

Impacto de la distribución en el último kilómetro, caso aplicado al distrito de Lince – Jesús María – La Molina- Perú

Resumen

En las últimas décadas, se ha generado un crecimiento importante de las ciudades latinoamericanas, lo cual ha generado un aumento en la demanda de recursos y servicios para el funcionamiento de las mismas y para atender las necesidades de sus pobladores. Las ciudades latinoamericanas se caracterizan por su rápido crecimiento y su efecto con la calidad de vida de los ciudadanos. La investigación se realizó en la ciudad de Lima, capital del Perú. Esta ciudad es considerada una megaciudad, denominación otorgada a aquellas ciudades que cuentan aproximadamente diez millones de habitantes. Algunas características que motivan este estudio son: el crecimiento poblacional, el cual se ha duplicado en los últimos 25 años; la alta densidad poblacional y la pobre planificación de la ciudad, que ha llevado a generar la pérdida de espacios públicos como jardines, parques y áreas de recreación para la población y un caos vehicular al no contar con eficientes sistemas de transporte público

El presente trabajo de investigación tiene como propósito identificar el estado actual del proceso de distribución incluyendo las prácticas logísticas dentro del último kilómetro, analizar el tipo de establecimientos que nos permita crear un perfil logístico del distrito, identificar las principales causas de interrupciones dentro del distrito y producto de esta investigación proponer alternativas de solución que ayude a la creación de futuros planes logísticos y urbanos así como ayudar a establecer políticas que permitan su sostenibilidad y viabilidad a largo plazo.

Como parte de conocer las prácticas logísticas que la ciudad de Lima aplica al momento de la entrega de mercaderías, se muestra información de 3 distritos de Lima con diferentes características demográficas que nos permitirá caracterizar de manera específica cada distrito realizado comparaciones sobre la forma de entrega y tipo de estructura vial de cada distrito.

Respecto a la metodología aplicada, primero definimos los segmentos demográficos que son objeto del estudio, luego identificamos los distritos para desarrollar el análisis utilizando información mercadológica de los distritos de Lima. Seguidamente, recopilamos información mediante unos formularios bajo el estándar de la metodología Last Mile Km2 – MIT. La planificación del proyecto fue de 15 días.

Los principales hallazgos fueron la gran cantidad de vehículos durante las horas de alta densidad, la concentración de establecimientos en sitios específicos dentro de localidades donde las viviendas tienen distancias largas originando traslados distantes, la utilización de vehículos particulares para el transporte de productos careciendo de una planificación, falta de sitios exclusivos para la entrega y recojo de mercaderías, así como una oportunidad para impulsar el transporte público que ayude a reducir la congestión vehicular.

Estos resultados preliminares dan aporte para que las empresas, busquen alternativas de solución reduciendo sus altos costos logísticos en la distribución de productos dentro de la última milla ayudando a aumentar los beneficios económicos y mejorar la posición competitiva de la ciudad de Lima en un mercado globalizado.

Palabras claves: Megaciudades, urbanismo, recursos, distribución, planificación.

Introducción

La población urbana a nivel mundial ha crecido de manera constante y acelerada en las últimas décadas. En la década de los 50 representaba el 30% de la población mundial, ya para el año 2007 superaba por primera vez a la población rural (United Nations, 2014). En la actualidad, representa el 54.5% (United Nations, 2016), se pronostica para el 2030 sea de un 60% de la población mundial (United Nations, 2016) y para el 2050 sea un 66% (United Nations, 2014).

Las tendencias y los problemas de este desequilibrio, población urbana y rural, se discutieron en la cumbre de 2016, en el marco del Habitat III – Quito, con el objetivo de presentar la agenda de desarrollo sostenible al 2030, mediante políticas conjuntas para: un desarrollo urbano equitativo y sostenible, una migración interna ordenada, un balance de la distribución urbana y un crecimiento urbano ordenado y sostenible (United Nations, 2014).

Latinoamérica no ha estado alejada de esta realidad, en la actualidad el 82% de la población vive en las zonas urbanas, siendo las ciudades con mayor nivel poblacional: Sao Paulo, México, Buenos Aires, Río de Janeiro, Lima y Bogotá (United Nations, 2016). El desequilibrio en Latinoamérica tiene implicancias en el manejo de los recursos: aire, agua y desagüe, servicios públicos, transporte y otros, con nuevos retos en la cadena de valor y manejo de los productos (Mejía, Soto Cardona, & Gámez Albán, 2013).

La motivación del estudio es analizar las prácticas en distribución en ciudades emergentes debido al fuerte crecimiento poblacional dentro de zonas urbanas, asimismo Lima se ubica en el puesto N° 30 de las ciudades más pobladas del mundo (United Nations, 2014) y está enfrentando un fuerte proceso de crecimiento ocasionado por el crecimiento natural de la ciudad y un alto índice de migración. La expectativa de crecimiento poblacional para el 2030 son de 12,02 millones de habitantes (United Nations, 2014)

Los trabajos de investigación acerca de los problemas y los modelos de desarrollo se han enfocado principalmente en ciudades con un marco institucional ordenado y una cultura de planeamiento urbano. En el caso de las ciudades con un alto índice de urbanización, con una administración local con insuficiente control en el crecimiento de la ciudad y sujeta a fuertes procesos de migración interna; estos estudios son muy escasos (Piña, 2014).

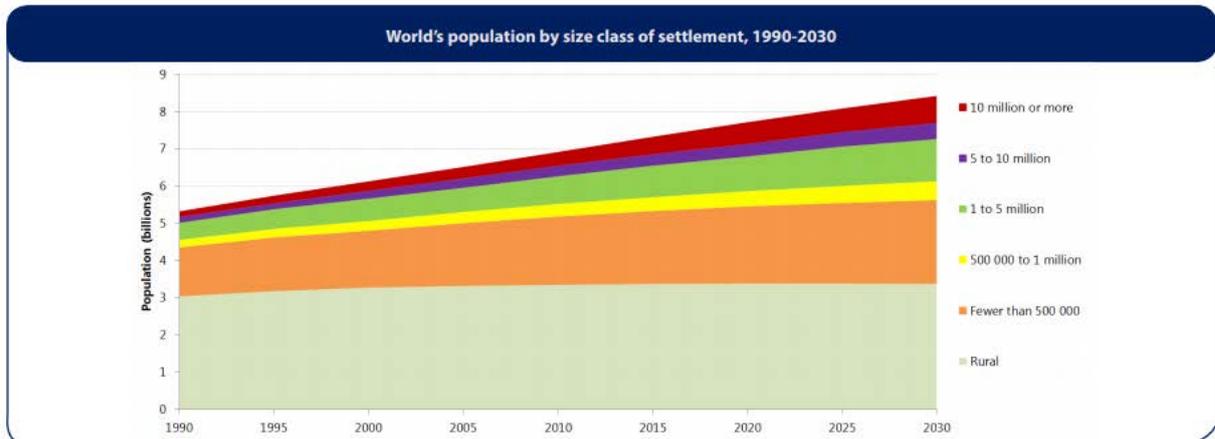
El proceso de desarrollo de las ciudades latinoamericanas se ha caracterizado por un crecimiento desordenado y disperso en zonas ecológicas vulnerables, deterioro del medio ambiente, la reducción del área para la producción de alimentos y el aumento de las desigualdades sociales y territoriales (Piña, 2014). Por este motivo, en las ciudades latinoamericanas es prioritario conocer el estado actual y generar políticas para el desarrollo sostenible de la ciudad (Merchan, 2015) (Cuevas, Giesen, Merchan, Winkenbach, & Blanco).

