

n el momento de analizar el esquema de organización de un centro histórico, se deben tener en cuenta diversos factores que se reúnen en torno a él como lo son: 1. la restauración dada por el equilibrio entre la conservación arquitectónica y la incorporación y transformación de los usos funcionales del suelo. 2. El turismo, con el enfoque económico, basado en recursos económicos de poblaciones externas. 3. La vivienda, la cual se ha identificado como uno de los factores de mayor aporte en los centros históricos con una gran cantidad de edificaciones, con ello se incluyen temas de urbanos, económicos, sociales y culturales, entre otros. 4. Comercio callejero, el cual es común en los centros históricos y para el cual existen diferentes respuestas a su existencia, algunas veces se busca la erradicación, otras veces se tolera o ignora. 5. La seguridad ciudadana. Asociada a la violencia que se puede dar en los centros históricos, generando temores que finalmente repercuten en un incremento en costos y una percepción de violencia. 6. Tecnología. Figura como una parte importante en busca de fusionar diferentes momentos históricos. 7. La economía. Siendo los centros históricos una parte estratégica de la economía de las ciudades que los acogen. 8. Los servicios. Dado que los centros históricos deben adaptarse a la posibilidad de introducir nuevos servicios y sus formas de implantación (Carrión. M., 2000).

Tomando de base la importancia económica de los centros históricos y la dinámica del ingreso de productos y servicios de estos centros urbanos; la planeación de la logística de aprovisionamiento, se presenta como un área de investigación a desarrollar desde el campo académico. A partir de ello, actualmente en un esquema de colaboración entre la Universidad Central de Chile y la Universidad Central de Colombia, se realiza un proyecto que busca identificar escenarios prospectivos de la logística urbana. El proyecto permite desarrollar un análisis comparativo de la organización de la logística urbana de los centros históricos tanto de Santiago de Chile, como de Bogotá. De esta manera, es posible la generación de aportes en la propuesta de políticas, incorporación de nuevas infraestructuras y tecnologías para el aprovisionamiento de los cetros históricos y urbanos.

La Distribución Urbana o logística de la última milla es considerada el último eslabón dentro de la cadena de abastecimiento. En Santiago de Chile específicamente su Centro Histórico está constituido principalmente por comercio, banca e instituciones públicas. Donde todos requieren de movimientos relacionados con actividades de suministro y distribución de productos, por lo que la gestión logística en la última milla toma un papel clave en el desarrollo económico de la zona cívica. Una buena Distribución Urbana será vital en la efectividad de la gestión de movilidad peatonal y vehicular en el sector. La movilidad en el casco histórico tiene directa relación con el nivel de congestión provocado en la zona, que viene a consecuencia de las distintas interacciones de las actividades que realizan los usuarios que frecuentan el lugar en función de sus necesidades y la disponibilidad de los recursos como infraestructura, así como los hábitos y costumbres sociales, individuales y colectivas.

Las políticas y planes en Santiago de Chile han evolucionado a lo largo del tiempo junto con el proceso de urbanización. Hoy en día nos encontramos en una constante evolución de la ciudad, por esto que las normas, planificaciones y regulaciones deben realizarse en torno a la protección de la calidad de vida urbana, pensando en satisfacer y facilitar la entrega continua de bienes.

La eficiencia en la distribución urbana con entregas más frecuentes y tiempos más reducidos, es un factor clave para la competitividad local de las ciudades. Es por ello que nos preguntamos ¿Cómo se comporta la frecuencia de entregas? ¿Cuánto tardan las entregas en el Centro Cívico? ¿Cómo se realizan? ¿Dónde se realizan? Son preguntas que contestaremos en el siguiente artículo.

