











Fundación Parque Científico Tecnológico Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



'El problema del uso del coche no es el uso, sino el abuso'

Samir Awad Núñez

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



ÍNDICE TOMO 3

1	CALC	jlo y ahorro de emisiones	9
	1.1 IN	TRODUCCIÓN	10
		OMPARATIVA DE COSTES Y AMORTIZACIÓN DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO Y SU	
		ENTE DE COMBUSTIBLES FÓSILES	
	1.2.1	ELECTRICIDAD O COMBUSTIBLES FÓSILES	
	1.2.2	COSTES DE USO Y MANTENIMIENTO	
	1.2.1	CALCULADORA DE COSTES	
	1.3 CC	DNSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES EN EL TRANSPORTE TERRESTRE - TENERIFE	
	1.3.1	CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES DE CO2 DE TURISMOS	
	1.3.2	CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES DE CO2 DE GUAGUAS	15
	1.3.3	CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES DE CO2 DEL TRANSPORTE TERRESTRE	
	1.3.4	EMISIONES DE CO2/VIAJERO EN VEHÍCULO PRIVADO	16
	1.3.5	CONCLUSIONES	16
	1.4 C/	ÁLCULO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL ROSARIO	17
	1.4.1	DATOS DE PARTIDA	17
	1.4.2	SITUACIÓN ACTUAL	17
	1.4.3	SITUACIÓN A FUTURO	18
	1.4.4	CONSUMO DE ENERGÍA EN TÉRMINO DE ENERGÍA FINAL	18
	1.4.5	COSTES DE ENERGÍA EXPRESADO EN TÉRMINO DE ENERGÍA FINAL	19
	1.4.6	ESTIMACIONES DE AHORRO A NIVEL MUNICIPAL	19
2	DIFUSIO	ÓN Y SEGUIMIENTO	21
	2.1 DII	FUSIÓN	22
	2.1.1	OBJETIVOS DE LA DIFUSIÓN	22
	2.1.2	ACCIONES DE DIFUSÓN	22
	2.1 INI	DICADORES Y SEGUIMIENTO	23
	2.1.1	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	23
	2.1.1	INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD O IMPACTO	23
3	LEGISL	ACIÓN, BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS	33
	3.1 LE	GISLACIÓN, BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS	34





1 CÁLCULO Y AHORRO DE EMISIONES



1.1 INTRODUCCIÓN

En el año 2006, el peso del sector transporte en el conjunto de emisiones de GEI fue de más del 25%, con un crecimiento del 88% desde 1990. Es por ello que el transporte se ha configurado como un sector clave para el cumplimiento de los compromisos de reducción adquiridos por España en el Protocolo de Kioto y las obligaciones derivadas del régimen climático a partir de 2012. Para lo cual se deben reducir las emisiones totales procedentes del transporte.

El objetivo de este PMUS en materia de cambio climático y energía es contribuir a la **reducción necesaria del porcentaje de las emisiones procedentes del sector del transporte** para la consecución del objetivo nacional en el total GEI en España.

El aumento de los niveles de tráfico por los medios de transporte motorizados ha afectado negativamente a la calidad del aire y a los niveles de ruido en los hábitos cotidianos de la sociedad actual, que tiene graves efectos en la salud pública, desde el aumento de la morbimortalidad cardiovascular y respiratoria al malestar psíquico y físico causado por el ruido, por lo que es necesario y urgente mejorar esta situación.

El objetivo de este PMUS en los aspectos de calidad del aire y ruido es conseguir la **mejora de la calidad del aire**, en especial en el ámbito urbano, mediante la disminución de los niveles de concentración de los contaminantes atmosféricos, así como **evitar la superación de los estándares de ruido**.

Partiendo de los objetivos expuestos anteriormente, las directrices generales de actuación sobre las que se diseña la nueva orientación del transporte se resumen en el fomento del transporte público y del no motorizado, la intermodalidad y el desarrollo de la movilidad mediante programas de cooperación entre las Administraciones Públicas competentes, basados en criterios de cofinanciación, innovación y concurrencia. No existen soluciones simples que aplicadas de modo independiente den respuesta a la necesidad de promover una movilidad sostenible. Por ello, las propuestas que a continuación se recogen no son independientes entre sí y la mayor parte de las veces resultan complementarias las unas de las otras. Así pues, es preciso un enfoque global que contemple programas integrales de actuación, que recojan las siguientes directrices que han de ser desarrolladas en colaboración entre las distintas Administraciones implicadas.

Estrategia Española de Movilidad Sostenible | Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

CAMBIO CLIMÁTICO Y REDUCCIÓN DE LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA

UTILIZACIÓN EFICIENTE DE LOS MODOS DE TRANSPORTE, FAVORECIENDO EL TRASVASE HACIA MODOS MÁS SOSTENIBLES Y EL DESARROLLO DE LA INTERMODALIDAD

Promover una utilización racional del vehículo privado, propiciando un cambio modal hacia los modos de transporte más sostenibles, fomentando las redes peatonales e itinerarios ciclistas, así como el uso de vehículos eléctricos o híbridos en los núcleos urbanos e impulsando sistemas de apoyo a la adquisición o alquiler de este tipo de vehículos. Impulsar la formación, difusión y sensibilización, especialmente entre las nuevas generaciones en materia de movilidad sostenible.

NUEVA DIRECCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, QUE APUESTE ESPECIALMENTE POR LA REDUCCIÓN DE LA POTENCIA, LA VELOCIDAD Y EL PESO DE LOS VEHÍCULOS Y LA INTRODUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

Aplicar las nuevas tecnologías en la mejora de la eficiencia, calidad y seguridad del transporte, especialmente, para prevenir y reducir los impactos de los desplazamientos motorizados.

ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DE PLANES DE ACCIÓN EN MATERIA DE RUIDO AMBIENTAL

Elaborar Planes de Acción, tomando como base los resultados de los mapas estratégicos de ruido, que tengan por objeto: afrontar globalmente las cuestiones relativas a contaminación acústica; fijar acciones prioritarias para el caso de incumplirse los objetivos de calidad acústica y prevenir el aumento de la contaminación acústica en zonas que la padezcan en escasa medida, haciendo especial hincapié en la población infantil, por la mayor repercusión del ruido sobre ellos.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Adecuar la intensidad del tráfico en función de la calidad del aire de las distintas zonas para evitar la superación de los estándares de calidad del aire y ruido, especialmente en zonas de población infantil. Reducir los impactos de los desplazamientos motorizados, disminuyendo sus consumos y emisiones locales y globales, así como sus niveles de ruido.



1.2 COMPARATIVA DE COSTES Y AMORTIZACIÓN DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO Y SU EQUIVALENTE DE COMBUSTIBLES FÓSILES

A la hora de adquirir un vehículo de movilidad eléctrica, es necesario realizar un análisis de los costes de adquisición, gastos de consumo y mantenimiento, impuestos y otros gastos asociados, y compararlos con sus homólogos en un vehículo de combustibles fósiles. En esa misma línea, vamos a plantearnos si **merece la pena el coche eléctrico** frente a uno convencional, una pregunta que muchos se están haciendo ahora que su precio es más competitivo y su autonomía aumenta.

Para ello hemos preparado una calculadora teniendo en cuenta los grandes aspectos a considerar (precio, coste del combustible, mantenimiento...) y así poder saber si nos interesa comprar un coche eléctrico o no.

