporte privado.
 - Del mismo modo, y por ser infraestructura de transporte orientada a mejorar la funcionalidad y operatividad del transporte público por carretera, este programa claramente proporcionará beneficios a la población residente de la Bahía de Cádiz: mayores alternativas de movilidad eficientes, mejor accesibilidad (rapidez en acceso) a zonas de generación y atracción de desplazamientos, ahorros de tiempo en transporte público, hábitos de vida más saludables, etc.
 - Por otra parte, las plataformas reservadas, por localizarse en ámbitos principalmente urbanizados, no se espera que afecten negativamente sobre la biodiversidad (fragmentación del

territorio). Además, y como se ha comentado, estas se plantean en viario ya existente.

- Sin embargo, estas actuaciones intervienen sobre el aspecto ambiental tierra (suelo), reorganizando su ocupación, aunque sea un suelo ya previamente ocupado. Las plataformas reservadas, aunque se trata de una actuación muy positiva desde el punto de vista de incentivar la movilidad sostenible, no liberan espacio público para otras funciones ajenas al transporte motorizado. Por este motivo, se contempla como un impacto ambiental negativo sobre el suelo, aunque ampliamente compatible con el medio.
- En relación con el **P2 – Proporcionar un sistema de transporte público competitivo:**
 - Además de las mejoras infraestructurales propuestas (plataformas reservadas), el Plan propone un amplio paquete de actuaciones ligadas a la mejora de los servicios de transporte público existentes, proponiendo mayor número de expediciones en transporte público, la coordinación de horarios entre todos los modos metropolitanos (autobús, ferroviario y marítimo), integrar la operación de vehículos limpios en los servicios de autobús, y la planificación coordinada con los servicios urbanos de los municipios del ámbito.

La reactivación del transporte colectivo no solo presenta efectos positivos sobre la calidad atmosférica, acústica y los incentivos del cambio climático (por revertir la dependencia del coche), sino que también beneficia a la ciudadanía desde el punto de vista socioeconómico (conectividad territorial y movilidad mejorada) y de la salud (fomentar hábitos de vida

saludables, por complementar el transporte público con la movilidad activa, y la reducción de los accidentes, dado que estos se asocian en mayor medida al vehículo privado).

- A raíz de la implementación del Plan, se propone la operación de nuevos servicios directos de autobús en el área metropolitana que comuniquen el municipio de Sanlúcar de Barrameda con Rota y Cádiz, respectivamente, con el objetivo de disminuir el tiempo de trayecto entre origen y destino, y así minimizar el uso del vehículo privado para dichos desplazamientos. En este sentido, un potencial efecto positivo del Plan es reducir la intensidad de vehículos en los viales que comunican dichos municipios, y por ello, al plantearse estos servicios sobre infraestructuras de transporte existentes (no implica nueva construcción), se espera que se favorezca a la biodiversidad y hábitats naturales en materia de ruido, contaminación visual, atmosférica, etc. a lo largo de su itinerario. Por ejemplo, entre Sanlúcar y Cádiz, se prevé una afección positiva a las ZECs Bahía de Cádiz (ES0000140) y Fondo Marino de la Bahía de Cádiz (ES6120009) de la Red Natura 2000, ubicadas en las inmediaciones de la nueva línea que propone el Plan.
- Además, también se espera que otras actuaciones relacionadas con la optimización del sistema ferroviario existente (mejoras operacionales de frecuencias, coordinación de horarios, etc.) también reduzcan el uso del vehículo privado y sus efectos negativos que este genera. No obstante, conviene remarcar que las circulaciones de los trenes generan ruido y vibraciones en su entorno más directos, con potenciales efectos negativos para la

salud de las personas y las especies. Sin embargo, es previsible que el efecto negativo sea absolutamente compatible con el medio ambiente, por no operar nuevos corredores ferroviarios, y no ensanchar la zona de influencia acústica del ferrocarril, y fundamentalmente en el ámbito urbano.

- Por otra parte, es importante resaltar que las líneas marítimas existentes de transporte público (la B-042 entre Cádiz y El Puerto de Santa María, y la B-065 entre Cádiz y Rota) operan sobre uno de los Lugares propuestos de Importancia Comunitaria (LIC) de la Red Natura 2000: Fondos marinos de la Bahía de Cádiz (ES6120009).

Figura 130: Líneas de transporte marítimo existentes en la Red Natura 2000.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