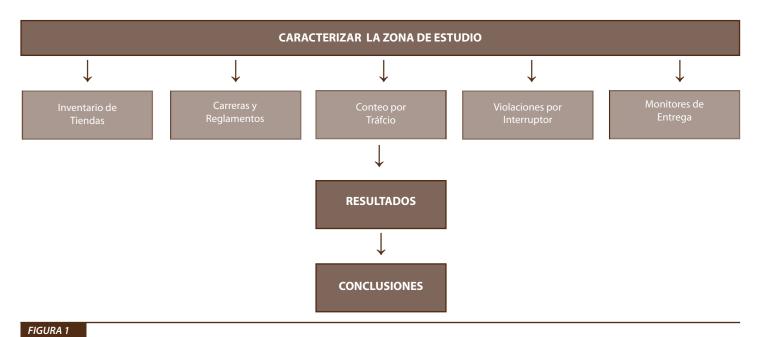
Hoy en día en Chile se ha incrementado fuertemente el parque vehicular, a un valor que asciende los 4.168.980 vehículos. Lo que ha provocado una disminución de la velocidad promedio de hasta 5 km/hora por año en hora punta. (INE, 2015). Por esto, se genera un alto nivel de congestión llegando a una velocidad promedio de 24 km/hora en las calles de Santiago Centro. (Mi Entorno, 2017). Con 159.919 habitantes y una población flotante de 1.800.000 personas, Santiago es la comuna más emblemática del país y centro del poder administrativo y cultural de Chile. (INE, 2012).

Según los datos, el centro histórico cada año aumenta la complejidad de movilidad tanto en peatones como en vehículo, es por ello que mediante la metodología Last Mile se caracteriza la movilidad que permite la gestión del Centro Histórico de Santiago de Chile.

La última milla conocida por el proyecto km2 fue creado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT, 2013) como un atlas de la logística urbana con la información recogida en las grandes ciudades de todo el mundo. Consiste en conjuntos de datos con respecto a la información que se puede obtener de procesos logísticos relevantes y detallados para mostrar los factores que afectan el rendimiento de entregas.

La última milla conocida por el proyecto km2 fue creado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT, 2013) como un atlas de la logística urbana con la información recogida en las grandes ciudades de todo el mundo. Consiste en conjuntos de datos con respecto a la información que se puede obtener de procesos logísticos relevantes y detallados para mostrar los factores que afectan el rendimiento de entregas.

ESTRUCTURA METODOLÓGICA



Estructura Metodológica

Para la caracterización de la zona de estudio, se realiza un diagnóstico del comportamiento de la logística urbana en el centro de Santiago de Chile, utilizando la metodología propuesta por el Centro para el Transporte y Logística del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, 2013), por medio de ella es posible visualizar la estructura de las operaciones logísticas en diferentes contextos, identificando y midiendo variables asociadas al comportamiento urbano, donde el principal objetivo es analizar la dinámica y condiciones que influyen en la logística urbana. Esta metodología ya se ha aplicado en otras ciudades como Beijing, Bogotá, Boston, Kuala Lumpur, Madrid, México City, Sao Paulo y Rio de Janeiro (Camargo Cuevas & Forero Mayorga, 2016).

Para la identificación de los puntos de toma de datos se desarrolló una ponderación, tomando utilizando como fuente el reporte de tráfico de google maps (Google Maps, 2017), en la cual se identifican las calles con un mayor flujo vehicular y con una gran cantidad de comercio. A partir de ello, se determinaron 6 puntos de toma de datos, asociados a 12 calles representativas del área de estudio. La toma de datos se llevó a cabo en diferentes horarios durante el día que van desde las 6:00 am hasta las 7:00 pm.

En los puntos identificados para la toma de datos, la recolección de información se llevó por observación, donde se disponía de unos instrumentos estructurados, para la medición de flujos, operaciones de carga y descarga, interrupciones en el tráfico, reglamentación y cantidad de comercio. Estos se describen a continuación. (Merchán, 2015)

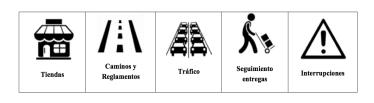
Inventario de tiendas: Permite identificar la ubicación de las diferentes actividades comerciales, detallando el tipo de actividad, nombre, espacio ocupado y disponibilidad para carga y descarga.