1.2.1 ELECTRICIDAD O COMBUSTIBLES FÓSILES

A la hora de comparar los costes de un coche eléctrico frente a uno convencional son muchos los puntos que debemos valorar, así que vamos a intentar ser lo más exhaustivos posible:

- _ **Precio:** los coches eléctricos son sensiblemente más caros que sus equivalentes en gasolina, incluso con las ayudas estatales, como el Plan MOVES. Dependiendo del modelo, son entre 5.000 y 15.000 euros más caros, aunque hay algunos más económicos que no incluyen la batería, sino que la alquilan. Este sobreprecio se debe poder amortizar con el ahorro en combustible, así que, en principio, cuantos más kilómetros le hagamos, mejor, aunque no es el único aspecto en el que podremos ahorrar.
- _ Coste del combustible: los motores eléctricos son mucho más eficientes energéticamente que los motores a combustión. Mientras que los rendimientos para la gasolina y el diésel están entre el 25% y el 35%, los motores eléctricos tienen un rendimiento superior al 85% en todos los casos, generando así menos perdidas por energía consumida. Para hacernos una idea, recorrer 100 km con un coche eléctrico cuesta aproximadamente unos 13 kWh (aunque depende del tamaño del coche), mientras que un coche que homologue un consumo de 5 l/100km, necesitaríamos el equivalente a 45 kWh de gasolina para recorrer la misma distancia. Eso, unido al hecho de que el kWh en hora valle cuesta 0,10 euros (con impuestos) y la gasolina, fácilmente, 1,1 euros/litro, es una gran diferencia. 100 kilómetros en un coche eléctrico cuesta 1,30 €, mientras que, en uno de gasolina, 6,5 €: cinco veces más.

- _ **Autonomía**: es el punto débil de los coches eléctricos, aunque cada vez mejoran más en este aspecto. Actualmente es más que de sobra para ir y volver al trabajo sin problemas, y tal vez para una escapada a un destino no muy lejano. Sin embargo, si vamos a utilizar el coche eléctrico como único vehículo, tal vez no lo podremos usar para irnos con él una semana de vacaciones, por lo que hay que tener en cuenta el coste que nos supondría alquilar uno para este fin.
- _ **Punto de recarga**: no hay que olvidar tampoco el tema del punto de recarga. Si vivimos en una vivienda unifamiliar con garaje, este es un punto fácil de solucionar, pero si se trata de un garaje comunitario, es más costoso. Actualmente su instalación está subvencionada con 1.200 euros que, a su vez, se pueden descontar del precio si ya disponemos de este punto, algo que en cualquier caso se debe considerar al hacer los cálculos.
- _ **Reparaciones**: Un coche eléctrico no tiene embrague, ni aceite, ni filtros, ni correas de distribución, por lo que su mantenimiento es mucho más sencillo. De forma orientativa, hemos supuesto un ahorro de un 25% con respecto al de un vehículo convencional, lo que puede suponer más de 2.000 euros a lo largo de 10 años y 200.000 kilómetros, aunque probablemente el ahorro sea mayor.



Opel Mokka-e



1.2.2 COSTES DE USO Y MANTENIMIENTO

_ **Aparcamiento**: En las ciudades, los coches eléctricos disponen de ciertas ventajas, como aparcamiento gratuito en las Zonas de Estacionamiento Limitado (ZEL) o en aparcamientos públicos con punto de recarga de vehículos eléctricos, como también con plazas con recarga en zonas comerciales y privadas. Esto supone un gasto que no hay que subestimar, puesto que el ahorro que esto pueda suponer a lo largo de los años es notable: 4 euros a la semana en aparcamientos de pago son más de 200 euros al año, sin contar con los beneficios de que la recarga pueda ser gratuita.

_ Impuestos: en determinadas provincias y ayuntamientos, los vehículos eléctricos disfrutan de ciertas ventajas fiscales, con descuentos en el Impuesto de Circulación que pueden llegar a alcanzar el 100%. También supone un ahorro en el coste de compra respecto al impuesto de matriculación aplicado en función de las emisiones propias del vehículo, siendo considerados los eléctricos de 0 Emisiones.



1.2.1 CALCULADORA DE COSTES

Para elaborar la siguiente calculadora comparativa, se ha tenido en cuenta todas estas variables comentadas. Para no complicarla demasiado, algunos datos son inalterables (el gasto en mantenimiento por kilómetro, por ejemplo, o el precio por día de alquiler de un coche), y otros dependen del tipo de vehículo o de las características de costes de la localidad o el entorno donde se utilice el vehículo, como por ejemplo su consumo, el precio de la electricidad y la gasolina o los kilómetros que tenemos previsto hacerle al año.

Para poner un ejemplo práctico, se ha escogido como modelo el Opel Corsa, en sus variantes eléctrica de 100 kWh (136 CV) y su variante gasolina de 130 CV. Los datos técnicos se muestran a continuación:



Opel Corsa-e Elegance 100% eléctrico, características técnicas

_ Potencia máxima: 136 CV / 100 kW.

Par máximo: 260 Nm.

_ Velocidad máxima: 150 km/h.

_ Aceleración 0 - 100 km/h: 8,1 s.

_ **Autonomía:** 337 km.

_ Capacidad: 50 kWh.

_ Consumo WLTP Combinado: 17 kWh/100 km.



Opel Corsa GS Line gasolina, características técnicas

_ Potencia máxima: 131 CV / 96 kW.

_ Par máximo: 230 Nm.

_ **Velocidad máxima:** 208 km/h.

_ Aceleración 0 - 100 km/h: 8,7 s.

_ **Autonomía:** 785 km.

_ Capacidad: 44 |.

Consumo WLTP Combinado: 5,6 1/100 km.



Se estimarán los siguientes cálculos para un promedio de 15.000 km recorridos al año, con una vida útil de 10 años. Los gastos anuales de aparcamientos y derivados son 300 €, un sobrecoste de 7 días al año en el que el usuario de vehículo eléctrico necesita alquilar un vehículo de mayor autonomía para largos recorridos, con un coste de 35 € por día, y un impuesto de circulación de 50 € al año con una reducción del 75% para el vehículo eléctrico. Los costes de mantenimiento se estiman en 3 céntimos de euro por km para el eléctrico y 6 céntimos de euro para el de combustión.

	CALCIII ADOBA ECON	ÓMICA ELÉCTRICOS	COMBUSTIBLES FÓSILES	
•				
OH	IDUSIIUI.			

DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO			
CLASIFICACIÓN	ELÉCTRICO	COMBUSTIBLE FÓSIL	
Precio del Vehículo	26.082.81 €	18.646,77 €	
Consumo	17 kWh / 100 km	5,61/100 km	
Instalación Punto de Recarga	1.000 €	0€	
Precio Estimado del Combustible	0.08 € / kWh	1,1 € /	

CÁLCULO DE COSTES (10 AÑOS DE USO)

CLASIFICACIÓN	ELÉCTRICO	COMBUSTIBLE FÓSIL
Precio de Adquisición	27.083 €	18.647 €
Gasto en Combustible	2.040 €	9.240 €
Gasto de Mantenimiento	4.500 €	9.000 €
Gasto en Aparcamiento y Derivados	***	3.000 €
Gasto en Alquiler de Mayor Autonomía	2.450 €	***
Impuestos	125€	500 €
TOTAL	36.073 €	40.387 €

Así, para una vida útil de 10 años, el **ahorro estimado** de un vehículo eléctrico con respecto a uno de combustible fósil es superior a los **4.000 €**, amortizando el sobrecoste de compra. Teniendo en cuenta que, con mayor kilometraje, la diferencia aumentará, se hace otra comparativa con un recorrido anual de **20.000 kilómetros**, y se incluye la subvención del **Plan MOVES 2020**, con un descuento de **6.000 € en el eléctrico y 1.500 € para el de combustibles fósiles**. El ahorro para estas condiciones en el periodo de 10 años es superior a los 12.000 €, con lo que se ejemplifica que, a mayor uso, más diferencia de costes habrá.

CALCULADORA ECONO	ÓMICA ELÉCTRICOS	- COMBUSTIBLES FÓSILES

DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO			
CLASIFICACIÓN	ELÉCTRICO	COMBUSTIBLE FÓSIL	
Precio del Vehículo	20.082.81 €	17.146,77 €	
Consumo	17 kWh / 100 km	5,61/100 km	
Instalación Punto de Recarga	1.000 €	0€	
Precio Estimado del Combustible	0.08 € / kWh	1,1 € /	

CÁLCULO DE COSTES (10 AÑOS DE USO)

CLASIFICACIÓN	ELÉCTRICO	COMBUSTIBLE FÓSIL
Precio de Adquisición	21.083 €	17.147 €
Gasto en Combustible	2.720 €	12.320 €
Gasto de Mantenimiento	6.000 €	12.000 €
Gasto en Aparcamiento y Derivados	***	3.000 €
Gasto en Alquiler de Mayor Autonomía	2.450 €	***
Impuestos	125€	500 €
TOTAL	32.253 €	44.967 €



1.3 CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES EN EL TRANSPORTE TERRESTRE - TENERIFE

Entre 1990 y 2006 las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte crecieron un 27%, sin incluir el transporte aéreo y marítimo internacional que ha crecido un 73% (EU-27). Las emisiones de este sector suponen alrededor del 22% de las emisiones totales de GEI. Uno de los mayores problemas que presenta el transporte en Europa es su gran dependencia del sector energético, en concreto del petróleo. Este sector representa más del 30% del consumo energético y más del 70% del consumo de petróleo en Europa. Por ello el sector transporte es clave a la hora de afrontar el reto del cambio climático y la reducción de la dependencia del petróleo.

