



Evaluación Ambiental de la Vialidad y Conectividad Presentada en el Plan Regulador para Concepción Metropolitano y Propuestas de Alternativas para una Movilidad Sostenible.

Susana Garcés Pino¹, María Elisa Neubauer R², Arnoldo Tapia Riffo³, C. Correa Rogel⁴

RESUMEN:

El presente estudio analiza cualitativamente las modificaciones del Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC) en términos ambientales con respecto a su Vialidad y conectividad, tiene entre sus objetivos exponer como las modificaciones impactan a la población y que medidas pueden ser aplicadas en el Área Metropolitana de Concepción (AMC) en post de una movilidad sostenible y eficiente. Para ellos se realiza una recopilación de información obtenida de la memoria explicativa e informe ambiental de la 11^o modificación del PRMC. Posterior a ello, se realiza un levantamiento de los siguientes datos: emisiones de fuentes móviles, partición modal y accidentes de tránsito para al AMC, y el área metropolitana de Copenhague ciudad de referencia comparativa por su alto porcentaje de uso de bicicletas y transporte público, exponiendo así de manera gráfica y comparativa los niveles de emisiones, partición modal y tablas con medidas para disminuir accidentes de tránsito. Finalmente, los resultados del análisis de las modificaciones del plan exponen la propuesta de una segregación de vías y un sistema integrado de vías estructurales, expresas y troncales, el cual busca sacar de las zonas urbanas el paso de camiones de carga y así fomentar el uso de vías para el transporte público, peatones, ciclistas y transporte privado. Las modificaciones a las cuales se somete el PRMC no implican una intervención material de ningún tipo en el territorio, y no se le asocia ningún proyecto o actividad en particular, más bien a aquellos proyectos que pueden ser susceptibles o imaginables a futuro.

ABSTRACT:

This study qualitatively analyzes the modifications of the Metropolitan Regulatory Plan of Concepción (PRMC) in environmental terms with respect to its Roads and connectivity, has among its objectives to expose how the modifications impact the population and what measures can be applied in the Metropolitan Area of Concepción (AMC) in pursuit of a sustainable and efficient mobility. For this purpose, a compilation of information obtained from the explanatory report and environmental report of the 11th modification of the PRMC was carried out. Subsequently, data was collected on: emissions from mobile sources, modal split and traffic accidents for the AMC, and the metropolitan area of Copenhagen as a comparative reference city for its high percentage of bicycle and public transport use, thus exposing graphically and comparatively the levels of emissions, modal split and tables with measures to reduce traffic accidents. Finally, the results of the analysis of the modifications to the plan expose the proposal of a segregation of roads and an integrated system of structural, express and trunk roads, which seeks to remove from urban areas the passage of cargo trucks and thus encourage the use of roads for public transport, pedestrians, cyclists and private transport. the modifications to which the PRMC is submitted do not imply a material intervention of any kind in the territory, and no project or activity in particular is associated with it, but rather to those projects that may be susceptible or imaginable in the future.

¹ Estudiante, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, sgarces@ing.ucsc.cl

² Profesor Guía Part-Time, Departamento de Ingeniería Civil, UCSC, CHILE, maria.neubauer@ucsc.cl

³ Profesor Informante Part Time, Departamento de Ingeniería Civil, UCSC, CHILE, arnoldo.tapia@ucsc.cl

⁴ Profesor Informante, Departamento de Ingeniería Civil, UCSC, CHILE, claudiocorrea@ucsc.cl



1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado de las zonas urbanas ha provocado que el sector del transporte experimente cambios importantes y constantes con el objetivo de suplir las necesidades de movilidad, generando perjuicios para la sociedad como la contaminación ambiental y congestión del tráfico vehicular⁵. Las múltiples problemáticas generadas en torno a la actividad del transporte, han impulsado el avance de nuevas y más eficientes estrategias orientadas al mejoramiento y preservación del medio ambiente en áreas urbanas y periféricas en las ciudades, para lo que los gobiernos en todo el mundo, a través de las administraciones municipales en las grandes ciudades, han fomentado el desarrollo de nuevos proyectos de movilidad urbanos basados en la implantación de sistemas de transporte alternativo y sostenible⁶.

Las crecientes necesidades de movilidad de la población urbana deben ser encaradas en el marco de la planificación e implementación de sistemas de transporte que sean sostenibles en sus tres componentes (económico, social y medioambiental), velando por reducir drásticamente la emisión de gases tóxicos y la contaminación del medio ambiente urbano, a la vez que se promueva la accesibilidad de todos los usuarios y mercancías de una forma económicamente eficiente y segura⁷. Actualmente, las autoridades han desarrollado la 11ª modificación del Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC) que presenta una reestructuración del sistema vial, en la categorización y trazado de vías, esta pretende mejorar la conectividad y accesibilidad del Área Metropolitana de Concepción (AMC).

El AMC está viviendo un crecimiento urbano acelerado, debido a esto nace la necesidad en la población de movilizarse, lo que ha generado problemas, como aumento en la congestión vehicular, desde donde derivan la contaminación ambiental y los accidentes de tránsito que afectan la calidad de vida de las personas que residen en el AMC. Los objetivos de este artículo se centran en el análisis cualitativo de las modificaciones del plan regulador, en base a la reestructuración del sistema vial propuesto y se analiza si estas modificaciones tendrán un impacto cualitativo en la población. Dado que el Plan Regulador da paso a otros instrumentos normativos, se realiza una comparación del actual sistema de transporte del AMC con las medidas y modificaciones aplicadas en el sistema de transporte del área metropolitana de Copenhague, ciudad que ha sido representativa del transporte sostenible y buena calidad de vida de sus habitantes. Además, en base a experiencias internacionales se propone algunas alternativas para promover la movilidad sostenible para la población, de acuerdo con el análisis, comparación y recopilación de antecedentes expuestos en el presente artículo.

⁵ Muñoz Pérez, S., Salcedo Reátegui, J., & Sotomayor Mendoza, A. (2021). Contaminación ambiental producida por el tránsito vehicular y sus efectos en la salud humana: revisión de literatura. *I, 16*(30), 20–30. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.16.30.2021.20-30>

⁶ Winchester, Lucy. (2006). Desafíos para el desarrollo sostenible de las ciudades en América Latina y El Caribe. *EURE (Santiago)*, 32(96), 7-25. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612006000200002>

⁷ El Transporte Sostenible y su papel en el desarrollo sostenible del medio ambiente urbano. <https://journalusco.edu.co/index.php/iregion/article/view/696/1330>



2. MARCO TEORICO

De acuerdo con la Organización Naciones Unidas (ONU,2018), en las últimas décadas, la población ha migrado desde zonas rurales, el 55% de las personas en el mundo vive en las ciudades, y Chile no es la excepción, ya que, de acuerdo con el Censo de 2017, el 88,6% de la población reside en las ciudades. Por su parte, el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2019) ha realizado proyecciones que reflejan una variación porcentual 15,3% en la población para la región del Biobío (periodo del 2002-2035), este aumento provocaría un mayor número de desplazamientos. Según la Encuesta Origen-Destino del 2015 realizada por El Programa de Vialidad y Transporte Urbano (SECTRA), en El Gran Concepción, en un día laboral, se realizan 1.789.052 viajes, por motivo de traslado lugar laboral, estudios, por atención de salud, trámites, compras u otro, donde el medio de transporte de mayor uso es el transporte público, seguido del transporte privado., produciendo un incremento en el uso de vehículos motorizados⁸; esto genera problemas de movilidad urbana y perjuicios a la sociedad como por ejemplo, la congestión de tráfico vehicular, accidentes de tráfico, y contaminación ambiental.

La congestión vehicular es un problema que afecta la accesibilidad de las personas y su calidad de vida, y es una consecuencia de la interacción de las actividades que realizan las persona en función de sus necesidades de viaje (demanda) y el uso simultaneo del espacio y tiempo de la oferta de transporte, considerando sus diferentes modalidades, la infraestructura disponible y su forma de gestión⁹. De la congestión vehicular derivan problemas como la demora en los tiempos de viaje, contaminación acústica y contaminación del aire ¹⁰.

Contaminantes.

El Ministerio de Medio Ambiente (MMA) ha definido la contaminación ambiental como “la presencia en el aire de uno o más contaminantes, o cualquier combinación de ellos en concentraciones o niveles tales que puedan constituir un riesgo a la salud de las personas o calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación” las fuentes emisoras de contaminantes pueden ser clasificadas en biogénicas ¹¹ o antropogénicas¹². Una de las principales fuentes de origen antrópico presentes en Chile corresponde a las fuentes móviles asociadas a las emisiones de gases en tubos de escape, desgaste de frenos u neumáticos de distintos medios de transporte motorizados, como automóviles, camiones, buses y motocicletas.

⁸ Cuadros Estadísticos de número de vehículos en circulación motorizados, INE, 2018,2019,2020.