Vías y reglamentos: Por medio de esta planilla, se identifica la estructura vial del área de estudio, registrando el número de carriles y su dirección, espacios disponibles para estacionarse, cruces habilitados en calles, y espacios habilitados para carga y descarga de mercancías.

Operaciones de entregas: A través de este instrumento se miden las operaciones de carga y descarga, tomando tiempos de arribo y partida para desarrollar las operaciones de carga y descarga, tipo de vehículo utilizado, tipo de productos transportados, distancias y número de viajes desde los vehículos hasta el lugar a abastecer y tamaño de la carga.

Tráfico: Por medio de esto se identifica la cantidad de vehículos y peatones que se movilizan en el área de estudio.

Interrupciones: La planilla permite medir las diferentes causas por las cuales se ve interrumpido el flujo en las diferentes vías del área de estudio, detallando la cantidad de vehículos afectados y los tiempos asociados.



KILÓMETRO CUADRADO

Los límites del centro histórico capitalino están definido por avenida Rosas al norte, avenida Libertador Bernardo O'Higgins al sur, avenida Miraflores al oriente y avenida Hermanos de Amunátegui al poniente.

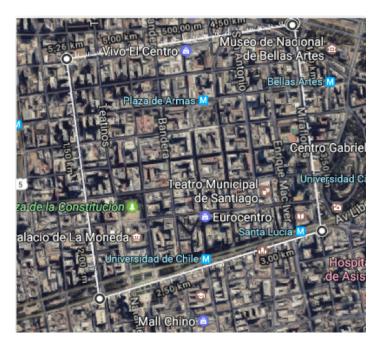


FIGURA 2

Radio de estudio de Logística Urbana en el Centro Histórico de Santiago de Chile.

En el análisis preliminar se ha encontrado como principales actividades comerciales las asociadas al sector de alimentos, teniendo un 34% de restaurantes, cafeterías y demás relacionados con la venta de productos preparados, seguido por las tiendas con un 22% correspondiente a pequeños establecimientos de venta de productos alimenticios. La categoría otros con un 19% de los establecimientos identificados en el área de estudio representa lavanderías, gimnasios y librerías en su mayoría. La distribución completa de los establecimientos se presenta en Figura 3.

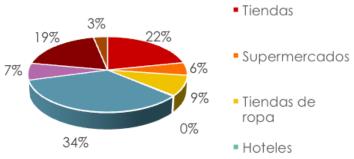


FIGURA 3

Distribución de establecimientos por actividad, en el estudio preliminar del centro histórico de Santiago de Chile.

CARACTERÍSTICAS DE LAS AVENIDAS DEL CENTRO HISTÓRICO

El área de estudio tiene un total de 18 avenidas, de las cuales nueve van en dirección norte – sur y nueve de poniente a oriente. Se encuentran tres calles con uso exclusivo de peatones: Paseo Huerfanos de dirección poniente – oriente, Paseo Ahumada y Paseo Estado, ambas de norte – sur. El resto de las avenidas tienen particulares tales como: Avenida San Antonio de uso exclusivo de transporte público, avenida Agustinas con pista de uso exclusivo para carga y descarga en horarios establecidos, otras permiten sólo tránsito de vehículos particulares, algunas contienen ciclovías, y así otras observaciones. En relación al sentido de las avenidas, se encuentra la particularidad que todas se dirigen en un solo sentido, ya sea hacía el norte, sur, poniente u oriente.

Las avenidas con mayor flujo de movilidad, ya sea, de vehículos motorizados, no motorizados o peatones, se dio en Ahumada, Estado, Mac Iver y Miraflores en la dirección norte – sur. y para las avenidas de mayor flujo de poniente a oriente, resultaron, Huerfanos y Moneda.

