

11.4. PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA DE TRÁNSITO (PLAN TDM)

11.4.1. OBJETIVOS

El Objetivo del plan de administración de demanda de transito es mitigar la congestión de tráfico en áreas específicas del área de Lima Metropolitana por la introducción de técnicas TDM basados en la evaluación de medidas TDM en las principales ciudades del mundo.

11.4.2. SELECCIÓN DEL ÁREA CRÍTICA PARA EL ESTUDIO

Es evidente que los proyectos viales y de transporte público en el área de estudio no serán suficientes para conocer los flujos vehiculares futuros desde el punto de vista del nivel de servicio del tráfico. El plan TDM debe ser considerado cómo la creación de un medio ambiente urbano atractivo que se adapte tanto a los usuarios de la vía como a los peatones. En principio, el área para el plan TDM debe abarcar el toda el área Metropolitana de Lima o en su defecto, el área central de la ciudad.

11.4.3. MEDIDAS DE TDM IDENTIFICADAS

Muchas técnicas de administración de la demanda de transporte han sido consideradas e implementadas en las principales ciudades del mundo. El esquema de TDM objetivo para el estudio será seleccionado mediante la evaluación de varios impactos como la aplicabilidad y la eficacia, sobre la base de ejemplos prácticos sucedidos en el mundo.

(1) Introducción a las Medidas de TDM

Esta sección resume las características de las principales técnicas de TDM que también pueden considerarse para el área de estudio. Las medidas de TDM consisten en doce (12) esquemas típicos; horario de trabajo alternativo (horario flexible, semanas de trabajo reducidas, turnos de trabajo escalonados (escalonamiento de horarios), vehículos compartidos, zona residencial de tránsito restringido (tráfico calmado, administración del tránsito), sistema de licencia de área, zona restringida al auto en CBD, prioridad para el vehículo HOV (vehículo con alta ocupación de pasajeros), viaje compartido, sistema de restricción vehicular por numero de placas de matrícula (pico y placa), tarifas al estacionamiento, corredor de buses de transporte masivo (tránsito rápido de buses, BRT, carriles guía para HOV-Buses), impuestos al usuario, y restricciones de propiedad de vehículos. Sin embargo, la introducción a las medidas de TDM no es fácil porque se restringe de libertad de uso del auto, y aunque varios países en Europa, Asia y EE.UU. han introducido o disuadido la propiedad y el uso de vehículos particulares, las medidas de TDM están estimadas con miras al mejor servicio de transporte público.

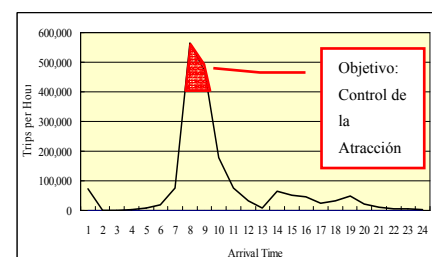
a) Horario de trabajo alternativo

El horario de trabajo alternativo puede reducir el viaje de cada día durante periodos pico y ayuda a adaptar el viaje compartido y el uso del tránsito. El horario de trabajo alternativo también es llamado horas de trabajo variables e incluye un horario flexible, semana de trabajo reducida y escalonamiento de horarios.

- Horario flexible

Esto significa que a los empleados se les permite cierta flexibilidad en sus horarios de trabajo diario, por ejemplo, en vez de trabajar como todos los empleados de 9:00-18:00, algunos empleados pueden trabajar de 8:00-17:00, o de 10:00-19:00.

- Semana de trabajo reducida



Esto significa que los empleados trabajan menos días pero durante jornadas más largas, por ejemplo, días de 10 horas con dos días libres cada semana, o días de 9 horas con un día libre cada dos semanas.

- Turnos escalonados

Esto significa que los turnos son escalonados para reducir el número de empleados que lleguen y salgan al lugar de trabajo a una misma hora, por ejemplo, algunos turnos pueden ser de 8:00-16:30, otros de 8:30-17:00, y otros 9:00-17:30. Esto tiene un efecto similar en el tráfico al igual que el horario flexible, sin embargo, esto no proporciona a los empleados individuales mucho control sobre sus horarios.

b) Vehículo compartido

El vehículo compartido indica el alquiler de los servicios de vehículos para sustituir al auto privado. Esto conlleva al uso ocasional de un vehículo a un costo asequible, aun para hogares con bajos ingresos, a la vez que se otorga un incentivo para minimizar el manejo de los usuarios del auto privado y contar con opciones alternativas de viaje tanto como sea posible. Esto requiere las siguientes características: a) el área de servicio debe estar localizada en zonas residenciales o cerca de ellas, b) el pasaje para uso de los vehículos debe tener tarifas razonables, convenientes para viajes cortos, c) los vehículos deben ser fáciles de registrarse a la salida y llegada en cualquier momento, y d) los vehículos deben estar normalmente disponibles y tener características mecánicas mínimas.

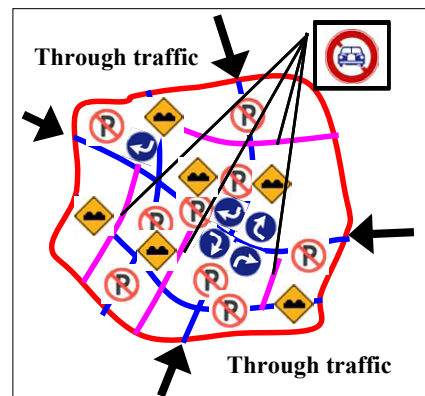


Figura 11.4-2 Tráfico Calmado

c) Zonas Residenciales de Tránsito Restringido (Tráfico calmado)

Las zonas residenciales de tránsito restringido (llamadas también tráfico calmado, administración del tránsito) indican varias características del diseño de la pista y estrategias que apuntan a reducir las velocidades de tránsito y flujos vehiculares en determinadas vías de zonas residenciales. Las zonas residenciales de tránsito restringido pueden variar desde modificaciones menores de una calle particular hasta el rediseño completo de una red vial. Estacionamiento en la vía pública, cierre de calles, gibas, eliminación de estacionamientos, etc. son utilizados para mejorar el entorno residencial.

d) Licencia de Área/Tarifa por congestión

La licencia de área/tarifa por congestión significa que a los usuarios se les cobra un peaje o derecho por desplazarse en un área en particular, excluyendo vehículos públicos y de emergencia. El sistema consiste en que los conductores que manejan en un área en particular paguen una tarifa, por lo general en el centro de la ciudad (Zona Céntrica Comercial). El sistema de licencia en algunas áreas sólo es aplicable durante los periodos pico, como días de semana. El sistema es usualmente implementado por autoridades locales como parte de los programas de administración

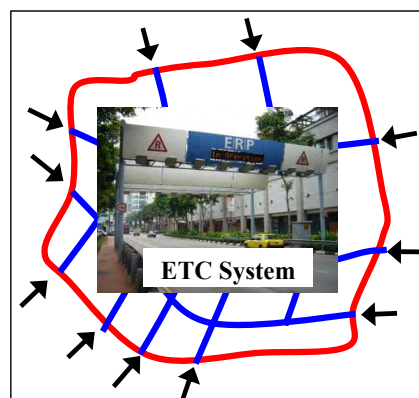


Figura 11.4-3 Licencia de Área

de la demanda de transporte.

- e) Zona restringida para Autos en el CBD (Sistema de Celdas de Tráfico, Sistema de Zonas de Tránsito)

La zona restringida para auto en la CBD define un conjunto de zonas o áreas en donde los automóviles están completamente prohibidos de ingresar, introduciendo alternativamente un nuevo sistema de circulación para los buses, peatones, taxis y camionetas de reparto y por su puesto, dando prioridad a los buses. El sistema incluye un sistema de celdas de tráfico y un sistema de zonas de tránsito. El sistema de celdas de tráfico está dividido en celdas de tráfico que tienen conexiones directas para caminar, pasear en bicicleta y usar transporte público, pero requieren un viaje más largo para circular entre ellas por automóvil particular. El sistema de zonas de tránsito tiene zonas restringidas que limitan el acceso a automóviles, por ejemplo, para residentes y vehículos comerciales. A menudo, estas zonas tienen como características una planificación que excluye autos, mejoras para los peatones, tráfico calmado y un desarrollo eficaz de la ubicación.

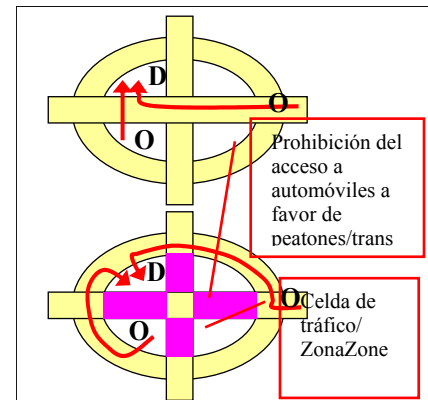


Figura 11.4-4 Zona Restringida a los Autos

- f) Prioridad para el vehículo HOV (vehículo de varios ocupantes)

La prioridad para el vehículo HOV indica dar prioridad al vehículo que transporta varios pasajeros (también llamados vehículos para viaje compartido), incluyendo buses de tránsito, furgonetas mancomunadas y carros mancomunados. El servicio de buses prioritario algunas veces es llamado tránsito rápido de buses. La prioridad para el vehículo HOV es un componente importante de muchos programas de TDM regionales. Dos, tres o cuatro ocupantes (indicados como 2+, 3+ o 4+) pueden ser requeridos para ser considerado un vehículo HOV, dependiendo de las circunstancias. Esto es lo contrario de los vehículos con un solo ocupante (SOVs). El sistema de prioridad para el vehículo HOV incluye el tránsito rápido de buses, sistema de ocupantes 3 en 1, vías expresas y carriles arteriales para vehículos HOV, y carriles de peaje para vehículos de varios ocupantes.

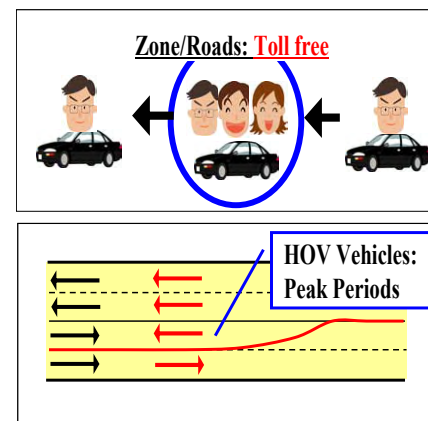


Figura 11.4-5 Prioridad para HOV

- Tránsito Rápido de Buses (BRT)

El tránsito rápido de buses, que son carriles exclusivos para el tránsito de buses, a menudo incorpora otras características para garantizar un servicio de transporte de alta calidad.

- Sistema de ocupantes 3 en 1

El sistema de ocupantes 3 en 1 significa que solamente los vehículos con tres o más pasajeros están autorizados para ingresar al área restringida, durante los periodos de restricción. Los taxis y buses públicos están exonerados de esta restricción. El cumplimiento de esta norma se lleva a cabo a

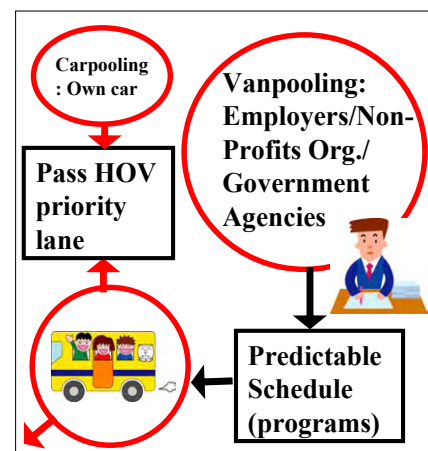


Figura 11.4-6 Viaje compartido

través de la vigilancia por parte de la policía de tránsito y los infractores son detenidos en el lugar.

- CARRILES para vehículos de HOV en vías expresas y arteriales

Éstos puede ser en algunas veces carriles reversibles/carriles que cambian de dirección para ofertar una mayor capacidad de tráfico en la dirección donde se produce el periodo pico. Los carriles abiertos solamente para buses son llamados de corredor exclusivo para buses. Estos tipos de carriles requieren ser administrados para mayor efectividad.