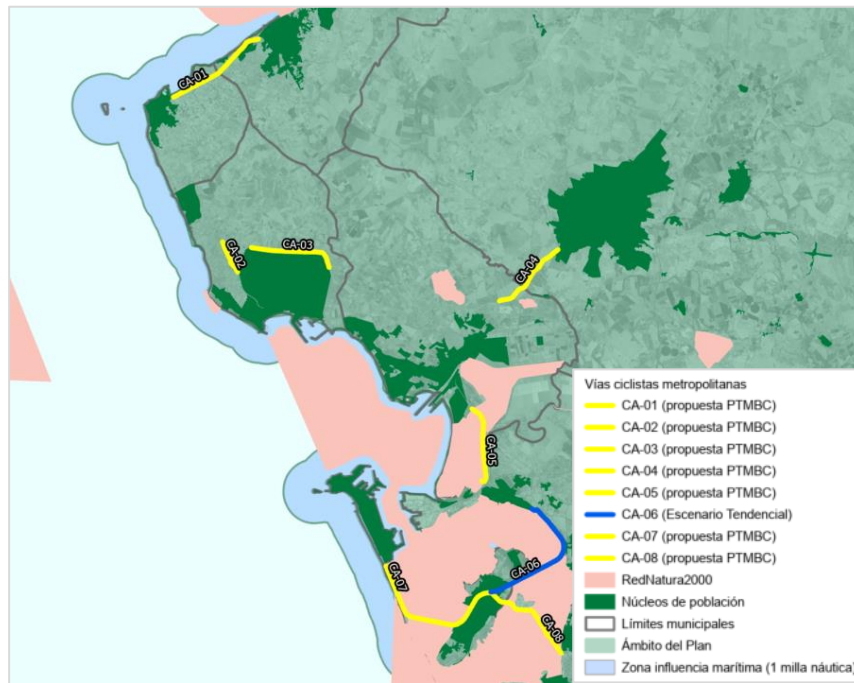
- Las actuaciones ligadas al transporte marítimo consideran, por una parte, mejorar las condiciones de seguridad, comodidad y puntualidad del transporte marítimo de viajeros/as, factor muy positivo considerando los aspectos ambientales de población y salud humana. Sin embargo, el Plan también propone medidas de mejora de los servicios marítimos de las dos líneas existentes.
 - Respecto a este último, el Plan no considera explotar nuevos itinerarios, sino aumentar el número de servicios sobre las rutas existentes en los periodos horarios de mayor actividad. Esto, aunque no implica aumentar la zona de influencia de paso de las embarcaciones de pasaje, se ha identificado en la valoración ambiental como un potencial impacto negativo, y moderado, sobre dicho entorno protegido.
 - Así mismo, las dos líneas marítimas de la Bahía de Cádiz, que actualmente están en operación, y se mantienen en el Plan, circulan próximas a zonas de especies de flora y fauna protegidas, en régimen de "protección especial" (condicionante ambiental moderado), y por ello se ha valorado como un impacto ambiental moderado.
 - Las dos líneas marítimas también circulan por zonas marítimas en las que se registran varamientos de tortugas y cetáceos y, siguiendo la metodología de valoración ambiental, se concluye que el aumento de las frecuencias tendrá un potencial impacto negativo pero moderado sobre dichas especies no protegidas (ENoP).
 - Finalmente, y como último potencial impacto ambiental negativo que se ha detectado, la intensificación de las frecuencias podría repercutir sobre la calidad de las aguas marítimas, por los residuos asociados al transporte marítimo. En cualquier caso, la valoración ambiental contempla este impacto ambiental como compatible con el medio.
- En relación con el **P3 – Transición hacia una movilidad sostenible:**
 - Además de las medidas directamente enfocadas mejorar el transporte público, el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz apuesta por modos de transporte menos contaminantes (la bicicleta y caminar, no motorizados), y el desarrollo de estrategias orientadas hacia la movilidad sostenible (medidas de regulación de aparcamientos, mejoras de eficiencia energética de las instalaciones de TP, combatir la vulnerabilidad de la movilidad sostenible al CC, fomentar el vehículo eléctrico, etc.).
 - Para ello, el Programa P3 propone la implementación de infraestructuras, equipamientos y políticas que mejoren el atractivo de los modos sostenibles frente al *gran contaminante* del sistema de transporte de pasajeros, el vehículo privado, como por ejemplo mediante la instalación de zonas de estacionamiento de bicicletas en nodos estratégicos de transporte, recomendaciones de mejora de las vías peatonales y ciclistas en ámbitos urbanos, o la ampliación de la red ciclista metropolitana (la objetivo del PTMBC.).
 - Como beneficio directo de implementar este programa, es importante resaltar que los viajes en modos no motorizados (a pie o en bicicleta) constituyen un medio de movilidad activa que, además de reducir al máximo las emisiones (cero emisiones),

implica hábitos de vida más saludables. Sin embargo, el fomento del uso de los vehículos eléctricos tiene una doble derivada. Por una parte, mejora la eficiencia del transporte privado motorizado, debido a los vehículos no contaminantes, aunque podría suponer una amenaza a otras actuaciones relacionadas con limitar el uso del vehículo privado (impacto moderado).

- Respecto a las actuaciones en ámbitos urbanos (vías ciclistas, peatonales, puntos de carga de vehículos eléctricos, aparcamientos disuasorios, etc.), no se prevé una afección negativa sobre la biodiversidad (fragmentación del territorio), pero sí sobre el aspecto ambiental “tierra”, en materia de ocupación de suelo. Por este motivo, y por ser actuaciones puntuales en el ámbito, se ha catalogado el impacto como compatible con el medio.
- Además, en el contexto urbano, la implementación de vías ciclistas continuas y seguras tiene el potencial de mejorar los tiempos de viaje (aspecto ambiental población) en aquellos desplazamientos de corto recorrido, y especialmente en aquellas zonas afectadas por altas concentraciones de tráfico. No obstante, en aquellos viajes de mayor recorrido en los que se logre sustituir el vehículo privado por la bicicleta (lo cual sería un éxito por parte del Plan en materia de emisiones, calidad ambiental, salud, etc.) podría inducir a aumentos en los tiempos de viaje entre origen y destino. Por este motivo, la matriz de valoración ambiental atribuye a las actuaciones de carriles bici y vías peatonales un potencial impacto negativo (y compatible) sobre el “tiempo de viaje”.

- Analizando el ámbito interurbano, el PTM propone el desarrollo de nuevas vías ciclistas. Estas actuaciones, concretamente la CA-05, CA-07 y CA-08, se distribuyen en zonas próximas a las protegidas de la Red Natura 2000, sobre la ZEC Bahía de Cádiz (ES0000140), por lo que su trazado e infraestructura debe proponerse, o bien sobre las verdes o senderos existentes (como la Vía Verde de Matagorda para CA-05, o el Sendero Santibáñez para la CA-07), o directamente adyacentes a la infraestructura de transporte existente (ferroviaria, viaria), minimizando el impacto, que según los resultados de la valoración ambiental se identifica como moderado. Es importante destacar que estos trazados ya habían sido inicialmente propuestos en el Plan Andaluz de la Bicicleta 2014-2020, y de hecho la vía ciclista CA-06, resaltada en azul en el mapa, ya está considerada en el Escenario Tendencial del Plan (proyecto aprobado para su implementación), estando en las mismas condiciones que la CA-05, CA-07 y CA-08.

Figura 131: Vías ciclistas metropolitanas en la Red Natura 2000.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), obtenido de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

- Además, las vías ciclistas propuestas, por estar parcialmente distribuidas en territorio no urbanizado, se valoran como un impacto ambiental negativo y compatible con la fragmentación del territorio (biodiversidad), fundamentalmente por ser vías de muy baja capacidad y dimensiones en comparación con las previstas para el tráfico rodado. De hecho, en las inmediaciones de las vías ciclistas ya se explotan infraestructuras de transporte pesado (red viaria y ferroviaria de alta capacidad), siendo estas las

mayores causantes de impacto ambiental, y no las nuevas vías que se proponen para bicicletas.

- En relación con el **P4 – Infraestructura viaria de apoyo al transporte público por carretera:**

- Las mejoras en la red viaria (enlaces, accesos, etc.) en tramos por los que circulan las líneas de transporte público, también están abiertas para el vehículo privado, dando la posibilidad, a su vez, de fomentar su uso.

Por este motivo, este paquete de actuaciones es potencialmente causante de efectos positivos (por incrementar el transporte público por las mejoras operacionales) pero también negativos (por incrementar el transporte motorizado privado). En cualquier caso, los efectos negativos son compatibles con el desarrollo sostenible que promueve el presente Plan de Transporte de la Bahía de Cádiz, puesto que no se trata de implementar vías de alta capacidad, sino mejorar las conexiones existentes, que en cualquier caso optimizarán el consumo energético de los vehículos, la fluidez del tráfico, y la operación del transporte público por carretera. Este efecto se ha identificado con una finalidad preventiva, destacando que el balance global se espera ampliamente positivo.