El presente trabajo analiza tres zonas de la ciudad de Lima, que presentan las características definidas líneas arriba. El objetivo de analizar los distritos de Lince, Jesús María y La Molina son caracterizar las zonas para colaborar con futuras políticas dirigidas al transporte, crear flujos y canales adecuados para la distribución de recursos de una manera más eficiente.

Marco teórico

La ciudad es un nodo de alta concentración de personas, con actividades comunes (United Nations, 2014). En el mundo existe 1692 ciudades con más de 300 000 habitantes (United Nations, 2014), de las cuales 512 cuentan con más de un millón de habitantes (United Nations, 2016) y 31 megaciudades, con más de diez millones de habitantes (United Nations, 2016). La figura 1 muestra el crecimiento poblacional de las ciudades entre los años 1990 y 2030.

Figura 1. Población urbana 1990-2030



Fuente: United Nations. (2016).

La evolución de las ciudades latinoamericanas está caracterizada por cinco etapas: las culturas locales (pre incas e incas), la colonización con ciudades compactas, la urbanización con influencia europea, la migración interna del campo a la ciudad y la globalización con expansión desordenada (Piña, 2014).

El desorden de las dos últimas fases, migración y globalización, ha generado una concentración en zonas de riesgo. El 56% de las ciudades o 1.4 billones de personas están expuestas a los seis tipos de desastres naturales: ciclones, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos y erupciones volcánicas (United Nations, 2014).

Las propuestas estratégicas para mejorar la competitividad logística (Atún, Lozano, Alarcón, Granados, & Guarneros, 2010) (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2015) se orientan en el mejoramiento de la infraestructura de transporte (terrestre, marítimo, fluvial y aéreo) y las instalaciones logísticas (centros, parques y clústeres logísticos) para una mejora de la distribución física de bienes en la ciudad.

En este contexto, las grandes megaciudades presentan problemática en el transporte e impactos en la distribución. Uno de los casos que sirvió como parte de la motivación de este estudio fue el planteamiento de solución aplicada en Nueva York. El promedio de entregas solo en la ciudad de Manhattan es de 300,000 entregas y para reducir el impacto en horas de alta densidad, se planteó como horario propuesto para la entrega de mercaderías desde las 10:00 pm hasta las 6:00 am (José Holguín -Veras, 2016), logrando mejorar el tiempo de las paradas por descarga en un 72%.

Adicionalmente, París tiene 10 000 bahías de carga y descarga, en algunas zonas cada cien

metros; Barcelona tiene 8000, Buenos Aires tiene 750 y Belo Horizonte tiene 550 (De Oliveira & Dias Guerra, 2014). Como alternativa de solución propusieron crear carriles exclusivos para el transporte público así como lugares específicos para el acopio de mercaderías y realizar una planificación de las entregas en horarios establecidos. En la ciudad de Lima existen estacionamientos informales de carga y estacionamientos públicos usados como bahías de carga y descargas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2015).

Por otro lado algunos autores proponen la ubicación de los terminales logísticos dentro de la ciudad de Lima construidos por el sector público requieren una programación con multi objetivos considerando el costo de transporte, costo por el tiempo en el trayecto y las emisiones de CO₂ (Yamada , Taniguchi, & Noritake, 1999)

Esto con lleva a analizar con profundidad las ciudades como unidades logísticas, que permitan la vinculación entre las instalaciones logísticas y la infraestructura de transporte, para hacer más eficiente la logística de los productos que transitan en ella y así logre mejorar la planificación de entregas y minimice el impacto en la distribución, así como el flujo de personas que transitan en la ciudad. Para ello es necesario comprender los diferentes niveles en los que generan las políticas públicas que norman este tránsito y los diferentes actores que intervienen en este proceso.

La tabla 1, muestra las diferentes ordenanzas y sus modificaciones que regulan el servicio de transporte en la ciudad de Lima.

Tabla N° 1 – Normas Peruanas

Documento	Descripción
DS 017-2009-MTC. (2009). Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Licencias de transporte y las sanciones por su incumplimiento.
DA-041-2009-MML. (2009). Lima: Municipalidad de Lima	Implementación de las “Vías corredores libres” y la regulación de transportes en el Centro de Lima.
OM N° 1681. (2013). Lima: Municipalidad de Lima.	Servicio de transporte de estudiantes escolares en Lima Metropolitana
OM N° 1682. (2013). Lima: Municipalidad de Lima.	Servicio de transporte de carga y/o mercancías en la provincia de Lima Metropolitana
OM N° 1684. (2013). Lima: Municipalidad de Lima.	Servicio de taxi en Lima Metropolitana
OM N° 1693. (2013). Lima Municipalidad de Lima.	Servicio de transporte público especial de pasajeros y carga en vehículos menores motorizados o no motorizados en Lima Metropolitana y las disposiciones especiales para el servicio de transporte en vehículos menores en el Cercado de Lima.

DA-015-2016-MML. (2016). Lima: Municipalidad de Lima	Establece a la Gerencia de Transporte Urbano – GTU, como la entidad encargada de regular el servicio de transporte de carga y/o mercancías en la provincia de Lima Metropolitana
---	--

Fuente: Municipalidad de Lima Metropolitana. (2016).
Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016).

Como se puede apreciar, dos son los organismos que regulan el tránsito de personas y productos en la ciudad de Lima, el Ministerio de transportes y comunicaciones, que depende del gobierno central y la Municipalidad de Lima, que es el gobierno local.