- Carriles de peaje para vehículos de varios ocupantes

Estos son carriles para vehículos HOV que también permiten vehículos con pocos ocupantes si pagan un peaje, es lo mismo del sistema de cobro de peajes en las vías.

g) Viaje compartido (Auto compartido y Furgoneta compartida /)

El viaje compartido indica carro mancomunado y furgoneta mancomunada.

- Carro compartido

El carro compartido emplea los automóviles propios de los participantes y generalmente es sólo conveniente para viajes con horarios previsibles como ir al trabajo todos los días o asistir a eventos especiales.

- Furgoneta compartida

La furgoneta compartida usualmente emplea furgonetas alquiladas y a menudo proporcionadas por empleadores, organizaciones sin fines de lucro o entidades del gobierno. La mayoría de las furgonetas operan con recursos económicos propios divididos entre los miembros que comparten el vehículo. La furgoneta compartida particularmente es mas conveniente para viajes largos por motivo trabajo que se realizan todos los días.

h) Sistema de restricción vehicular por numeración de placas de matrícula (Pico y Placa)

Este sistema restringe el uso de vehículos particulares en el área congestionada de la ciudad un día si y otro no dependiendo del número de placas de matrícula. Este sistema es aplicado a una zona o área limitada y es eficaz en una ciudad congestionada. Por ejemplo, en el área céntrica de una ciudad donde el tráfico es muy denso y congestionado durante los periodos pico, se supone que todos los vehículos (salvo el transporte público) que ingresan a esta área están restringidos según el número de placa de matrícula. Con el fin de mantener este sistema de control, es necesario tener muchos policías para que supervisen el tránsito. Podría esperarse que algunas personas intenten adquirir dos placas de matrícula diferentes para un carro o modifiquen las placas, dificultando que el sistema continúe por largo tiempo.



Figure 11.4-7 Zona restringida

i) Tarifas de Estacionamiento

Las tarifas de estacionamiento significa que los conductores pagan directamente por utilizar las instalaciones de estacionamiento, y puede ser implementada como una estrategia de TDM para reducir el tránsito de vehículos en un área, como una estrategia de

administración de estacionamiento para reducir los problemas de estacionamiento en ubicaciones específicas, para recuperar el costo de la instalación de estacionamiento, para generar ingresos para otros propósitos como un programa de transporte local o un distrito que mejore el centro de la ciudad, o para la combinación de estos objetivos. Las técnicas específicas de cobro de tarifas de estacionamiento están clasificadas en tres (3) estrategias: estrategia de administración de estacionamiento, estrategia de aplicar tarifas a la congestión, y estrategia de TDM regional.

- Estrategia de Administración de Estacionamiento

Los precios para los espacios de estacionamiento más convenientes como espacios en las calles en un área comercial deben fomentar una mayor rotación, con precios más bajos o estacionamientos libres en otras ubicaciones.

- Estrategia de Aplicar Tarifas a la Congestión

Esto es para tratar los problemas de tráfico local y estacionamientos, las tarifas deben ser más altas durante periodos pico, y la estructura de las tarifas debe aplicarse consecuentemente en todo un área urbana, así como dentro de un área comercial.

- Estrategia de TDM Regional

Esto es para reducir los problemas de congestión y la emisión de contaminantes, el cobro de tarifas debe aplicarse en toda una región para evitar viajes estrictamente no necesarios desde una ubicación a otra, y debe coordinarse con otras estrategias de TDM que promuevan el uso de medios alternativos. Si se implementa para la generación de ingresos, las tarifas de estacionamiento deben establecerse tan altas como el mercado resistiría, y debe minimizarse la competencia con los estacionamientos gratis cercanos.

j) Corredor exclusivo de buses (Tránsito Rápido de Buses: TRB, Carriles para vehículos HOV, Carriles Guía para Buses)

El corredor de buses indica un conjunto de características del diseño del sistema de buses que brinden un servicio de transporte de alta calidad y eficaz en función de los costos, con el fin de cambiar la modalidad de viaje hacia el uso de los modos de transporte público. Las características incluyen segregación de la vía por señales luminosas, corredor exclusivo de buses, carriles para vehículos HOV, y otras medidas prioritarias de tránsito tales como carril guiado para buses automatizado, servicios de alta capacidad, vehículos de alta calidad, cobro de pasajes prepagados, sistemas de pasajes integrados, sistema de información al usuario, información mejorada al pasajero, estaciones de alta calidad, integración modal, atención al cliente, y seguridad mejorada para usuarios del transporte y peatones.

k) Impuestos a los Usuarios (Impuestos sobre el combustible, neumáticos, repuestos, etc.)

El uso del vehículo está restringido mediante impuestos los usuarios gravados en el combustible, neumáticos, repuestos, etc., por lo tanto añadidos a los gastos de operación en relación a la distancia recorrida. El impuesto al combustible del vehículo es el principal método de TDM de los impuestos al usuario. El combustible es el gasto de operación de vehículos motorizados más alto y más sensible (esto es costo financiero variable). Existen varias justificaciones para incrementar los impuestos sobre los productos del petróleo en general. Los impuestos al combustible pueden ser elevados mediante: a) el incremento de las tasas impositivas del combustible de vehículos motorizados, b) la imposición de un impuesto al carbono, un impuesto que refleje la cantidad de carbono emanado cuando el combustible es quemado, como una estrategia de reducción de

emisiones para el cambio climático, c) la aplicación de impuesto general a las ventas sobre el combustible, d) indexar los impuestos sobre el combustible a la inflación o al rodamiento, y e) la adición de un impuesto especial a los materiales peligrosos para financiar programas de limpieza y recuperación ambiental.

l) Restricción de la Propiedad de Vehículos

La propiedad de vehículos es inhibida mediante altos impuestos a las importaciones, impuestos a las compras, derechos por registro de vehículos, y derechos por licencia anual. En general, existen dos restricciones principales para la propiedad de vehículos, para suprimir el aumento de vehículos dentro del nivel tolerable: a) medidas fiscales para incrementar los costos de propiedad, operación y mantenimiento de vehículos motorizados. Estos costos incluyen derechos de importación, derechos de registro de vehículo, impuestos sobre el combustible e impuesto para el mantenimiento de las vías, y derechos de inspección obligatoria de vehículos. b) Cuota de vehículos, esto implica que cualquier persona que tiene la intención de comprar un carro, debe adquirir primero un certificado de titularidad a través de un sistema de licitación abierta. La cuota de vehículos será introducida con la decisión del gobierno para poner tope a la tasa de crecimiento del parque de vehículos dentro de un nivel aceptable que no cree una congestión incontrolable en el sistema vial, y que aún sea lo suficiente sólida para sostener el desarrollo económico.

(2) Evaluación de Medidas de TDM

1) Características Típicas de las Medidas de TDM

Las medidas de TDM antes mencionadas deben ser evaluadas, y se debe analizar cómo pueden utilizarse para evaluar el valor de los programas de TDM, con el fin de introducirlos en el área de estudio. Tabla 11.4-1 muestra el resumen de las características de un esquema típico de TDM en las principales ciudades del mundo. Los ítems de las características de TDM comprenden: a) mecanismo, b) cambio en el número de viaje, c) condiciones de aplicación, d) beneficios, y e) costos principales. Las medidas de TDM emplean una variedad de mecanismos para cambiar los patrones de viaje, incluyendo el diseño de las instalaciones, elección del transporte mejorado, estructura tarifaria y cambios en el uso del suelo, las 12 medidas de TDM indican principalmente la elección del transporte mejorado. Éstas afectan el comportamiento del viaje de varias maneras, incluyendo cambios en la programación del viaje, recorrido, modo, destino y frecuencia, además de la velocidad de tránsito, elección del modo y patrones de uso del suelo. Las condiciones de aplicación son importantes para identificar las medidas factibles de TDM, los ítems de las condiciones de aplicación están clasificados por público objetivo, dimensión del área restringida, organismo ejecutor, instalaciones necesarias y estrategias o programas en cuestión. Los beneficios traen una variedad de efectos, por lo general son varios los beneficios. Los principales costos están clasificados en costo administrativo y gerencial, gastos del programa y aplicación, costo de las instalaciones de administración, e inversiones varias.

Tabla 11.4-1 Resumen de las Características Típicas de las Medidas de TDM (1/5)

Medidas de TDM	Mecanismos	Cambios en los viajes	Condiciones de aplicación	Beneficios	Costos principales
1) Horario de trabajo alternativo (Horario flexible, Semanas de trabajo reducidas, Escalonamiento de horarios)	Mejoramiento del transporte	<ul style="list-style-type: none"> Modifica el horario de viaje (cuando ocurren viajes) 	<ul style="list-style-type: none"> A las entidades participantes se les permite algo de flexibilidad en sus horarios de trabajo diario. A las entidades participantes se les permite trabajar menos días, pero el resto de días con jornadas más largas. Adaptarse a una unidad de empresa. Los servicios son establecidos en los centros residenciales multifamiliares (el área para el servicio está ubicada en zonas residenciales o cerca de ellas). El servicio puede requerir subsidios (los carros en una estación a menudo son implementados por empresas de transporte público). 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de los viajes para ir a trabajar en el día a día Horario flexible: (-)25-50% Días de la Semana de trabajo reducidos: (-)7-10% 	<ul style="list-style-type: none"> Costo administrativo y gerencial
2) Vehículo compartido	Mejoramiento del transporte	<ul style="list-style-type: none"> Reduce la propiedad de vehículos y los viajes 	<ul style="list-style-type: none"> Los servicios son establecidos en los centros residenciales multifamiliares (el área para el servicio está ubicada en zonas residenciales o cerca de ellas). El servicio puede requerir subsidios (los carros en una estación a menudo son implementados por empresas de transporte público). 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del uso de vehículos Una reducción neta per cápita de manejo entre los participantes : (-)40-60% 	<ul style="list-style-type: none"> Costos administrativos de las organizaciones de vehículos compartidos
3) Zonas residenciales de tránsito restringido (Tráfico calmado, Administración del Tránsito)	Mejoramiento del transporteMejoramiento de las instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> Modifica el horario del viaje Aumenta el viaje a pie Reduce el tránsito vehicular al pasar por un área Reduce la velocidad de tránsito 	<ul style="list-style-type: none"> Implementada por los departamentos de ingeniería locales, iniciada a solicitud de la zona o como parte de la reurbanización de la comunidad con participación de la comunidad Requiere actividades de relaciones públicas e inspección del límite de velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del uso de vehículos y velocidad de viaje Buxtehude, Alemania: los recaudadores a (-)40%, ningún cambio en las vías semiarteriales y arteriales 	<ul style="list-style-type: none"> Gastos del programa y aplicación Costo de las instalaciones de administración del tránsito mejoradas
4) Licencia de Área /Tarifa por congestión	Estructura tarifaria	<ul style="list-style-type: none"> Modifica el horario del viaje Reduce el viaje del vehículo en un área en particular 	<ul style="list-style-type: none"> Pago de peaje en todas las vías en el área, como Centro de negocios de la ciudad (CBD). El sistema de tarifas eléctricas más reciente tiende a tener costos más bajos, mayor conveniencia para los usuarios, y un mayor ajuste de tarifas. Las tarifas del área debe implementarse junto con los servicios de transporte público mejorados. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del uso de auto privado Generación de ingresos Tarifas contra la congestión en Londres: kilómetros totales por vehículo en (-)12%, circulación de carros en (-)30%, choques en (-)28% 	<ul style="list-style-type: none"> Reduce el costo de las instalaciones de estacionamiento y de las vías Incrementa la seguridad vial, instalaciones del sistema de pago electrónico y recaudación de peaje Costo del gobierno o de la entidad de peaje

Tabla 11.4-1 Resumen de las Características Típicas de las Medidas de TDM (2/5)