- Los enlaces, accesos, etc. que se proponen efectivamente suponen un consumo de suelo, sin embargo, por ser suelo fuera del ámbito urbano se valora como compatible desde el punto de vista ambiental.

- En relación con el **P5 – Sensibilización de la ciudadanía, administraciones y empresas. Programas de información.**

- La implementación y desarrollo de proyectos de movilidad sostenible necesitan, además de una planificación eficaz y adaptada al ámbito, medidas de difusión y de concienciación ciudadana, de tal forma que alcance una aceptación suficiente. En este sentido, las campañas de sensibilización que promueve el PTMBC toman como objetivo trasladar a la ciudadanía cuales son los potenciales beneficios que la movilidad sostenible tiene sobre las actividades cotidianas.
Por ello, el impacto esperable de este tipo de actuaciones es indudablemente positivo sobre los aspectos medioambientales, y fundamentalmente sobre aquellos relacionados con la población, salud humana, y calidad ambiental, así como en las interrelaciones de estos aspectos.
- En relación con el **P6 – Intermodalidad y Estrategia Tarifaria:**
 - Las actuaciones relacionadas con la implementación de nuevos intercambiadores, puntos de intercambio y una integración tarifaria del transporte urbano al sistema del Consorcio, incentivarán el transporte público y la movilidad sostenible. Por ello, el desarrollo de medidas que enfatizen el carácter multimodal del transporte público es ampliamente positivo, tanto en materia de calidad ambiental y lucha contra el cambio climático (por dar alternativas al vehículo privado), como desde el punto de vista de usuario, en este caso englobado en los aspectos ambientales población y salud humana que define la Ley GICA (accesibilidad, reducción de tiempos de viaje, etc.).
 - Se trata de actuaciones focalizadas en el ámbito urbano, sin interferencia directa sobre los espacios naturales protegidos o la

Red Natura 2000. Así mismo, tampoco se ha identificado ningún efecto negativo sobre la biodiversidad, flora y fauna.

- No obstante, la propuesta de implementar zonas de intercambio requiere de una la ocupación de suelo. Esta necesidad de suelo se propone en ámbitos urbanizados de las principales aglomeraciones urbanas de la Bahía de Cádiz, en zonas en las que el espacio público ya estaba inicialmente ocupado para el uso del transporte. Realmente, se trata de actuaciones de implementación de intercambiadores en zonas con paradas o apeaderos de transporte público, cuya gestión y operación se verá optimizada a través del Plan, con el fin de mejorar la accesibilidad, y general, la calidad de vida de las personas.
- En relación a la duplicación del embarque en la terminal marítima de El Puerto de Santa María, esta no afecta a la ZSP del DPMT.

Atendiendo a lo anteriormente expuesto, es preciso completar la valoración ambiental con una evaluación de los efectos sobre las prioridades de conservación que establecen las figuras de planificación de los espacios de la Red Natura 2000 afectados por las actuaciones de los programas 2 y 3 relacionadas con el transporte marítimo y los carriles bici. Este procedimiento se formula conforme a la orientación metodológica de evaluación de planes y

proyectos en relación con espacios Natura 2000, de la Comisión Europea¹⁵, y el artículo 3, apartado 2, letra b), de la Directiva de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)¹⁶.

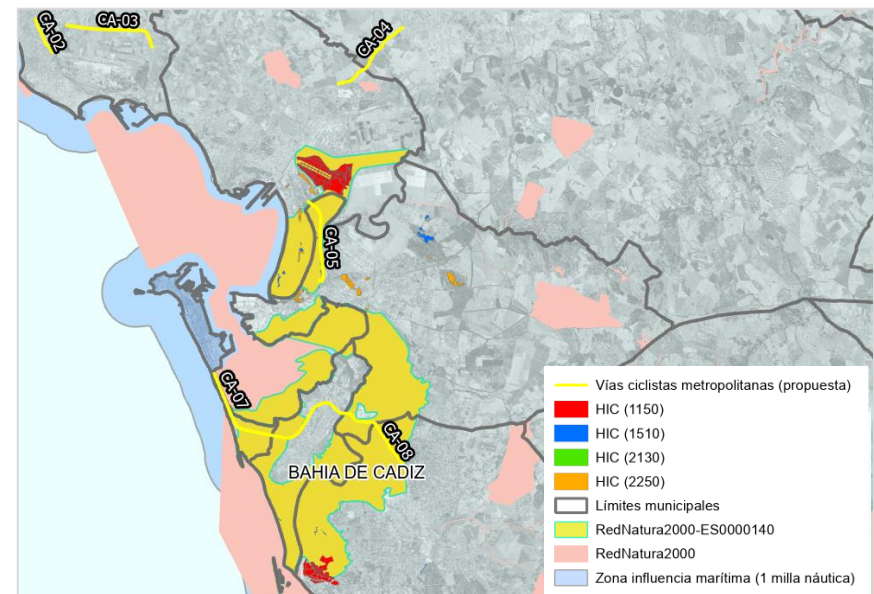
Para tal valoración, a continuación se resaltan las prioridades de conservación de cada una de las Zonas de Especial Conservación:

- Respecto a la ZEC Bahía de Cádiz (ES0000140), sobre la que se plantean vías ciclistas, el PORN y PRUG consideran las siguientes prioridades de conservación: i) Estuarios y marismas, y ii) sistemas dunares.

Se identifican en esta ZEC 18 HIC, y de los cuales 4 tienen carácter prioritario: «Lagunas costeras (1150*)», «Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia) (1510*)», «Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (2130*)» y «Dunas litorales con Juniperus ssp. (2250*)». De ellos, HIC 1150* y HIC 2250* están calificados además como hábitats muy raros.

Ciertamente, y considerando un criterio de solape geográfico, ninguna de las vías ciclistas metropolitanas que contempla el PTMBC interseca con ninguno de los HIC clasificados como prioritarios. La CA-07 y la CA-08 se encuentran relativamente alejadas de estos, aunque bien cierto es que la CA-05, sin intersecar, se localiza próxima al HIC Lagunas costeras (1510), por lo que el desempeño de la actuación, tanto en fase de explotación como construcción, deberá considerarse la cercanía y el fin de generación de un mínimo impacto sobre el HIC.

Figura 132: Prioridades de conservación de la ZEC Bahía de Cádiz.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos de REDIAM.