Por otro lado, a nivel distrital encontramos ordenanzas que regulan los horarios en los que se permite la carga y descarga de mercadería dependiendo del tipo de establecimiento, los niveles de ruido permitidos, el tipo de vehículos y la duración de las operaciones. Entre ellas destacan la ordenanza 141-MSI del año 2005 del distrito de San Isidro que regula el horario, volumen de descarga y tipo de vehículos. En el caso de la ordenanza 308 de distrito de Miraflores se diferencia si el establecimiento cuenta o no con una zona apropiada para realizar las operaciones de carga y descarga según horarios establecidos. Finalmente, la ordenanza 540-MSB regula los horarios de operaciones de carga y descarga, según el establecimiento cuente o no con área de maniobras y por tipo de negocio. Además, restringe algunas vías para el transporte de materiales de construcción.

Las propuestas tácticas tienen por objetivo el plantear una adecuada infraestructura para las operaciones logísticas, tanto en las áreas urbanas como en las zonas reguladas de carga y descarga para mejorar la eficiencia del flujo de vehículos, reducir las disconformidades, generar un sistema efectivo de distribución de recursos, mejorar la calidad del servicio y la calidad de vida de las personas; por el uso de las áreas de flujo como áreas de carga y descarga.

La dispersión en las políticas públicas a nivel distrital, plantean un reto en la distribución en el último kilómetro, pues plantean ciertos puntos de coincidencia, pero otros específicos a cada distrito. A ello se suma la falta de espacios públicos para las operaciones de carga y descarga, considerando esto de vital importancia, si se considera que el 70% del canal de distribución en Lima se encuentra conformado por pequeños negocios familiares como son las bodegas y kioskos, sin facilidades propias para estas operaciones.

La figura 2 muestra fotografías de algunas de las principales avenidas de los 3 distritos. En el caso de Lince se ven las avenidas Arenales y Canevaro, en ellas se pueden apreciar estos comercios y la cercanía de ellos a la avenida, así como la carencia de espacio para las operaciones de carga y descarga. En el caso de Jesús María las imágenes corresponden a las avenidas Horacio Urteaga y General Garzón, se aprecian comercios muy cercanos de las vías muy similar al distrito de Lince, otro punto es ver la cantidad de pisos por edificación originando problemas de espacio tanto para el parqueo como entregas. Finalmente, en el caso de La Molina, mostramos imágenes de las avenidas La Molina y Javier Prado, se puede apreciar vías con varios carriles, intensidad de tráfico así como una planificación de vías por la existencia de carriles independientes con parqueos para un rápido acceso a los establecimientos.

Figura 2. Bodegas y tiendas en los distritos de Lince, Jesús María y La Molina- Lima

Lince - Lima



Jesús María – Lima



La Molina - Lima



Fuente: elaboración propia

Las propuestas operativas se acotan al estudio de la distribución en la última milla y/o último kilómetro por el rápido crecimiento de las áreas urbanas. Los estudios analizan las zonas más densas, como la zona T de Bogotá con hoteles, restaurantes, cafés, bares, centros comerciales, con la metodología del KM² del MIT (Merchan, 2015) y sus indicadores de sostenibilidad

(operacional, energético, ambiental y tráfico) (Chicaiza & Hidalgo, 2016) (Cuevas, Giesen, Merchan, Winkenbach, & Blanco).

Algunos autores se enfocan en el impacto de los nanostores: minoristas pequeños en las economías emergentes, usualmente operadoras por una persona con un contacto directo con el usuario final (Blanco & Fransoo, 2013).

No se ha encontrado en la literatura, el uso de esta metodología en analizar el problema de la distribución en el último kilómetro en Lima.

Metodología

Las fases para el estudio de los distritos de Lince, Jesús María y La Molina en la ciudad de Lima, tienen sus antecedentes en el estudio comparativo de las ciudades de Buenos Aires, Santiago y México con sus variables geográficas, niveles de urbanización (área y densidad); los aspectos socioeconómicos en las ciudades (Piña, 2014); la metodología empleada en Belo Horizonte para definir el objeto y el área de trabajo, caracterizar el área de investigación, analizar los resultados; el diagnóstico para la toma de decisiones (De Oliveira & Dias Guerra, 2014) y la metodología del KM² desarrollada por el MIT Megacity Logistic Lab .

Fase 1- Caracterización

La fase de caracterización tiene como objetivo establecer el estado de las preferencias de consumo (Castillo & Goycochea, 2015) a través de la recopilación de los datos de fuentes secundarias como el Instituto Nacional de Estadística del Perú (INEI) y la Asociación Peruana de Investigación de Mercados (APEIM).

Los datos requeridos son los socioeconómicos (densidad poblacional, densidad de establecimientos comerciales, nivel de empleabilidad, nivel de ingresos) y de la infraestructura (densidad, capacidad y dirección de la red de caminos) (Merchan, 2015) (Blanco & Fransoo, 2013) (Chicaiza & Hidalgo, 2016).

En este punto logramos identificar por cada nivel socioeconómico los tipos de establecimientos predominantes, asimismo nos permite elaborar el perfil de gasto así como frecuencia de visita de los habitantes.

La figura 3 muestra las características del comprador peruano en relación al lugar de compra, la frecuencia de compra en función al nivel socio económico que fue presentado en el Scale MIT 2015.

Figura 3: Característica del comprador peruano



Fuente: Castillo & Goycochea. (2015).

Fase 2 – Identificación de las zonas

La fase de identificación se inicia con el trabajo de campo. La metodología empleada en esta fase es la del KM² (Merchan, 2015) (Chicaiza & Hidalgo, 2016) (Blanco & Fransoo, 2013) con la visualización de las actividades de los minoristas (inventario, ubicación, entregas) y la infraestructura (carga, regulaciones, caminos, circuitos) y las disrupciones en el tráfico.

Se analizó la cantidad de habitantes por distrito a nivel total Lima. Para poder tener un mejor alcance de todos los establecimientos y lograr caracterizar con mayor amplitud, nos enfocamos en analizar un distrito por cada nivel socio económico predominante del A, B, C.

Realizamos una correlación con una muestra de hogares segmentados por nivel socioeconómico de toda Lima con la cantidad de habitantes de Lima para identificar los distritos con mayor caracterización por nivel socio económico. Los distritos elegidos fueron:

- La Molina para nivel socioeconómico A.
- Jesús María para el nivel socioeconómico B.
- Lince para el nivel socioeconómico C.

Para la selección del kilómetro cuadrado de estudio, realizamos un análisis para determinar los cuadrantes más densos por cada distrito según tráfico y cantidades de establecimientos, con esta información de caracterizó el Kilómetro cuadrado de los tres distritos, así como la identificación

de la manzana más densa para proceder con el relevamiento de información.