⁹ Problemas de la movilidad urbana: estrategias y medidas de mitigación.2014, comisión asesoría presidencial Promovilidad urbana. <https://mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/InformePromovilidad.pdf>

¹⁰ Problemas de movilidad y su persecución urbana e individual, 2007, <https://www.ecologistasenaccion.org/9845/problemas-de-la-movilidad-y-su-repercusion-urbana-e-individual/>

¹¹ Fuentes biogénicas: Corresponden a los eventos de contaminación producidos por fenómenos propios de la naturaleza. Entre éstos se encuentran las erosiones, los incendios forestales, las erupciones volcánicas, la descomposición de la vegetación y tormentas de polvo.

¹² Fuentes antropogénicas: actividades o intervenciones que realizan las personas, siendo la principal causa la combustión de materiales, sea ésta originada por las industrias, los vehículos o en el hogar. Esta clasificación se subdivide principalmente en: fuentes estacionarias, fuentes móviles y fuentes fugitivas.



Entre las emisiones presentadas en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC, 2017) destacan las emisiones de Material Particulado (MP_{2,5}), Óxido de Nitrógeno (NO_x) y Monóxido de Carbono (CO). Tomando en cuenta los antecedentes registrados, y debido a que la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) ha declarado y ratificado que estos contaminantes son perjudiciales para la salud humana y calidad de vida de las personas, este artículo tendrá en análisis los siguientes contaminantes MP_{2,5}, NO_x y CO., contaminantes que se presentan en la Tabla 1, donde se puede observar el efecto negativo de éstos tanto para el ambiente como para la salud de las personas.

Tabla 1. Contaminantes considerados

Categoría de contaminante	Contaminante	Sigla	Efecto
Material Particulado.	Material particulado fino respirable	MP _{2,5}	Salud Humana; estas partículas ingresan al sistema respiratorio, penetrando hasta los alvéolos pulmonares e ingresan directamente al torrente sanguíneo, aumentando los riesgos de mortalidad prematura.
Otros gases de combustión.	Óxido de Nitrógeno	NO _x	Responsable de problemas respiratorios, daño pulmonar, bronquitis, daño celular, irritación ocular y pérdida de las mucosas. El NOX puede reaccionar con la humedad en la atmosfera para formar ácido nítrico que puede ser causa de la corrosión de la superficie metálicas y detener el crecimiento de plantas.
	Monóxido de Carbono	CO	El CO sustituye al oxígeno en la sangra formando carboxihemoglobina, lo que produce un menos transporte de oxígeno en la sangre, disminución de las funciones neuroconductuales, menor peso en recién nacidos y retardo en el desarrollo postnatal.

Nota. Fuente: Guía de calidad del aire y educación ambiental 2015¹³ e inventario de emisiones de fuentes móviles de ámbito urbano (IEFMU) 2021¹⁴.

¹³ <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Guia-para-Docentes-Sobre-Calidad-del-Aire.pdf>

¹⁴ <http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/detalle1.asp?mfn=3586>

**Plan Regulador Metropolitano.**

Debido al crecimiento y desarrollo del AMC en mayo del 2020 se presentó la 11° modificación del Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC) vigente desde enero del 2003 cuyo fin es orientar y regular el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas, dentro de sus lineamientos generales considera sustentar una adecuada accesibilidad y conectividad ¹⁵.

La 11° modificación (2020) del PRMC propone un Sistema de Vialidad Estructurante diferenciando 3 tipos de Red. La primera corresponde a la Red Estratégica de Carga, conformada por las vías expresas principales del área urbana y se unen con las vías expresas del sector rural, cuyas vías son las encargadas principalmente de conectar los puertos con las zonas productivas y terminales de transporte intermodal (sistema portuario-aeroportuario-ferroviario), y las rutas interregionales hacia y desde la ruta 5 estableciendo así las relaciones entre las áreas urbanas y regionales. Esta Red pretende conformar una alternativa de conectividad de tramos compuesta por vías existentes y/o proyectada y ensanches en el área urbana, las cuales constituyen a una idea futura de circunvalación de segregación de carga del área Metropolitana a favor de los servicios de transporte. Como principales vías expresas se encuentra: Ruta Itata; Avenida Gran Bretaña, Avenida Costanera, Avenida Jorge Alessandri, Avenida General Bonilla, Ruta 160 entre otras.

La segunda, corresponde a la Red Multimodal constituida por la vialidad secundaria de categoría trocal del área urbana del AMC, cuyas vías son las encargadas de albergar los flujos de transporte de personas, el transporte público y privado, siendo de preferencia la priorización del transporte público conectando así los centros urbanos mayores y menores de la intercomuna. Esta red pretende mejorar la funcionalidad del sistema urbano con una separación clara de funciones de vialidad de carga, de transporte público, privado y no motorizado, como también fortalecer los ejes de transporte público segregado, tales como Avenida Paicaví, Avenida Arturo Prat y Avenida 21 de Mayo, Avenida Colón, entre otras.

La tercera, es la Red Rural Estructurante constituida por las vías expresas y troncal del área rural, cuyas vías son las encargadas de albergar los flujos de transporte de carga y privado, conectando así los centros urbanos mayores y menores de la intercomuna. Esta red pretende a través de las vías troncales configurar un “arco norte” en el área rural interior de Tomé-Penco, de esta forma generar una ruta alternativa de carga o un reordenamiento de los flujos entre la comuna de Penco y Tomé, trasladando los flujos de carga desde el bode cortero, así mediante las vías expresas y troncales presente dar continuidad a la Red Estratégica de Carga.

A modo de síntesis la Red Vial Estructurante propuesta por la 11° modificación del PRMC, propone un sistema integrado conformado por vías estructurales, expresas y troncales; con una configuración de armazón metropolitano según roles, funciones de los corredores viales y de transporte. El PRMC busca sacar de las zonas urbanas el paso de camiones de carga, y así, fomentar el uso de vías para el transporte público, peatones, ciclistas y transporte privado.¹⁶

¹⁵ Memoria explicativa 11° modificación del PRMC, (2020) p. 10

¹⁶ Seremi de transporte del Biobío <https://www.radiodinamica.cl/seremi-de-transportes-y-telecomunicaciones-no-tiene-dudas-que-los-consejeros-regionales-revisaran-la-propuesta-del-prmc-que-fue-trabajada-con-autoridades-locales-y-la-ciudadania/>



El informe explicativo de la 11° modificación del PRMC cuenta con un informe ambiental complementario, que tiene como fin documentar la manera en que se incorporaron las consideraciones ambientales y de sustentabilidad derivados de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)¹⁷. Uno de los objetivos ambientales del EAE y que es relevante para este artículo apunta a lo siguiente: “Contribuir a la descontaminación por material particulado y gases en el AMC mediante el aporte a un sistema de movilidad urbana eficiente, que permita descongestionar las vías interurbanas, a través de un sistema vial articulado y jerarquizado, y que incorpore en su diseño la intermodalidad de transporte”, considerando como Factor Crítico de Decisión (FCD) “problemas como la congestión vehicular, la superposición de modos de transporte de carga sobre el transporte ligero y la fricción del transporte respecto a las actividades urbanas y particularmente las residenciales, y como segunda derivada, se considera el aporte que el sistema de transporte motorizado hace a la contaminación ambiental”. (Informe Ambiental 11° Modificación del PRMC, 2020).

Copenhague ciudad de referencia de movilidad sostenible.

Una de las ciudades que destaca por su infraestructura vial y sistema de transporte es Copenhague, con una población proyectada en 2021 de 1.366.966 habitantes, (Denmark Statistics, 2021). La ciudad ha colocado el crecimiento urbano y la calidad de vida en el centro de su política urbana, con un objetivo claro de ser “la primera capital neutral de carbono del mundo” para el 2025. Copenhague ha logrado reducir en un 42% las emisiones de CO₂ con medidas aplicadas desde el 2005. En sus políticas ecológicas de la ciudad, se considera un incentivo a la cultura peatonal y ciclista, al igual que para la regeneración de los espacios públicos. Además, posee una red integrada de transporte y uso de tierra. A través de estas medidas, Copenhague dio paso a centros urbanos peatonales conectados por el transporte público ferroviario.¹⁸ El transporte público de Copenhague es considerado uno de los más eficientes del mundo, ya que combina metro, tren y autobús, además de poseer una avanzada infraestructura de carriles para bicicletas, en zonas urbanas y rurales.¹⁹

Copenhague desde 1947 propone un plan de desarrollo urbano denominado “The finger plan”/ “Plan de los Dedos” (Anexo 3), que posee un concepto espacial, el cual ha promovido el crecimiento urbano a lo largo de los corredores ferroviarios y redes de carreteras que emanan del centro de la ciudad de tal forma de proteger las “cuñas verdes” de desarrollo; creado en un principio para conectar las áreas urbanas centrales con las áreas periféricas; la protección a las cuñas verdes buscaba dejar áreas verdes de recreación y agricultura para la población²⁰. Actualmente el plan está siendo actualizado debido a la alta densidad de movilidad y contrastar la dependencia del vehículo en la ciudad, incrementando la movilidad sostenible orientada al tránsito para caminar, el uso de bicicleta, optar por transporte público.