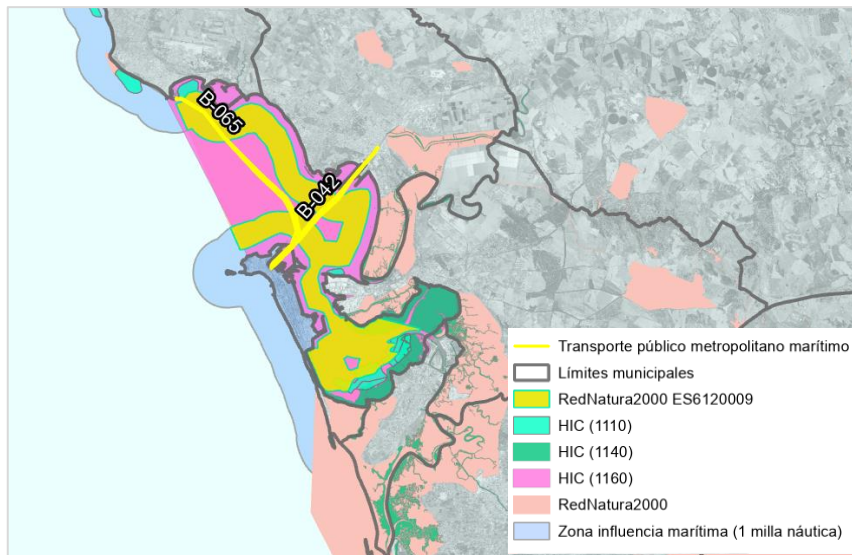
- Respecto a la ZEC Fondos marinos de la Bahía de Cádiz (ES6120009), sobre la que se propone continuar operando las líneas marítimas regulares existentes, el *Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Fondos Marinos de la Bahía de Cádiz (ES6120009)* identifica las siguientes prioridades de conservación:
 - Hábitats marinos y mareales: HIC 1110, HIC 1140 e HIC 1160.

¹⁵ Evaluación de planes y proyectos en relación con espacios Natura 2000: orientación metodológica sobre el artículo 6, apartados 3 y 4, de la Directiva 92/43/CEE, sobre los hábitats. (Comisión Europea, octubre de 2021) (2021/C 437/01).

¹⁶ Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DO L 197 de 21.7.2001, p. 30)

Realmente, el hecho de continuar la operación de las dos líneas marítimas existentes solo tendría una influencia directa sobre el HIC Grandes calas y bahías poco profundas (HIC 1160), por solape geográfico, no obstante, las inmediaciones de dicho HIC también podrían verse afectadas de forma indirecta por los aspectos de la actuación, por ser un medio marino.

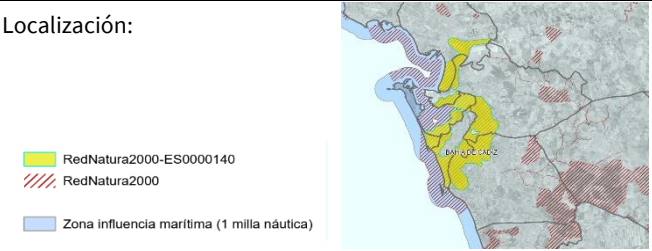
Figura 133: Prioridades de conservación de la ZEC Fondos marinos de la Bahía de Cádiz.



Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de datos de REDIAM.

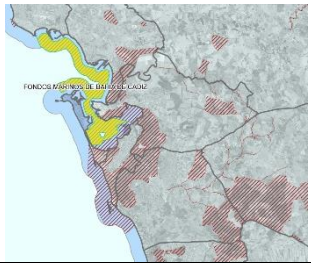
Para más detalle de los valores ambientales de cada una de las ZECs (prioridades de conservación, flora, fauna y hábitats de interés comunitario relevantes), se pueden consultar las siguientes fichas resumen.

Tabla 124: Valores ambientales de los espacios protegidos de la Red Natura 2000. ES0000140 Bahía de Cádiz.

Bahía de Cádiz (ES0000140)	
Figuras de protección	Zona Especial de Conservación (ZEC). Espacio propuesto como Lugar de Interés Comunitario en de julio 2006 y declarado como Zona Especial de Conservación mediante el Decreto 493/2012, de 25 de septiembre.
	Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA). Designada en 1993 como Zona de Especial de Protección para las Aves y declarado como tal mediante la disposición transitoria séptima de la Ley 18/2003, de 29 de diciembre
Medidas de conservación	Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión. Aprobado por el Decreto 79/2004, de 24 de febrero. PRUG prorrogado mediante la Orden de 9 de marzo de 2012.
Ámbito territorial	Superficie aproximada: 10.522,1 ha
	Términos municipales: Cádiz, Chiclana de la Frontera, El Puerto de Santa María, Puerto Real y San Fernando (Cádiz). Otras figuras de protección: <ul style="list-style-type: none"> ● Paraje Natural Isla del Trocadero ● Paraje Natural Marismas de Sancti Petri ● Monumento Natural Punta del Boquerón ● Humedal Ramsar
<p>Localización:</p>  <p> ■ RedNatura2000-ES0000140 ▨ RedNatura2000 ■ Zona influencia marítima (1 milla náutica) </p>	
Valores ambientales	
Vegetación y flora relevante	<p>La vegetación de este espacio se desarrolla siguiendo un gradiente desde los ambientes marítimos a los terrestres, lo que le aporta variedad a estos ecosistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Marisma mareal: la vegetación acuática está formada por algas y fanerógamas marinas. La zona más alejada del flujo de marea permite la presencia de <i>Spartina maritima</i> y <i>Salicornia ramosissima</i>, esencial para estabilizar el sedimento y elevar el nivel del suelo. ● Ecotono marisma-sistemas dunares: destaca la presencia de <i>Ophrys scolopax</i>, <i>Anemone palmata</i> y <i>Lophochloa cristata</i>. En las isletas arenosas o “toruños” son frecuentes la retama, la sabina y lentisco, entre otros. ● Playas y sistemas dunares: las dunas embrionarias son colonizadas por especies pioneras como <i>Salsola kali</i> y <i>Cakile maritima</i>, apareciendo las gramíneas perennes, <i>Elymus farctus</i> y <i>Ammophila arenaria</i>, entre otras. ● Pinares: existen dos masas forestales importantes, el Pinar-Sabinar de la Algaida y el Coto de la Isleta, dentro del paraje natural marismas de Sancti Petri en Chiclana <p>Entre las especies de flora se cuenta con tres especies amenazadas incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (CAEA): <i>Cynomorium coccineum</i>, <i>Elizaldia calycina</i> y <i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i></p>
Fauna relevante	<p>Las aves es el grupo más relevante en este espacio con más de 60.000 ejemplares correspondientes a 58 especies de aves no paseriformes". Destacan las aves limícolas, con más de 25.000 ejemplares, como el chorlito patinegro (<i>Charadrius alexandrinus</i>) y la avoceta común (<i>Recurvirostra avosetta</i>). Entre las especies de aves catalogadas como “vulnerables” por el CAEA se encuentran la gaviota de audouin (<i>Larus audouinii</i>), el águila pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>) y el cormorán moñudo (<i>Phalacrocorax aristotelis</i>), y la cerceta pardilla (<i>Marmaronetta angustirostris</i>), la cigüeña negra (<i>Ciconia nigra</i>) y el fumarel común (<i>Chlidonias niger</i>), como en “peligro de extinción”.</p> <p>Entre los reptiles destacan el galápago leproso (<i>Mauremys leprosa</i>) y, en las zonas de influencia marina, la tortuga boba (<i>Caretta caretta</i>).</p>
Hábitat de interés comunitario	<p>Se han identificado 18 HIC, de los que 4 tienen carácter prioritario: «Lagunas costeras (1150*)», «Estepas salinas mediterráneas (Limonieta) (1510*)», «Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (2130*)» y «Dunas litorales con <i>Juniperus</i> ssp. (2250*)». De ellos, HIC 1150* y HIC 2250* están calificados además como hábitats muy raros. Además, por su mayor extensión en el espacio, destacan «Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja (1140)» y «Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocometea fruticosae</i>) (1420)».</p>
Prioridad de conservación	Considerando la información anterior, se identifican las siguientes Prioridades de Conservación sobre las que se orienta la gestión y conservación del espacio: i) Estuarios y marismas, ii) Sistemas dunares.