Fase 3 - Relevamiento de información.

Para poder obtener la información de todos los establecimientos, aplicamos la metodología del Last Mile Km2 del MIT, que incluye información de: inventario de establecimientos, cantidad de calles y regulaciones, cantidad de tráfico, interrupciones en las entregas y cantidad de despacho de mercaderías.

Para el relevamiento de la información, se realizó una planificación de 15 días por cada distrito, bajo el siguiente esquema

- Dos días para recopilar información de cantidad de establecimientos y cantidad de calles y regulaciones para todo el kilómetro cuadrado seleccionado.
- Trece días para recopilar información de cantidad de tráfico, interrupciones en las entregas y cantidad de despachos dentro de la manzana más densa del kilómetro cuadrado.

Con toda esta información, se logrará tener un primer alcance de cómo son las prácticas logísticas dentro de los distritos de Lince, Jesús María y La Molina.

Fase 4 -Soluciones para la carga urbana en las zonas críticas

En base a los resultados de las fases 2 y 3, se establecerán los modelos para la gestión de políticas públicas como la regulación de las bahías de cargas/descarga (Yamada , Taniguchi, & Noritake, 1999) (Cuevas, Giesen, Merchan, Winkenbach, & Blanco), las ordenanzas para la circulación de vehículos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2015) (Atún, Lozano, Alarcón, Granados, & Guarneros, 2010) y otras con la colaboración de los actores públicos y privados.

Resultados – Distritos de Lince – Jesús María – La Molina

Las preferencias de consumo en la ciudad de Lima muestran una mayor concentración en los mercados y los nano stores, con una frecuencia de 98 y 73 veces en el mes y con un valor promedio de S/ 3.40 Soles o \$ 1.10 Dólares Americanos (Castillo & Goycochea, 2015)

Respecto a los datos generales por cada distrito tenemos que el distrito de Lince, fue creado el 18 de mayo del 1936, por la Resolución Legislativa N° 8281, cuenta con un área de 3.02 KM², una población de 70,968 habitantes, 16,997 viviendas y una densidad de 23 421.8 habitantes/ KM² El distrito de Jesús María, fue creado el 17 de diciembre del 1963 por la Resolución Legislativa N° 14763 con un área de 4.57 KM², con una población de 66,171 habitantes y una densidad de 14 479,43 habitantes/ KM² . Finalmente el distrito de La Molina fue creado el 06 de febrero del 1962 por la Resolución Legislativa N° 13981 con un área de 65.75 KM², con una población de 132,498 habitantes y una densidad de 2015,18 habitantes/ KM² (INEI, 2016).

Actualmente estos distritos atraviesan por problemas de crecimiento de la clase media, principalmente en Lince y Jesús María, con una fuerte demanda de los servicios básico como agua, energía eléctrica, manejo de los residuos sólidos, vías de transporte, educación, servicios

médicos y seguridad. En cambio, La Molina presenta un fuerte crecimiento comercial concentrado en puntos específicos originando tráfico vehicular y complejidad para transportarse en horarios de alta densidad.

El trabajo de campo con la metodología del KM² (Blanco & Fransoo, 2013) (Merchan, 2015) (Chicaiza & Hidalgo, 2016) presentó los siguientes resultados:

a) Inventario de establecimientos:

Las pequeñas y medianas empresas, caracterizadas por cinco o menos colaboradores, representan el 90% de los establecimientos comerciales. En el caso de Lince los comercios predominantes son las bodegas y restaurantes, todos relacionados a canal tradicional, mientras que en Jesús María predomina los negocios de ropa y restaurantes con presencia de pocos autoservicios. El cambio, en el distrito de La Molina predominan los establecimientos denominados canal moderno, con presencia de restaurantes, colegios y supermercados.

Complementando la información, en lo referente a otros comercios tenemos tipos de establecimientos relacionados al perfil socio económico de cada distrito, por ejemplo en Lince predomina las ópticas, establecimientos para decoración y lavanderías (representa el 70% del valor otros comercios), en Jesús María predomina los centros de manicure, perfumerías y joyerías (representa el 65% del valor otros comercios) mientras que en La Molina predominan locales de venta de autos, venta de celulares y accesorios, spas y centros estéticos (representa el 75% del valor otros comercios).

Los rubros como ferreterías, cabinas de internet, tiendas relacionadas a la decoración del hogar (muebles, alfombras, cortinas, colchones, entre otros no cuentan con unas zonas de parqueo ni zonas de carga y descarga evidenciando un problema debido a la cantidad de establecimientos existentes generando tráfico.

Como una característica adicional, el 87% de los establecimientos se ubica en la primera planta, mientras que el 13% opera entre las plantas 2 a 5.

La tabla 2 muestra el inventario levantado por tipo de establecimiento, longitud del frente del establecimiento.

Tabla 2 - Inventario de establecimientos

Tipos de establecimientos	Distritos			Total general	Porcentaje por tipo de establecimiento		
	Jesus Maria	La Molina	Lince		Jesus Maria	La Molina	Lince
Otros comercios	416	334	625	1375	40.66%	51.78%	46.43%
Restaurant y bar	156	112	265	533	15.25%	17.36%	19.69%
Tienda de ropa	219	67	54	340	21.41%	10.39%	4.01%
Tienda o bodega	96	37	194	327	9.38%	5.74%	14.41%
Mercados de abastos	36	34	35	105	3.52%	5.27%	2.60%
Otros establecimientos	38	9	53	100	3.71%	1.40%	3.94%
Colegios - nido - centro educativo	30	27	32	89	2.93%	4.19%	2.38%
Farmacias	19	12	37	68	1.86%	1.86%	2.75%
Hospedaje	5	2	36	43	0.49%	0.31%	2.67%
Supermarket	8	5	14	27	0.78%	0.78%	1.04%
Estación de gasolina	0	6	1	7	0.00%	0.93%	0.07%
Total general	1023	645	1346	3014	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: elaboración propia

Analizando la concentración de cantidad de establecimientos por la totalidad de bloques que conforma cada kilómetro cuadrado se aprecia en la Tabla 3, que el distrito de Lince es la más densa mientras que la molina representa menos saturación.

Una explicación es la longitud promedio de cada establecimiento que tiene cada distrito. Mientras que en La Molina predominan los locales de 6 metros, en Jesús María predomina locales de 4 metros mientras que en Lince predominan locales de 3 metros.