Para la reducción de la marcada dependencia del abastecimiento exterior de hidrocarburos se han promovido medidas de ahorro energético, el aumento de la participación de energías renovables, la mejora energética de los combustibles y la mayor aplicación de nuevos carburantes (biocarburantes, gas natural, hidrógeno).

Desde inicios de 2008 se está negociando un paquete normativo sobre cambio climático y energías renovables para el horizonte temporal posterior a 2012 (objetivos hasta 2020), que incluye una propuesta de Directiva relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, que contempla como objetivo en 2020 una penetración del 10% de energías renovables en el transporte por carretera, medido en términos de contenido energético y computado sobre la suma de gasolina y diésel. Esta propuesta también contempla la definición de unos criterios de sostenibilidad que limiten los posibles efectos negativos del uso de biocarburantes sobre la biodiversidad, la producción de alimentos y el precio de la materia prima.

Se incluye una propuesta de decisión relativa al esfuerzo que habrán de desplegar los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, que afecta a los sectores difusos -entre los que se encuentra el transporte, salvo el modo aéreo-, con un compromiso para España de reducir linealmente las emisiones nacionales de estos sectores un 10% en 2020 con respecto al valor de 2005, tomando como punto de partida en 2013 para la senda de cumplimiento el promedio de las emisiones de estos sectores difusos en el trienio 2008-2010.

Estrategia Española de Movilidad Sostenible

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

1.3.1 CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES DE CO₂ DE TURISMOS

Para la estimación de las emisiones de CO₂ se aplica a las cantidades de combustible consumido una serie de factores de emisión específicos, estandarizados a nivel internacional. Se incluye en las siguientes tablas la serie histórica de consumo de combustible (gasolina y gasoil, expresados en toneladas equivalentes de petróleo, (tep) exclusivamente para vehículos turismos en Tenerife y la estimación de emisiones de CO₂ a partir de cada tipo de combustible utilizando los siquientes factores de conversión:

ktep gasolina	2.872 kt de CO2
ktep gasoil	3.070 kt de CO ₂

Donde:

ktep: 1.000 tep (tonelada equivalente de petróleo), según factores de conversión de la Agencia Internacional de la Energía.

kt: kilo tonelada.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DE EMISIONES DE CO2 TURISMOS					
GASOIL				GASOLIN	IA
AÑO	CONSUMO (TEP)	EMISIONES CO ₂ (Kt)	AÑO	CONSUMO (TEP)	EMISIONES CO ₂ (Kt)
1990	147.126,04	451,68	1990	202.454,93	581,45
1995	155.043,80	475,98	1995	241.821,40	694,51
2000	229.436,86	704,37	2000	288.177,00	827,64
2006	269.545,71	827,51	2006	285.267,23	819,29

PETOTT Memoria de Ordenación



1.3.2 CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES DE CO₂ DE GUAGUAS

La compañía Transporte Interurbano de Tenerife, SA (TITSA) ha suministrado datos sobre el consumo de combustible (gasóleo) de sus propios surtidores desde el año 2005 hasta el año 2008. Los datos que se aportan, en litros, obligan a realizar una serie de cálculos y a aplicar unos factores de conversión más amplios que en el caso de los datos que se obtuvieron para el transporte motorizado de turismos (tep).

Se explican a continuación los cálculos que se aplican para calcular las emisiones de CO₂ a partir de los litros de gasoil consumidos por las guaguas.

Los datos de partida necesarios son el poder calorífico y la densidad del gasóleo:

Poder calorífico del gasóleo	42 MJ/kg
Densidad del gasóleo	850 kg/m³
Factor de conversión	1 TJ = 23,885 Tep 1 ktep fueloil = 3.070 ktCO ₂

Las emisiones de CO₂ del transporte público motorizados no alcanzan el 3% de las emisiones de CO₂ de los vehículos motorizados en el año 2005 y 2006, años en los que es posible realizar una comparación por contar con datos de ambos.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DE EMISIONES DE CO2 TITSA TENERIFE				
CONSUMO COMBUSTIBLE				
AÑO	CONSUMO (litros)	EMISIONES CO ₂ (K†)		
2005	17.974.472	46,73		
2006	17.998.692	46,80		
2007	16.319.514	42,43		
2008	18.832.743	48,96		

PETOTT Memoria de Ordenación

1.3.3 CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES DE CO₂ DEL TRANSPORTE TERRESTRE

Con los datos presentados se puede hacer una estimación del total de emisiones de CO₂ generados por el transporte terrestre motorizado. Sin embargo, al contar con datos del consumo de combustible por lo vehículos motorizados hasta 2006 y tener datos del consumo de combustible de transporte público motorizado desde 2005, tan solo en 2005 y 2006 es posible tener datos globales del consumo del transporte motorizado. La siguiente tabla muestra la estimación de datos globales de emisiones de CO₂ por el transporte terrestre motorizado.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DE EMISIONES DE CO2 TRANSPORTE TERRESTRE TENERIFE			
AÑO EMISIONES CO ₂ (Kt)			
1990	1.033,13		
1995	1.170,49		
2000	1.532,01		
2006	1.693,60		

PETOTT

Memoria de Ordenación

Por regla general, se produce un incremento de emisiones en todos los años, salvo ciertas excepciones. Como era de esperar, el último año del que se tienen datos globales (2006) es el que mayores emisiones de CO2 genera.



DieselGate: El escándalo de manipulación de emisiones de vehículos diésel del Grupo Volkswagen

Documental: Dirty Money, Hard NOx (Netflix)



1.3.4 EMISIONES DE CO₂/VIAJERO EN VEHÍCULO PRIVADO

La determinación de las emisiones de CO₂ por viaje de personas en vehículo privado requiere del ajuste de ciertos datos, pues el PTEOTT ha determinado a partir de la EDM el número de viajes en vehículo privado tanto de los residentes como de los turistas, pero el último año del que se ha podido calcular emisiones de CO₂ es el año 2006.

Por tanto, es necesario realizar una serie de cálculos para establecer la estimación de emisiones en 2008. Se tratan por separado los residentes y turistas.

RESIDENTES				
Viajes vehículo privado/persona día	1,28			
Viajes vehículo privado/año	432.829.410			
TURISTAS				
Viajes vehículo privado/persona día	1,39			
Viajes vehículo privado/año	55.818.373			

PETOTT

Memoria de Ordenación

Por lo tanto, se tienen los datos del total del número de viajes en vehículo privado (residentes + turistas) y las emisiones de CO₂ en el año 2006, pudiéndose relacionar ambos para determinar las emisiones por viaje persona.

KgCO ₂ /viaje persona	3,37
kgCO ₂ /año Vehículo privado	1.698.547.753,8
kgCO₂/año Guagua	0,86



1.3.5 CONCLUSIONES

El siguiente cuadro muestra las emisiones de CO₂ en cada uno de los años en donde ha sido posible disponer de datos.

EMISIONES DE CO2 SEGÚN MODO DE TRANSPORTE					
MODO DE TRANSPORTE EMISIONES CO ₂ (Kt)					
Vehículo privado	1.646,80 (2006)				
Guagua	48,96 (2008)				

PETOTT

Memoria de Ordenación

En el caso del vehículo privado, se toma el dato correspondiente al 2006 porque es el más actual disponible. Las emisiones de CO₂ generadas por el transporte terrestre tienen su principal fuente en el vehículo privado. Con respecto al transporte público, las emisiones generadas por el tranvía son más de 27 veces inferiores a la de la guagua, y casi mil veces inferiores que las del vehículo privado, a pesar de que no haya datos calculados para el mismo año.