Fuente: Elaboración propia a partir de la ficha técnica de los Valores Ambientales de los Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Tabla 125: Valores ambientales de los espacios protegidos de la Red Natura 2000. ES6120009 Fondos Marinos de Bahía de Cádiz.

Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009)	
Figuras de protección	Zona Especial de Conservación (ZEC). Declarada mediante el Decreto 369/2015, de 4 de agosto.
Medidas de conservación:	Plan de Gestión de la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009) Aprobado por la Orden de 10 de agosto de 2015
Ámbito territorial	Superficie aproximada: 7.035,4 ha
	Términos municipales: se localiza en los fondos marinos que conforman parte de las aguas interiores de la bahía de Cádiz y que están rodeados por las poblaciones de Rota, El Puerto de Santa María, Puerto Real, San Fernando y Cádiz (Cádiz).
Localización:  <p> ■ RedNatura2000 ES6120009 ▨ RedNatura2000 ■ Zona influencia marítima (1 milla náutica) </p>	
Valores ambientales:	
Vegetación y Flora relevante	Destacan las algas clorofitas como <i>Ulva lactuca</i> y <i>Caulerpa prolifera</i> , y las rodófitas, como <i>Gigartina acicularis</i> , <i>Lythophyllum incrustans</i> y <i>Gelidium sp.</i> Entre las especies vegetales submarinas destacan las fanerógamas marinas: <i>Cymodocea nodosa</i> y <i>Zostera noltei</i>
Fauna relevante	La bahía de Cádiz es un punto estratégico en las rutas migratorias de multitud de aves entre el continente europeo y el africano, habiéndose identificado 58 especies no paseriformes. Destacan chorlitejo patinegro (<i>Charadrius alexandrinus</i>), gaviota de Audouin (<i>Larus audouinii</i>), gaviota cabecinegra (<i>Larus melanocephalus</i>), fumarel común (<i>Chlidonias niger</i>), espátula (<i>Platalea leucorodia</i>), cigüeña negra (<i>Cinonia nigra</i>) y águila pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>). También destacan la tortuga boba (<i>Caretta caretta</i>), especie catalogada en Andalucía como vulnerable, la caracola (<i>Charonia lampas</i>), por tratarse de una especie cada vez más escasa en Andalucía, y catalogada de vulnerable en el CAEA, y también por su grado de amenaza, la lamprea marina (<i>Petromyzon marinus</i>), catalogada como en peligro de extinción. La influencia mareal posibilita el avistamiento de cetáceos, como marsopa (<i>Phocoena phocoena</i>), delfín común (<i>Delphinus delphis</i>) y delfín listado (<i>Stenella coeruleoalba</i>), aunque en la mayoría de los casos por varamiento.
Hábitat de interés comunitario	Se han identificado 3 Hábitat de Interés Comunitario (HIC), ninguno de ellos de carácter prioritario. Se trata de «Bancos de arena cubiertos permanentemente por aguas marinas, poco profunda (1110)», «Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja (1140)» y «Grandes calas y bahías poco profundas (1160)».
Prioridad de conservación	Considerando la información anterior, se identifican las siguientes Prioridades de Conservación sobre las que se orienta la gestión y conservación del espacio: <ul style="list-style-type: none"> • Hábitats marinos y mareales: HIC 1110, HIC 1140 e HIC 1160

Fuente: Elaboración propia a partir de la ficha técnica de los Valores Ambientales de los Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Así, y como parte de la valoración ambiental de dichos espacios de la Red Natura 2000, a continuación se evalúa, a escala de planificación estratégica, la probabilidad y la posible apreciabilidad de los efectos detectados en la fase anterior. Por el nivel de definición del Plan, a una escala estratégica y no de proyecto, en esta etapa resultar difícil evaluar con precisión la magnitud y apreciabilidad de todos los posibles efectos en cada lugar, y por este motivo las valoraciones serán de tipo cualitativo. Se indicará el nivel esperado de la repercusión en una escala de ALTO-MEDIO-BAJO, y si el efecto es positivo (en verde) o negativo (en rojo) sobre el espacio natural protegido a raíz de la actuación propuesta por el presente Plan.

Como se vino comentando, **los impactos esperables de las dos actuaciones propuestas por el Plan sobre la Red Natura 2000**, en el sentido en el que están formulados los indicadores, **son negativos y de forma general de baja probabilidad de que se produzcan efectos apreciables**.

Tabla 126: Valoración de la probabilidad de que se produzcan efectos apreciables por las vías ciclistas sobre la ZEC Bahía de Cádiz.