RESULTADOS

.La configuración de carga/descarga y distribución de mercancías está apoyada por una estructura legislativa, la cual se presenta en Decreto Municipal N° 1476/2013 (Municipalidad de Santiago - Secretaria Municipal, 2013), en el cual se identifican las vías y horarios habilitados para desarrollar las operaciones de carga y descarga. Contrastando con las visitas de campo se ha identificado que las principales calles utilizadas para carga y descarga son Agustinas y Moneda, donde el 85% de las veces se desarrollan actividades de entrega de mercancía, basados en 15 horas de observación de las actividades, que fueron distribuidas entre los diferentes días y horarios de desarrollo de estas actividades semanales.

En el análisis del tráfico, se identificó un flujo promedio de 829 vehículos por hora para el centro histórico (incluyendo no motorizados), de ellos el 16% son vehículos aptos para desarrollan actividades de transporte de mercancías, mientras los demás corresponden a vehículos primordialmente para transporte de personas donde se destaca un alto uso de vehículos particulares con un 32% y taxis con un 30%, El detalle de la distribución de vehículos se presenta en Figura. 2

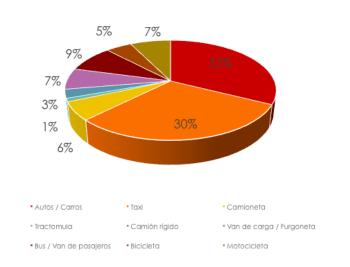


FIGURA 4

Distribución del tráfico de vehículos en el estudio preliminar del centro histórico de Santiago de Chile.

Adicionalmente, en el estudio se identificó el flujo de peatones, se encontró un flujo promedio de 5403 personas por hora para el centro histórico, encontrando los valores más altos en calles exclusivas de uso peatonal con flujos promedios de 9127 personas por hora (huérfanos con alameda).

En estas calles peatonales, se destaca el uso de los carros manuales de carga para la movilización de la mercancía, con un dato preliminar de un 1,6% de los peatones desarrollando estas actividades de transporte de mercancías, lo que significa en calles como moneda con ahumada un flujo promedio de 104 personas por hora con carros manuales de carga.

En el análisis de las actividades de entrega y recolección de la mercancía, se tomaron en cuenta únicamente los vehículos que desarrollaban la actividad de entrega o recolección en el tiempo de toma de datos, con lo cual se obtuvo, la distribución de los tiempos de entrega presentada en la Figura. 5, implicando que algunas entregas que tomaban más de una hora no se encuentran dentro de la estadística. Donde la mayor proporción de las entregas toman un tiempo entre 3 y 14 minutos, seguidos por tiempos entre 14 y 25 minutos.

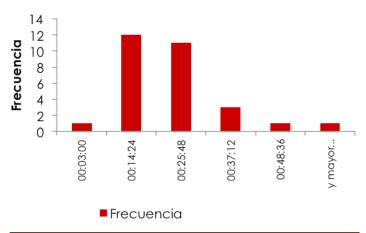


FIGURA 5

Distribución de los tiempos de entregas y recogida de mercancía en el centro histórico de Santiago de Chile.

De estas actividades el 86% corresponden a actividades de entrega de mercancía y el restante corresponde a actividades de recolección de mercancía, y los principales vehículos identificados para el transporte de la mercancía corresponden a camiones rígidos con capacidades entre 2 y 5 toneladas y camionetas van.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La actual investigación sobre la estructura de la logística urbana del centro histórico de Santiago ha generado algunos resultados preliminares, que permiten definir la configuración general del abastecimiento del centro histórico y urbano. Donde una gran parte del abastecimiento se da por la llegada de vehículos a vías habilitadas para carga y descarga de mercancía, desde allí se desarrolla toda la distribución por medio de carros manuales de carga.

El flujo vehicular identificado en el área es de 829 vehículos por hora, el cual se encuentra por encima del valor promedio identificado para la región con un valor de 493 vehículos por hora reportado para el 2013 (Área Soluciones de movilidad, 2013). Adicionalmente con el elevado flujo peatonal (9127 personas por hora en los puntos más densos). Las propuestas en logística urbana pueden generar beneficios tanto al sector público, como a cada uno de los establecimientos comerciales existentes.