En la siguiente tabla se muestra la estimación de emisiones de CO₂ por viajero/año y modo de transporte.

EMISIONES DE VIAJEROS/AÑO (kgCO2/año)				
MODO DE TRANSPORTE EMISIONES kgCO ₂ /año				
Vehículo privado	3,37			
Guagua	0,13			

PETOTT

Memoria de Ordenación

Los resultados que se presentan en la tabla son muy claros. El transporte en guagua, en términos de emisiones por viajero, es 25 veces menos contaminante que el vehículo privado.



1.4 CÁLCULO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL ROSARIO

1.4.1 DATOS DE PARTIDA

Como datos de partida se toma la Intensidad Media Diaria (IMD) de vehículos que circulan por el área urbana afectada por la actuación procedente del aforo de carreteras más reciente, además del porcentaje de esos vehículos que son pesados y la longitud de la vía en cada caso.

DATOS DE PARTIDA						
PROPUESTA	AÑO AFORO	VÍA	LONGITUD (KM)	INTENSIDAD MEDIA DIARIA (IMD)	% PESADOS	
PS3TD.4	2020	Calle España	0,57	2.100	2,50%	
PS3TD.4	2020	Calle Juan Sebastián Elcano	0,98	4.744	4%	

Elaboración propia

Se observa un gran número de vehículos en el aforo realizado por el equipo redactor en la Calle España, principal vía de acceso a la zona residencial de Tabaiba Baja, núcleo costero del municipio. Esta es una calle con un elevado tráfico para su corta longitud ya que es el único punto de acceso a todas las viviendas de la zona, al no existir vías que sirvan de entrada o fuga del volumen de vehículos.

En la Calle Juan Sebastián Elcano encontramos una IMD de 4.744 vehículos, donde los vehículos pesados son más protagonistas. Esta vía es un acceso a la zona baja del municipio y a los centros atractores de ocio, y costeros principalmente, más próximos al entorno. Estos datos reflejan que estas dos calles urbanas son itinerarios habituales para los vehículos de carga y descarga por su cercanía a centros generadores como Centros Comerciales, playas, puerto deportivo o zonas de buceo, entre otros.

Se proponen medidas para disminuir el elevado número de vehículos turismos y de carga y descarga que pasan por esta vía. Primero, se restringirá el acceso a sólo vehículos autorizados, evitando así el tráfico de paso que no va a ningún destino.

1.4.2 SITUACIÓN ACTUAL

Se considera como 'Situación Actual' aquel que existe antes de la puesta en marcha de la actividad del proyecto. Se analizan los puntos en los que se tomaron datos, enclaves estratégicos de la movilidad municipal de carácter relevante para conocer el impacto de la implantación de medidas de movilidad sostenible. Para el cálculo de las emisiones por kilómetro se considera el total de los vehículos del aforo y se aplica la siguiente fórmula:

Emisiones causadas por vehículos ligeros	$E_L = 0.239 \times n_L \times t$
Emisiones causadas por vehículos pesados	$E_P = 0.6 \times n_P \times t$

Donde:

n_L = Número de vehículos ligeros.

n_P = Número de vehículos pesados.

t = número de días al año que circulan vehículos por la vía analizada.

Para el cálculo energético, se usa el factor de conversión que proporciona el IDAE para el cálculo de emisiones y/o consumo de energía en medidas que utilizan combustibles fósiles tales como gasolina y/o gasoil. En este caso, se utiliza el factor promedio de ambos combustibles para simplificar el cálculo, al desconocer el porcentaje exacto de uso de cada combustible. Este promedio es de (gasoil-gasolina) de 0,29 kg CO₂/kWh.

	SITUACIÓN ACTUAL						
PROPUESTA	IMD	% PESADOS	EMISIONES LIGEROS (kg CO2 eq./año)	EMISIONES PESADOS (kg CO2 eq./año)	TOTAL EMISIONES (kg CO2 eq./año)	TOTAL ENERGÍA (kWh/año)	
PS3TD.4	2.100	2,50	101.809	6.553	108.363	373.666	
PS3TD.4	4.744	4	389.343	40.726	430.069	1.482.998	
				TOTAL	538.433	1.856.665	



1.4.3 SITUACIÓN A FUTURO

Se considera como 'Situación a futuro' aquella que va a existir una vez se implanten las propuestas contenidas en el presente PMUS. Los datos se corresponderán con una adaptación de la movilidad de ciudadanos y visitantes adecuada a las características de sostenibilidad indicadas y correctamente implantadas por el equipo de Gobierno Municipal. Para el cálculo de la nueva situación se aplica la reducción de vehículos pertinente en cada caso, tanto ligeros como pesados, según la actuación propuesta.

En el caso de la implantación de vehículos eléctricos para transporte público, se considera que éstos no producen emisiones, y se calcula el consumo energético de acuerdo con la ficha técnica del vehículo. En este caso, se utiliza como dato promedio el proporcionado por el catálogo de la furgoneta Citroën ë-SpaceTourer, donde figura un consumo de 165 Wh/km.



SITUACIÓN A FUTURO						
PROPUESTA	% Ligeros futuro	% PESADOS FUTURO	TOTAL FUTURO (kg CO2 eq./año)	TOTAL ACTUAL (kg CO2 eq./año)	AHORRO EMISIONES (kg CO2 eq./año)	AHORRO EMISIONES %
PS3TD.4	70	90	77.165	108.363	31.198	29
PS3TD.4	60	90	270.259	430.069	159.809	37
		TOTAL	347.424	538.433	191.008	35

1.4.4 CONSUMO DE ENERGÍA EN TÉRMINO DE ENERGÍA FINAL

Para el cálculo de las propuestas se han utilizado datos medidos por el equipo redactor. En todos los casos, se ha multiplicado el valor energético unitario por km por la longitud del tramo afectado, tal y como se indica en las tablas precedentes.

4	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· /
CONSUMO Y/O PRODUCCIÓ	JN DE ENEDCIV EADDECVL	O EN TEDMINO DE I	ENIEDCIA EINIAI
CONSUMO I/O I KODUCCIO	JN DE ENEKGIA EAI KEJAE	JO EN TEKMINO DE I	INLIGIATINAL

PROPUESTAS	CONSUMO ENERGÉTICO ACTUAL (kWh/año)	CONSUMO ENERGÉTICO FUTURO (kWh/año)	AHORRO ENERGÍA FINAL ANUAL (%)
PS3TD.4	373.666	266.086	29
PS3TD.4	1.482.998	931.929	37
TOTAL	1.856.665	1.198.016	35

En este caso, adoptar las **medidas necesarias para la implantación de una Zona de Bajas Emisiones (ZBE)** como la que se indica en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible a través de las diferentes propuestas, provoca un **ahorro total del 35** % de las emisiones producidas por la movilidad y, en consecuencia, del consumo energético y la huella de carbono derivada de estas emisiones.





1.4.5 COSTES DE ENERGÍA EXPRESADO EN TÉRMINO DE ENERGÍA FINAL

Como se ha analizado en el apartado anterior, **la situación actual genera un consumo de 1.856.665 kWh/año**. Con las diferentes actuaciones dirigidas a la implantación de una ZBE y disminuir los consumos energéticos y volumen de emisiones producidos por la movilidad en el municipio, disminuyendo la huella de carbono actual, en conjunto con los consiguientes cambios en las formas de desplazamientos, **estos consumos se reducirán un 35%, lo que supone un consumo final de 1.198.016 kWh/año**.

Tomando como base las estadísticas que aporta el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, que arroja los datos del precio mensual de combustible por tipo (Gasolina 98, Gasolina 95, GOA) se puede hacer una media del precio del litro de combustible a lo largo del año, dando como resultado 0,918 €/L. (0,089 €/kWh).

Con este dato podemos estimar el Gasto anual energético en cifras económicas estimadas (€), tanto de la situación actual como del estado reformado tras la implantación de las actuaciones. Estos gastos vienen derivados, principalmente, de la adquisición de los combustibles y energías utilizados para el desplazamiento de los vehículos que transitan por las vías municipales.