Tipo de repercusión esperada	Indicador de apreciabilidad	Valoración
Pérdida de superficie de un hábitat	Porcentaje del hábitat perdido.	BAJO
Degradación	Superficie (en términos absolutos y porcentuales) en la que han empeorado los atributos utilizados para determinar el estado de conservación de las especies o los hábitats, así como el nivel de degradación de cada atributo.	BAJO
Perturbación	Grado de intensidad, duración o permanencia del factor de perturbación y distancia a las zonas de reproducción.	BAJO

Tipo de repercusión esperada	Indicador de apreciabilidad	Valoración
Fragmentación	Cambios respecto al estado original y el deseado (por ejemplo, superficie del hábitat expuesto al «efecto de borde»)	BAJO
Efectos indirectos	Grado de exposición de la zona a otras amenazas (especies exóticas invasoras, penetración humana y animal, o proyectos adicionales).	BAJO

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 127: Valoración de la probabilidad de que se produzcan efectos apreciables por el transporte marítimo sobre la ZEC Fondos marinos de Bahía de Cádiz.

Tipo de repercusión esperada	Indicador de apreciabilidad	Valoración
Pérdida de superficie de un hábitat	Porcentaje del hábitat perdido.	BAJO
Degradación	Superficie (en términos absolutos y porcentuales) en la que han empeorado los atributos utilizados para determinar el estado de conservación de las especies o los hábitats, así como el nivel de degradación de cada atributo.	BAJO
Perturbación	Grado de intensidad, duración o permanencia del factor de perturbación y distancia a las zonas de reproducción.	MEDIO
Fragmentación	Cambios respecto al estado original y el deseado (por ejemplo, superficie del hábitat expuesto al «efecto de borde»)	BAJO
Efectos indirectos	Grado de exposición de la zona a otras amenazas (especies exóticas invasoras, penetración humana y animal, o proyectos adicionales).	BAJO

Fuente: Elaboración propia.

En este contexto, resulta importante destacar que, al nivel de planificación estratégica, el presente documento (EsAE) permite integrar las condiciones

relacionadas con la conservación de la naturaleza, como una fase inicial de la planificación de los proyectos concretos, de modo que se evite o minimice el riesgo de posibles conflictos en fases posteriores. En la fase de desarrollo de cada uno de los proyectos ya se incluirá una valoración detallada de los impactos esperables sobre la Red Natura, con una *evaluación previa* y una *evaluación adecuada*, según sea preciso, tal y como establece el procedimiento del artículo 6, apartados 3 y 4 de la Directa de los Hábitats dictada por la Comisión Europea.

6.4. Conclusiones de los impactos del PTMBC sobre el medio ambiente

Con base en los resultados de la valoración ambiental, el Estudio Ambiental Estratégico concluye que el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz se posiciona como una herramienta eficaz para mejorar el sistema de transporte del área metropolitana, incurriendo en múltiples efectos positivos sobre la calidad ambiental, la lucha contra el cambio climático, la población y la salud humana.

Sin embargo, y raíz de la valoración ambiental, se han identificado potenciales impactos negativos sobre el medio, los cuales se han catalogado en su mayoría como compatibles, y respecto al fomento del transporte marítimo de pasajeros (mejorando las frecuencias) y la ampliación de vías ciclistas metropolitanas, como moderados, por el potencial impacto detectado sobre el aspecto ambiental de la biodiversidad.

En cualquier caso, y en base al exhaustivo diagnóstico y la evaluación ambiental descrita, el presente EsAE debe dar respuesta a una serie de cuestiones relevantes para el ámbito territorial de la Bahía de Cádiz:

¿Qué problemáticas ambientales o tendencias negativas del sistema de transporte y movilidad resuelve el PTM?

- El Plan supone un punto de inflexión en materia de movilidad, en el sentido de incentivar y mayorar el uso del transporte público frente al vehículo privado. Con ello, el Plan aporta medidas concretas que reduzcan la dependencia del vehículo privado, y por lo tanto lograr revertir la tendencia negativa en materia de emisiones de GEI y consumo energético derivado del transporte.
- Así mismo, y en línea con la mitigación de los efectos causantes del cambio climático, el Plan fomenta la adquisición de vehículos limpios (eléctricos) tanto para el transporte público como privado, reduciendo la dependencia energética de los combustibles fósiles.
- En materia de movilidad, el PTMBC mejora la cohesión territorial de la Bahía de Cádiz. En zonas de alta densidad poblacional y actividad económica, el Plan propone corredores sostenibles de alta capacidad (plataformas reservadas de transporte público), dando una alternativa eficaz al coche. En los municipios más alejados de la capital, con menos servicios de transporte público, el PTMBC planifica mejoras operacionales, facilitando las comunicaciones, y especialmente en aquellos periodos del día de mayor necesidad de transporte, para los desplazamientos de movilidad obligada.
- La movilidad activa, tradicionalmente de mayor peso a nivel intramunicipal, lógicamente por las menores distancias, se incentiva mediante nuevos itinerarios y mejora de los puntos de estacionamiento seguros para las bicicletas en nodos estratégicos de

transporte. Así mismo, el Plan propone, a modo de recomendaciones para las administraciones locales, medidas focalizadas con solventar las discontinuidades de las vías peatonales y ciclistas dentro de los núcleos urbanos. Con ello, se prevé un aumento de la movilidad no motorizada, la cual libera, con carácter efectivo, espacio de la vía pública que tradicionalmente estaba dedicado al coche, reduce las emisiones contaminantes y de GEI y, a su vez, genera hábitos de vida saludables para los usuarios, y por ende mejora la calidad de vida de las personas.

¿Qué problemáticas ambientales actuales no resuelve y por qué?

- Las interferencias entre el tráfico marítimo de pasajeros y el medio ambiente, en la Bahía de Cádiz. Aunque el Plan regula y optimiza el sistema de transporte público, este se limita a operar las dos líneas marítimas existentes, sin proponer nuevos itinerarios que mayoricen el impacto sobre la fauna y flora marina. De hecho, y tal y como se recoge en el proyecto de presupuesto para 2023 del Consorcio Metropolitano de Transporte de la Bahía de Cádiz, las propias autoridades de transporte competentes continúan apostando por el uso del transporte colectivo marítimo, por considerar la actuación de *“Construcción de tres nuevas embarcaciones para el servicio marítimo de catamarán que une Cádiz con Rota y El Puerto de Santa María. Con ello, se contribuirá a la renovación de la flota metropolitana, para garantizar una adecuada prestación con calidad, eficiencia, confort y sostenibilidad necesaria”*.
- Ciertamente, el transporte marítimo se posiciona como una alternativa al vehículo privado para los viajes entre Cádiz y El Puerto de Santa María, y Cádiz y Rota. Realmente, se trata de la búsqueda de un balance ecológico-sistémico en el sentido de maximizar el uso de

modos sostenibles (con sus respectivos beneficios en materia de mitigación de cambio climático, contaminación atmosférica, etc.) y preservar el medio sobre el que se distribuye.

¿Qué problemáticas ambientales incrementa o acumula?