Tabla 3 – Concentración de bloques

Clasificación de bloques	Jesus Maria	La Molina	Lince
Bloques con establcimientos	64	49	82
Bloques sin establecimientos	4	21	1
Total bloques	68	70	83
Porcentaje de concentración	94.12%	70.00%	98.80%
Cantidad de establecimientos	1023	645	1346
Establecimientos promedio por bloque	15.04	9.21	16.22

Fuente: elaboración propia

Respecto al área exclusiva para carga y descarga, en la tabla 4 se aprecia que el 7% de establecimientos cuenta con áreas de parqueo siendo los distritos de La Molina y Jesús María los que mayores zonas tienen mientras que Lince presenta un valor mínimo.

Tabla 4 – Área de carga y descarga

Distrito	Cuenta con área de carga - descarga	
	No	Si
Jesus Maria	912	111
La Molina	569	76
Lince	1334	12
Total general	2815	199

Fuente: elaboración propia

b) Conteo de tráfico:

Durante la evaluación, se logró identificar una relación entre la densidad de los comercios y tráfico en el trabajo de campo, desde las 7:00 AM hasta las 16:00 PM. En la tabla 5 mostramos por cada distrito la intensidad de tráfico.

Asimismo, a partir de la tarde, empieza el movimiento vehicular debido a la movilización para ir a los hogares o centros educativos.

Tabla 5 – Conteo de tráfico.

Distritos	De 7:00 a 9:00	De 9:00 a 11:00	De 11:00 a 13:00	De 13:00 a 16:00
Jesus Maria	29.55%	20.47%	22.02%	27.97%
La Molina	32.52%	18.42%	24.49%	24.56%
Lince	27.88%	26.89%	22.88%	22.35%

Fuente: elaboración propia

Durante las mañanas predominan en los distritos de Lince y Jesús María la afluencia de

taxis, peatones y buses, mientras que en el distrito de La Molina predomina el uso de autos particulares, pocos peatones y presencia de camiones de carga movilizandose desde temprano los productos evidenciandose planificación al momento de las entregas.

En el trabajo de campo se apreci6 que los taxis son utilizados como medios de transporte alternativo para el transporte de mercaderías en las bodegas y mercados de abastos debido a su tamaño, el volumen de productos a transportar, la disposición de las vías y la inexistencia de zonas de carga y descarga.

Los taxis y automóviles particulares tienen un promedio de cinco eventos por minuto. Finalmente se pudo apreciar que los rangos de horas con mayor intensidad de vehículos son desde las 8:00 AM a 10:00 AM y desde las 14:00 PM a 15:00 PM.

Respecto a la presencia de vehículos que circulan en los tres distritos, en la tabla 6, tanto en los distritos de Jesús María como en Lince se aprecia la igualdad en la cantidad de taxis como de peatones con poca presencia de medios de transporte público. Esto causa tráfico en los distritos. En cambio, en el distrito de La Molina predomina el transporte particular y pocos peatones, esto caracteriza al distrito como un nivel socio económico alto.

Tabla 6 - Registro de vehículos

Tipo de vehículo	Jesus Maria	La Molina	Lince
Automovil	25.14%	44.43%	25.29%
Peatón	33.22%	4.09%	32.71%
Taxi	27.61%	15.31%	20.99%
Camión de carga	3.79%	25.96%	6.74%
Bus transporte público	3.59%	3.20%	3.56%
Motocicleta	1.90%	1.68%	3.94%
Van	2.19%	2.36%	2.21%
Camión de remolque	1.79%	0.44%	1.48%
Bicicleta	0.47%	0.51%	2.83%
Camioneta	0.32%	2.01%	0.25%

Fuente: elaboración propia

c) Interrupciones:

Las fuentes de interrupciones de mayor incidencia son las paradas imprevistas y temerarias de los taxis, en los tres distritos, el promedio es un 38% de incidencia, seguido de la imprudencia de los peatones al momento de cruzar la pista o realizar paradas en paraderos informales, con una disrupción en la zona de circulación de vehículos.

Una característica resaltante en el trabajo de campo descrita en la tabla 7 fue que tanto para los tres distritos, las fuentes de interrupciones fueron originados por taxis con un 35% en promedio, seguido por los buses con un 18% y finalmente autos particulares con un 15%. Solo en los lugares de tanto de Lince como de Jesús María se originó por entregas generados por la falta de sitios para proceder con la carga y descarga de productos.

Otro punto es que en el distrito de La Molina solo presenta 4 fuentes de interrupciones, mientras que en Jesús María 6 seguido de Lince con 7, este comportamiento complementa la información sobre densidad de locales concentrados por bloques.

Tabla 7- Fuente de interrupciones

Tipo de interrupciones	Jesus Maria	La Molina	Lince
Por bus	4%	20%	21%
Por carga	31%	0%	14%
Por carro	15%	33%	19%
Por desechos	0%	0%	2%
Por entregas	13%	3%	4%
Por peatón	3%	7%	2%
Por taxi	34%	37%	38%

Fuente: elaboración propia

La principal causa de interrupciones en el flujo de vehículos son las paradas de los taxis para esperar o recoger pasajeros. Las maniobras indebidas son generadas por los vehículos de transporte públicos, los taxis y buses, en perjuicio del flujo adecuado de los vehículos particulares y públicos tal como se aprecia en la tabla 8.

Tanto para los distritos de Jesús María como Lince predominan las interrupciones por maniobras indebidas, como doblar de manera inesperada o invadir el carril y la presencia de vehículos mal parqueados generados por la falta de sitios para la carga y descarga. En todos los casos generó demora por más de 5 segundos.

Tabla 8 - Tipo de interrupción.

	Cruce peatonal	Cruzar en lugares no adecuados	Maniobras indebidas	Parada de bus	Vehículo mal parqueado	Total
Jesus María						
Taxi	20%	0%	56%	0%	21%	34%
Camión grande - furgoneta	0%	0%	10%	0%	40%	26%
Automovil	0%	0%	6%	0%	29%	19%
Camioneta	0%	0%	28%	0%	7%	14%
Bicicleta - triciclo	0%	0%	0%	75%	1%	3%
Peatón	80%	0%	0%	0%	0%	3%
Van - Combi	0%	0%	0%	25%	1%	1%
La Molina						
Taxi	5%	33%	29%	0%	51%	37%
Automovil	0%	67%	48%	0%	25%	33%
Bus	20%	0%	17%	0%	24%	20%
Peatón	75%	0%	0%	0%	0%	7%
Camión con tolva	0%	0%	6%	0%	0%	3%
Lince						
Taxi	0%	0%	28%	9%	46%	30%
Camioneta	0%	100%	25%	0%	35%	25%
Camión grande - furgoneta	0%	0%	35%	0%	15%	22%
Bicicleta - triciclo	33%	0%	13%	64%	4%	17%
Bus	0%	0%	0%	27%	0%	4%
Peatón	67%	0%	0%	0%	0%	2%

Fuente: elaboración propia

d) Regulación y calles:

Como perfil de cada distrito podemos apreciar en la tabla 9 que en los distritos de Jesús María y Lince existen cruceros peatones en un 85% debido al alto tránsito tanto peatonal como vehicular. En el caso de La Molina existen pocos cruceros peatones debido a ser un distrito caracterizado por ser más urbano con pocos centros de comercio, en los sitios donde se concentra la mayor cantidad de establecimientos presentan los cruceros adecuadamente.