COSTES DE ENERGÍA EXPRESADO EN TÉRMINO DE ENERGÍA FINAL

	ESTADO ACTUAL	ESTADO FUTURO	AHORRO	AHORRO (%)
CONSUMO ANUAL ENERGÍA (kWh/año)	1.856.665	1.198.016	658.649	35
GASTO ANUAL ENERGÍA (€/año)	165.243	106.623	58.619	35



1.4.6 ESTIMACIONES DE AHORRO A NIVEL MUNICIPAL

A nivel municipal, y teniendo en cuenta todas las características de movilidad particulares de la localidad en cuestión, es complejo conocer el nivel de emisiones real debido a las múltiples características que entren en juego (número de vehículos, tipo de combustible, emisiones reales por motor, distancia de recorrido dentro del municipio, afección de las pendientes, estilo de conducción, ...). Pese a ello, y con datos de aforos y estimaciones medias, se ha obtenido un porcentaje de reducción teórico con la implantación de ciertas medidas en los puntos analizados.

Una vez aplicadas las medidas de movilidad expuestas como propuestas en el presente PMUS, los **ahorros de emisiones**, **de costes energéticos y económicos** derivados de la movilidad variarán en una horquilla de **entre el 10% y el 20%** para el periodo de validez del documento, que es de 5 a 6 años desde su implantación.



El objetivo es que estos porcentajes se mantengan o se aumenten con las posteriores revisiones del Plan de Movilidad Urbana Sostenible y sus correspondientes periodos de validez, donde entran en juego factores importantes como el cambio de combustibles para el desplazamiento de fuentes fósiles a energía eléctrica, la aplicación de energías renovables para la obtención de energía eléctrica, la disminución de desplazamientos motorizados en sustitución por desplazamientos a pie, en bicicleta, en VPM o en transporte público municipal, la organización estructural de las vías de circulación y los flujos de movimiento o la disminución del tráfico de agitación y los desplazamientos motorizados innecesarios, entre otros.





2 DIFUSIÓN Y SEGUIMIENTO



2.1 DIFUSIÓN

Una vez aprobado oportunamente el presente **Plan de Movilidad Urbana Sostenible de El Rosario** por la corporación municipal se procederá a su desarrollo e implantación de forma progresiva de acuerdo a los plazos establecidos por el mismo.

Con carácter previo a la implantación de las diferentes propuestas del PMUS, y también de forma simultánea, es necesario llevar a cabo la difusión del plan entre la ciudadanía y los organismos y estamentos sociales con objeto de que sea conocido en detalle. Pero no sólo se trata de informar sobre el Plan, debe también tratarse de divulgar entre los ciudadanos la cultura de la movilidad sostenible, y con ello conseguir involucrarlos en el desarrollo del Plan, pues de esa manera será más fácilmente aceptado y se conseguirá un implantación más íntegra y natural, haciendo partícipes a todos los actores sociales de los cambios que se pretenden realizar para mejorar la movilidad en el municipio.

La difusión del Plan se desarrollará a través de una serie de acciones planificadas que permitan el correcto conocimiento del mismo por los habitantes del municipio. En este apartado se indican dichas acciones a realizar.

2.1.1 OBJETIVOS DE LA DIFUSIÓN

La difusión del Plan tiene como objetivos:

- Dar a conocer qué es un Plan de Movilidad Urbana Sostenible y para qué sirve.
- **Informar** de la existencia de un nuevo PMUS para el municipio.
- _ Inculcar **la cultura de la movilidad sostenible** en los ciudadanos de todas las edades, muy especialmente en los sectores de edades tempranas para que crezcan y evolucionen en un ambiente donde la sostenibilidad sea un valor con alta prioridad.
- _ Involucrar a los ciudadanos, empresas y organismos en la implantación del PMUS, de forma que lo hagan suyo y se sientan parte de él.
- _ Informar y formar a los ciudadanos sobre las **propuestas del PMUS**: qué, cómo, cuándo y dónde.

2.1.2 ACCIONES DE DIFUSÓN

Las acciones que se proponen para la difusión del PMUS son las siguientes:

- _ Rueda de prensa de presentación del PMUS por parte de la corporación municipal.
- _ Campaña de difusión del PMUS a través de los medios de comunicación y redes sociales.
- o Vídeo de presentación.
- o Folletos de información en formato papel.
- o Folletos digitales en formato PDF para difundir por internet.
- o Cuñas de radio.
- _ **Jornadas de divulgación** de movilidad sostenible y del PMUS.
 - o Mesas de Participación Ciudadana con el Ayuntamiento.
 - Equipo técnico de Gobierno.
 - Área de: Urbanismo, Transición Ecológica, Accesibilidad, Vivienda, Patrimonio Histórico e Industria.
 - Área de: Obras Públicas, Agricultura, Tráfico, Policía, Protección Civil, Comercio y Consumo, e Innovación Tecnológica.
 - Policía local.
 - Mesas de Participación Ciudadana.
 - Usuarios de transporte público.
 - o Jornada de presentación del PMUS a los estamentos sociales.
 - Asociaciones de empresarios.
 - Asociaciones de comerciantes.
 - Asociaciones de vecinos.
 - o Jornadas de presentación del PMUS al sector escolar.
 - Colegios de educación primaria.
 - Colegios de educación secundaria.
 - Institutos de bachillerato.



2.1 INDICADORES Y SEGUIMIENTO

El PMUS contiene un paquete de propuestas a llevar a cabo para mejorar la movilidad en el municipio. Los objetivos marcados por el PMUS son alcanzables gracias a la puesta en marcha de nuevas infraestructuras, servicios y políticas de movilidad. Si no se implantan esas propuestas en los plazos marcados, no se conseguirán plenamente los objetivos establecidos, pudiendo alcanzarse no obstante de forma parcial en función del grado de cumplimiento.

Por tanto, para garantizar en la mayor medida la consecución de los objetivos es necesario realizar un **seguimiento de la implantación del PMUS** en los plazos establecidos para las diferentes propuestas, una tarea a llevar a cabo por los responsables de su implantación. Este seguimiento se puede realizar mediante la ayuda de unos **indicadores de cumplimiento**.

Por otro lado, independientemente del seguimiento de la implantación de las propuestas, resulta fundamental conocer el impacto real de aquellas propuestas que hayan sido materializadas progresivamente, lo cual pondrá de manifiesto la verdadera utilidad del plan. Para ello se hará uso de unos **indicadores de productividad (o impacto)** que permitan conocer si hay resultados positivos y tangibles, y si fuera necesario rediseñar las propuestas o continuar en la misma dirección.

2.1.1 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

La tarea de seguimiento de la implantación del PMUS tiene como ítems fundamentales los siguientes:

- 1. Planificación previa de las propuestas del PMUS, clasificándolas por:
 - a. Momento de implantación/plazo de implantación
 - b. Presupuesto y forma de financiación
 - c. Organismo/área responsable
- 2. Seguimiento mensual del proceso de realización de concursos públicos para la realización de obras, compra de productos y contratación de servicios que permitan materializar las propuestas del PMUS. Emisión de informe que indique el grado de consecución de la planificación realizada, analizando las desviaciones temporales, sus causas, y medidas para solucionarlas

3. Seguimiento mensual de verificación de la ejecución de obras, compra de productos, contratación de servicios planificados y puesta en marcha de infraestructuras y servicios. Emisión de informe que indique el grado de consecución de la planificación realizada, analizando las desviaciones temporales y presupuestarias, sus causas, y medidas para solucionarlas.

El apartado 3 de seguimiento de verificación se llevará a cabo con la ayuda de unos indicadores de cumplimiento de las propuestas, que se detallan a continuación en siguientes apartados

2.1.1 INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD O IMPACTO

Se establece a continuación una propuesta de indicadores que permitirán realizar un seguimiento y verificación de la eficacia e impacto de las propuestas del PMUS en el municipio.

Dichos indicadores se diferencian según el Plan Sectorial al que se refieren, y requieren de medición y registro para cada horizonte temporal contemplado en el PMUS (CORTO PLAZO, MEDIO PLAZO y LARGO PLAZO).