- El Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz, con base en la valoración ambiental, considera que las actuaciones propuestas no incrementan o acumulan significativamente los impactos negativos en el tiempo.
- En cualquier caso, resulta conveniente mencionar al recurso tierra, y al efecto sobre la ocupación del suelo. Como ocurre con la mayor parte de las actuaciones, este aspecto ambiental, al verse en un entorno fundamentalmente urbano, no tiene un apreciable valor de impacto negativo, aunque supone una ocupación continuada y mayorada de suelo público. Sin embargo, ocupar suelo por fomentar la movilidad sostenible tiene un gran peso a la hora de facilitar el uso de transporte público y disuadir al vehículo privado. Esto se traduce a una disminución de partículas contaminantes y gases de efecto invernadero.

¿Se incrementan o se reducen las presiones a la Red Natura 2000 y la conectividad ecológica?

- Como ya se ha comentado en diversas ocasiones a lo largo de este documento, la movilidad sostenible reducirá, por un parte, las presiones ambientales sobre la Red Natura, y en particular sobre las ZEC Bahía de Cádiz y Fondo Marino de la Bahía de Cádiz, en los que se definen medidas específicas que reduzcan el número de circulaciones de vehículos privados.

- No obstante, sobre la ZEC Bahía de Cádiz se proponen vías ciclistas metropolitanas que podrían inferir en la fragmentación del territorio, y sobre la ZEC Fondo Marino de la Bahía de Cádiz se propone seguir operando las dos líneas marítimas existentes, incrementando, de forma moderada, las presiones a la Red Natura.
- En cualquier caso, es importante destacar que el PTMBC implementará las vías ciclistas de forma que se minimice la afección sobre el espacio protegido, integrándolo sobre sendas y vías verdes, y la afección sobre el espacio natural marino no se considera crítico por ser líneas que actualmente están en uso, y el incremento de las frecuencias será moderado, y se fomentará en su caso la coordinación de horarios con el resto de modos de transporte, de tal forma que se optimice el sistema de transporte público metropolitano, de tal forma que capte demanda del transporte privado.

¿Cuál es el balance global de efectos ambientales positivos/negativos?

- Con base en los resultados de la valoración ambiental, el balance global de efectos ambientales positivos/negativos se considera ampliamente positivo, logrando cubrir las necesidades de movilidad identificadas para la Bahía de Cádiz, y de este modo generar un beneficio neto sobre los recursos naturales, socioeconómicos y de salud en la Bahía de Cádiz.

¿Cuáles son las principales incertidumbres ambientales del PTM que han de ser objeto de seguimiento?

- La elevada dependencia del tráfico rodado (y del automóvil) para la movilidad metropolitana.
- La captación real de demanda por parte de los modos de transporte sostenibles (transporte público y no motorizados).

- Continuar la tendencia positiva en materia de adquisición de turismos, de menos (o cero) emisiones y más eficientes, reduciendo y minimizando la operación de vehículos de combustión interna.
- El desarrollo de actuaciones de nivel nacional y/o local que acompañen y complementen a las definidas en el Plan de Transporte Metropolitano de la Bahía de Cádiz, de tal modo que contribuyan a la consecución de los objetivos del Plan, y fundamentalmente en aquellos relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático. Efectivamente, el PTMBC desarrolla un plan de acción estratégico sobre la movilidad metropolitana del ámbito, la de su marco competencial, sin embargo, otras medidas de competencia municipal, nacional, o supranacional se han planteado a modo de recomendaciones, y por ello la incertidumbre de su real implementación.
- La calidad de los espacios naturales del ámbito del Plan.
- La situación de deterioro ambiental mantenida durante años, el incremento de las desigualdades sociales en las económicas desarrolladas y la interrelación entre problemas globales y locales, ajenos a las competencias del PTMBC.

7. Medidas previstas para prevenir, reducir o compensar los efectos ambientales negativos

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, y propone actuaciones que sean compatibles y mejoren los aspectos medioambientales en general, la incidencia del Plan sobre el medio es moderada. Es decir, ninguna de ellas supone alteraciones de gran envergadura sobre el territorio ya que se implantan en núcleos urbanos o son compatibles medioambientalmente.

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, normalmente por etapas, de sus correspondientes procesos de evaluación de impacto ambiental. 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 medias, 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.

En el caso del PTMBC, la mayor incidencia positiva se espera sobre el cambio climático y la calidad del aire, este último importante por ser un fenómeno de carácter más local, remarcando que el Plan apuesta por la disminución del uso del vehículo privado y el fomento de transporte público y modos sostenibles. Estos objetivos del Plan dirigen a la disminución de emisiones GEI y mejora de la calidad atmosférica y ruido, por tanto, las medidas ya van implícitas en la aplicación del Plan.

De todos modos, como medidas generales enfocadas a la implantación de las actuaciones que propone el PTMBC, se establecen las siguientes:

- 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 afección.

- Se evitará la fragmentación de hábitats y efectos barreras propias de nuevas infraestructuras. En este caso, se debe incorporar al proyecto el diseño de pasos de fauna si no existen.
- En el caso de interferencia en alguna vía pecuaria, se garantizará la integridad de la misma, la idoneidad de los itinerarios y la continuidad de los trazados.
- 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.

Concretando en las actuaciones que se han detectado con alguna posibilidad de impactar negativamente sobre el entorno natural, proponen una serie de medidas específicas que podrían ser útiles a la hora de definir las:

- Vías ciclistas metropolitanas:
La adaptación al entorno y la compatibilidad con el medio natural es muy relevante a la hora de diseñar carriles bici o itinerarios peatonales, fundamentalmente en zonas no urbanas con protección especial pero también en las que no lo son. Evidentemente, siempre que sea factible construir junto a sistemas naturales como cursos de agua, masas forestales, parques, vías pecuarias, etc., se deberá tener en consideración las siguientes medidas:
 - 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.
- Transporte marítimo:

- Optimizar la operación de los servicios, coordinando horarios con otros modos de transporte público de tal forma que se proponga un aumento de frecuencias sostenible.
- Controles de emisiones.
- Mejorar eficiencia energética de los ferries con el fin de minimizar el impacto sobre la calidad de las aguas.
- Respetar las especies autóctonas de fauna y flora.
- Programa de seguimiento del estado y conservación de los espacios y especies marinas.
- 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.

8. Seguimiento y evaluación de los efectos ambientales negativos

Un programa de seguimiento ambiental 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, y fundamentalmente para dar seguimiento y control de los efectos negativos.

Se han analizado los posibles indicadores y, por la situación del área de estudio, se han considerado adecuados los siguientes:

Tabla 128: Indicadores ambientales de seguimiento de los impactos ambientales negativos.