Medidas de TDM	Mecanismos	Cambios en los viajes	Condiciones de aplicación	Beneficios	Costos principales
5) Zona restringida para autos en CBD (Sistema de celdas de tráfico, Número de la placa de matrícula del vehículo, etc.)	Mejoramiento del transporte Mejoramiento de las instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> Cambia la modalidad usada en el viaje Incrementa el uso del transporte público Reduce los viajes en automóviles particulares en CBD. Reduce la velocidad de tránsito 	<ul style="list-style-type: none"> Implementada por el gobierno local o los gobiernos regionales. A menudo como parte de un programa de revitalización del centro de la ciudad o un plan de administración del tránsito de la zona. Ser eficaz para el centro histórico “zona restringida a los carros” 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del uso de autos privados, reducción de las comunidades dependientes de automóviles Bolonia, Italia: número de vehículos en (-)62% Gothenburg, Suecia: número de vehículos en (-)48% 	<ul style="list-style-type: none"> Gastos del programa y aplicación Costo de las instalaciones de transporte público mejoradas, costo de las instalaciones de estacionamiento de la periferia
6) Prioridad para el vehículo HOV (vehículo con varios ocupantes) (Vehículos para viaje compartido, Tránsito Rápido de Buses)	Mejoramiento del transporte	<ul style="list-style-type: none"> Incrementa el número de ocupantes de un vehículo Reduce el viaje del vehículo 	<ul style="list-style-type: none"> Las instalaciones para el vehículo HOV pueden establecerse agregando nuevas vías dedicadas para vehículos HOV (Corredor de buses, Carriles de peajes para vehículos con varios ocupantes, etc.) Los programas de HOV son los más exitosos como parte de una estrategia integrada de transporte metropolitano/regional que incluye otras mejoras e incentivos para el tránsito y el uso del viaje compartido 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la velocidad de viaje para los pasajeros del vehículo HOV Mejora el rendimiento del transporte y del viaje compartido Promueve el cambio de las modalidades de viaje de SOV a HOV Reducción de los viajes del vehículo en una calzada particular: (-)4-30% 	<ul style="list-style-type: none"> Costos del proyecto de construcción, tal como corredor de buses, carril exclusivo de buses, etc. Costos de administración y aplicación
7) Viaje compartido (Carro compartido: emplea los automóviles de los propios participantes, Furgoneta compartida: emplea furgonetas alquiladas)	Mejoramiento del transporte	<ul style="list-style-type: none"> Incrementa el número de ocupantes de un vehículo Reduce el viaje del vehículo 	<ul style="list-style-type: none"> Los programas de viaje compartido pueden ser implementados por trabajadores individuales como parte de un programa de reducción de los viajes para ir a trabajar cada día Implementado por unidades de una asociación de administración de transporte, programas de administración de viajes a campus, empresas de transportes y una entidad regional de transportes. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de los viajes para ir a trabajar en el día a día (viajes de los vehículos en periodos pico) Incremento de la elección de las personas que viajan para ir a trabajar cada día Incluye el incentivo de la prioridad para el vehículo HOV: reducción de los viajes afectados para ir a trabajar cada día en (-)10-30% Sin dicho incentivo de la prioridad: (-)5-20% 	<ul style="list-style-type: none"> Reduce el costo de las instalaciones de estacionamiento y de las vías Costo de los programas de viaje compartido (gastos administrativos)

Tabla 11.4-1 Resumen de las Características Típicas de las Medidas de TDM (3/5)

Medidas de TDM	Mecanismos	Cambios lo viajes	Condiciones de aplicación	Beneficios	Costos principales
8) Sistema de restricción vehicular por número de Placas de Matrícula	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento del transporte 	<ul style="list-style-type: none"> Modifica el horario del viaje Incrementa el uso del transporte público Reduce los viajes en automóvil particular en CBD. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementado por el gobierno local o gobiernos regionales. Implementado típicamente como una medida temporal para reducir la congestión del tráfico durante periodos específicos El sistema debe ser implementado en toda la ciudad o el área metropolitana 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementa el uso del transporte público, reduce los autos particulares Incrementa la velocidad promedio Bogotá, Colombia, "Pico y Placa": ocupación de buses/busetas en (+)19% y taxis en (+)50%, velocidad promedio en (+)25% 	<ul style="list-style-type: none"> Reduce el costo de las instalaciones de estacionamiento y de las vías Gastos del programa y aplicación
9) Tarifas de Estacionamiento	<ul style="list-style-type: none"> Estructura tarifaria 	<ul style="list-style-type: none"> Modifica el horario del viaje Reduce el viaje del vehículo 	<ul style="list-style-type: none"> Como una estrategia de administración de estacionamiento, las tarifas para los espacios de estacionamiento más convenientes deben fomentar la rotación con precios más bajos. Como una estrategia de tarifaria de la congestión, las tarifas deben ser mayores durante periodos pico, y aplicar una estructura tarifaria coherente en todo el área (centro comercial) Como una estrategia regional de TDM, el cobro de peajes debe aplicarse en toda una región para evitar el viaje no estrictamente necesario desde una ubicación a otra, y debe coordinarse con otras estrategias de TDM. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de los viajes para ir a trabajar cada día (las tarifas por estacionamiento pueden afectar el patrón de viaje del vehículo) Incrementa el uso del transporte público Uso más eficiente de las instalaciones de estacionamiento Genera ingresos Viaje en automóvil para ir a trabajar cada día: (-)10-30% 	<ul style="list-style-type: none"> Costos de los equipos (señales, máquinas del estacionamiento, máquinas impresoras de ticket, puertas de acceso Costo del terreno (espacio de la acera utilizado para las máquinas del estacionamiento) Costo de administración e inspección

Tabla 11.4-1 Resumen de las Características Típicas de las Medidas de TDM (4/5)

Medidas de TDM	Mecanismos	Cambios en los viajes	Condiciones de aplicación	Beneficios	Costos principales
10) Corredor exclusivo de buses (Tránsito Rápido de Buses: BRT, Carriles para vehículos HOV, Carril Guía para Buses.)	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento del Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> Cambia la modalidad Incrementa el uso del transporte público 	<ul style="list-style-type: none"> Implementado mediante un esfuerzo en conjunto que involucre organismos locales de planeamiento y proveedores locales de transporte Requiere que se otorgue al corredor de buses un mayor respeto y prioridad en las decisiones de planeamiento de transporte, incluyendo inversiones, administración de la calzada y desarrollo del uso del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> Proporciona una variedad de beneficios, incluyendo reducción de la congestión del tráfico, ahorro del costo de las instalaciones de estacionamiento y de la vía, ahorro del gasto del consumidor, opciones de movilidad mejoradas para los que no conducen, incremento de la seguridad, reducción de la contaminación, y contribuye con la mejora del paisaje urbano. Tránsito Rápido de Buses en Los Angeles: reduce el tiempo de viaje en (-)29%, el número de usuarios del transporte público en (+)40% Sistema de Bus Troncal “Transmilenio” en Bogotá: reduce el tiempo de viaje en (-)32%, velocidad de operación del bus en 26km/h 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere varias inversiones en vehículos, instalaciones y un aumento de las responsabilidades de administración
11) Impuestos al Usuario (Impuestos sobre el combustible, neumáticos/repuestos, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento del Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> Modifica el horario del viaje Incrementa el uso del transporte público Reduce la propiedad de vehículos y los viajes 	<ul style="list-style-type: none"> El impuesto sobre el combustible puede ser elevado mediante: el incremento de las tasas impositivas del combustible de vehículos motorizados, la imposición de un impuesto al carbono, la aplicación de impuesto general a las ventas sobre el combustible, indexar los impuestos sobre el combustible a la inflación o costos de rodamiento, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia eficaz de conservación de la energía y reducción de emisiones Reducción del viaje de vehículos pequeños, y genera ingresos Impactos de los viajes de los vehículos en 4 regiones importantes en California: se estima que reduce el total de viajes de los vehículos en (-)3.5-6.7%, reduce el consumo del combustible en (-)9.3% 	<ul style="list-style-type: none"> Los costos de implementación son mínimos, costo administrativo y gerencial

Tabla 11.4-1 Resumen de las Características Típicas de las Medidas de TDM.(5/5)

Medidas de TDM	Mecanismos	Cambios en los viajes	Condiciones de aplicación	Beneficios	Costos principales
12) Restricciones de Propiedad de Vehículos	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento del Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> Modifica el horario del viaje Incrementa el uso del transporte público Reduce la propiedad de vehículos y los viajes. 	<ul style="list-style-type: none"> La propiedad de vehículos puede ser inhibida mediante: altos impuestos a las importaciones, impuestos a las compras, derechos por registro de vehículos, y derechos por licencia anual 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementa el uso del transporte público, reducción del viaje de vehículos pequeños, y genera ingresos Singapur tasa de crecimiento anual de vehículos, 3% en 12 años. 	<ul style="list-style-type: none"> Costo administrativo y gerencial

2) Selección de las Medidas de TDM para el Área de Estudio

a) Beneficio Cualitativo de los Diferentes Impactos sobre los Viajes

Esta sección está referida a la selección de las medidas de TDM para el estudio, en base a las características de las 12 medidas típicas de TDM. Como se señaló anteriormente en el análisis de las características típicas de las medidas de TDM, los diferentes tipos de cambios en el viaje causan diferentes tipos de impactos. La Tabla 11.4-2 muestra cómo diferentes cambios en el comportamiento del viaje están clasificados según los objetivos del mejoramiento del transporte (beneficio cualitativo de los diferentes impactos de los viajes). Los objetivos del mejoramiento del transporte comprenden: a) reducción de la congestión, b) Ahorro en la capacidad de las vial o sea vías no saturadas, c) ahorro de estacionamientos, d) ahorro del consumidor, e) alternativas de elección del transporte, f) seguridad vial, g) protección del medio ambiente, h) uso eficiente del suelo, i) responsabilidad de la comunidad, y los impactos de los viajes están clasificados por reducción de las velocidades de tránsito, horario de viajes escalonados, viajes más cortos, cambio de modo, reducción de viajes de los vehículos y reducción de la propiedad de vehículos.

Los principales objetivos del estudio del plan de TDM serán definidos como la mitigación de la congestión del tráfico, por lo tanto, debe centrarse en la ventaja de los impactos de los viajes en términos de los objetivos de mejoramiento de la congestión del transporte. En base al análisis cualitativo, los impactos de los viajes, tales como horario de viajes por turnos, reducción de los viajes del vehículo y reducción de la propiedad de vehículos, pueden ser muy efectivos en la mitigación de la congestión del tráfico. Dichos impactos de los viajes serán considerados para la selección de las medidas de TDM para el área de estudio.

Tabla 11.4-2 Beneficio Cualitativo de los Diferentes Impactos sobre los Viajes

Objetivos de Mejoramiento de Transporte	Impactos de los viajes					
	Reducción de las velocidades de tránsito	Horario de viajes escalonados	Viajes más cortos	Cambio de modo	Reducción de viajes de los vehículos	Reducción de la propiedad de vehículos
a) Reducción de la congestión	-	A	B	B	A	A
b) Ahorro en la capacidad vial	-	C	B	B	A	A
c) Ahorro de estacionamientos	-	-	-	A	A	A
d) Ahorro del consumidor	-	-	C	B	B	A
e) Alternativas de Elección del transporte	-	C	-	A	B	A
f) Seguridad vial	A	-	B	B	A	A
g) Protección del medio ambiente	C	-	C	B	B	A
h) Uso eficiente del suelo	C	-	B	C	B	A
i) Responsabilidad de la comunidad	B	-	C	C	B	A

Calificación de A (muy beneficioso) a – C (muy perjudicial), Fuente: TDM Enciclopedia Victoria, Transport Policy Institute (Instituto de Políticas de Transporte), Canadá

Notas: Los objetivos del mejoramiento de transporte se definen como sigue:

a) Reducción de la congestión: La reducción del viaje de un vehículo en un periodo pico tiende a reducir la congestión del tráfico. La congestión del tráfico es una función no lineal, lo que significa que una pequeña reducción de los flujos vehiculares en un periodo pico puede causar proporcionalmente una reducción mayor en la demora. Aún si las reducciones de tráfico relativamente pequeñas pueden proporcionar beneficios en el ahorro de tiempo de viajes relativamente largos. La congestión del tráfico es por lo general definida y medida sólo en términos de las demoras que el tráfico de los vehículos motorizados impone sobre otros vehículos motorizados.

b),c) Ahorro de vías y estacionamientos: La reducción del viaje del vehículo puede reducir la necesidad de añadir capacidad a la vía, reducir algunos costos de operaciones y mantenimiento de la vía, y reducir algunos costos de los

servicios del tránsito, como mantenimiento del orden y asistencia en emergencias. Los cambios de modos de transporte de automóvil a bus pueden incrementar algunos costos de mantenimiento de las pistas. Las reducciones de los viajes del automóvil pueden ahorrar costos pequeños en estacionamiento en viajes cortos si hay una provisión abundante de estacionamientos.