¹⁷ <https://eae.mma.gob.cl/file/75>

¹⁸ Unesco Difundir crecimiento ecológico <https://es.unesco.org/creativity/story/copenhague-dinamarca>

¹⁹ Movilidad: Como nos movemos por la ciudad. Desarrollo urbano administración técnica y medioambiental, ciudad de Copenhague. <https://urbandevelopmentcph.kk.dk/node/13>

²⁰ The finger Plan “A strategy for the Development of the Great Copenhagen Area”. https://danishbusinessauthority.dk/sites/default/files/fp-eng_31_13052015.pdf



Debido a que el área metropolitana de Copenhague posee aproximadamente una superficie y población aproximadamente similar a la del AMC, Se ha escogido esta zona de estudio ya que, ha impulsado medidas que han impulsado la movilidad sostenible durante estos últimos años, medidas que han favorecido la reducción de gases contaminantes y la calidad de vida de los habitantes del área metropolitana de Copenhague. La movilidad sostenible es uno de los temas relevante de nuestros tiempos debido a la preocupación por las emisiones generadas por sector del transporte, si bien no son la primera fuente contaminante en Chile, hoy en día los Gobiernos buscan implementar proyectos en pro del desarrollo de una movilidad sostenible que se adapten a las características y necesidades de sus respectivas ciudades y países.

Teniendo en consideración que la congestión vehicular, la contaminación atmosférica y accidentes tránsito son parámetros que influyen en el desarrollo de una movilidad sostenible, y tienen un impacto ambiental y social directo en la calidad de vida de las personas, se realizara un análisis cualitativo del sistema de transporte propuesto por la 11° modificación del PRMC, para dar paso a una comparación de las acciones y modificaciones desarrolladas en Copenhague en pro de una movilidad sostenible y segura, finalmente proponer alternativas a implementar o desarrollar en el área metropolitana de Concepción.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General.

- Analizar cualitativamente las modificaciones contempladas en el sistema de transporte del Plan Regulador Metropolitano de Concepción y cómo éstas impactan ambientalmente a la población.

3.2. Objetivos Específicos.

- Analizar el sistema de transporte propuesto por la 11° Modificación del Plan Regulador Metropolitano de Concepción.
- Comparar las acciones y modificaciones en el sistema de transporte Metropolitano de Concepción con otro sistema perteneciente a una gran ciudad.
- Proponer alternativas para ir hacia una movilidad sostenible en el área Metropolitana de Concepción (AMC).

4. METODOLOGÍA

4.1. Análisis cualitativo del sistema de transporte propuesto por la 11° modificación del Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

Se realiza un análisis cualitativo de las modificaciones contempladas en el sistema vial estructurante en el PRMC. El análisis se realiza teniendo en consideración que el sistema de transporte es un conjunto de elementos que lo componen, vías, redes (infraestructura: vías carreteras y ferroviarias), modos de transporte (dispositivo o vehículo, o la forma en que se realiza el transporte), actores (usuarios, operadores y gobierno). Información que fue complementada con antecedentes obtenidos de SECTRA. El Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT).



4.2. Comparación de los antecedentes recopilados entre Área Metropolitana de Concepción y Área Metropolitana de Copenhague.

Se realiza una comparación de las modificaciones en el sistema vial Metropolitano de Concepción con el Área Metropolitana de Copenhague. Para ello, se hace una recopilación de antecedentes de los métodos y cambios aplicados en la ciudad para cumplir con una movilidad eficiente y sostenible, donde se compararon los registros de información de emisiones ambientales derivadas de las fuentes móviles obtenidas del Departamento de Ciencias Ambientales de la Universidad de Aarhus²⁴ y registros de emisiones del Gran Concepción durante un periodo definido entre 2009-2019, observando el comportamiento progresivo de contaminantes como el CO, NO_x y MP_{2,5}, de igual forma se recopilaron antecedentes e información correspondiente a causas y métodos de reducción de accidentes de tráfico, obtenidos de la página oficial de La Municipalidad de Copenhague²⁵, y por parte del AMC, se obtuvo información de las estadísticas de accidentes de tránsito del INE complementada con el informe de “estrategia nacional de seguridad de tráfico 2021-2030”. Si bien existen una cantidad significativa de métodos aplicados y propuestos por diferentes organismos en ambas zonas para mejorar el desarrollo y calidad de vida, a modo de simplificar el análisis cualitativo de la información, este análisis se centró en métodos que podrían ser aplicados y considerados para el AMC.

4.3. Propuestas y alternativas que promuevan la movilidad sostenible en el Área Metropolitana de Concepción.

Una vez obtenido el análisis y comparación basado en las medidas y cambios implementados en el AMC como en el Área Metropolitana de Copenhague, se desarrollaron propuestas y alternativas a corto, mediano y largo plazo para impulsar la movilidad y transporte sostenible en el AMC. Medidas y cambios que siguen los objetivos ambientales del PRMC y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)²⁶, siendo uno de los objetivos el N°11, el cual apunta a “Ciudades y Comunidades Sostenibles” y Chile como meta propone “proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad”²⁷, de manera de incentivar el uso y priorización del transporte público, bicicleta y caminata, ya que esto promueve la movilidad sostenible.

²⁴ <https://envs.au.dk/en/research-areas/air-pollution-emissions-and-effects/air-emissions/emission-inventory>

²⁵ (<https://www.dst.dk/en>)

²⁶ “Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad”

²⁷ Chile Agenda 2030, objetivos de desarrollo sostenible
<http://www.chileagenda2030.gob.cl/objetivo/indicador/36>

5. RESULTADOS

5.1. Análisis descriptivo de la 11° modificación del Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

Se obtiene una explicación simplificada de la reestructuración de vías propuestas y como estas beneficia a la población, antecedentes que fueron obtenidos de la “Memoria estratégico del PRMC” publicada en mayo del 2020, donde se propone un sistema integrado conformado por vías estructurales, expresas y troncales (Anexo 2), con una configuración de armazón metropolitano según roles, funciones de las relaciones de accesibilidad y conectividad del territorio de AMC.

La Red Multimodal de transporte público y privado está constituida por vías de categoría troncal de área urbana del AMC, asumen como principal tarea es albergar los flujos del transporte de personas, preferentemente para el transporte público, pero también para el transporte privado, conectando así los centros urbanos mayores y menores de la intercomuna. Con respecto a su rol estratégico esta red se rige bajo los lineamientos de: mejorar la funcionalidad del sistema urbano con una separación clara de funciones de vialidad, de carga, de transporte público, privado y no motorizado. De igual forma, a fortalecer los ejes de transporte público segregado, tales como Avenida. Paicaví, Avenida Arturo Prat y Avenida 21 de Mayo; Avenida Colón, entre otras. El PRMC trabaja en conjunto con organismos como el plan de transporte del Gran Concepción y el plan de movilidad de manera de establecer un sistema de transporte completo, es por ello por lo que a continuación se presentan los proyectos que están pendientes de ejecución y que pertenecen al plan de transporte del Gran Concepción vigente, y el impacto que provocaría su ejecución, al igual que las medidas que ha estado implementando el Ministerio de Transporte y telecomunicaciones (MTT) durante estos últimos años en base a lineamientos de los ODS, como por ejemplo: la estrategia nacional de electromovilidad²⁸ que ha impulsado, que consiste en la renovación del vehículo a través del recambio de vehículos a combustión interna por tecnología 100% eléctrica.

Tabla 2. Proyectos pendientes.

Proyectos pendientes del plan de transporte urbano
Diseño para la ampliación autopista Concepción-Talcahuano.
Puente Chacabuco (Bicentenario)
Construcción del puente Gran Bretaña-costanera Los Batros (Industrial).
Diseño de ingeniería para el mejoramiento Conexión Vial Concepción-Chiguayante.
Prefactibilidad para el mejoramiento Ruta 150.

Nota, la tabla muestra aquellos proyectos que están inconclusos del plan de transporte urbano actual. Instrumento que data del 2005 y tiene en cartera 29 proyectos para el gran Concepción.

Si bien el plan de transporte urbano cuenta con el 88% de avance hasta el 2019 con un total de 29 proyectos, si estos proyectos no llegan a estar terminados al 100%, pasaran directamente al nuevo plan contemplado para principios del 2022, proyectos viales orientados a la priorización del transporte público.

²⁸ Estrategia Nacional de electromovilidad, Gobierno de Chile.
https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_electromovilidad-8dic-web.pdf

El área metropolitana de Concepción cuenta con distintos modos de transporte entre ellos los buses del transporte público urbano e interurbano que van de una comuna a otra acercando al destino del usuario, colectivos que se mueven alrededor del centro de la ciudad de Concepción con una ruta definida a diferencia de los taxis, Biotrén con una extensión de 65 km, recorriendo 7 comunas de la región del Biobío, posee 25 estaciones, divididas en 2 líneas estas se pueden ver en la Figura 1, además de contar con una conexión intermodal con los buses Biobus, que acercan a los usuarios al centro de la ciudad; durante el 2019 se transportaron alrededor de 25 mil pasajeros al día²⁹. Además de considerar el transporte privado, bicicletas, y usuarios a pie.

Línea 1



Línea 2



Figura 1. línea 1 y 2 del servicio de Biotren.

Fuente. <https://www.efc.cl/nuestrosservicios/biotren/servicio-y-trazado/>

5.2. Área Metropolitana de Copenhague.