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Indicador de medición de potenciales impactos negativos	Unidad	Método de cálculo o fuente	Valores de partida
Aire	Calidad del aire (emisiones de gases y partículas) (empeoramiento)	Valores de contaminantes del sistema de transporte en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	µg/m ³	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
		Número de superaciones de los valores límite legislados y recomendados por la OMS para la salud humana.	superaciones	Estrategia Andaluza de Calidad del Aire	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Ruido (incremento)	Evolución de los niveles de contaminación acústica en áreas urbanas.	dB	Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
Incidencia en el cambio climático y factores climáticos	Emisiones de GEI (empeoramiento)	Emisiones de CO ₂ eq derivadas del transporte metropolitano de la Bahía de Cádiz.	t CO ₂ -eq/año	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Consumo energético (empeoramiento)	Consumo energético derivado del transporte metropolitano de la Bahía de Cádiz.	KWh/año	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
		Participación de la electricidad en el consumo total del sistema de transporte metropolitano.	%	Agencia Andaluza de la Energía	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Clima ¹⁷	Temperatura media mensual	°C	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
Número de días al año con temperaturas superiores a los 40°C		días/año	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>	
Tierra, Biodiversidad y Bienes materiales (infraestructura)	Ocupación de suelo	Superficie ocupada (ocupación de suelo) por nuevas infraestructuras lineales de transporte o por ampliaciones de las existentes.	km	Observación y medición de la superficie con GIS	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>

¹⁷ Los indicadores asociados al clima sirven para contextualizar la situación del cambio climático, dado que combatirlo es uno de los objetivos del Plan. Sin embargo, resulta importante destacar que estos indicadores no miden los resultados del Plan, por ser el PTMBC un conjunto de actuaciones de escala muy localizada en comparación con la inmensidad de necesidades asociadas al calentamiento global. No obstante, estos indicadores permiten dar seguimiento a la evolución causa-efecto en la escala de planificación del PTMBC.

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Indicador de medición de potenciales impactos negativos	Unidad	Método de cálculo o fuente	Valores de partida
Biodiversidad, flora y fauna	HICs y espacios protegidos	Superficie afectada.	m ²	Observación y medición de la superficie con GIS.	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
Paisaje	Calidad paisajística	Fuera del ámbito urbano, superficie ocupada por nuevas infraestructuras lineales de transporte o por ampliaciones de las existentes, que tengan un impacto visual sobre el paisaje	km	Observación y medición de la superficie con GIS	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
Población	Vehículo privado (incremento)	Participación del vehículo privado en el total de viajes realizados en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	%	Observación y mediciones	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Tiempos de viaje (incremento)	Tiempo medio de viaje en el ámbito metropolitano de la Bahía de Cádiz.	minutos	Observación y mediciones	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
Salud humana	Accidentes de tráfico (incremento)	Número de accidentes de tráfico con víctimas, por modo de transporte	Accidentes	Dirección General de Tráfico (DGT)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>

Fuente: Elaboración propia.

Además, y al margen de los indicadores susceptibles de medir los potenciales efectos negativos del Plan, en la siguiente tabla se recopila una batería de indicadores que contribuirán a visibilizar los impactos positivos del Plan sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

Tabla 129: Indicadores ambientales de seguimiento de los impactos ambientales positivos.

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Indicador de medición de potenciales impactos negativos	Unidad	Método de cálculo o fuente	Valores de partida
Aire	Calidad del aire (emisiones de gases y partículas) (mejora)	Valores de contaminantes del sistema de transporte en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	µg/m ³	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
		Días de "mala" calidad del aire (según Informe Anual de calidad del Aire publicado por la CAGPDS).	días/año	Informe Anual de calidad del Aire publicado por la CAGPDS	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Ruido (mejora)	Evolución de los niveles de contaminación acústica en áreas urbanas.	dB	Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
Incidencia en el cambio climático y factores climáticos	Emisiones de GEI (mejora)	Emisiones de CO ₂ eq derivadas del transporte metropolitano de la Bahía de Cádiz.	t CO ₂ -eq/año	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Consumo energético (mejora)	Consumo energético derivado del transporte metropolitano de la Bahía de Cádiz.	KWh/año	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>

Aspecto ambiental	Elemento afectado	Indicador de medición de potenciales impactos negativos	Unidad	Método de cálculo o fuente	Valores de partida
		Participación de la electricidad en el consumo total del sistema de transporte metropolitano.	%	Agencia Andaluza de la Energía	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
Población	Movilidad	Participación del transporte público en el total de viajes realizados en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	%	Observación y mediciones	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Accesibilidad	Población cubierta por el transporte público operativo en la Bahía de Cádiz.	% (pob. cubierta/ pob. total Bahía de Cádiz)	Observación y mediciones. Observatorio de Movilidad Metropolitana	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Vehículo privado (reducción)	Participación del vehículo privado en el total de viajes realizados en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	%	Observación y mediciones	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Tiempos de viaje (reducción)	Tiempo medio de viaje en transporte público metropolitano en la Bahía de Cádiz.	minutos	Observación y mediciones	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
Salud humana	Estilo de vida	Participación de los modos no motorizados en el total de viajes realizados en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz.	%	Observación y mediciones	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>
	Accidentes de tráfico (reducción)	Número de accidentes de tráfico con víctimas, por modo de transporte	Accidentes	Dirección General de Tráfico (DGT)	Lo establecido la sección 4. <i>Caracterización y diagnóstico ambiental</i>

Fuente: Elaboración propia.

Estos indicadores deberán ir incluidos en un informe de seguimiento que deberá realizarse de forma periódica durante toda la fase de aplicación del plan 2023-2030, y que para medir correctamente su eficacia se irán realizando **mediciones todos los años**, coincidiendo con el control y seguimiento del propio plan. De esta manera, se dispondrá de una serie histórica que permita la evaluación de impacto sobre el medio ambiente.

Mientras que la toma de mediciones y la redacción del informe serán anuales, las **reuniones de seguimiento y coordinación en el periodo de aplicación serán cada 6 meses** con el fin de garantizar el cumplimiento de implementación de las medidas y un control de cómo estas inciden en el medioambiente. Una vez llevadas a cabo la totalidad de las actuaciones propuestas, las reuniones podrán emplazarse cada 12 meses, pasando a ser su principal función la de analizar las mediciones recogidas cada año.

El **seguimiento y evaluación recaerá** sobre un grupo de trabajo de seguimiento que deberá ser multidisciplinar y donde se vean implicados el órgano promotor y el órgano ambiental, dejando la posibilidad a que se incorporen otros interesados que puedan enriquecer el proceso.





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