d) Ahorro del consumidor: Varias estrategias de TDM pueden proporcionar ahorros al consumidor mejorando las opciones de transporte, reduciendo los costos del vehículo o proporcionando beneficios financieros directos. Los ahorros pueden ser especialmente grandes si un programa de TDM permite que una familia reduzca el número de vehículos que posee o postergue el reemplazo de un vehículo más antiguo.

e) Alternativas de Elección del transporte: Varias estrategias de TDM mejoran la elección del transporte perfeccionando las modalidades alternativas, proporcionando nuevas opciones tarifarias o incrementando la accesibilidad al uso del suelo. Esto proporciona varios tipos de beneficios a los consumidores y a la sociedad, incluyendo el acceso mejorado y la oportunidad, ahorro en el gasto del consumidor, incremento de la equidad social, mayor sociabilidad de la comunidad y reducciones de varios costos de externalidades.

f) Seguridad vial: Varias estrategias de TDM proporcionan seguridad vial, resistencia contra los accidentes, seguridad y beneficios de salud pública (impactos de TDM en la seguridad). Las estrategias que reducen el kilometraje total del vehículo, reducen velocidades de tránsito o proporcionan un incentivo para una conducción con más prudencia tienden a ser particularmente eficaces en reducir los choques. Las estrategias que reducen la congestión del tráfico sin reducir el kilometraje, modificando los tiempos de viaje y recorridos, combinan los beneficios de seguridad: aunque los choques tienden a disminuir, las colisiones que se producen tienden a ser más graves porque ocurren a mayores velocidades.

g) Protección del medio ambiente: Las estrategias de TDM que reducen el kilometraje del vehículo, optimizan las velocidades de los vehículos y reducen la congestión del tráfico, contribuyen con el ahorro de la energía y la reducción de las emisiones. Las estrategias que fomentan a los conductores a usar vehículos más eficientes y menos contaminantes, o que reducen la propiedad y viajes totales de vehículos, tienden a ser particularmente eficaces en reducir la energía y las emisiones.

h) Uso eficiente del suelo: Las estrategias que fomentan patrones mixtos, multimodales y agrupados de uso del suelo pueden mejorar la accesibilidad y reducir el consumo per cápita del suelo. Esto puede proporcionar un número de beneficios económicos, sociales y ambientales en comparación con patrones de uso del suelo más dispersos y dependientes del automóvil.

i) Condiciones de Habitabilidad de la comunidad: La responsabilidad de la comunidad se refiere a la calidad ambiental y social de un área según sea percibida por los residentes, empleados, clientes y visitantes. Esto incluye riesgo de accidente, ruido, contaminantes locales (por ejemplo: polvo), preservación de recursos culturales y ambientales únicos (por ejemplo: estructuras históricas, árboles adultos, estilos arquitectónicos tradicionales), atractivo de las calles, oportunidades de recreación y entretenimiento, y la calidad de interacciones sociales, particularmente entre los vecinos. Una comunidad responsable beneficia directamente a las personas que viven en ella, trabajan en ella o visitan el vecindario, incrementa los valores de los inmuebles y la actividad comercial, y esto puede mejorar la seguridad y la salud pública.

b) La Medida Objetivo de TDM para el Área de Estudio

La medida recomendable de TDM para el área de estudio será seleccionada en base a varios criterios, tales como i) el análisis del beneficio cualitativo de los impactos de los viajes con respecto a la reducción de la congestión y ii) condiciones de aplicación en el área de estudio. En el primer criterio, los impactos de los viajes, tales como escalonamiento de horarios (de las actividades urbanas), reducción de viajes de los vehículos y reducción de la propiedad de vehículos, pueden ser muy eficaces en la mitigación de la congestión del tráfico, por lo tanto, estos tres (3) indicadores de evaluación se incluirán en la evaluación de las 12 medidas típicas de TDM. Luego, los indicadores de evaluación para la selección de la medida objetivo de TDM deben tomar en cuenta la dimensión objetivo de la ciudad de Lima y el Callao y la accesibilidad financiera de la implementación. La dimensión del área de estudio se ajustará centrándose en el área bastante congestionada de tráfico; el área objetivo resultará siendo la zona céntrica comercial (CBD). La accesibilidad financiera de la implementación debe considerar los indicadores de bajo costo, corto periodo de tiempo para la preparación y restricción mínima de juicio político. Estos indicadores reflejan el tema clave que es importante para determinar la calidad en conjunto y la urgencia de la medida recomendable de TDM. En

consecuencia, al determinar la medida recomendable de TDM para el área de estudio, se emplean los siguientes indicadores para la evaluación (Ver Tabla 11.4-3).

Tabla 11.4-3 Indicadores para la Evaluación por Criterios

Criterios		Indicadores para la evaluación
1) Beneficio de los impactos de los viajes con respecto a la reducción de la congestión		<ul style="list-style-type: none"> • Horario de viajes por turnos (escalonamiento de horarios) • Reducción de viajes de los vehículos • Reducción de la propiedad de vehículos
2) Condiciones de aplicación	a) Dimensión del área de estudio de Lima/Callao	<ul style="list-style-type: none"> • Área Metropolitana de Lima/Callao • Centro de negocios de la ciudad (CBD) • Área histórica antigua
	b) Factibilidad financiera de la implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo costo • Corto periodo de tiempo para la preparación • Restricción mínima al juicio político

En base a los indicadores para la evaluación antes mencionados, se realizó la selección de la medida objetivo de TDM para el área de estudio. La calificación tiene resultados cualitativos donde cada medida de TDM obtiene un puntaje de “A (muy beneficioso)” a “C (perjudicial)” por indicador. Los resultados se visualizan en la Tabla 11.4-4. La puntuación se define como A (+3), B (+2), y C (+1). La evaluación total de la puntuación proporciona un ranking de la medida recomendable de TDM de acuerdo a la importancia atribuida, y se realiza un ranking final por el que la medida con el puntaje total más alto es la mejor. En la lista de las medidas típicas de TDM, se puede concluir que el sistema de enumeración de placas de matrícula (Pico y Placa), el sistema de licencia de área/tarifa por congestión y la zona de restricción al auto en el CBD son las tres mejores. El sistema de enumeración de placas de matrícula puede considerarse como la medida objetivo de TDM para el área de estudio.

Tabla 11.4-4 Selección de la Medida Objetivo de TDM para el Área de Estudio

Medidas típicas de TDM	Beneficio de los impactos de los viajes con respecto a la reducción de la congestión			Condiciones de aplicación		Evaluación total (Puntuación)
	Escalonamiento de horarios	Reducción de viajes de los vehículos	Reducción de la propiedad de vehículos	Dimensión del área de estudio de Lima/Callao	Factibilidad financiera	
1) Horario de trabajo alternativo	B	B	C	B	A	10
2) Vehículo compartido	C	B	B	C	B	8
3) Zonas residenciales de tránsito restringido	B	B	C	C	A	9
4) Licencia de área/Tarifa por congestión	A	A	B	A	B	13
5) Zona restringida al auto en el CBD	C	A	B	A	C	12
6) Vehículo HOV	C	B	C	A	B	9
7) Viaje compartido	C	B	B	C	A	9
8) Sistema de enumeración de placas de matrícula (Pico y Placa)	A	A	B	A	A	14
9) Tarifas de estacionamiento	B	B	C	C	C	7
10) Corredor exclusivo de buses	C	B	C	A	B	9
11) Impuestos al Usuario	C	C	A	C	C	7
12) Restricciones de la propiedad de vehículos	C	C	A	C	C	7

Calificación de A (muy beneficioso) a – C (muy perjudicial), Fuente: TDM Encyclopedia Victoria, Transport Policy Institute, (Instituto de Políticas de Transporte), Canadá

11.4.4. PLAN DEL SISTEMA DE LICENCIA DE ÁREA

Como se indicó anteriormente en el análisis de la medida objetivo de TDM para el área de estudio, se seleccionaron las tres mejores medidas de TDM, como el sistema de enumeración de placas de matrícula, el sistema de licencia de área/tarifa por congestión y la zona restringida al auto en el CBD. Finalmente, se tomó la decisión de introducir para el área de estudio el **sistema de licencia de área**, a solicitud de la Comisión de la Contraparte Técnica del Perú.

(1) Identificación del Área Efectiva de TDM para el Sistema de Licencia de Área

1) Criterios para Identificar el Área Efectiva de TDM

El sistema de licencia de área se basa en el mecanismo del mercado imponiendo cierta cantidad de dinero para usar un carro. Si se aplica el sistema de licencia de área, lo más probable es que la mayoría de los usuarios afectados por el sistema sean usuarios del auto de estratos de medios a bajos ingresos. Lo más probable es que los usuarios de autos de estratos de altos ingresos continúen usando sus autos pagando la tasa de peaje. Se deberán aplicar los siguientes criterios para identificar el área efectiva de TDM del sistema de licencia de área.

- Área con alta densidad de vehículos y congestión de tráfico habitual durante periodos pico;
- Área que atrae el tráfico por los largos viajes de los usuarios de medios y altos ingresos;
- Área que puede ser abastecida por servicios de transporte público altamente confortables, y
- Servicios alimentadores de calidad tal como un sistema de circulación en CBD deben estar disponibles al mismo tiempo para proporcionar dichos servicios troncales altamente confortables.

2) Alternativas para el Área de TDM

El sistema de licencia de área debe estar diseñado para aliviar la severa congestión de tráfico vehicular en el área metropolitana de Lima y Callao. Dichos tramos de la vía congestionada son observados en los principales núcleos de la actividad comercial y económica en la ciudad. Se proponen seis (6) alternativas para el área de TDM como sigue (Ver Figura 11.4-8):

- Alternativa 1: Av. Javier Prado-Vía de Evitamiento-Av. Morales Duarez- Av. Faucett
- Alternativa 2: Av. Javier Prado-Vía de Evitamiento –Av. Alfonso Ugarte
- Alternativa 3: Av. Javier Prado-Av. Alfonso Ugarte-Av. Faucett
- Alternativa 4: Av. Javier Prado-Av. Aviación- Av. Morales Duarez-Av. Universitaria
- Alternativa 5: Av. Angamos-Av. Arequipa-Av. Javier Prado-Av. Brasil-Av. Grau-Av. Ayllón-Av. Circunvalación
- Alternativa 6: Av. Angamos-Av. Arequipa-Av. Javier Prado-Av. Brasil-Av. Alfonso Ugarte-Av. Aviación

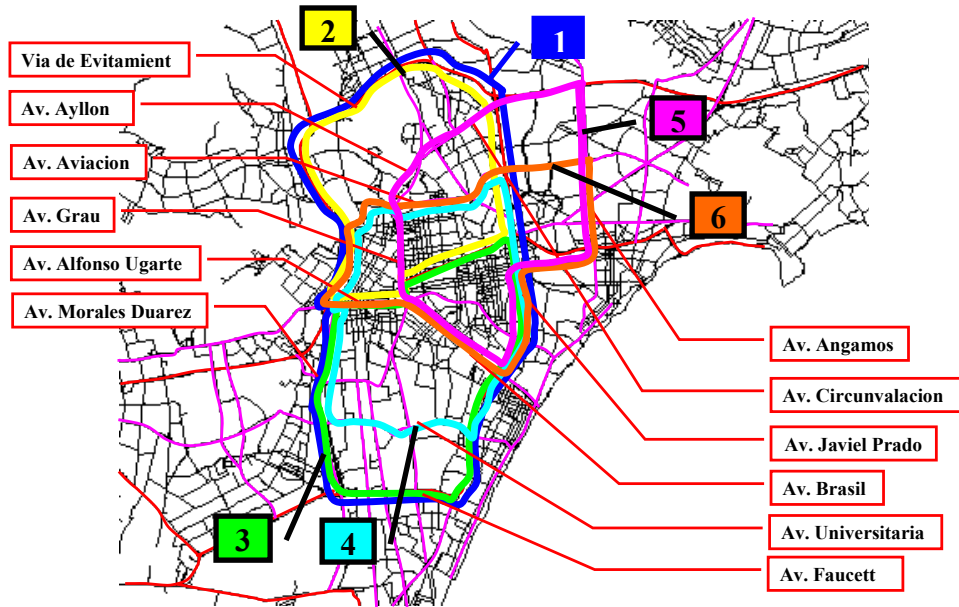


Figura 11.4-8 Alternativas para el Área de TDM

3) Características de la Atracción de Viajes por Zona

De acuerdo con los criterios para identificar el área efectiva de TDM, la Figura 11.4-9, Figura 11.4-10 y Figura 11.4-11 muestran la congestión de tráfico habitual, distribución de la atracción de viajes de vehículos por zona, y distribución del porcentaje de atracción de viajes de los usuarios de medios y altos ingresos, respectivamente. Las características de la atracción de viajes existentes por alternativa se resumen en la Tabla 11.4-5.