Para que los indicadores tengan utilidad y objetividad, se establece un ESCENARIO BASE que servirá de referencia para las mediciones. Dicho escenario base es el existente en el momento en que se aprueba el PMUS por la corporación municipal y comienza el período de vigencia del mismo. En ese momento se realizará un análisis de la situación registrando los valores de cada indicador en ese momento y quedando dichos valores como los correspondientes al escenario base, sobre el cual se realizarán posteriormente las comparaciones según vaya progresando el tiempo y se vayan alcanzando los horizontes temporales predefinidos en el presente PMUS.

Los valores de los indicadores para cada horizonte temporal (PLAZO: 2020, 2021 o 2025) no se miden en valores totales sino los adicionales respecto al escenario base, ya que pretenden poner de relieve las cantidades ejecutadas en el período de vigencia del PMUS.

Los indicadores se refieren siempre a elementos propuestos por el PMUS o a parámetros físicos que pueden variar como consecuencia de las citadas propuestas. Estas tablas son a cumplimentar por el equipo de la Oficina de Movilidad del Ayuntamiento de El Rosario durante el periodo de validez del PMUS.



PLAN SECTORIAL 1 DE CONTROL, ORDENACIÓN DEL TRÁFICO Y ESTRUCTURA DE LA RED VIARIA

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Longitud de calle peatonal, adicional respecto al escenario base	m			
Longitud de vía con nueva señalización	m			
Longitud de vía con reductores de velocidad adicionales	m			
Longitud de vía convertida a ZONA 30	m			
Nº de accesos peatonales a zonas elevadas	N°			
Longitud de vías urbanas señalizadas para limitar la velocidad a 50km/h	m			
Nº de intersecciones con señalética mejorada	N°			

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025

Reducción estimada de gases de efecto invernadero. Consumo energético. Medio mediante intensidad media diaria en vías urbanas

	*	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
PLAN SECTORIAL 2 DE CEST	ION V	REGULACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO
I LAIN SECTORIAL 2 DE GEST		REGULACION DEL ESTACIONAMIENTO

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Número de aparcamientos ilegales	N°			
Plazas PMR debidamente acondicionadas	N°			
Número de plazas en aparcamientos disuasorios	N°			
Número de plazas de aparcamiento para vehículos eléctricos	N°			
Número de plazas de aparcamiento en viario urbano público con regulación y/o tarificación	%			

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Grado de saturación de los aparcamientos legales	%			
Balance de plazas de aparcamiento en vía urbana respecto a plazas de aparcamiento en aparcamientos disuasorios	N°			
Grado de saturación de plazas PMR	%			
Grado de saturación de plazas de aparcamiento para vehículos eléctricos	%			



PLAN SECTORIAL 3 DE POTENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Longitud de vía con carril exclusivo para transporte público	m			
Longitud de línea urbana operada con microbús eléctrico	m			
Nº de paradas con sistema dinámico de información	N°			
Porcentaje de vehículos de la flota con combustible no fósil	%			

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Porcentaje de cobertura del transporte público (superficie de área cubierta respecto a superficie del municipio)	%			
Frecuencia media del servicio de guagua urbana/interurbana	minutos			
Nº de pasajeros/año beneficiados por la implantación de nuevas líneas de transporte público	N°			
Nº de pasajeros beneficiados por el uso de sistemas dinámicos de información en parada	N°			
Nº de pasajeros/año usuarios de líneas operadas con microbús eléctrico	N°			
Reducción anual estimada de gases de efecto invernadero. Consumo energético. Medido mediante expediciones de líneas con vehículos de combustible fósil/no fósil	KWh/año			

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Longitud de itinerarios peatonales principales	m			
Nº de puntos donde no se cumple la normativa de accesibilidad universal	N°			
Nº de pasos de peatones sin rebaje	N°			
Longitud de tramos con nuevas barandillas de protección	m			

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025

Superficie de aceras ampliadas m^2

Reducción de gases de efecto invernadero al sustituir tramos de vía multimodales por monomodales KWh/año peatonales. Consumo energético. Medido mediante intensidad de tráfico eliminada.



PLAN SECTORIAL 5	DE MOVILID	AD ESCOLA	R	
INDICADORES DE CUMPLIMIENTO				
INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Longitud de vía convertida a ZONA 30 en zonas escolares	m			
Nº de pasos de peatones elevados	N°			
Superficie de aceras ampliadas en zonas escolares	m²			

INDICADOR	ES DE PRODUC	TIVIDAD		
INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Nº de niños beneficiados por la implantación de ZONAS 30	N°			
% de niños que han cambiado de usar transporte motorizado a desplazarse a pie o bicicleta	%			
Concienciación de la sostenibilidad y movilidad sostenible en los niños. Valoración en escala de 1 a 10 obtenida mediante encuesta.	1-10			
Reducción de gases de efecto invernadero al sustituir modo de desplazamiento. Consumo energético. Medido mediante intensidad de tráfico eliminada.	KWh/año			

PLAN SECTORIAL	6 DE MOVILII	DAD CICLISTA	V .	
INDICADOR	ES DE CUMPL	IMIENTO		
INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Longitud de itinerario ciclista	m			
Nº de puntos de alquiler de bicicletas eléctricas	N°			
Nº de puntos de alquiler de bicicletas NO eléctricas	N°			
N° de puntos de aparcamiento de bicis	N°			
Municipio de la Red de ciudades por la Bicicleta	Si/No			
INDICADORE	S DE PRODUC	CTIVIDAD		
INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Porcentaje de población con carril bici a menos de 250 m	%			
Porcentaje de población con punto de aparcamiento de bicicleta a menos de 250 m	%			
Reducción de gases de efecto invernadero al sustituir modo de desplazamiento. Consumo energético. Medido mediante intensidad de tráfico	KWh/año			

eliminada.



PLAN SECTORIAL 7 DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS **INDICADORES DE CUMPLIMIENTO INDICADOR** Unidad 2020 2021 2025 Longitud de vía con limitación de peso y tamaño a vehículos de mercancías en m cascos urbanos Longitud de zonas de carga/descarga con uso destinado a PMR fuera de su m horario de uso Ν° Nº de puntos de carga/descarga N° de zonas de carga/descarga con Ν° reducción del horario de uso de

	INDICADORES	S DE PROD	UCTIVIDAD		
INDICADOR		Unidad	2020	2021	2025

Reducción de gases de efecto invernadero al sustituir modo de desplazamiento. Consumo energético. KWh/año Medido mediante intensidad de tráfico eliminada.

carga/descarga

PLAN SECTORIAL 8 DE POLÍTICAS	SURBANÍSTIC	AS Y ESPACI	O CIUDADAN	0
INDICADORI	ES DE CUMPL	IMIENTO		
INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Longitud de senderos	m			
Superficie de espacios verdes	m²			
INDICADORE	S DE PRODU	CTIVIDAD		
INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Población beneficiada por actuaciones urbanísticas en materia de movilidad sostenible	%			

 m^2

Superficie áreas de prioridad residencial

Reducción de gases de efecto invernadero al sustituir modo de

Medido mediante intensidad de tráfico

eliminada.

desplazamiento. Consumo energético. KWh/año



PLAN SECTORIAL 9 CALIDAD AMBIENTAL Y AHORRO ENERGÉTICO

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Longitud de viario con limitación de tráfico rodado y convertido a peatonal	m			
Longitud de viario urbano con velocidades limitadas	m			
N° de estaciones de medición de la calidad del aire	N°			

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Nº de puntos del municipio que superan el nivel de ruido (dB) establecido legalmente	N°			
Población afectada por excesos en los niveles de ruido	%			
Superficie de territorio sometida a niveles de ruido superiores a los establecidos legalmente	m²			
Días anuales con contaminación del aire superiores a los niveles establecidos legalmente	N°			
Tiempo medio/día malgastado por congestión en vías urbanas	Minutos			

DIANCE	CTOPIAL	IN DE SECI	JRIDAD VIAL
I LAIN SL	CIUNIAL		JNIDAD VIAL

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Longitud de vías con limitación de velocidad a 40km/h y con reductores de velocidad y pasos de peatones elevados	m			
Nº Campañas/año de Seguridad Vial a escolares	N°			

