La determinación de la capacidad de transporte de la red de carreteras es de gran importancia para el control de la escala de los vehículos urbanos y el control de los sistemas de transporte. Su cálculo desempeña un papel importante para la disminución del desequilibrio entre la oferta y la demanda de tráfico, la mejora del nivel de servicio y el diseño de la infraestructura vial. Debido a la gran utilidad que presenta el conocer la capacidad y niveles de servicio de una vía, se han realizado alrededor del mundo gran cantidad de investigaciones, metodologías, y manuales enfocados en determinar la capacidad, y entender las variables que la afectan.

Gao, Qu, Song, & Yun (2021) realizaron una investigación con el fin de abordar el desequilibrio de la oferta y la demanda del tráfico, y optimizar el diseño del sistema de transporte, mediante un modelo de cálculo de la capacidad de transporte de tráfico de la red vial. En este modelo utilizan la equivalencia de carril y la abstracción del flujo de tráfico para establecer la relación entre la velocidad de viaje promedio, los parámetros de tiempo de las señales y la capacidad de carga del tráfico. En el desarrollo de este estudio se utilizó el software de simulación VISSIM, que permitió la comparación y verificación de una gran cantidad de datos de simulación, logrando errores relativos promedio muy bajos, que muestran fiabilidad del modelo y la gran ayuda que puede ofrecer un software en el tratamiento y análisis de gran cantidad de datos. Finalmente, el estudio concluyo que, en términos de factores estáticos, el número de carriles tiene una mayor influencia en la capacidad de carga que la longitud del camino, y las dos variables son directamente proporcionales a la capacidad de carga. En términos de factores dinámicos, la velocidad de viaje promedio tiene el mayor impacto en el modelo de capacidad de carga, seguida por la división de señal y la proporción de tráfico. Estos resultados son importantes puesto que abordan la capacidad de una vía teniendo en cuenta diferentes factores y variables, y el modelo diseñado tiene un buen valor de aplicación en la mejora del nivel de servicio de la red vial y la optimización de los sistemas de tráfico urbano.

Tang, Shi, Yang, Wang, & Lu (2013), desarrollan un macro modelo de flujo de tráfico teniendo en cuenta la capacidad de la carretera para estudiar el impacto de la capacidad de la carretera en el flujo de tráfico. Como resultado de este estudio y el modelo propuesto encuentran que la capacidad vial destruye la estabilidad del flujo uniforme y produce un tráfico intermitente bajo una densidad moderada y que la capacidad vial aumenta el coeficiente de riesgo del tráfico y reduce la confiabilidad del sistema de tráfico. La importancia de este estudio se encuentra, en que los resultados numéricos obtenidos, muestran que mejorar adecuadamente la condición de la carretera puede mejorar la capacidad de la carretera, reducir el coeficiente de riesgo de tráfico y mejorar la confiabilidad del sistema de tráfico, resultados importantes que son de gran ayuda en la toma de decisiones en cuanto a estrategias a implementar para aumentar la capacidad de una vía.

Sun, Li, Jiang, Zhu, & Chen (2021) presenta los resultados de cuatro grupos de experimentos de comportamiento de elección de viaje bajo condiciones inciertas de que la capacidad de la carretera cambiará dos veces durante el viaje individual. En los experimentos se investigan diferentes órdenes de cambio de capacidad y diferente información entregada a los participantes. Con base en los datos experimentales, se investiga el comportamiento de equilibrio colectivo del sistema y el comportamiento individual de los participantes, además se analiza el proceso de transición de las características del macrotráfico de un estado estable a otro. Los resultados experimentales muestran que se necesita mucho tiempo para que el sistema de tráfico se acerque a un estado estable cuando se reduce la capacidad vial. Sin embargo, los participantes pueden ajustar su toma de decisiones rápidamente y el sistema puede acercarse a un estado estable en poco tiempo cuando aumenta la capacidad de la carretera. Este estudio analiza a detalle el comportamiento de elección de los individuos, y muestra como las decisiones y comportamiento de los usuarios de la vía puede afectar la capacidad de una vía.