Aunque los tiempos de entrega de mercancía presentan valores entre 14 y 25 minutos, los cuales se podría creer que no son altos, en una gran cantidad de ocasiones se observó, un tiempo de espera para la autorización de la entrega de la mercancía con tiempo similares, por lo cual se debe indagar en los establecimientos para identificar las causas de este tiempo de espera, en busca de desarrollar entregas de mercancía más efectivas.

De esta manera, la estructura de distribución da pie a una variedad de oportunidades para la construcción de propuestas de mejora en la distribución y primordialmente el abastecimiento. En este sentido ya existen propuestas para la localización de las bahías de carga y descarga (Cuevas de la Fuente, 2016), en este estudio se llegó a 2 propuestas, una asociada a la localización de una bahía por cuadra y otra que define 137 bahías en 29 cuadras; lo cual contrastándolo con la estructura observada es más factible la concentración de las bahías en pocas cuadras, de las cuales ya existen algunas de ellas operando como lo son las calles moneda y agustinas.

Enelanálisis de los puntos de carga y descarga, también es posible evaluar otros casos que se adaptan a la estructura de movilidad de Santiago de Chile, como el propuesto por Cepolina (2015), donde se identifican puntos de descarga y desconsolidación de la mercancía, para posteriormente desarrollar un ruteo de vehículos y finalmente ir a unos puntos de carga, todo enlazado con una propuesta de red de vías habilitadas para el transporte de carga. Esta es una propuesta que se puede analizar desde herramientas de modelamiento y simulación, para identificar la mejor manera de implementación, que no se contraponga al flujo de transporte público y se armonice con el plan integral de movilidad (Ilustre Municipalidad de Santiago, 2015), donde se da prioridad a los peatones, bicicletas y transporte público.

En el caso de la interacción de los distintos flujos de transporte con el transporte de carga, identificado en el plan integral de movilidad (2015), donde actualmente, el centro histórico de Santiago de Chile presenta un alto flujo de autos particulares y taxis, compitiendo por el uso de vías y espacios para el estacionamiento, se puede presentar el caso de Cruising for parking, en el cual los vehículos llegan al lugar deseado, sin

embargo ellos deben buscar un lugar para estacionarse (Shoup, 2006). Inclusive este fenómeno se puede presentar por la competencia por los espacios para carga y descarga sobre las vías, por los vehículos de transporte de carga.

Un buen punto de partida, para analizar los estudios propuestos y su sincronización con la reglamentación, es a través de otras experiencias reportadas en centros históricos como lo son la de La Rochelle, Estrasburgo y Málaga entre otros, en los cuales se han diseñado centros de distribución urbanos y algunos de ellos distribuyen posteriormente con vehículos eléctricos, o también las propuestas de peajes urbanos como el caso de Milán (Antún, 2013)

Superado el nivel de armonización de las estructura pública y legislativa, es posible el desarrollo de propuestas a un nivel más bajo, el cual se puede dar con la identificación de los sectores comerciales, y resaltando la importancia que presentan el sector de alimentos en el área, es adecuado evaluar la ubicación y necesidades de la competencia en busca de sinergias (Marzá, 2009), esto puede traer ventajas con la mejora de la eficiencia en la utilización de los vehículos, al poder abastecer varios establecimientos del mismo sector con el mismo vehículo. El desarrollo de propuestas a nivel organizacional, genera una variedad de herramientas a utilizar para el mejoramiento de la logística de distribución, como la construcción de modelos de ruteo de varios escalones (Perboli, 2011), el diseño de la operación de plataformas de distribución urbanas (Dondo, 2011) y el mismo diseño de las plataformas logísticas.

CONCLUSIONES

A través del diagnóstico, se ha logrado identificar una estructura de abastecimiento basada en camiones con capacidades de 1 a 5 toneladas y van de carga, los cuales llegan a unas bahías disponibles en unas pocas calles, a partir del lugar de estacionamiento, se lleva una distribución principalmente por medio de carros manuales de carga.