Respecto a la señalización por cada distrito se aprecia una carencia de señales del 60% tanto de tránsito como para buses. Dentro de esta problemática se aprecia que el distrito de La Molina tiene el 60% de sus calles con señalización.

Tabla 9 - Señalización

Distrito	Existe cruceros peatonales		Señalización de calles			
	Si	No	Señal de tránsito	Señal de tránsito y bus	Señal de bus	No tiene señales
Jesus Maria	214	64	78	3	6	191
La Molina	58	229	144	8	0	135
Lince	305	27	82	9	15	226
Total general	577	320	304	20	21	552

Fuente: elaboración propia

Seguidamente, las calles de un solo sentido son las que predominan con un 87%. Si es interesante precisar que en La Molina existen vías de doble sentido de manera proporcional, esto debido a la afluencia alta de vehículos particulares tratando de hacer más ágil el tráfico. En la tabla 10 vemos que predomina la existencia de 2 carriles en promedio para manejar. Solo en Jesús María presenta 4 carriles debido a que dentro del kilómetro cuadrado existe una avenida principal.

Table 10 – Tipo de calles

Distrito	Tipo de calle		Cantidad de carriles para manejar			
	Un sentido	Doble sentido	1	2	3	4
Jesus Maria	256	22	3	422	117	100
La Molina	146	141	8	556	3	0
Lince	323	9	65	496	57	0
Total general	725	172	76	1474	177	100

Fuente: elaboración propia

Solo en La Molina se cuenta con carriles exclusivos para el transporte público.

e) Entrega y reparto de mercaderías:

Analizando cada distrito, en la tabla 11 se ve la cantidad que demora el proceso de reparto. Al predominar el canal tradicional y tener mayor presencia de establecimientos de abarrotes, en Jesús María y Lince, el promedio de demora fluctúa entre los 4 a 7 minutos. Distinto el caso de La Molina cuyo promedio de demora es 30 minutos debido a la cantidad alta de establecimientos del canal moderno, normalmente las entregas abastecen diferentes tipos de productos logrando eficiencia.

Tabla 11 – Tiempo de reparto

Districto	De 1 a 5 minutos	De 6 a 14 minutos	De 15 a 25 minutos	De 26 a 39 minutos	Mas de 40 minutos
Jesus Maria	63%	74%	21%	3%	16%
La Molina	3%	10%	70%	93%	84%
Lince	34%	17%	8%	4%	0%

Fuente: elaboración propia

El 67% de todos los bultos registrados en el trabajo de campo están relacionados con el abastecimiento de supermercados y mercados de abastos (doce en total). El promedio de bultos durante el estudio fue de 175. Adicionalmente, cuando se evaluó la opción de empezar el trabajo de campo a las 6.00 am, se evidenció en los distritos de Jesús María y Lince poco movimiento al momento de realizar el abastecimiento e inclusive la apertura de las tiendas, mientras que en La Molina empieza la distribución de mercaderías desde las 5:30 am.

Sin embargo, se aprecia deficiencias al momento de realizar la planificación de las entregas de mercaderías. La forma de operar es de manera independiente, es decir, el propio dueño es quien compra lo que requiere originando ineficiencias y tráfico.

En la tabla 12, podemos ver por distrito la cantidad de viajes que realiza el repartidor de mercancías para poder atender cada establecimiento, que en la mayoría de los casos se abastecen locales vecinos de manera simultánea de forma independiente.

Tabla 12 – Entrega de paquetes por viaje a tienda

Districto	De 1 a 2 viajes	De 3 a 4 viajes	De 5 a 7 viajes	De 8 a 10 viajes	De 11 a 19 viajes	Mas de 20 viajes
Jesus Maria						
De 1 a 3 paquetes	40					
De 4 a 7 paquetes	25	2	2			
De 8 a 12 paquetes	8		1	6		
De 13 a 19 paquetes	4	3	1	1	2	
De 20 a 29 paquetes	2	3	6	1	3	1
De 30 a 50 paquetes		5	4	1	2	6
Mas de 50 paquetes		1		1		1
La Molina						
De 1 a 3 paquetes	12	4				
De 4 a 7 paquetes	11	22	27			
De 8 a 12 paquetes	6	23	27	19	1	
De 13 a 19 paquetes	4	7	7	3	8	
De 20 a 29 paquetes	3	4	3	8		3
De 30 a 50 paquetes		3		2		
Lince						
De 1 a 3 paquetes	17	3				
De 4 a 7 paquetes	9	4	1			
De 8 a 12 paquetes	3	2		2	1	
De 13 a 19 paquetes	1	2			1	
De 20 a 29 paquetes		1	2			
De 30 a 50 paquetes			1	1		

Fuente: elaboración propia

Con respecto a la cantidad de bultos por abastecimiento versus la cantidad de viajes que realizan los comerciantes para ingresar sus productos se aprecia, para los tres distritos, que el 90% realiza entre 2 a 3 viajes transportando en promedio 7 bultos en total.

Con respecto al conductor de la unidad, es quien ayuda con la entrega de mercaderías, el 15% de las entregas, debe dejar la unidad cruzando la avenida originando mayor distancia para llevar las mercaderías.

En el caso de los autoservicios, el principal medio de transporte para el abastecimiento son los camiones de carga mientras que los productos congelados y carnes se utilizan los camiones, mientras que para el abastecimiento de tiendas de comidas como las bodegas se utilizan taxis o autos particulares propios de los comerciantes parqueándolos en plena calle.

En el caso de La Molina predomina la presencia de camiones furgonetas para el abastecimiento de los tipos de productos, en algunos casos son refrigerados para abastecer carnes. En cambio, en los distritos de Jesús María y Lince, por la facilidad, disponibilidad y en caso de ser el mismo dueño quien compra, predomina la presencia de taxis y autos particulares, tal como se aprecia en la tabla 13.

El 14% de todos los tipos de vehículos mencionados tienen logo de la compañía que abastece.