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Nº accidentes anuales con muertos o heridos en medio urbano	N°			
Nº de atropellos anuales	N°			
Nº de muertos en motocicleta anuales	N°			



PLAN SECTORIAL 11 DE BUENAS PRÁCTICAS DE MOVILIDAD

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Creación de un foro de movilidad	Si/No			
Creación de página web sobre movilidad	Si/No			
Implantación de medidas para reducir uso del automóvil en casco urbano	N°			

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Porcentaje de población beneficiada de medidas de reducción del uso del automóvil	%			
Porcentaje de población que ha reducido el uso de automóvil en beneficio de otros modos de transporte	%			

PLAN SECTORIAL 12 OFICINA DE MOVILIDAD
--

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Creación de la Oficina de Movilidad	Si/No			
N° eventos sobre movilidad anuales	N°			
Nº de talleres y mesas de trabajo sobre movilidad	N°			
Implantación de bonificación al Impuesto Municipal de Vehículos por usar vehículo eléctrico				

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025

Nº de consultas mensuales recibidas en la Oficina de Movilidad

N°



PLAN SECTORIAL 14 DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025

N° de puntos de recarga de vehículo eléctrico

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Población beneficiada por la cercanía de puntos de recarga	N°			
Porcentaje de puntos de recarga por habitante	%			
Porcentaje de puntos de recarga respecto a la cantidad de vehículos eléctricos en el municipio	%			

PLAN SECTORIAL 15 DE FOMENTO DEL VEH	CULO ELÉ	CTRICO

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025
Nº eventos anuales de fomento de electromovilidad	Nº			
Nº de vehículos eléctricos incorporados a la flota municipal	N°			
Implantación de incentivos por cambiar a vehículo eléctrico, en transporte público y privado	Si/No			

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR	Unidad	2020	2021	2025

N° de servicios de car sharing, incluyendo automóviles, motos o N° bicicletas

Reducción de gases de efecto invernadero por sustitución de flota municipal a vehículo eléctrico. KWh/año Consumo energético. Medido en base a kilómetros diarios recorridos



PLAN SECTORIAL 16 DE SMART MOBILITY

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

INDICADOR Unidad 2020 2021 2025

Creación de APP municipal sobre movilidad

Si/No

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

INDICADOR Unidad 2020 2021 2025

N° de servicios de car sharing, incluyendo automóviles, motos o bicicletas

Ν°

Reducción de gases de efecto invernadero por sustitución de flota

municipal a vehículo eléctrico.

Consumo energético. Medido en base a kilómetros diarios recorridos

KWh/año





3 LEGISLACIÓN, BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS



3.1 LEGISLACIÓN, BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

- 1991, de 8 de mayo, de Carretera de Canarias.
- Ley de Economía Sostenible 2/2011, 4 de marzo.
- Ley de Cambio y Transición Energética. Borrador 2020.
- Real Decreto 131/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Canarias.
- Real Decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del Programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020.
- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Normas y Señales Reguladoras de la Circulación. Edición 2015. DGT. Ministerio del Interior.
- Real Decreto 72/2012, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 13/2007, de 17 de mayo, de Ordenación del Transporte por Carretera de Canarias.
- Real Decreto 443/2001, de 27 de abril, sobre las condiciones de seguridad en el transporte escolar y de menores.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad Artículo 2, apartado c.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Instrucción 16/V-124 de Vehículos de Movilidad Personal.
- Reglamento UE 2013 Homologación de los vehículos de dos ruedas y los cuatriciclos.
- PIOT PTEOTT. Aprobación Inicial 2012.
- RD Medidas Urbanas de Tráfico-VMP. DGT.
- RD Modificación circulación y vehículos 17 01 2019 VMP. DGT.
- Plan Estratégico de Seguridad Vial 2011-2020 DGT.

- Recomendaciones sobre espacios públicos urbanos y modos de desplazamiento FEMP.
- RD Medidas Urbanas de Tráfico VMP. DGT.
- Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial 2015. OMS.
- Tendencias de la movilidad terrestre en Canarias. Autor: José Ángel Hernández Luis.
- Guía para la elaboración de Planes de Movilidad Urbano Sostenibles Canarios 2018.
- Estudio de Ahorro Energético en el Transporte Terrestre de Canarias.
- Plan Director Movilidad Ciclista Madrid. Edición 2007.
- Plan Director de la Bicicleta de Zaragoza.
- Plan Director Ciclable de Alcobendas.
- Manual de Aparcamiento de Bicicletas. IDAE.
- Plan Director Canario de la Bicicleta 2018.
- Plan de Movilidad Sostenible de La Palma. Cabildo de La Palma.
- Guía de la Movilidad Ciclista. Métodos y técnicas para el fomento de la bicicleta en áreas urbanas. IDAE.
- Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España.
 IDAE.
- Comparación de tiempos de trayectos Metro-A pie-Bici en la zona urbana de Barcelona'.
- Los medios de transporte en la ciudad. Un análisis comparativo. Autor: Ecologistas en Acción. Subvencionado por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones. Rafael Cal y Mayor.
- Libro Verde de la Comisión Europea. Política Futura de Lucha contra el Ruido.
- Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña. Edición 2008.
- Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía. Edición 2013.
- Estudio para la implantación del vehículo eléctrico en Canarias. ITC. Edición 2013
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano. Ministerio de Fomento.
- Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici. Ministerio del Interior, DGT, 2000.
- Normas y Señales Reguladoras de la Circulación. DGT. Edición 2015.
- Barómetro Anual de la Bicicleta: España. DGT. Julio 2011.
- Guía de Planeación del Sistema de Bicicleta Pública. ITDP. México.



- Smart Mobility: Movilidad Urbana. Universidad de Alicante.
- El Vehículo Eléctrico para Flotas. IDAE.
- Mapa Tecnológico. Movilidad Eléctrica. IDAE.
- ISTAC.
- Pequeña Guía a Pie para pensar en la Movilidad. A Pie, Asociación de Viandantes Madrid.
- Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible. Ecologistas en Acción.
- European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans.
- Marco Estratégico de Desarrollo Insular (MEDI) 2016-2025.
- Promotur.
- INE.
- Información estadística para el análisis del impacto de la crisis COVID-19. INE.
- Análisis de la movilidad en España durante el Estado de Alarma. Ministerio de Transportes,
 Movilidad y Agenda Urbana.
- www.foro-ciudad.com.
- Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje. Cabildo de Tenerife.
- TITSA.
- www.webtenerife.com.
- Visor GRAFCAN.
- Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Canarias. Gobierno de Canarias.
- Plan Estructural de la Ciudad de Amberes, Bélgica.
- https://www.slimnaarantwerpen.be/en/home
- Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico de La Laguna.
- Libro Blanco sobre la Movilidad en los Conjuntos Históricos en las Ciudades Patrimonio de la Humanidad.
- Camino Escolar Paso a Paso. DGT.
- CEGCA.
- Efectos del Ruido Urbano sobre la Salud. Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III.
- Noise Poluttion Clearinghouse. Libro Verde de la Comisión Europea.
- IDF Canarias.
- Guía Redacción Plan de Accesibilidad Universal.
- Estrategia Española de Movilidad Sostenible. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