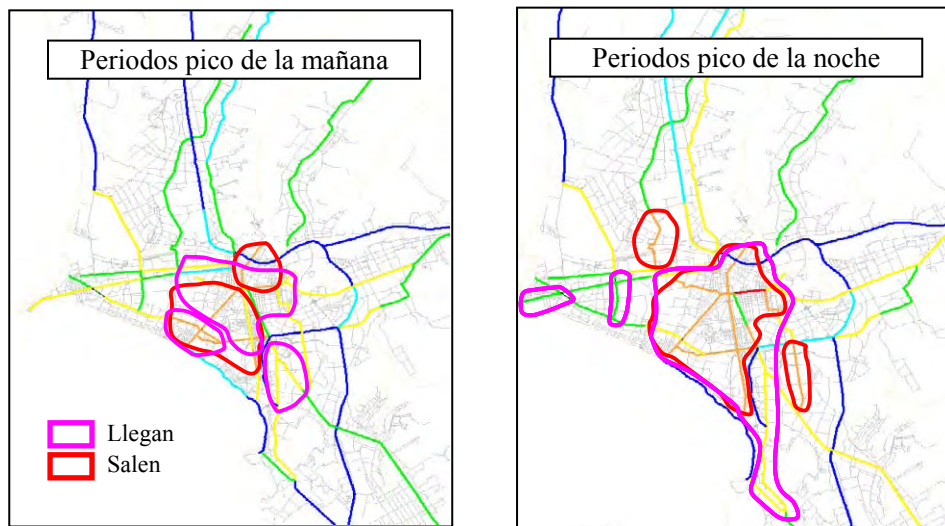


Figura 11.4-9 Área de Congestión de Tráfico Habitual

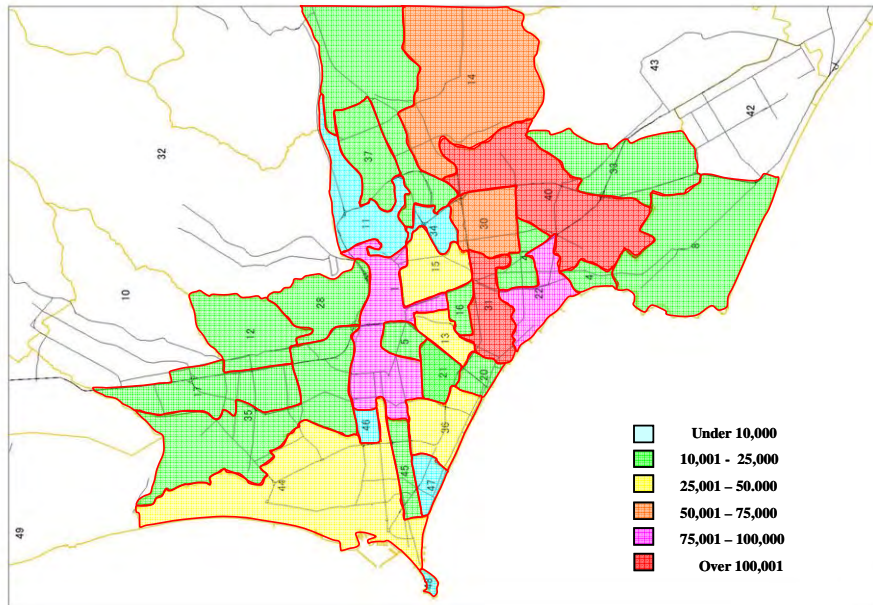


Figura 11.4-10 Distribución de la Atracción de Viajes de Vehículos por Zona

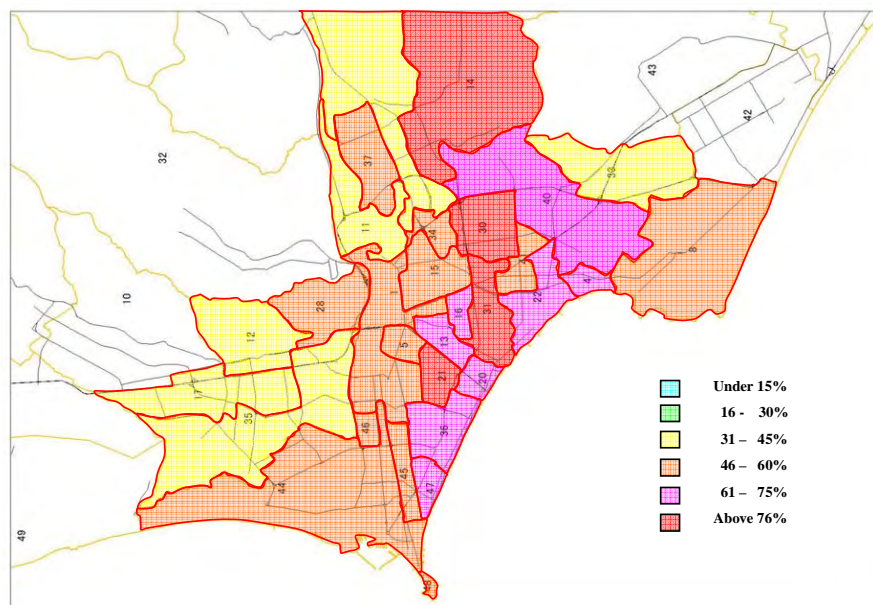


Figura 11.4-11 Distribución del Porcentaje de Atracción de Viajes de Usuarios de Medios y Altos Ingresos

Tabla 11.4-5 Características de la Atracción de Viajes Existentes por Alternativas

Alternativas	1) Congestión del tráfico durante periodos pico	2) Atracción de viajes de vehículos	3) Atracción de viajes de usuarios de medios/altos ingresos	4) Servicio de transporte público altamente confortable	5) Servicio alimentador de calidad (sistema de circulación)
Alternativa 1	Cerca del 70% del área total; alta densidad/congestión	40% del área total: 75000-100000, otro: por debajo de 10000-50000 viajes	60% del área total: (46-60%), otro: 20% (61- superior a 76%), 20% (31-45%)	<u>Disponible:</u> N-S (Paseo de la Republica), E-O (Brasil), Corredor de buses N-S/E-O	Sistema de circulación: (J.P-E-D-F), pero distribuido según la distancia larga
Alternativa 2	Cerca del 50% del área total; alta	25% del área total: 75000-100000,	50% del área total: 46-60%, otro:	<u>Disponible:</u> Corredor de buses	Sistema de circulación:

	densidad/congestión	otro: por debajo de 10000-50000 viajes	31-45%	E-O, <u>Limitado</u> : dirección S-N	(J.P-E-U), pero S-N: poco convincente
Alternativa 3	Casi toda el área: alta densidad/congestión	50% del área total: 75000-100000, otro: 10000-50000 viajes	50% del área total: 61- superior a 76%, otro: 46-60%	<u>Disponible</u> : E-O (Brasil), Corredor de buses E-O, <u>Limitado</u> : dirección S-N	Sistema de circulación: (J.P-U-F), pero S-N: poco convincente
Alternativa 4	Casi toda el área: alta densidad/congestión	50% del área total: 75000-100000, otro: inferior a 10000-50000 viajes	70% del área total: 46-61%, otro: 61- por encima de 76%	<u>Disponible</u> : N-S (Paseo R), Corredor exclusivo de buses E-O/S-N	Sistema de circulación: (J.P-A-D-U), pero S-N: poco convincente
Alternativa 5	Cerca del 80% del área total; alta densidad/congestión	50% del área total: 75000-superior a 100000, otro: inferior a 10000-50000 viajes	60% del área total: 61- superior a 76%, otro: 46-60%	<u>Disponible</u> : N-S (Paseo R, Marsano), Corredor de buses S-N, <u>Limitado</u> : dirección E-O	Sistema de circulación: (A-E-U), mayormente servicio alimentador efectivo
Alternativa 6	Cerca del 90% del área total; alta densidad/congestión	50% del área total: 75000- superior a 100000, otro: inferior a 10000-50000 viajes	50% del área total: 61- Superior al 76%, otro: 46-60%	<u>Disponible</u> : N-S (Paseo R), Corredor de buses E-O/S-N	Sistema de circulación: (A-A-B), pero, parte de S-N: poco convincente

4) Evaluación del Área Efectiva de TDM para el Sistema de Licencia de Área

El área efectiva de TDM para el sistema de licencia de área será identificada en base a las ventajas de la atracción de viajes y servicios alimentadores de calidad. Todas las alternativas son casi un área razonable para abarcar el área de CBD con congestión de tráfico habitual. En términos de la atracción de viajes de vehículos, las áreas de las alternativas 3, 4, 5, y 6 incluyen un alto porcentaje de atracción de viajes de vehículos. Además, estas alternativas tienen también atracción de viajes de usuarios de estratos medios y altos ingresos. El área de tránsito restringido puede ser abastecida por servicios de transporte público de alta calidad como un corredor exclusivo de buses, las alternativas 1, 4, y 6 serán mejor servidas por los corredores exclusivos de buses existentes norte-sur o este-oeste, y el corredor de buses planeado este-oeste. La calidad del servicio alimentador como la red de circulación en las alternativas 1 y 5 es buena en general; otras alternativas son poco convincentes en el eje sur-norte. En el contexto de dicha situación, se puede concluir que es preferible introducir la alternativa 6 para el sistema de licencia de área en base a la evaluación global, la calificación es “A (convincente)”, “B (tolerable)”, y “C (poco convincente).

Tabla 11.4-6 Evaluación del Área Efectiva de TDM para el Sistema de Licencia de Área

Alternativa	1) Congestión del tráfico durante periodos pico	2) Atracción de viajes de vehículos	3) Atracción de viajes de usuarios de medios/altos ingresos	4) Servicio de transporte público altamente confortable	5) Servicio alimentador de calidad (sistema de circulación)
Alternativa 1	A	B	B	A	A
Alternativa 2	A	B	B	B	B
Alternativa 3	A	A	A	B	B
Alternativa 4	A	A	A	A	B
Alternativa 5	A	A	A	B	A
Alternativa 6	A	A	A	A	B

(2) Plan del Sistema de Operación

1) Sondeo de Opinión de la TDM

En caso de introducir el “Sistema de Licencia de Área”, es importante captar la percepción del usuario con respecto a la congestión del tráfico, y también el impacto social de la

implementación del sistema. La opinión del usuario será utilizada para la información básica del plan del sistema de licencia de área.

a) Resumen de la Encuesta

La encuesta para saber la opinión sobre el TDM fue llevado a cabo entrevistando directamente a usuarios de vehículos particulares en las playas de estacionamiento en áreas de estratos de medios y altos ingresos. Las ubicaciones son seis: i) Alameda Chabuca Granda, ii) Las Malvinas, iii) C.C. MINKA, iv) RIPLEY/SAGA, v) Minicipalidad/RIPLEY, y iv) Jockey Plaza. Los periodos de tiempo del sondeo son en la mañana de 10:00-17:00. Aproximadamente 330 conductores sirvieron para la muestra como conductores encuestados.

Los ítems de la entrevista comprenden: i) datos personales como sexo, edad, frecuencia de manejo y otros, ii) razones para usar el auto, iii) ¿encuentra congestión de tráfico?, iv) ¿qué piensa sobre los principales problemas de tráfico en Lima?, v) ¿qué piensa de las medidas de TDM para mejorar la congestión del tráfico y reducir la contaminación del aire?, vi) lo bueno y lo malo de cobrar un peaje o pago por conducir en un área congestionada, vii) opiniones respecto a las medidas para restringir el uso de autos particulares en el área congestionada, viii) opiniones sobre cuánto pagar por conducir en áreas congestionadas, y ix) ¿cuál es su opinión sobre el impacto ambiental debido a los autos particulares?.

b) Resultado de la Opinión del Usuario

El resultado del sondeo de opinión se resume en la Tabla 11.4-7 y Figura 11.4-12 (1)-(4).