Copenhague cuenta con un plan de acción para “Movilidad Verde” donde, las áreas de desarrollo urbano son diseñadas para ciclistas y con buenas conexiones de transporte público, también contempla rediseño de los distritos existentes para reducir el volumen de tráfico. Medidas amplias que requieren una gran inversión, debido a esto estas medidas que se pueden observar en la tabla N°3 se complementan con otras iniciativas específicas asociadas a la “movilidad verde” así como ellos denominan la movilidad sostenible.

Copenhague cuenta con una estructura moderna y eficiente para el transporte público, el cual, posee diferentes modos de transporte entre ellos el autobús, una red de metro que funciona las 24 hrs los 7 días de la semana, autobuses, taxis; sin embargo, lo que más destaca es su sistema de transporte integral, donde posee un sistema de tarificación por zonas.

²⁹ <https://www.efc.cl/nuestros-servicios/biotren/servicio-y-trazado/>

Tabla 3. Temas en los que se basa la movilidad verde de Copenhague.

Tema	
Desarrollo Urbano.	La ciudad está desarrollada y diseñada de una manera que los medios de transporte ecológicos sean la prioridad.
Medios Verdes de Transporte.	Se amplían los sistemas de transporte verde.
Sistema de Transporte.	La red de carreteras está adaptada a la fluidez del tráfico.
Incentivo.	Los medios de transporte ecológicos se vuelven más atractivos gracias a una mejor información y los incentivos para elegirlos.
Innovación.	El desarrollo de la tecnología de transporte y de nuevos conceptos hacen posible el crecimiento ecológico.

Nota. Estos temas contemplan 25 medidas e iniciativas, que son consideradas para su desarrollo en corto, mediano y largo plazo según su dificultad de implementación y desarrollo.

Antecedentes cuantitativos de emisiones, participación modal en los modos de transporte y accidentes de tránsito de ambas metrópolis.

A continuación, se puede observar la recopilación de antecedentes tanto en el área metropolitana de Concepción como en el área metropolitana de Copenhague, donde se podrá observar los índices de emisiones de los contaminantes tabla 5 y 6 y su variación en el tiempo.

La población de Copenhague proyectada es equivalente a 1.366.966 habitantes, mientras que en el AMC es de 1.056.483 habitantes proyecciones realizadas para el año 2021 según información estadística de sus respectivos centros de información.

La superficie territorial de Copenhague equivale a 2.001 km² aproximados considerando el área metropolitana de Copenhague no solo la ciudad como tal. Y para el AMC una superficie de 2.813 km².

Contaminantes.

Tabla 4. Emisiones de contaminantes - transporte en ruta en el AMC.

Año	Área Metropolitana de Concepción		
	CO (ton)	MP2,5 (ton)	NOX (ton)
2009	22826	173	6666
2010	51241	244	7804
2011	51856	250	7888
2012	41881	209	10228
2013	44609	216	10635
2014	33716	195	8580
2015	28500	330	5626
2016	13552	286	5355
2017	15954	330	6015
2018	14631	490	6029
2019	13110	465	5936

Nota. Se presentan las emisiones generadas por fuentes móviles-transporte en ruta registradas en el AMC durante el periodo de 2009-2019. Fuente Elaboración Propia.

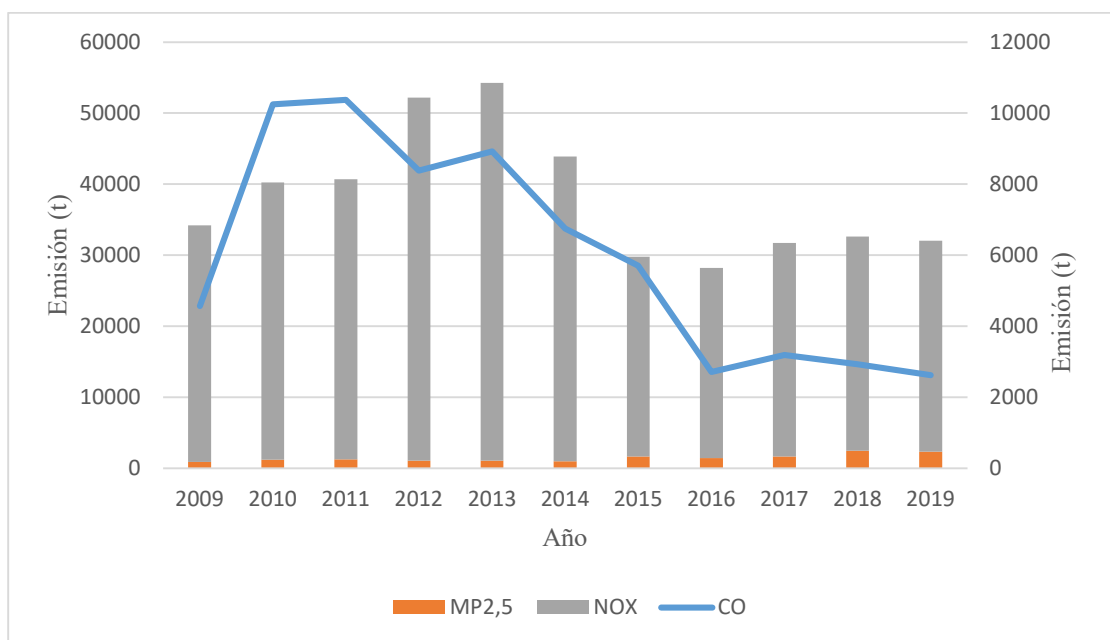


Figura 2, Emisiones de CO, MP_{2,5} y NO_x registradas en AMC generadas por el transporte en ruta.

En la figura 2 se observar una disminución en las emisiones de CO. Con una variación porcentual de un 42%, el cual presento un alza durante el 2010 y 2011 este último teniendo un incremento, con una variación porcentual del 127% con respecto al año 2009. Las emisiones de MP_{2,5} a pesar de ser valores muy por debajo de las otras emisiones presenta incremento, con una variación porcentual del 169% y las emisiones de NO_x presenta múltiples variaciones por lo que no presenta una tendencia clara de incremento o disminución, el uso del automóvil afecta de forma negativa las emisiones.

Tabla 5. Emisiones de contaminantes - transporte en ruta en Copenhague.

Copenhague			
Año	CO (ton)	MP _{2,5} (ton)	NOX (ton)
2009	143090	3040	70160
2010	138000	2970	67710
2011	114280	2730	64160
2012	105080	2550	60670
2013	96230	2430	57990
2014	85260	2250	53670
2015	81230	2080	51980
2016	74400	2000	50580
2017	70810	1910	47980
2018	65570	1810	45610
2019	60920	1670	40310

Nota. Se presentan las emisiones generadas por fuentes móviles-transporte en ruta registradas en Copenhague durante el periodo de 2009-2019. Fuente Elaboración Propia.

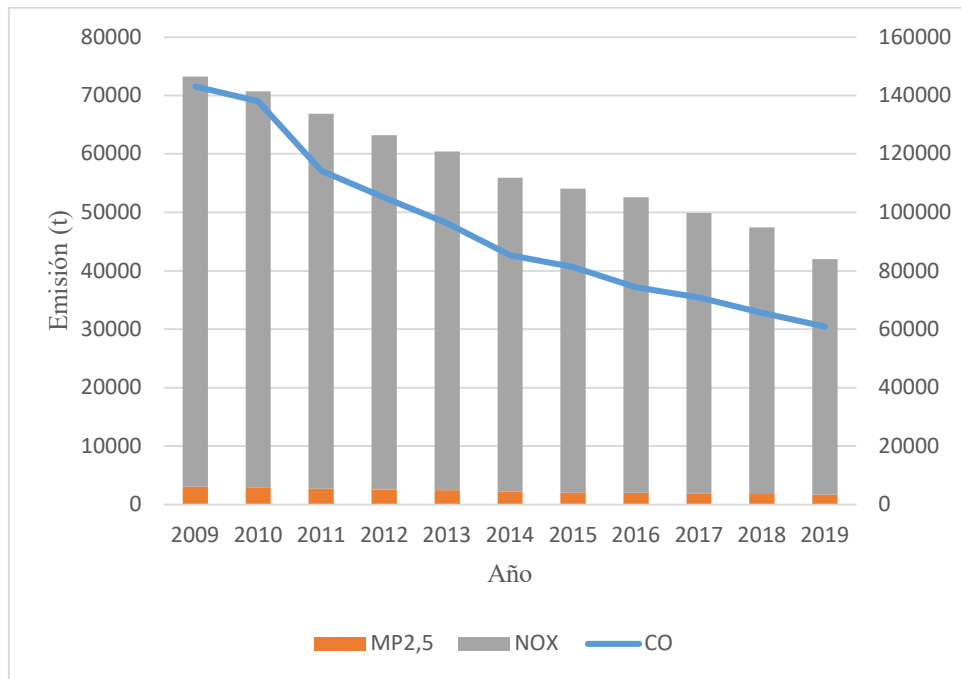


Figura 3. Emisiones de CO, MP_{2,5}, NO_x registradas en Copenhague y generadas por el transporte en ruta.