Aud & Oddrun (2021), estudiaron la afectación que produce una reducción planificada de la capacidad durante 14 meses de un tunel de carretera principal en Oslo, Noruega, que transportaba 70.000 vehiculos al día. Para el desarrollo de este proyecto se realizarón analisis de datos de tráfico combinados con encuestas y entrevistas a los viajeros con el fin de analizar los efectos y consecuencias que se experimentaban. Como resultado de este estudio se encontro un aumento en la congestión del tunel y en los enlaces de carreteras adyacentes, sin embargo con el tiempo los usuarios de la carretera se adaptaron de manera que con el tiempo se logro una reducción significativa del tráfico a través del tunel, tambien se mostro que no se experimentaron mayores consecuencias negativas, y se determino que al reducir o reasignar la capacidad vial para otros usos, el uso de una “capacidad de reemplazo” es una estrategia de intervención importante que puede mejorar las condiciones de transporte, lograr sistemas más sostenibles y eficientes.

Rajesh & Divya (2014), realizaron un estudio de la evaluación crítica de las capacidades viales en las principales vías urbanas de Mumbai, Maharashtra. Mediante encuestas de tráfico de campo se realizó el conteo de volumen clasificado para las principales carreteras arteriales, subarteriales y colectoras repartidas por Mumbai a través de técnicas manuales y gráficas de video. A partir de los datos recopilados, se determinó el volumen de tráfico existente por carril durante las horas pico de la mañana y la tarde, resultados que fueron comparados con los valores máximos de capacidad vial según la normativa IRC 106-1990, con el objetivo de analizar críticamente el potencial de capacidad existente de las principales vías en Mumbai. Finalmente, como resultados de estudio se encontró que el volumen por carril en Mumbai esta mas allá de las capacidades prescritas por el IRC en un rango de 5% a 70%, sin embargo, a pesar de estos resultados, no se presentaron problemas importantes de congestión por razones como la tecnología de los vehículos, la calidad y buen diseño de las carreteras, las rutas establecidas, la familiaridad de los usuarios con las carreteras y las características específicas del tráfico urbano.

Shepelev, Aliukov, Nikolskaya, & Das (2020), preocupados por la problemática consecuencias negativas que causa la congestión, en su estudio proponen como solución contar con un sistema confiable para recopilar información sobre la situación en las carreteras y un método bien desarrollado para analizar la información recopilada.

Analizan las posibilidades de recopilar la información requerida mediante el uso de cámaras multitáctiles y los métodos de recolección de información y procesamiento de datos mediante el uso de métodos estadísticos como: análisis de regresión múltiple, análisis de conglomerados, métodos de escalamiento multidimensional y otros. Como resultado se presenta el desarrollo de un sistema de recopilación de datos para la detección de vehículos en el control del tráfico urbano que funciona con cámaras exteriores y un software que funciona sobre la base de redes neurales, método que permitió identificar los principales parámetros del tráfico, para lograr entender las causas que provocan la congestión y facilitar la toma de decisiones en cuanto a estrategias que se deberían implementar para solucionar esta problemática.

De acuerdo con lo anterior, se detecta que la problemática de congestión se encuentra en las diferentes redes viales del mundo, y como posible solución a los inconvenientes que se pueden presentar, la mejora de la capacidad de las vías proporcionas mejoras significativas en el tránsito. Sin embargo, la capacidad depende de diferentes variables, y es analizada desde diferentes puntos de vista y criterios según cada país.

El Manual de Capacidad de carreteras HCM (Highway Manual Capacity) proporciona métodos para cuantificar la capacidad de las carreteras. A través de los años ha ido evolucionando y se ha convertido en referencia fundamental sobre conceptos, medidas de desempeño y técnicas de análisis para evaluar la operación multimodal de calles y autopistas. Debido a su gran utilidad en cuanto a gestión de sistemas de transporte, es la base de las metodologías para el cálculo de la capacidad en los diferentes países del mundo, sin embargo, debido a sus aplicaciones orientadas a la adaptación de los procedimientos en las condiciones locales (Estados Unidos) y las diferencias que presentan con las condiciones de transito de otros territorios, se deben plantear metodologías alternativas, como el Manual Colombiano de Capacidad y Niveles de Servicio de Colombia.

Se han visto diferentes estudios realizados y la importancia de conocer la capacidad de una vía, así como las variables que la pueden afectar. El uso de una aplicación web que permita el ingreso de parámetros referentes al tránsito y las características de una vía, y proporcione un resultado rápido de la capacidad y nivel de servicio de la misma, facilita la toma de decisiones en cuanto a la implementación de estrategias e incluso soluciones que contrarresten las consecuencias negativas provocadas por la congestión. Además, al desarrollar esta aplicación mediante el uso del lenguaje de programación Python, se pueden manejar gran cantidad de datos, realizar simulaciones del comportamiento de la carretera al variar los parametros del transito y la vía, así como también se facilita la creación de diferentes funcionalidades debido a la gran cantidad de librerías y herramientas que ofrece Python.