Tabla 11.4-7 Resumen del Resultado de la Encuesta

Categoría	Breve resumen
i) Datos personales	<ul style="list-style-type: none"> • Del total de la muestra, el 86% son de sexo masculino • El porcentaje más alto: 30% tiene 40-49 años, otro porcentaje alto: 28% tiene 30-39 años • Tipo de ocupación, el 38% es especialista/técnico, el 24% son empresarios • Propiedad del vehículo, propietario el 77%, prestado el 15%, y alquilado el 8% • Frecuencia de manejo casi todos los días el 72%, el siguiente porcentaje alto: 25% maneja algunos días
ii) Razones para usar un carro	<ul style="list-style-type: none"> • Conduce un auto porque es más rápido que el bus el 29%, porque es cómodo el 26%, y porque es más seguro el 24%, aproximadamente 80% indican todas las alternativas. • El usuario del auto señala que el punto débil del bus es la impuntualidad y el bajo nivel de servicio.
iii) ¿encuentra con congestión de tráfico?	<ul style="list-style-type: none"> • Encuentra congestión de tráfico con frecuencia el 59%, algunas veces el 35%
iv) ¿qué piensa sobre los principales problemas de tráfico en Lima	<ul style="list-style-type: none"> • Responde la congestión del tráfico el 27%, falta de educación al conducir en las vías el 22%, malas condiciones de las vías el 19%, aproximadamente 70% indican todas las alternativas • Los conductores tienen la percepción que la educación al conducir en las vías es importante
v) ¿qué piensa de las medidas de TDM para mejorar la congestión del tráfico y reducir la contaminación del aire?	<ul style="list-style-type: none"> • Desaprueba, porque los usuarios tienen sus motivos para usar sus autos (porcentaje más alto: 38%) • Aprueba, deben implementar las medidas de TDM (26%) • Aprueba, sin embargo, es difícil que todos estén de acuerdo con las medidas efectivas de TDM (17%) • Aprueba, es mejor promover las medidas para reducir el volumen de vehículos de manera voluntaria (12%) • Los porcentajes de una opinión de aprobación muestran un total de 38%, el porcentaje de opinión bastante negativa es alto: 55%
vi) lo bueno y lo malo de cobrar un peaje o pago por conducir en un área congestionada	<ul style="list-style-type: none"> • Desaprueba, porque restringe la libertad de desplazamiento (porcentaje más alto: 38%) • Aprueba, esto debe aliviar la congestión del tráfico (26%) • Aprueba, esto debe mejorar el transporte público (13%) • Primero es necesario mejorar mucho más las condiciones de las vías; es demasiado pronto para introducir medidas restrictivas (10%) • Los porcentajes de una opinión negativa por cobrar un peaje o derecho muestran un total de 48%, una opinión de aprobación el 49%
vii) opiniones respecto a	<ul style="list-style-type: none"> • Usar un bus o taxi de transporte público (porcentaje más alto: 24%)

las medidas para restringir el uso de autos particulares en el área congestionada	<ul style="list-style-type: none"> • Usar el carro aunque tenga que pagar (porcentaje más alto: 24%) • Reducir mis viajes a las áreas restringidas durante los periodos restringidos (23%) • Depende del monto del pago (18%) • Los porcentajes de cambio de modo o reducción de viajes muestran un total de 47%, usar el auto y pagar la tarifa aproximadamente el 42%
viii) opiniones sobre cuánto pagar por conducir en áreas congestionadas	<ul style="list-style-type: none"> • S./1.0 (porcentaje más alto: 76%) • S./2.0 el 12% • S./3.0 el 3% • Ningún pago el 9% • La mayoría de los conductores esperan pagar S./1.0 por peaje de tarifa
ix) ¿cuál es su opinión sobre el impacto ambiental debido a los autos particulares?	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario evaluar un sistema de transporte público seguro y cómodo (porcentaje más alto: 50%) • Depende de la actitud individual (16%) • Implementación de medidas restringidas (7%) • El 50% de los conductores esperan que se tomen medidas para un transporte público seguro y cómodo

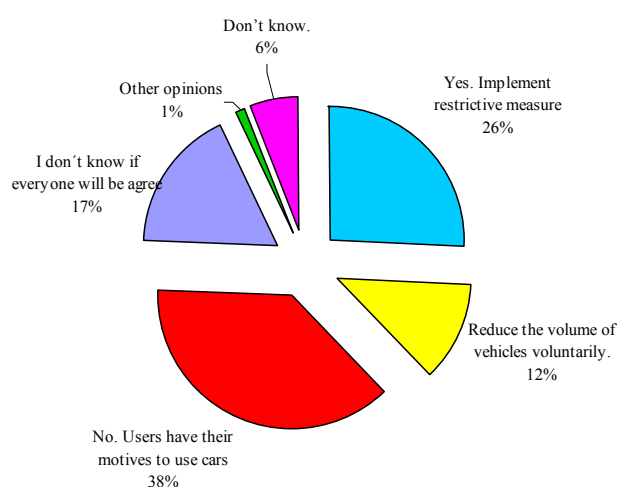


Figura 11.4-12 (1) Conocimiento de las Medidas de TDM

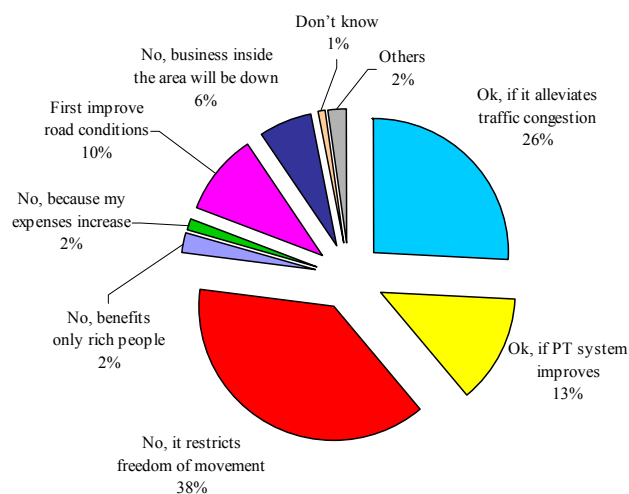


Figura 11.4-12 (2) Lo bueno/malo de la Tarifa

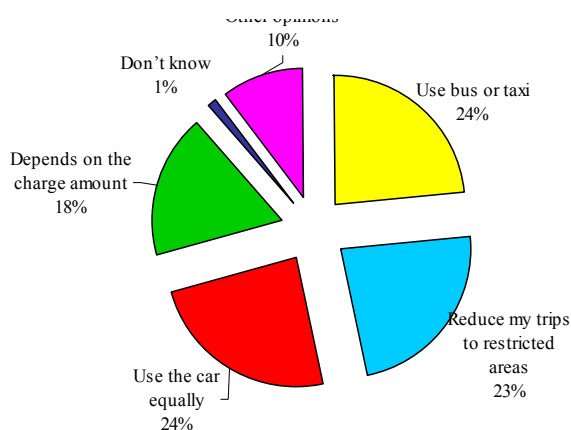


Figura 11.4-12 (3) Opiniones sobre las Medidas de Restricción

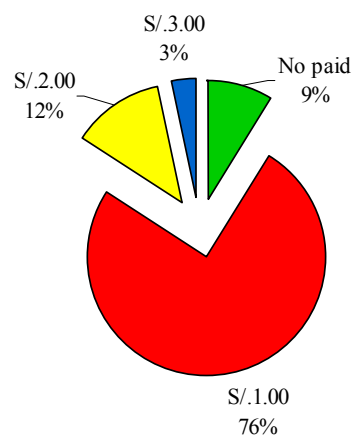


Figura 11.4-12 (4) Costo de la Tarifa

2) Función del Control

a) Área de Control para el Sistema de Licencia de Área

Como se señaló en la sección de (1) identificación del área efectiva de TDM para el sistema de licencia de área (en adelante llamado ALS), el área de control limita con la Av. Angamos-Av. Arequipa-Av. Javier Prado-Av. Brasil-Av. Alfonso Ugarte-Av. Aviación como se muestra en la Figura 11.4-13, el área total será estimada en aproximadamente 31km².

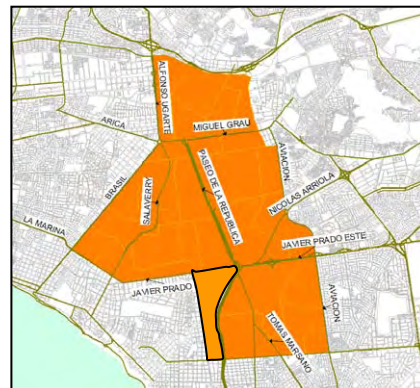


Figura 11.4-13 Área de Control

b) Método de Control

El ALS está controlado por la recaudación de peaje; por lo general existen dos métodos para la recaudación de peaje: i) método manual y e ii) método mecánico. A continuación se describe cada método:

i) Método Manual

El método manual consiste en recaudar directamente la tarifa de peaje mediante un recaudador de peaje, en la cabina de la caseta de peaje. La cabina de peaje será instalada en cada carril de la caseta de peaje.

ii) Método Mecánico

El método mecánico adicionalmente está dividido en dos sistemas: i) el sistema de vigilancia por cámara como se adaptó en Londres (Ver Figura 11.4-14), y ii) el sistema ERP (Cobro de peaje Electrónico por uso de Vías) como se adaptó en Singapur (Ver Figura 11.4-15). Sin embargo, la base de datos electrónica de vehículos registrados todavía no ha sido establecida en Lima, y por lo tanto un sistema de vigilancia por cámara tal como en Londres no podría adaptarse en la actualidad.



Figura 11.4-14 Sistema de Vigilancia por Cámara



Figura 11.4-15 Sistema de Tarifas
Electrónico por uso de Vías

Sobre la base a lo antes mencionado, tomando en consideración que el costo para el establecimiento del sistema mecánico es alto, es deseable adaptar el método manual a corto plazo y cambiar al método mecánico a largo plazo.

En el presente estudio, se identifican dos (2) tipos de formas de control como sigue:

- A los vehículos que ingresan al área del ALS se les cobra en la vía principal y local, a través de las casetas de peaje.
- Los vehículos que ingresan al área del ALS son restringidos en las vías colectoras, mediante una norma de circulación que defina los sentidos de cobro del peaje en las vías. Es necesario que los infractores sean obligados a cumplir con la norma a través de la policía de tránsito.

c) Periodos de Tiempo de Operación y Tipo de Vehículos para el cobro

El ALS operará durante todo el día salvo en la noche, fines de semana; es eficaz controlar los flujos vehiculares con el fin de mitigar la congestión del tráfico en CBD, siguiendo de manera similar lo llevado a cabo en Singapur. El periodo de operación está fijado en doce horas 7:00-19:00.

A corto plazo, el tipo de vehículo objetivo para el ALS será solamente el auto particular (incluyendo furgoneta y camioneta). Además, a los residentes dentro del ALS se les debe permitir pasar gratuitamente. A largo plazo, debe considerarse tener otros tipos de vehículo objetivo mediante análisis y estudios adicionales de la situación cambiante de tráfico. Los niveles de tarifas pueden cambiarse en base al tipo de vehículo. Sin embargo, los vehículos de emergencia y los buses públicos regulares están exonerados del impuesto de peaje del ALS.

d) Tarifa de Peaje

Si se fija una tarifa de peaje muy alta, una gran parte de los conductores y la opinión pública se volverá contra el plan de sistema del ALS y podría resultar en un grave problema social. Por otro lado, si la tasa de la tarifa de peaje fija un nivel muy bajo, el propósito del sistema de control anteriormente mencionado podría no lograrse. La tasa actual para los ómnibus públicos es alrededor de S./1.0. Considerando que los propietarios de carros generalmente pertenecen al estrato de medios y altos ingresos, esta tasa sería baja para evitar el uso de carros de pasajeros. Asimismo, la tasa actual para los taxis es alrededor de S./3-5. De acuerdo al sondeo de opinión de la TDM sobre cuánto pagar por conducir en áreas congestionadas, la respuesta de los conductores es pagar de S./1.0 a S./3.0 por la tarifa de peaje, no obstante, el 76% de los conductores responde que espera pagar S./1.0. En el presente estudio, se llevará a cabo un análisis de sensibilidad en base al margen de S./1.0 a S./3.0.