Se puede observar significativamente la disminución de emisiones de CO, y no es el único contaminante que presenta esta condición debido a que de igual manera presentan disminución las emisiones de MP_{2,5} y NO_x.

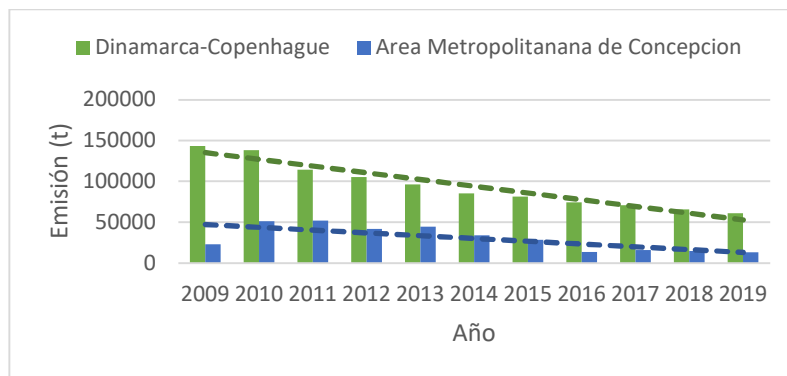


Figura 4. Comparación de las Emisiones de Monóxido de Carbono (CO), registradas en Copenhague y el Área Metropolitana de Concepción.

En la figura 4, se puede observar una tendencia de disminución en las emsiones de CO, tanto en Copenhague como en el Gran Concepción, este último con un baja significante entre el 2016 y 2019.

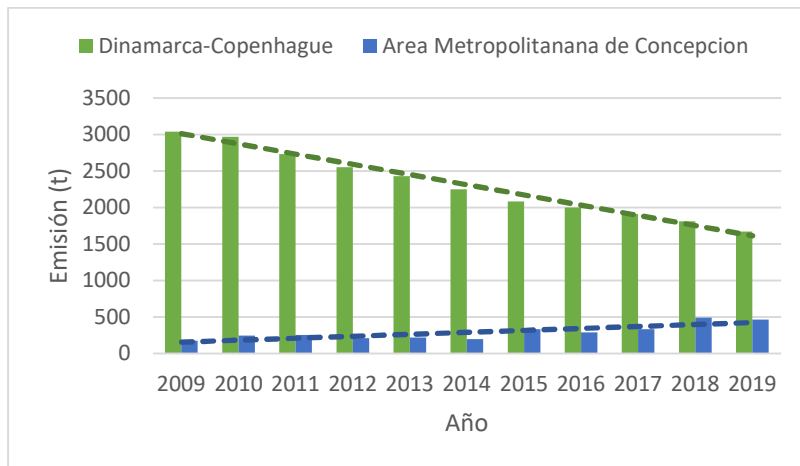


Figura 5. Comparación de las Emisiones de Material Particulado (MP_{2,5}), registradas en Copenhague y el Área Metropolitana de Concepción.

Las emisiones de MP_{2,5} generadas por fuentes móviles en Copenhague presento una baja importante con una variación porcentual del 45%, en comparación al AMC que presenta un leve aumento, además se observa que durante el periodo ha presentado bajos y subidas en las emisiones, manteniendo en los últimos dos años una tendencia al alza.

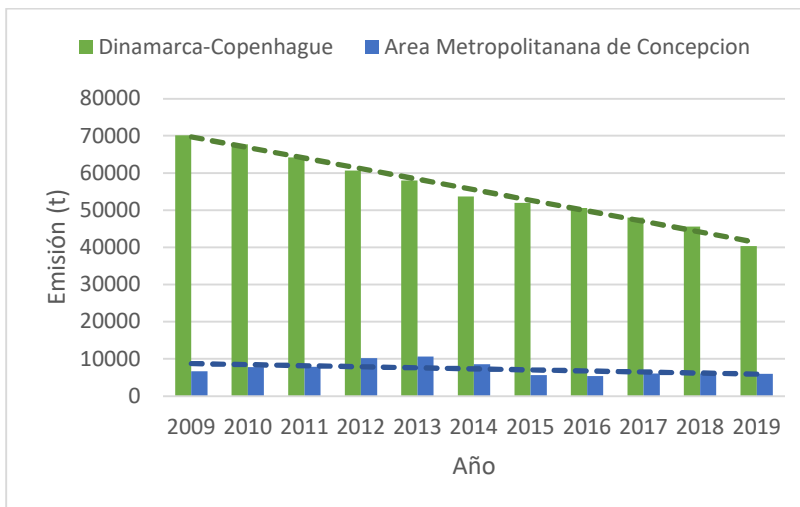


Figura 6. Comparación de las Emisiones de Material Particulado (NO_x), registradas en Copenhague y el Área Metropolitana de Concepción.

Las emisiones en Copenhague presenta un 43% de variación porcentual de NO_x. cómo se observa en la figura 6 Copenhague mantiene una tendencia clara de disminución en sus emisiones, de la misma manera el AMC, sin embargo en AMC se puede observar una alza y baja de emisiones de NO_x durante el periodo 2009-2019.

Modos de transporte

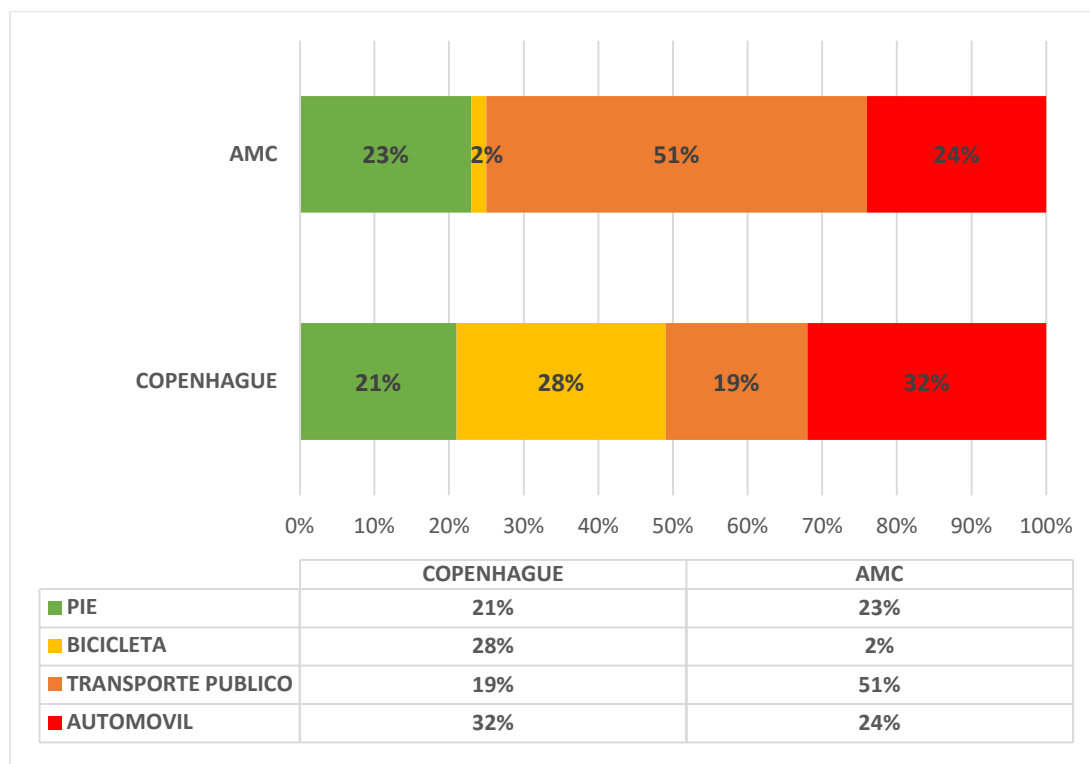


Figura 7. Partición Modal entre EOD, del AMC y Copenhague.

La información obtenida de la Encuesta origen-Destino (EOD) 2015-2016 aplicada en el AMC indicaba un modo de transporte denominado “otros” (Taxi básico, bus interurbano, rural, furgón escolar y servicios particulares) estos se fusionaron con el modo “transporte público”, debido a que de la información obtenida de Copenhague ³¹solo indicaba los 4 modos que se observan en la figura 7, de esta manera poder realizar la comparación grafica. Se puede evidenciar un déficit en el uso de la bicicleta en el AMC, donde solo el 2% de los viajes son realizados por este medio de transporte en comparación con el 28% registrado en Copenhague, se observa una tendencia por preferencia del transporte público en el AMC y el uso del automóvil.

Copenhague presenta una distribución similar entre los medios de transporte, pero su objetivo principal es aumentar el uso de bicicleta y reducir el uso del automóvil para el 2025. A medida que se han fortalecido las inversiones en mejores condiciones para el ciclismo en Copenhague, la evaluación de la satisfacción de los habitantes es considerada “buena” ³²y ha ido en aumento en termino de combinación de ciclismo y transporte público, debido a que existe una continuidad en el uso del modo de transporte, ya que los vagones del metro cuentan con una capacidad de albergar un total de 44 bicicletas durante el trayecto, además de presentar vías exclusivas para bicicletas, vías que conectan favorablemente la ciudad.