El diseño de las propuestas de logística urbana para el centro histórico de Santiago de Chile, deben partir de la identificación de la dinámica propia del centro, donde se encuentran varias actividades de banca y comercio; justificando el alto flujo peatonal y la gran cantidad de establecimientos de alimentos como restaurantes y café.

Ante la complejidad del abastecimiento en el centro histórico, dada por la convergencia de una diversidad de establecimientos de comercio, como lo son tiendas de alimentos, ropa, tecnología, ópticas entre otros. Se generan una gran cantidad de posibilidades para el desarrollo de propuestas de mejoramiento para el abastecimiento que se encuentren en equilibrio con la dinámica propia del centro urbano e histórico de Santiago de Chile.

Desde la universidad existe una oportunidad para impactar en su entorno inmediato, al tener las herramientas y el personal para el desarrollo de las mismas para mejorar la estructura de abastecimiento del centro de Santiago de Chile. Las propuestas pueden desarrollarse desde dos frentes, impacto a nivel de organización pública o impacto en las organizaciones comerciales existentes.

REFERENCIAS

Antún, J. P. (2013). Distribución urbana de mercancías: Estrategias con centros logísticos. Inter-American Development Bank., 1 - 146.

Área Soluciones de movilidad. (Octubre de 2013). Mediciones de aforos de tráfico y perfiles de carga en servicios troncales en el gran Santiago. Santiago de Chile, Chile: Ingeniería DICTUC.

Camargo Cuevas, W. M., & Forero Mayorga, C. A. (2016). Escenarios Prospectivos del Sistema de Estacionamientos en un Kilómetro Cuadrado del Centro de Bogotá mediante Modelamiento Matemático. Bogotá, Colombia: Universidad Central de Bogotá.

Carrión. M., F. (2000). Lugares o flujos centrales: los centros históricos urbanos. Santiago de Chile: CEPAL.

Cepolina, E. M. (2015). A new urban freight distribution scheme and an optimization methodology for reducing its overall cost. European Transport Research Review, 7(1), 1-14.

Cuevas de la Fuente, M. A. (2016). Método de localización de bahías de carga y descarga: aplicación al plan integral de movilidad de Santiago centro. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Catolica De Chile, Escuela de Ingeniería.

Google Maps. (2017). Mapa Santiago Centro. Recuperado el Abril de 2017, de https://www.google.cl/maps/place/Santiago,+Regi%C3%B3n+Metropolita na/@-33.4523978,-70.6632951,15z/data=!4m5!3m4!1s0x9662d0069af23abb: 0x879d59f409ed4897!8m2!3d-33.4378305!4d-70.6504492!5m1!1e1

Ilustre Municipalidad de Santiago. (2015). Plan Integral de Movilidad. Santiago de Chile. Obtenido de http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0697639.pdf

Marzá, G. S. (2009). Metodología para la definición de un sistema logístico que trate de lograr una distribución urbana de mercancías eficiente. Dirección y Organización, (37), 60-66.

Merchán, D. B. (2015). Urban metrics for urban logistics: building an atlas for urban freight policy makers. In 14th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, Cambridge., 140 (1-22).

MIT. (2013). Last Mile. (Massachusetts Institute of Technology) Recuperado el 02 de Abril de 2017, de http://lastmile.mit.edu/about

Municipalidad de Santiago - Secretaria Municipal. (9 de Julio de 2013). Decreto Municipal Nº 1476/2013. Santiago de Chile, Chile.

Shoup, D. C. (2006). Cruising for parking. Transport Policy, 13(6), 479-486.

AGRADECIMIENTOS

Dirección de la Escuela de Industrias de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Chile. Los estudiantes Ribba Cesar, Pozo, Cristian, Cea, Marcelo, González Nicolás, González Sebastián, Hernández Claudia, Osorio Loreto, Huerta Lía.