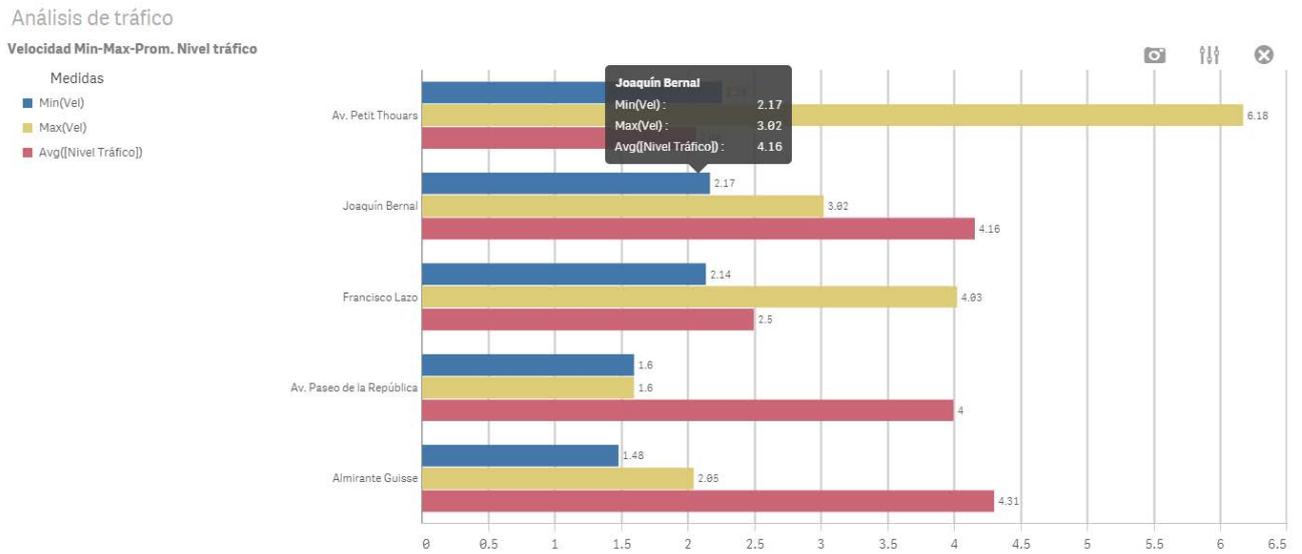
Tabla 13 – Tipo de tiendas

Distrito	Abarrotes	Carnes	Dinero	Fármacos	Fruta	Gas	Ropa
Jesus Maria							
Automovil	1				8		1
Bicicleta - Triciclo	3						
Camioneta	4				1		1
Camión grande - furgoneta	69	16	1		5		3
Motocicleta - Mototaxi	1						3
Taxi	4	1			2		2
Van - Combi	1						
La Molina							
Automovil	4						
Camión grande - furgoneta	132	29		9	14		5
Taxi	4						3
Van - Combi	4						3
Lince							
Automovil					9		1
Camioneta					1		
Camión grande - furgoneta	12	13			4		1
Motocicleta - Mototaxi					1		
Taxi	2	1			8		
Van - Combi				1	2		

Fuente: elaboración propia

Los resultados se han combinado con una base generada por un crawler o rastreador de datos generándose los niveles de tráfico de la figura 4, con datos para cada vía como velocidad máxima, mínima y el nivel de tráfico promedio, dónde: El nivel del tráfico tiene valores del 1 al 5, siendo 5 el tráfico más severo y 1 el menos severo.

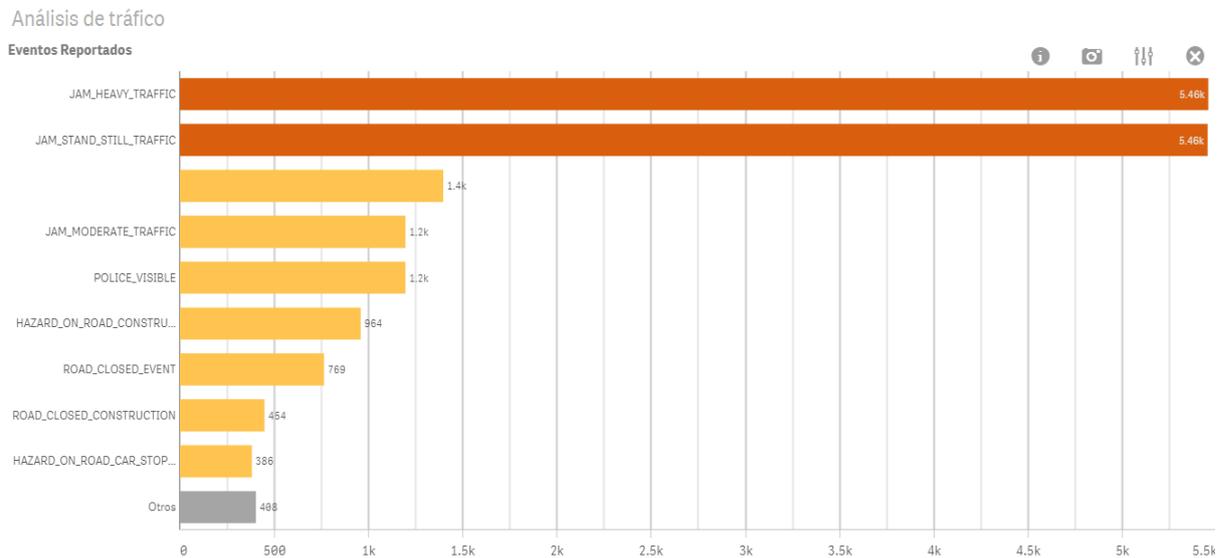
Figura 4: Niveles de tráfico



Fuente: Elaboración propia

El reporte de los eventos por tipo de detallan en la figura 5.