³¹ <https://cyclingsolutions.info/wp-content/uploads/2020/12/CPH-Bicycle-Account-2018.pdf>, p.6

³² <https://cyclingsolutions.info/wp-content/uploads/2020/12/CPH-Bicycle-Account-2018.pdf>, p.8



Copenhague cuenta con una infraestructura eficiente para el uso de bicicletas, contempla puentes para bicicletas y peatones. En 2017 se instalaron 395 nuevas plazas de aparcamiento ³³ para bicicletas las que pretende llegar a un total de 22.000 para el año 2025, redujo pistas en un solo sentido con el fin de establecer una pista para bicicletas, Copenhague se encuentra constantemente impulsando proyectos de nuevas vías para bicicletas y seguridad para sus usuarios. ,Copenhague posee 746 km de ciclovías y el AMC tan solo 108 km existentes ³⁴

Accidentes de tránsito

En Chile, en promedio, fallecen 5 personas cada día por siniestros de tránsito, solo en 2020 murieron 151 personas en la región del Biobío, durante la última década en Chile los siniestros de tránsito han tenido un leve aumento, el cual ha sido sostenido en el tiempo en la frecuencia de su ocurrencia, debido principalmente al constante aumento del parque vehicular, siendo la primera causa de muerte la velocidad y pérdida de control del vehículo, los usuarios de bicicletas se ubican en el segundo lugar de usuarios más vulnerables en Chile, seguido por los peatones. ³⁵

En marzo del 2021, se promulgó la estrategia nacional de seguridad de tránsito 2021-2030, estrategia que se ha sumado al llamado internacional de “visión cero” liderado por países que creen firmemente en la seguridad de tránsito.

La estrategia nacional de seguridad de tránsito 2021-2030 posee 5 ejes estratégicos (tabla 6) con el fin de cumplir con reducir el número de fallecidos en siniestros de tránsito en un 50% al año 2030 a nivel mundial según la propuesta de la conferencia ministerial mundial sobre seguridad vial celebrada en Suecia en febrero 2020.

³³ <https://cyclingsolutions.info/wp-content/uploads/2020/12/CPH-Bicycle-Account-2018.pdf>. p.13

³⁴ Ciclovías Ministerio de bienes nacionales- Ministerio de transporte y telecomunicación
<https://ciclovias.visorterritorial.cl>.

³⁵ https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2021/05/Estrategia-Nacional-de-Seguridad-de-Tr%C3%A1nsito_2021-2030.pdf

**Tabla 6. Ejes estratégicos determinados en el la “estrategia nacional de seguridad de tránsito 2021-2030”**

Ejes estratégicos.	
Gestión de la Seguridad de Tránsito.	Seguridad de tránsito gestionada de manera coordinada, con institucionalidad y recursos necesarios, considerando la participación de todos los actores relevantes, para lograr las metas y objetivos.
Vías y Movilidad más Seguras.	vías y espacios de acceso público que permitan una movilidad segura para todos los usuarios, con especial atención en los vulnerables.
Vehículos más Seguros.	vehículos motorizados y no motorizados que cuenten con estándares de seguridad y generar condiciones para que estas se mantengan en el tiempo y permitan la protección de los usuarios, dentro y fuera de los vehículos.
Usuarios de las vías más Seguros.	Usuarios de las vías con educación, información, motivación y compromiso activo para desarrollar una cultura de movilidad que les permita comportarse de manera segura en el tránsito.
Respuestas tras los Siniestros de Tránsito.	Sistema de respuesta oportuno, coordinado y de cobertura nacional, que garantice la atención eficaz desde ocurrido el siniestro.

Nota. Si bien la tabla presenta las 5 estratégicas definidas por los organismos la que toma más importancia debido a este artículo es el item que hace referencia a “Vías y Movilidad más Seguras”

Cada eje estratégico presenta medidas de acción que derivan de los objetivos y líneas de acción correspondientes para cada uno de los ejes especificados en la tabla 6, las cuales deben ser realizadas en plazos definidos a corto (1-3 años), mediano (4-6 años) y largo plazo (7-10 años). Entre las medidas se encuentran:

- Promover la adecuación de las vías con enfoque integral de movilidad. (mediano plazo)
- Crear guía de elementos de seguridad vial a considerar en el diseño y planificación de las vías de la ciudad. (largo plazo)
- Actualizar las características y la clasificación de vías, buscando incorporar una nueva clasificación enfocada en características funcionales de las vías. (largo plazo)
- Actualización de Manuales Técnicos de Diseño Vial Urbano e Interurbano, enfocada en aspectos de seguridad vial, como principio de diseño transversal y multiusuario. (largo plazo)

Por otra parte, Copenhague definió su plan estratégico “visión cero por muertos y heridos graves en el gráfico de Copenhague 2025”, la cual aplica a todos los usuarios de las vías, peatones, ciclistas, automovilistas y viajeros públicos, plan que consta de ejes estratégicos (tabla 7) centrados en la ciudad ciclista, señalando que se enfocaran en ciertos lugares en la seguridad por encima de la accesibilidad de ser necesario. En Copenhague destacan dos tipos de muertes, las de peatones y ciclistas que mueren en accidentes con un camión o autobús como contraparte y los automovilistas o motocicletas por exceso de velocidades siendo culpables de los accidentes el propio conductor.

Tabla 7. Ejes estratégicos determinados en “visión cero por muertos y heridos graves en el gráfico de Copenhague 2025”

Ejes estratégicos	
Planificación física	Considerar la seguridad vial en todos los planes, proyectos y escenarios del municipio.
Comportamiento de los usuarios y competencias.	Educar e informar a los usuarios de las vías de la ciudad como actúa el tráfico, de manera de que asuman conciencia de los peligros de un comportamiento.
El rol de la policía	El control policial es una fuente absolutamente crucial de mayor seguridad vial. Medidas masivas de incumplimiento de la ley de tráfico tanto para peatones, ciclistas y automovilistas.
Conocimiento a través de datos.	La información actualizada de accidentes de tráfico e informada de manera periódica a la comunidad, podría prevenir un mal comportamiento futuro.
Soluciones con avances tecnológicos	Los avances tecnológicos indican que los automóviles en el futuro serán mucho más seguros para su entorno que en la actualidad. Sistema de tráfico inteligentes, los sistemas de tráfico de Copenhague deben adaptarse al desarrollo de tecnologías.
Vehículos seguros y equipo de seguridad.	Trabajar a través de diferentes incentivos, de manera de sacar la flota más antigua de vehículos en circulación y reemplazar por vehículos más nuevos y de alto nivel de seguridad.

Nota. Al igual que la estrategia nacional de Chile esta cuenta con medidas de acción derivadas de los ejes estratégicos.

Cada eje estratégico presenta medidas de acción que derivan de los objetivos para cada eje estratégico (tabla 7), entre las medidas de acción se encuentran las siguientes:

- Reconstruir los sistemas de señalización de la ciudad para que estén libres de conflictos para peatones y ciclistas.
- Hacer de Copenhague la ciudad de prueba número uno del mundo en el desarrollo de soluciones ITS innovadoras y seguras para el tráfico teniendo en cuenta el patrón especial de usuarios de la carretera y la ciudad los ciclistas.
- Llevar a cabo campañas específicas contra los comportamientos peligrosos en el tráfico, incluida la falta de atención y el uso de teléfonos móviles durante la conducción, el respeto de las señales y las señales, el cumplimiento de los límites de velocidad, etc.
- Introducir un control de velocidad automático masivo en la red principal de carreteras.
- Analizar todos los accidentes graves para aprender de ellos y desarrollar contramedidas eficaces que puedan prevenir nuevos accidentes o mitigar las graves consecuencias.
- Dar Prioridad a la seguridad vial al elegir las soluciones en desarrollo de sistemas de tráfico inteligente (ITS).

**Alternativas e ideas a considerar en el desarrollo de posibles proyectos a implementar en el AMC teniendo en consideración lo descrito en los párrafos anteriores.**

Actualmente en el AMC, se están desarrollando proyectos a largo plazo que mejorarían la conectividad en la zona, proyectos como el puente industrial ³⁶ que cuenta con diferentes sectores de aplicación y pretende mejorar la conectividad, reducir los niveles de congestión y ahorros en tiempos de viaje y combustible. Otro de los proyectos que está en etapa de ejecución es el puente Chacabuco o Bicentenario, el cual permitirá un mejor flujo vehicular en el cruce del Biobío entre San Pedro de la Paz y Concepción. En paralelo, se está desarrollando la primera etapa del proyecto par vial de Collao³⁷, estos son proyectos a largo plazo, por lo que a continuación se presentan una serie de ideas o alternativas posibles de estudio para proyectos que podrían ser implementados a un corto o mediano plazo.