Bajo el sistema de control manual, los conductores necesitan comprar o presentar una licencia de área en papel o sticker (calcomanía), que está disponible en varios puntos de venta en los caminos de acceso, para ingresar o conducir en la zona restringida del ALS. Dichas licencias de área pueden comprarse sobre una base diaria o mensual.

3) Plan de las Instalaciones

a) Instalaciones de Control

Como se señaló anteriormente en el método de control, las instalaciones de control consisten en la cabina de peaje y una norma de sentidos de circulación para el pago del peaje. La cabina de peaje será instalada por carril a la entrada de las vías principales y las vías locales a lo largo del área del ALS. La norma de circulación para el pago del peaje es para evitar la duplicación del pago o no pago a los vehículos que ingresan al área del ALS. Es necesario que los infractores sean enérgicamente obligados a cumplir con la norma a través de la policía de tránsito. Las instalaciones de control están clasificadas en tres (3) tipos: i) 2-3 cabinas de peaje en una vía de doble sentido de 4-6 carriles, ii) 1 cabina de peaje en una vía de doble sentido de 2 carriles, y iii) la policía de tránsito se encargará de hacer cumplir la norma de circulación en el sentido de pago del peaje.

b) Ubicación para el Establecimiento de las Instalaciones

La ubicación y el número propuestos para el establecimiento de las instalaciones de control se muestran en la Tabla 11.4-8 y la Figura 11.4-16. La Figura 11.4-17 muestra las instalaciones de control típicas estándar.

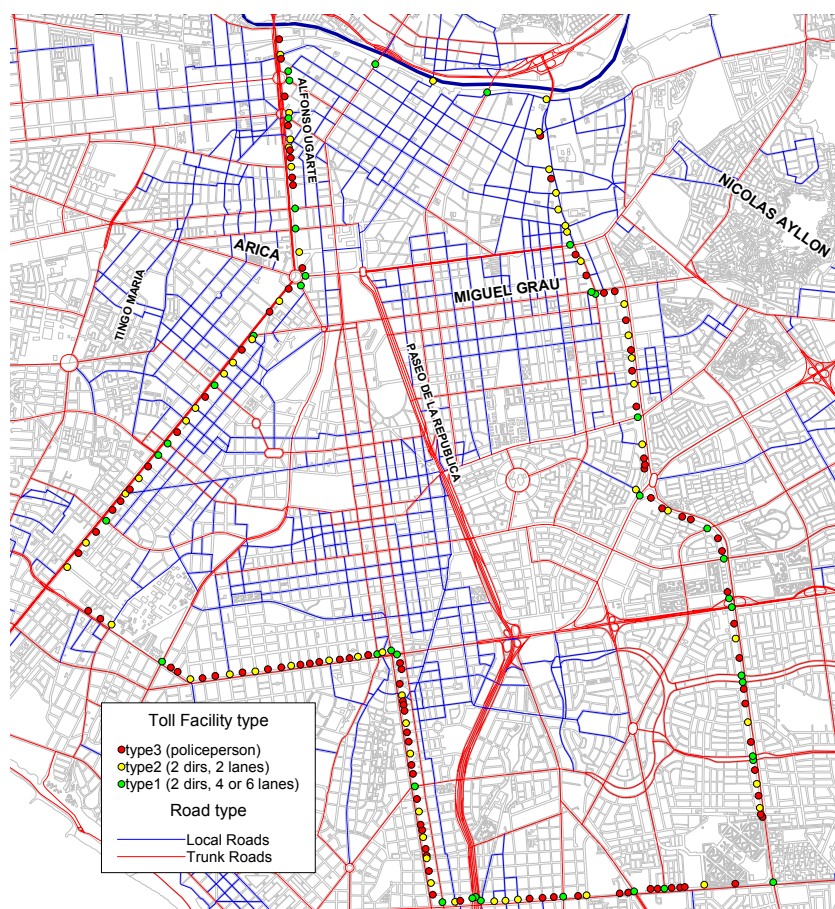


Figura 11.4-16 Ubicación Propuesta para el Establecimiento de las Instalaciones de Control

Tabla 11.4-8 Número de Ubicaciones Propuestas para el Establecimiento de las Instalaciones de Control

Tramos principales por vía	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Total
1. Av. Angamos	8	6	13	27
2. Av. Arequipa	2	7	17	26
3. Av. Aviación	9	6	16	31
4. Av. Brasil	1	5	7	13
5. Av. Huanuco	6	10	11	27
6. Av. Javier Prado	3	8	6	17
7. Río Rímac	2	6	11	19
8. Av. Sánchez Carrión	2	1	0	3
9. Av. Ugarte	1	2	4	7
Total	40	59	94	191



Figura 11.4-17 Instalaciones de Control Típicas Estándar

4) Organización Administrativa

a) Operación y Administración del ALS

El sistema de operación y administración está dividido en dos (2) actividades: i) operación y administración del ALS (recaudación del peaje y distribución de los ingresos), e ii) inspección del ALS (control y reglamentación sobre los infractores).

- operación y administración del ALS (recaudación de los derechos de peaje y distribución de los ingresos)
- inspección del ALS (control y reglamentación de los infractores)

Cada actividad antes mencionada puede ser llevada a cabo tanto por el sector público como privado. Por consiguiente, será posible ejecutar un proyecto de “Asociación Pública-Privada” al aplicar el ALS.

b) Organización Administrativa

Es preferible que el presente proyecto sea administrado por la Municipalidad de Lima, que abarca no sólo parte de las regiones administrativas (Municipalidades distritales) sino también el área metropolitana de Lima. Esto es porque la mayoría de los vehículos reglamentados por el ALS provienen de fuera del área del ALS más allá de los límites administrativos, aunque el área del ALS está ubicada en el área central de CBD.

Tomando en consideración una implementación eficiente, las tareas de operación y administración del ALS serán subcontratadas para ser otorgadas a empresas privadas a través de una licitación. No obstante, los funcionarios de inspección técnica del ALS tienen que ser asignados en toda el área del ALS, y los infractores deben ser obligados a cumplir con las normas mediante la policía de tránsito. La Figura 11.4-18 muestra la organización administrativa propuesta para el ALS.

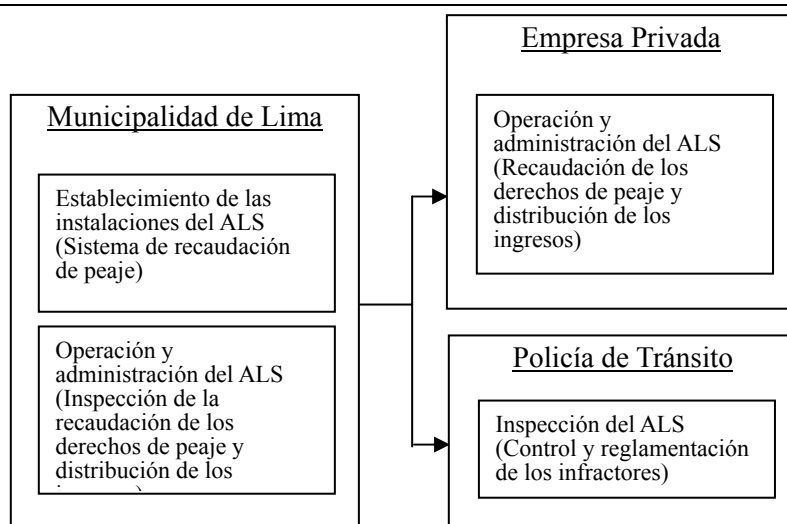


Figura 11.4-18 Organización Administrativa Propuesta para el ALS

5) Análisis del Impacto

a) Análisis de Sensibilidad

El modo auto disminuirá y otras modalidades alternativas como el taxi y el transporte público se incrementarán dentro del área cuando se introduzca el ALS. El índice de migración de los viajes de los autos con respecto a otras modalidades se prevé utilizando el modelo de división modal (modal split) desarrollado en el estudio del Plan Maestro suponiendo que el sistema de tránsito masivo futuro incluya el Sistema Troncal de Buses Este-Oeste, el COSAC y la Línea 1 del Tren Urbano de Lima. Al aplicar el modelo, sólo al viaje del auto que ingresa al área se le cobra peaje, el viaje del auto que está de salida no se le cobra. Los taxis y el transporte público también están exonerados de pago.

La Figura 11.4-19 muestra el cambio en la elección modal de los pasajeros dentro del área con un incremento del derecho de peaje a S./1.0, 2.0 y 3.0. Como puede verse, el modo auto se reduce con el incremento de la tarifa, mientras que las modalidades de taxi y transporte público aumentan. El índice de pasajeros dentro del área con relación al total de pasajeros en toda el área de estudio es aproximadamente el 10% de todas las modalidades de transporte. Por lo tanto, mediante el ALS, se captará el 10% los pasajeros del área de estudio.

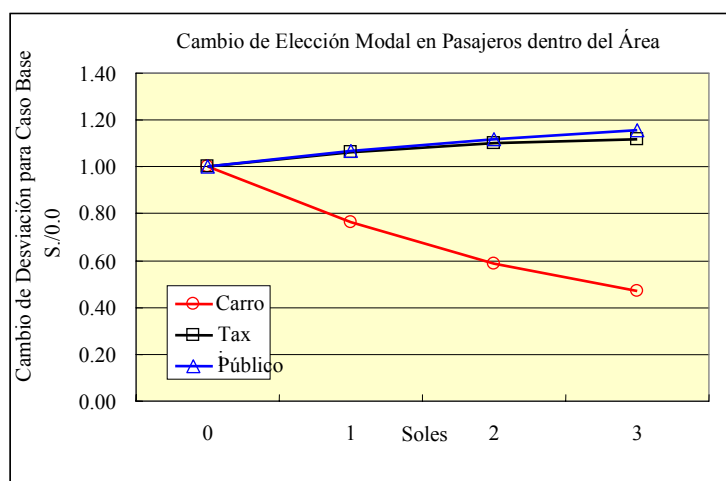


Figura 11.4-19 Cambio de Elección Modal en Pasajeros dentro del Área

La Figura 11.4-20 muestra la relación entre los flujos de autos en PCU y los ingresos de la tarifa de peaje. La cifra de los ingresos es convertida a un valor de 12 horas, tiempo durante el cual el sistema de licencia está en vigencia. El valor de 12 horas se aplica el índice promedio de los flujos vehiculares de 12 horas a los flujos vehiculares diarios en la Av. Javier Prado y Av. Paseo de República, en los datos del levantamiento de tráfico en el año 2004. Su valor es 0.75. El ingreso también implica que a las personas que habitan en la zona residencial dentro del área no se les cobra el peaje. El índice de viajes de las personas que habitan en la zona residencial respecto del total de viajes relacionados con el área es estimado suponiendo que la demanda de viajes relacionada con las personas que habitan en la zona residencial corresponde a la producción de viajes en el área y los viajes generados y atraídos dentro del área son la generación y atracción de viajes. El índice de viajes de las personas que habitan en la zona residencial es aproximadamente el 50%. En resumen, el ingreso diario considera el índice de los flujos vehiculares de 12 horas (0.75) y el índice de viajes de las personas que habitan en la zona residencial (0.5)

El gráfico de la curva del auto muestra una disminución con el incremento del monto de peaje, mientras que el ingreso aumenta con esto. Estas líneas no muestran el punto máximo o mínimo de inflexión de una curva de S./1.0 a 3.0.