Figura 5: Análisis de tráfico

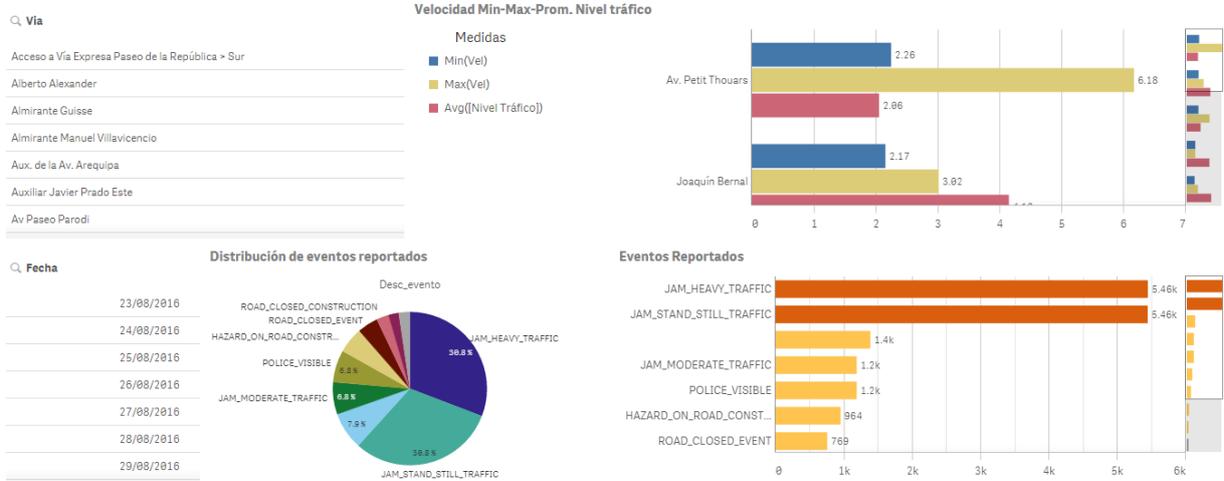


Fuente: Elaboración propia

Las informaciones de todo el proceso de investigación se resumen en los tableros de control, los cuales se van actualizando con un refrescamiento de cada 10 minutos, facilitando el proceso de toma de decisiones en el control del tráfico.

Figura 6: Tablero de control

Análisis de tráfico



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El crecimiento poblacional de las ciudades en las últimas décadas plantea un reto para la humanidad en la gestión eficiente de los recursos, para garantizar la distribución de agua, energía, alimentos y otros productos a sus habitantes. El crecimiento requiere un planeamiento urbano que debe tener un conocimiento profundo de los hábitos y preferencias, así como el comportamiento de los pobladores de la ciudad para mejorar la calidad de vida de las personas.

En ese sentido, el estudio de las ciudades más pobladas del planeta, nos permite conocer las dinámicas en el uso de la infraestructura y el flujo de estos recursos. En Latinoamérica existe investigación en ese sentido en ciudades a las que se denominan megaciudades, aquellas ciudades con más de 10 millones de habitantes, siendo escasos los estudios realizados en Lima a escala distrital. Un distrito es una unidad interesante de análisis, pues permite conocer la infraestructura y la normativa que regula los flujos. La metodología aplicada en este estudio, permite conocer a nivel detallado los patrones de compra de los pobladores, conocer la dinámica de los establecimientos comerciales, así como los problemas que se encuentran en la distribución en el último kilómetro.

Parte del estudio tiene como objetivo en saber diferenciar según sea los tipos de productos que se comercializan, así como por el perfil socio económico del consumidor, se puedan desarrollar estrategias logísticas. Es evidente que, en ciudades más modernas, se aprecia una mejor planificación en las entregas, hay espacios para poder consolidar las entregas de productos que no originen tráfico, en cambio, en lugares más densos, se debe de realizar una mejor

planificación y poder establecer políticas de horarios para ser más eficiente los repartos así como la integración de la información para poder consolidar mejor los pedidos y lograr economías de escala.

La densidad poblacional, juega un papel importante al realizar el análisis a esta escala, el flujo de vehículos y los espacios de carga y descarga, permiten conocer los retos que se presentan en las actividades de aprovisionamiento y las operaciones de carga y descarga en los puntos de venta. Esto aunado a la gran dispersión de tipos de establecimientos, tamaños y ubicación.

La principal contribución de este trabajo de investigación en un proceso de urbanización y crecimiento de la ciudad de Lima, es mostrar el panorama actual de los distritos de Lince, Jesús María y La Molina para establecer las bases para impactar positivamente en la calidad de vida de sus ciudadanos, con políticas basadas en mejorar los indicadores como aumentar el 7% de las zonas de carga y descarga, aumentar la proporción peatón/vehículo, reducir las interrupciones en el flujo de vehículos, aumentar el 17% de señales.

Es trabajo de los municipios de cada distrito en identificar las zonas donde se pueden desarrollar proyectos para ordenar la actividad comercial, sin entorpecer el tránsito peatonal y vehicular, para reducir los riesgos asociados a accidentes y de esta manera mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

Bibliografía

- Atún, J., Lozano, A., Alarcón, R., Granados, F., & Guarneros, L. (2010). The physical distribution of goods in megapolis: strategies for policies on the location of logistics facilities with the Central Region of Mexico. *Social and Behavioral Sciences*, 6130-6140.
- Blanco, E., & Fransoo, J. (2013). *Reaching 50 million nanostores: retail distribution in emerging megacities*. Eindhoven: Beta Research School for Operations Management and Logistics.
- Castillo, J., & Goycochea, E. (2015). *Small traditional retailers in developing countries - the case of Lima*. Boston: MIT.
- Chicaiza, J., & Hidalgo, D. (2016). *Characterization of urban logistics in an Horeca intensive area. Case study: The T Zone in Bogota, Colombia*. Boston: MIT Scale Latin America Conference.
- Cuevas, A., Giesen, R., Merchan, D., Winkenbach, M., & Blanco, E. (s.f.). *Location of urban loading and unloading bay using the hypercube model: application for Santiago, Chile*.
- De Oliveira, L., & Dias Guerra, E. (2014). A diagnosis methodology for urban goods distribution: A case study in Belo Horizonte City (Brazil). *Social and Behavioral Science*, 199-211.
- Kantar Worldpanel Peru. (2016). *Profile purchase in Lima*. Lima: Kantar Worldpanel.

- Mejía, C., Soto Cardona, O., & Gámez Albán, H. (2013). Análisis del tamaño de empaque en la cadena de valor para minimizar costos logísticos: un caso de estudio en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 111-121.
- Merchan, D. (2015). *El perfil logístico de Quito*. Boston: MIT.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). *Estudio para el mejoramiento de la logística de distribución urbana de mercancías en Lima metropolitana y el Callao*. Lima: Teirlog Ingeniería.
- Piña, A. (2014). Urbanization: concepts, trends and analysis in three Latin American cities. *Miscellanea Geographica*, 5-15.
- United Nations. (2014). *World Urbanization Prospect. The 2014 Revision*. New York: Department of Economics and Social Affairs - Population Division.
- United Nations. (2016). *The World's Cities in 2016 - Data Booklet*. New York: Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- Yamada , T., Taniguchi, E., & Noritake, M. (1999). Optimal location planning of logistics terminals based on multiobjective programming method. *Built Environment*, 449-458.