Debido a que el transporte público es el modo de transporte más relevante dentro de la intercomuna, es fundamental incentivar su uso, sin embargo, para ello, se debe contar con una flota de buses modernizados adecuándose a las condiciones actuales. En el Gran Concepción se ha incentivado el uso de la bicicleta, para ello ha construido nuevas ciclovías y actualmente existen vías proyectadas las cuales permitirán una mejor conexión. Por otra parte, si bien existen viajes entre comunas la mayoría de los viajes externos tienen destino a Concepción³⁸, considerando que las distancias son variadas, es necesario que el transporte público, buses y Biotren cuenten con un espacio para poder transportar bicicletas de esta manera producir acercamientos y en algunos casos evitar tomar más de un medio de transporte para llegar a su lugar de destino, el cual deberá contar con estacionamientos específicos para bicicletas y seguridad. De esta forma se fomenta el uso de transporte público y bicicleta así de paso disminuir el uso de vehículo particular despejando las vías y provocar una disminución niveles de emisiones de gases contaminantes .

En conjunto con mejorar los buses de transporte público más amplios podría ser una opción, de igual forma aumentar la frecuencia de los buses y modernizar su sistema es necesario para llevar un control de su frecuencia y los puntos en los cuales en hora punta se producen las congestiones vehiculares. Informar a la población de lo importante del uso de bicicleta no bastará, si no existen las condiciones óptimas para el libre tránsito y una consciente convivencia vial³⁹.

Actualmente, el Biotrén cuenta con un sistema integrado con el Biobús bus que sirve de acercamiento a Concepción, el que funciona con un solo boleto, sin embargo, su frecuencia es insuficiente analizando que en los últimos meses La Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile (EFE) aumento la frecuencia de trenes y los usuarios que han elegido este medio también ha ido en aumento.

³⁶ Conectando la región generando desarrollo <https://www.puenteindustrial.cl/proyecto/>

³⁷ Proyecto par vial Collao <https://www.youtube.com/watch?v=gCN5IF1qStE>

³⁸ Movilidad Gran Concepción 2050 https://movilidadgranconce2050.cl/file/11_Viajes_GC.pdf

³⁹ <https://www.conaset.cl/ley-de-convivencia-vial/#:~:text=La%20Ley%20de%20Convivencia%20Vial,los%20peatones%2C%20ciclistas%20y%20motociclistas.>



6. CONCLUSION

El Plan Regulador es un instrumento normativo y social instituido, que tiene como objetivo definir una forma explícita de como ordenar el territorio, es por esto por lo que las modificaciones a las cuales se somete el PRMC no implican una intervención material de ningún tipo en el territorio, y no se le asocia ningún proyecto o actividad en particular, más bien a aquellos proyectos que pueden ser susceptibles o imaginables a futuro. De la 11° modificación del PRMC 2020 se realizó una recategorización de vías troncales y expresas en el AMC. El impacto y el cumplimiento de los objetivos ambientales de los proyectos vinculados a la recategorización de vías serán evaluados en un plazo de 5 años con indicadores supervisados por SECTRA y secretaria regional Ministerial de Transporte y Telecomunicaciones (SEREMITT)⁴⁰, tal como lo indica el informe ambiental estratégico.

Se obtuvo una comparación de niveles de contaminación producidos por contaminantes de fuentes móviles, de los medios de transporte disponibles y partición modal y medidas implementadas para evitar accidentes de tránsito de ambas zonas de estudio. De este análisis, se concluye que, en relación a los niveles de contaminación atmosférica por fuentes móviles producidos durante el periodo de evaluación, Copenhague manifiesta una tendencia clara de reducir los niveles de CO, MP_{2,5} Y NO_x. Si bien el AMC presento disminución en las emisiones de CO y NO_x aún no presenta una tendencia clara de reducción de las emisiones de MP_{2,5} contaminante que daña directamente la salud de las personas.

El AMC, presenta mayor demanda por el uso del transporte público y automóvil lo que se deduce a que más del 70% de los usuarios utilizan el transporte motorizado para movilizarse, solo el 2% utiliza la bicicleta y el resto a pie. Por otro lado, Copenhague, si bien registra una demanda de uso del automóvil superior en comparación con el AMC con un 32%, este porcentaje, en conjunto con el del uso del transporte público, sólo alcanzan el 51% de los usuarios que utilizan el transporte motorizado, el resto se moviliza en bicicleta y a pie.

Con respecto a las medidas para evitar accidentes de tráfico, el AMC y Copenhague han desarrollado planes estratégicos denominados “Estrategia Nacional de Seguridad de Tránsito 2021-2030” y “Visión Cero por Muertos y Heridos Graves en el gráfico de Copenhague 2025” respectivamente. Ambas zonas de estudio coinciden en que los usuarios más vulnerables son los ciclistas y peatones, contrario a eso el exceso de velocidad y pérdida de control del vehículo por parte del conductor es la mayor causa de los accidentes de tránsito registrados en ambas zonas, por ende, las estrategias están enfocadas a reducir en un 50% los accidentes teniendo en consideración a los usuarios ciclistas y aquellos que transitan a pie, como también en la educación vial.

⁴⁰ Informa Ambiental Estratégico. p.136.



7. DISCUSIÓN

La segregación de las vías permitirá un flujo continuo, donde se separarán las vías del transporte de carga con las vías exclusivas para el transporte público y privado, así evitar congestión vehicular y demoras en los tiempos de viaje, teniendo en considerando que la mayor parte de la población se traslada en un transporte público y que los vehículos particulares que copan las calles en general no superar 1,2 personas de ocupación, las segregación de vías es una buena alternativa de solución, como lo reafirma el Centro de Desarrollo Urbano Sostenible (CEDEUS) que considera a los corredores de transporte como las soluciones viales más favorables para ordenar los flujos y lograr un mejoramiento considerable de los tiempo de desplazamiento.

La contaminación ambiental constituye un problema en la calidad de vida de las personas y en el medio ambiente teniendo un impacto negativo, considerando que los niveles de emisiones de contaminantes por fuentes móviles no han disminuido lo suficiente en el AMC, se podría considerar que las medidas implementadas por el gobierno de Chile no han tenido un impacto significativo, actualmente el gobierno de Chile ha implementado la electromovilidad con el fin de vivir en ciudades más limpias y sustentables, la electromovilidad consiste en reemplazar el transporte impulsado por combustibles fósiles por vehículos eléctricos e híbridos cero emisión.

El recambio de vehículos no deja en claro si ayuda a mitigar la congestión vehicular, más bien está enfocado al concepto cero emisión, puede que sea necesario implementar en conjunto otras medidas y potenciar el uso de bicicletas u otro medio de trasporte, sin embargo en Copenhague la implementación del uso de la bicicleta no ha demostrado una disminución en la congestión vehicular.



8. BIBLIOGRAFIA.

Banco de desarrollo de américa latina (CAF), (2011), Desarrollo urbano y movilidad en América Latina pp 16-17.

Aravena J., Nuñez F y Albornoz E. (2019), Revista urbanismo U. de Chile, “Participación ciudadana y movilidad sostenible: el caso del área metropolitana de Concepción, Chile” pp. 2-5.

Quintero J. y Quintero L. (2015), Revista ingeniería y región 14(2):87-97. pp. 2-3.

Inventario de emisiones de fuentes móviles de ámbito urbano (IEFMU), (2020), “Inventario de emisiones de fuentes móviles de ámbito urbano (IEFMU) Años 2012 a 2018 Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible y Programa Nacional de Movilidad Urbana para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) (2017), “Tercer reporte del estado del medio ambiente” pp.36

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), (2020), “Resumen del estado del medio ambiente para la ciudadanía” pp.32-36.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), (2019), “Informe Consolidado De Emisiones y transferencias de Contaminantes” 2005-2017. pp. 62-73.

Gómez. A. y Zarate, V. (2019). Multimodalidad y sostenibilidad en el transporte urbano metropolitano, MODULO ARQUITECTURA CUC, vol. 22, no. 1, pp. 13 3 -15 8, 2019. DOI: <http://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.22.1.2019.06>



9. LINKOGRAFIA

Banco Mundial. (2020), desarrollos urbanos

Disponible: <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>

Instituto Nacional de Estadísticas (INE), (2021), Censo 2017

Disponible: <http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R08>

Centro de desarrollo urbano sustentable (CEDEUS), (2018), “transporte y movilidad”

Disponible: <https://www.cedeus.cl/transporte-y-movilidad/>

Instituto Nacional de Estadísticas (INE), (2021), proyecciones de población.

Disponible: <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>

Denmark Statistics, the central authority on Danish statistics

Disponible: <https://www.dst.dk/en>

Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RECT), transporte en ruta

Disponible: <https://retc.mma.gob.cl/transporte-en-ruta/>

Biblioteca Digital de Transportes

Disponible: <https://biblioteca.mtt.gob.cl/categorias?program=all&search=plan+movilidad&page=1>

Ministerio de transporte y telecomunicación. (MTT), Plan de electromovilidad nacional

Disponible: <https://energia.gob.cl/electromovilidad/introduccion/beneficios-de-la-electromovilidad#arribatitulo>

Ministerio de transporte y telecomunicación. (MTT), Programa de vialidad y transporte urbano. - Plan de movilidad Gran Concepción 2050.