- Recomendaciones FEMP Acera y Prioridad Peatonal (Recomendaciones y Acuerdo Junta de Gobierno FEMP 29_10_2018).
- Agenda Local 21.
- Manual de Accesibilidad para Técnicos Municipales. Fundación ONCE. 2011.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.
- Regulación VMP Barcelona.
- Espacio público y espacio político. La ciudad como el lugar para las estrategias participativas. Julio Alguacil Gómez. Madrid (España), 2008.
- Historia de la forma urbana. Desde sus orígenes hasta la revolución industrial. AEG Morris.
 Editorial Gustavo Gili SL, Barcelona.
- Espacio y movilidad. La arquitectura de los desplazamientos. Francesc X. Ventura.
- Los Transportes. Guglielmo Zambrini.
- Acabar con la obesidad infantil. OMS.
- Estudio ALADINO. Gobierno de Canarias.
- Plan Director de la Bicicleta de Canarias 2018-2025. Gobierno de Canarias.
- La Velocidad. DGT.
- Efectos de la crisis de la COVID-19 en la calidad del aire urbano en España. Ecologistas en Acción.
- Medidas Extraordinarias para la Desescalada y la Reconstrucción (Parte I). FEMP.
- Comisión de TRANSPORTES, MOVILIDAD SOSTENIBLE Y SEGURIDAD VIAL. FEMP.
- Movilidad y COVID-19: ¿Cómo debemos rediseñar el transporte para un nuevo futuro?,
 ISGLOBAL.
- Análisis de la movilidad en España con tecnología Big Data durante el estado de alarma para la gestión de la crisis del COVID-19. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- COMUS 2020.
- FICIS Fórum Internacional de las Comunidades Inteligentes y Sostenibles.
- Webinar Red de Ciudades por la Bicicleta. ESRI.
- MESSE Modelo Económico, Social, Sostenible y Estacionario de la Fundació Mobilitat Sostenible i Segura de Barcelona.
- Pan-European Hackaton 2020.
- Webinar ESRI Soluciones ed Plataforma de Ayuda a la Decisión de la Gestión de la Pandemia COVID-19.
- Instituto de Movilidad Webinar sobre Movilidad, Transporte y Coronavirus.



- Diez estrategias para preservar la seguridad de los niños en las carreteras. OMS.
- Curso Movilidad Profesional Sostenible. Fundación CONAMA.
- Curso Auditorías Urbanas de Movilidad y Seguridad Vial. FEMP.
- Curso Planificación de la Seguridad Vial en los Contextos Urbanos. FEMP.
- Curso Accesibilidad Universal aplicada a Técnicos municipales. FEMP.
- Guía de Planificación de Sistemas BRT (Autobuses de Tránsito Rápido). Institute for Transportation & Development Policy.
- Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Planes de Movilidad
 Urbana Sostenible. Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM).
- Accesibilidad en los Espacios Públicos Urbanizados. Ministerio de Vivienda de España.
- Camino Escolar Paso a Paso. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior de España.
- La movilidad al trabajo: Un reto pendiente. Dirección General de Tráfico, Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía.
- Cómo aplicar Big Data en la Planificación del Transporte urbano. El uso de datos de telefonía móvil en el análisis de la movilidad. Banco Interamericano del Desarrollo.
- ISTAS. Movilidad sostenible. ISTAS, Instituto Sindical de Trabajo y Salud.
- Experiencias españolas en movilidad sostenible y espacio urbano. Ciudades para un futuro más sostenible. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- PTP. Promoció del Transport Públic. Associació per a la Promoció del Transport Públic.
- PTP Mobilitat sostenible. Associació per a la Promoció del Transport Públic.
- Pacte per la Movilitat de Barcelona. Ayuntamiento de Barcelona.
- Foro de Movilidad Sostenible de la Comunidad de Madrid.
- European Movility Week. Comisión Europea.
- Clean transport, Urban transport. Comisión Europea.
- CIVITAS, Cleaner and Better Transport in Cities. Comisión Europea.
- ELTIS, The Urban Mobility Portal. Comisión Europea.
- EPOMM, European Platform on Movility Management. Comisión Europea.
- International Association of Public Transport (UITP).
- Sustrans. Sustainable Transport.
- PROBICI. Guía de la Movilidad Ciclista. Métodos y técnicas para el fomento de la bicicleta en áreas urbanas. IDAE Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía.
- A pie. Asociación de Viandantes A Pie.

- Living Streets. Living Streets Association.
- Carfree Cities, J.H. Crawford.
- World Carfree Network.
- Carta Europea de los Derechos del Peatón. Parlamento Europeo (1988).
- La ciudad de los niños. Un modo nuevo de pensar la ciudad. Tonucci, Francesco (1998).
- El camí escolar. Oller, Montserrat (2001).
- La ciudad, los niños y la movilidad. Comisión Europea, Dirección General de Medio Ambiente. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas (2002).
- i Pies para qué os quiero! Movilidad y camino escolar. Ayuntamiento de Segovia (2004).
- ¡Hagan sitio, por favor! La reintroducción de la infancia en la ciudad. Román, Marta y Pernas, Begoña (2009). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Camino Escolar. Pasos hacia la autonomía infantil. Román, Marta y Salís, Isabel (2010).
 Gea21-Ministerio de Fomento.
- Revista Ciclos. Paso a paso, movilidad sostenible.
- Revista "Tráfico y Seguridad Vial".
- Carpeta Informativa del CENEAM.
- ¿Cómo nos movemos? Aspectos Psicosociales de la movilidad Sostenible. Asociación de Estudios Psicosociales y ADECS (Asociación para la difusión de la Economía Crítica y Social). Zaragoza (España), 2018.
- https://www.poder-judicial.go.cr/participacionciudadana/images/guia/herramientas/ fiscalizacion-control-ciudadano/mesas-dialogo.html
- Diseño y Elaboración de Encuestas de Movilidad en Territorio Locales. FEMP.
- Diseño y Elaboración de Encuestas Locales de Movilidad Sostenible. FEMP Y Red Española de Ciudades por el Clima.
- El Análisis de Datos Cualitativos en Investigación Cualitativa (de Graham GIBBS) es el nº 6 de la Colección de Investigación Cualitativa que dirige Uwe FLICK. Ediciones Morata. Madrid, 2012.
- Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? Universidad Pontificia
 Comillas. Facultad de Humanidades, Madrid. Pedro Morales Vallejo, 2012.
- Encuesta sobre movilidad cotidiana en las regiones urbanas de Andalucía. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.
- Rupprecht Consult (editor), Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable
 Urban Mobility Plan, Second Edition, 2019.



- Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill
 Education. Roberto Hernández-Sampieri y Christian Paulina Mendoza Torres, 2018.
- Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, Nueva Época, Vol. 1, Núm. 1, ENE. - JUN. 2012 Técnicas de investigación social. Las entrevistas abierta y semidirectiva Dr. Juan Antonio TAGUENCA BELMONTE* y Dra. Ma. del Rocío VEGA BUDAR*, 2012.
- Las Mesas de la Solidaridad. Un estudio de caso sobre la participación ciudadana en el ámbito Local. Elena Gadea Montesinos. Quaderns de Ciencies Socials. Núm.12 – Enero de 2005.
- Procesos de Participación Ciudadana en la Implementación de Sistemas de Movilidad Urbana Sostenible (Bicipart). Cimas. Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible. Gobierno de España. Marzo 2015.
- Guía de Instrumentos y Herramientas para las Políticas Locales de Transparencia y Participación Ciudadana" de la FEMP y el Gobierno de Aragón.
- Estrategias de participación ciudadana en la gestión de la movilidad y el Transporte. Carme Miralles y Ángel Cebollada. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98 Vol. XIV, núm. 331 (39), 1 de agosto de 2010.
- La vida después del Covid-19: Certezas e Incertidumbres. Gabinete de Comunicación.
 Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Sociología. Olga Salido, 2020.
- https://global-strategy.org/por-que-se-subestimo-al-covid-19-un-analisis-preliminardesde-la-psicologia-y-la-sociologia-del-riesgo/
- https://ethic.es/2020/03/sociologia-del-coronavirus-la-sociedad-frente-al-espejo/
- https://www.publico.es/ciencias/investigaciones-covid-19-medicina-no-bastanecesitamos-ciencias-sociales-frenar-pandemia.html
- https://prnoticias.com/2020/04/13/como-transformara-el-covid-19-la-sociedad-y-lacultura/
- La Moncloa. COVID-19 en España [COVID-19]
- https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion_141_COVID-19.pdf
- https://www.mscbs.gob.es/campannas/campanas20/coronavirus/carteles/cartel_coronavirus.pdf
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social Profesionales Plan para la transición hacia una nueva normalidad.
- https://davidhuerta.typepad.com/blog/2011/03/ulrich-beck-la-sociedad-del-riesgo.html

http://agendapublica.elpais.com/el-desafio-olimpico-de-nuestro-transporte-publico/

PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

del municipio de

EL ROSARIO

2020

TOMO 3

AHORRO DE EMISIONES Y SEGUIMIENTO DEL PLAN