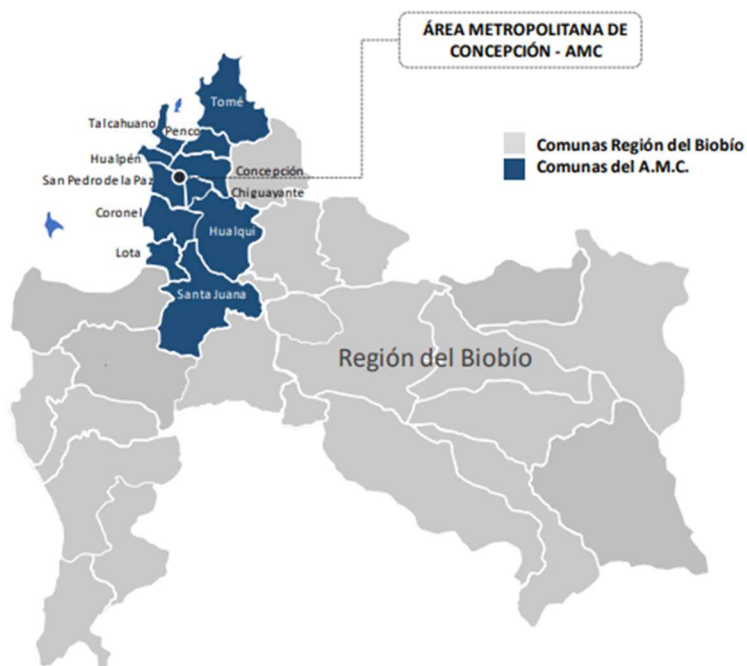
Disponible: <https://movilidadgranconce2050.cl/presentaciones.php>

Programa de vialidad y transporte urbano. (SECTRA), Visor Territorial de ciclovías a nivel nacional.

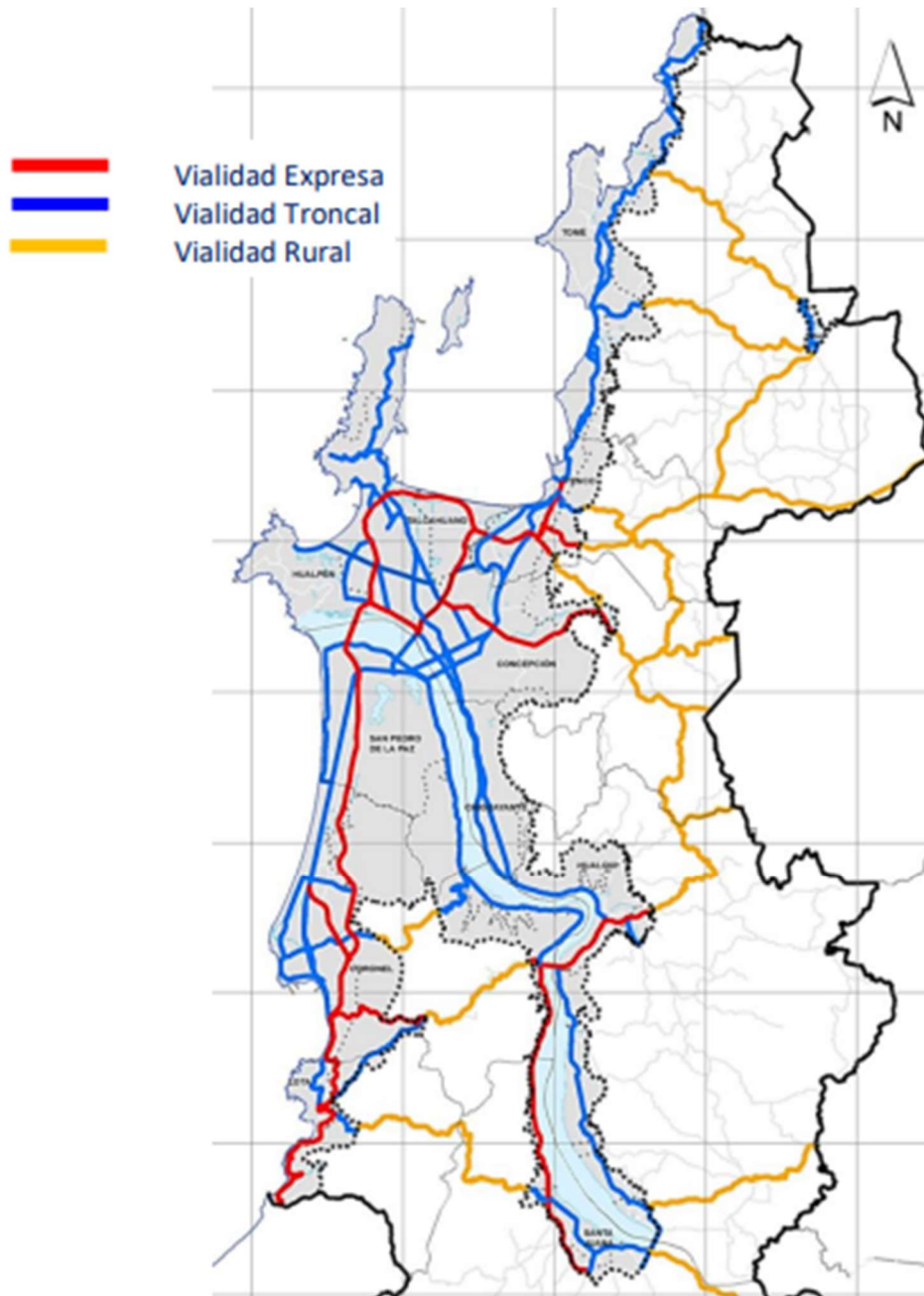
Disponible: <https://ciclovias.visorterritorial.cl/>



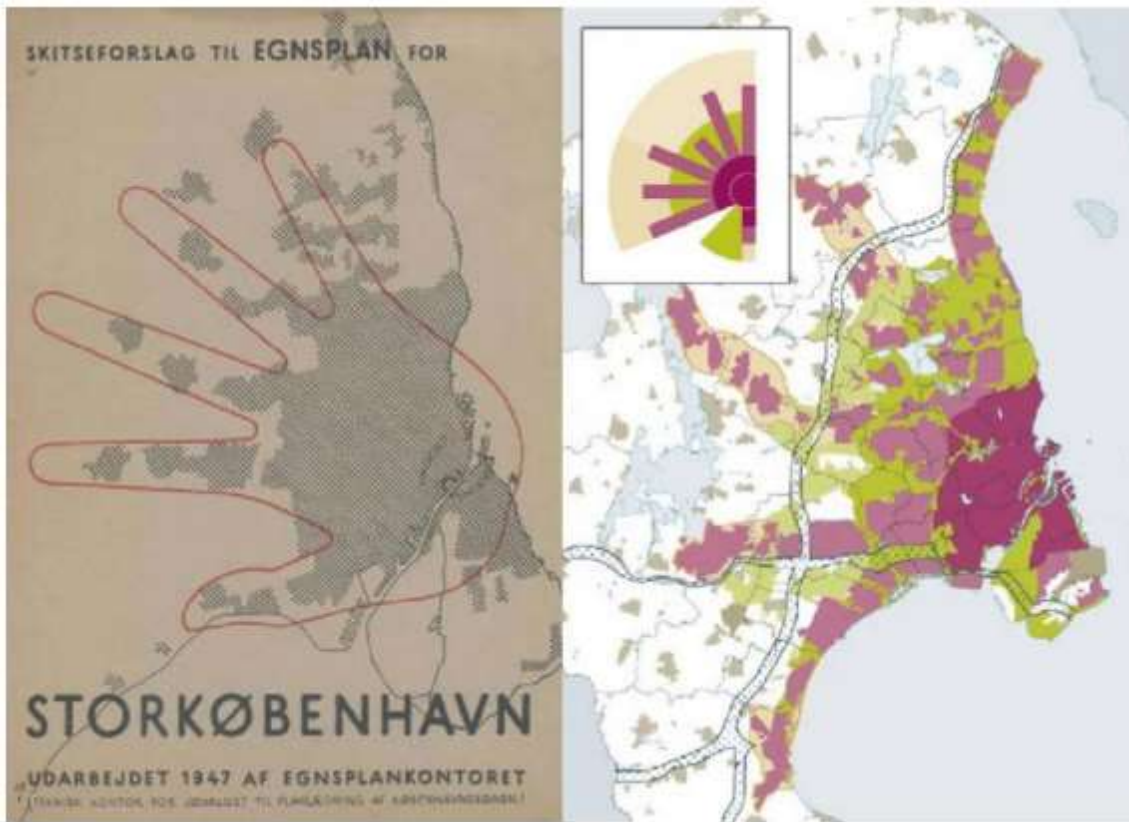
10. ANEXOS



*Anexo 1. Área Metropolitana de Concepción-AMC.
Nota. Figura obtenida de la Minuta técnica 11° Modificación PRMC (2020).*



Anexo 2. Plano Esquemático de la vialidad propuesta por la 11° modificación del PRMC
Nota. Figura obtenida de la Minuta técnica 11° Modificación PRMC (2020).



Anexo 3. *variación de la estructura de fingerplanen a partir de 2003.*

Nota. La figura del lado izquierdo muestra los inicios del plan desde 1947 y la figura de la derecha mutras los cambios realizados a partir del 2003 Fuente. Award N. Samir “La introduciendo ideas progresistas para la reproducción de las lógicas neoliberales en el urbanismo (2020)