La Tabla 11.4-9 muestra el ingreso por pago de peaje. Los ingresos son S./42,000/día para una tarifa de peaje de S./1.0 y S./78,000/día para S./3.0, equivalente a 1.9 veces a una tarifa de peaje de S./1.0

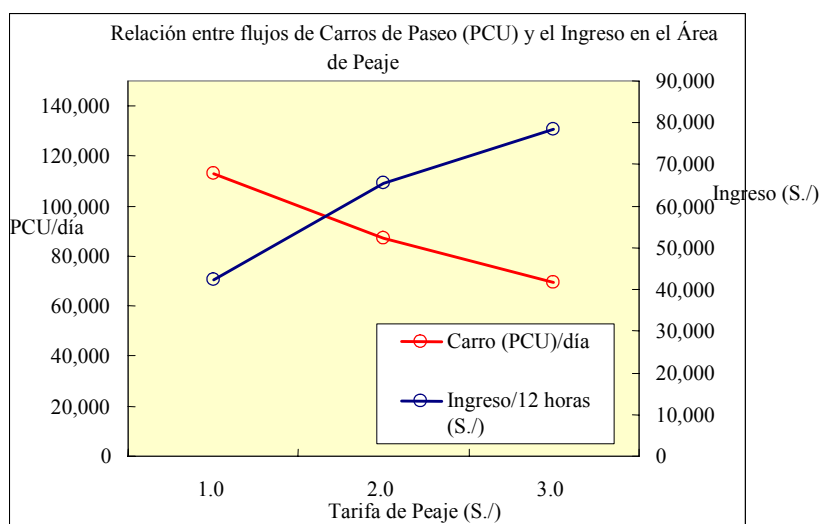


Figura 11.4-20 Relación entre los Flujos de Autos y el Ingreso en el Área de Peaje

Tabla 11.4-9 Ingreso proveniente del Pago de Peaje

Derecho de peaje (S./)	Auto (PCU)/día	Ingreso/12 horas (S./)	Tasa de Ingreso con respecto a la Tarifa de Peaje de 1.0
1.0	112,889	42,000	1.0
2.0	87,294	65,000	1.5
3.0	69,736	78,000	1.9

b) Evaluación del Sistema de Licencia de Área

Con el fin de conocer la opinión de la gente sobre la Administración de la Demanda de Tráfico (TDM), el sondeo de opinión de la TDM se llevó a cabo en octubre de 2006. El número de muestras fue de aproximadamente 330. De acuerdo a los datos del sondeo,

aproximadamente el 76% del total eligió una tarifa de peaje de S./1.0, y S./2.0 y S./3.0 fueron seleccionados por el 12% y 3%, respectivamente. Parece que la mayoría de las personas aceptarán una tarifa de peaje de S./1.0.

Los flujos vehiculares de carros y taxis se reducirán en 12% al interior del área con un derecho de peaje de S./1.0 en el sistema de licencia de área, suponiendo que el tránsito que pasa a través del área se desviará a otras rutas de la red vial para evitar una tarifa por la licencia del área. La tarifa de peaje genera ingresos de S./42,000/día a cambio de aliviar la congestión del tráfico.

Cuando la aplicación real sea planeada en el campo, será indispensable un estudio adicional bajo el ALS planeado. En el estudio detallado, las condiciones del tránsito como flujos vehiculares en las vías de ingreso al área y el alivio de la congestión de tráfico en las vías deben estimarse junto con la evaluación del cambio modal por el pago de peaje y su ingreso mensual.

11.4.5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

(1) Resumen de las Tareas

El ALS propuesto sirve para restringir el uso de vehículos particulares mediante el cobro de un peaje o tarifa para conducir en un área congestionada, por lo tanto, es importante que el plan de implementación sea planteado minuciosamente a través de varios pasos, desde el estudio adicional del ALS hasta el seguimiento, como 1) establecimiento de una comisión de elaboración para el estudio de factibilidad, 2) disposición legislativa, 3) establecimiento del organismo de implementación del proyecto, 4) construcción y operación, y 5) seguimiento a través del monitoreo.

1) *Establecimiento de la Comisión de Elaboración para el Estudio Adicional*

El ALS tiene que implementarse no sólo desde el punto de vista técnico sino también desde el punto de vista de una evaluación política y social. Además, existen algunas condiciones poco claras aún en los aspectos técnicos, como modelación en el pronóstico de la demanda, repercusiones reales del público después de la aplicación de la norma del ALS. En el primer paso, se debe establecer una comisión de trabajo con el fin de realizar el estudio de factibilidad, que contará con la capacidad intelectual suficiente integrada por un funcionario administrativo, un profesor, un sociólogo y consultores. El estudio de factibilidad será analizado desde el punto de vista de los temas políticos, sociales, técnicos, y el ALS será desarrollado.

2) *Disposición Legislativa*

En términos de legislación del gobierno que permita la introducción del ALS, es necesario estipular las horas y las áreas restringidas, los tipos de vehículo objetivo, las tarifas de peaje, y así sucesivamente. El organismo de implementación y la implementación por sí misma también deben estar contenidos en la legislación.

3) *Establecimiento del Organismo de Implementación de Proyecto*

Como se mencionó anteriormente en la organización administrativa, es preferible que el presente proyecto sea administrado por la Municipalidad de Lima. Las actividades pueden ser realizadas tanto por el sector público como privado. Por consiguiente, será posible ejecutar un esquema de “Asociación Pública-Privada” al llevar a cabo la TDM.

4) *Construcción y Operación*

En base al establecimiento del organismo de implementación del proyecto, se implementará la colocación y la operación de las instalaciones.

5) Seguimiento a través del Monitoreo

El monitoreo después de la introducción del ALS, tal como monitoreo del tránsito, opinión pública, etc., es indispensable para un mejor progreso hacia el mayor éxito del proyecto. No es necesario evitar la crítica. Por el contrario, ésta se convierte en un consejo muy eficaz para la siguiente mejora del ALS.

(2) Cronograma de Implementación

En base a lo antes mencionado sobre los pasos de implementación, el cronograma de implementación para el proyecto de Administración de la Demanda de Tránsito (ALS) está propuesto en la Figura 11.4-21. El proyecto de Administración de la Demanda de Tránsito (ALS) está programado para ser iniciado en el segundo trimestre de 2007 y culminado en el tercer trimestre de 2009. Después de crear la comisión de trabajo, el estudio de factibilidad se iniciará en el cuarto trimestre, y se completará en el tercer trimestre de 2008. Se espera que la disposición legislativa sea implementada desde el cuarto trimestre de 2008 hasta el tercer trimestre de 2009. Luego de eso, el establecimiento del organismo de implementación del proyecto se iniciará en el cuarto trimestre de 2008, y se completará en el segundo trimestre de 2009, y la construcción de las instalaciones se completará durante tres meses en el año 2009. La operación puede iniciarse en el cuarto trimestre de 2009, al mismo tiempo, la acción de seguimiento también puede iniciarse.

Nombre de la Tarea	2007				2008				2009			
	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
1. Establecimiento de una comisión de elaboración para el estudio de factibilidad												
2. Disposición Legislativa												
3. Establecimiento del organismo de implementación del proyecto												
4. Construcción												
5. Operación												
6. Seguimiento a través del monitoreo												

Figura 11.4-21 Cronograma del Proyecto de Administración de la Demanda de Transito

11.4.6. ESTIMACIÓN DE COSTOS

El costo del proyecto para el plan de administración de la demanda de tránsito comprende: 1) establecimiento de la comisión de elaboración del estudio de factibilidad, 2) disposición legislativa, y 3) implementación de las instalaciones de control, en base al paquete de contrato por 3 años. El costo del proyecto por ítems se muestra en la Tabla 11.4-10. El costo de operación para la administración de la demanda de tránsito durante 1 año se muestra en la Tabla 11.4-11.

Tabla 11.4-10 Costo del Proyecto de Administración de la Demanda de Tránsito (ALS)

Ítems de inversión	Costo del Proyecto (x US\$1,000)
1. Establecimiento de la comisión de elaboración del estudio de factibilidad	170
1-1 Establecimiento de la comisión de elaboración	20
1-2 Estudio de factibilidad	150
2. Disposición legislativa	30
3. Implementación de las instalaciones de control	1,580
3-1 Tipo 1: Instalaciones de peaje en una vía de doble sentido, vía de 4/6 carriles (94 ubicaciones)	920
3-2 Tipo 2: Instalaciones de peaje en una vía de doble sentido, vía de 2 carriles (59 ubicaciones)	649
3-3 Tipo 3: Norma de circulación en un solo sentido en una vía de doble sentido, vía de 2 carriles (40 ubicaciones)	11
Total	1,780
Costo de ingeniería (Total x10%)	178
Costo de administración (Total x10%)	178
Costo de contingencias (Total x15%)	267
Total general	2,403

Tabla 11.4-11 Costo de Operación para el Proyecto de Administración de la Demanda de Tránsito (ALS)

Ítems de operación	Costo (x US\$1,000)
1. Hacer cumplir el reglamento de tránsito por parte de la policía de tránsito en una vía del Tipo 3	733
2. Gastos anuales en personal para vías colectoras con peaje del Tipo 2	460
3. Gastos anuales en personal para vías colectoras con peaje del Tipo 1	936
Total	2,129

Notes: Costo de operación para la administración de demanda de tránsito durante 1 año

11.5. PLAN DE MEJORAMIENTO DE ESTACIONAMIENTO EN LA VÍA

11.5.1. OBJETIVOS

Los objetivos del plan de mejoramiento de estacionamiento en la vía son mitigar la congestión de tráfico resultante del conflicto en los empalmes de acceso y salida de los vehículos estacionados, de la prohibición de estacionarse en áreas de estacionamiento a lo largo de vías principales y de la instalación de estacionamientos con cobro en las vías secundarias.

11.5.2. SELECCIÓN DE LAS UBICACIONES OBJETIVO PARA EL ESTUDIO

Se seleccionaron dos áreas objetivo para el plan de mejoramiento de estacionamiento en la vía a solicitud de la Comisión Técnica de la Contraparte Peruana, como son: 1) Av. Angamos Este (Cdras. 6-17) y las vías de alrededor, y 2) Av. Sáenz Peña (Ver Figura 11.5-1).

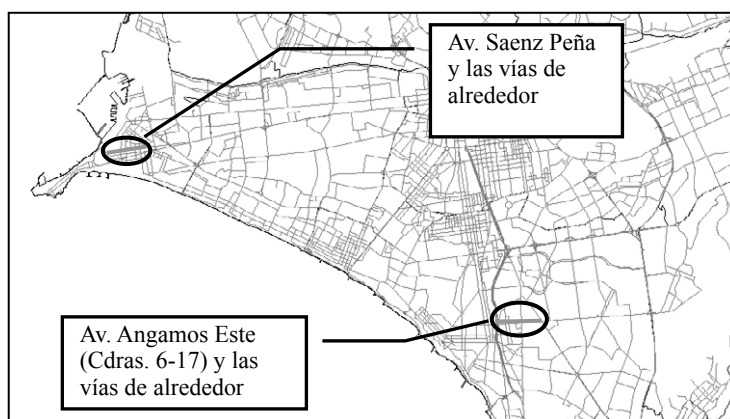


Figura 11.5-1 Ubicaciones Objetivo para el Plan de Mejoramiento de Estacionamiento en la Vía

11.5.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL ESTACIONAMIENTO EN LA VÍA

Se identificaron las características actuales del estacionamiento en la vía en el área objetivo mediante un estudio de estacionamientos, con el fin de comprender la situación del estacionamiento en detalle y encontrar los parámetros para el sistema de control de estacionamiento requerido.

(1) Grado de ocupación de los estacionamientos

1) Av. Angamos Este

La Figura 11.5-2 muestra el grado de ocupación de los lugares de estacionamiento en la Av. Angamos Este (cuadras 1 a 9) y las vías de alrededor. La ocupación de los lugares de estacionamiento durante el periodo pico del mediodía y el periodo pico de la tarde es relativamente más alta que la ocupación durante el periodo pico de la mañana. El tramo del área de la vía de alta ocupación se extiende más que en los periodos pico de la mañana. Especialmente, la alta ocupación se vio en el Jr. Fco. Moreno (cuadra 7) y la vía de alrededor, con 74% durante el periodo no pico y 85% durante el periodo pico de la tarde. Se observó que la ocupación promedio del estacionamiento de la mayoría de los tramos en la Av. Angamos Este fue alrededor de 30-70% de la ocupación del estacionamiento durante el periodo no pico y el periodo pico de la tarde.

2) Av. Sáenz Peña

La Figura 11.5-3 muestra la ocupación de los lugares de estacionamiento en la Av. Sáenz Peña y el área de alrededor en cada periodo de tiempo. La ocupación de cada cuadra de la Av. Sáenz Peña durante los periodos pico de la mañana es relativamente baja en el rango

de 0-30 %. Entretanto, la ocupación de las cuadras durante los periodos pico del mediodía y periodos pico de la tarde se incrementa en 70-100 %. Especialmente, la ocupación de la Av. Sáenz Peña (cuadra 1, 2, 5 y 6), la vía principal, fue alta con un 70 a 83%. Sin embargo, se vio que el área de alta ocupación no se expande a las vías de alrededor.

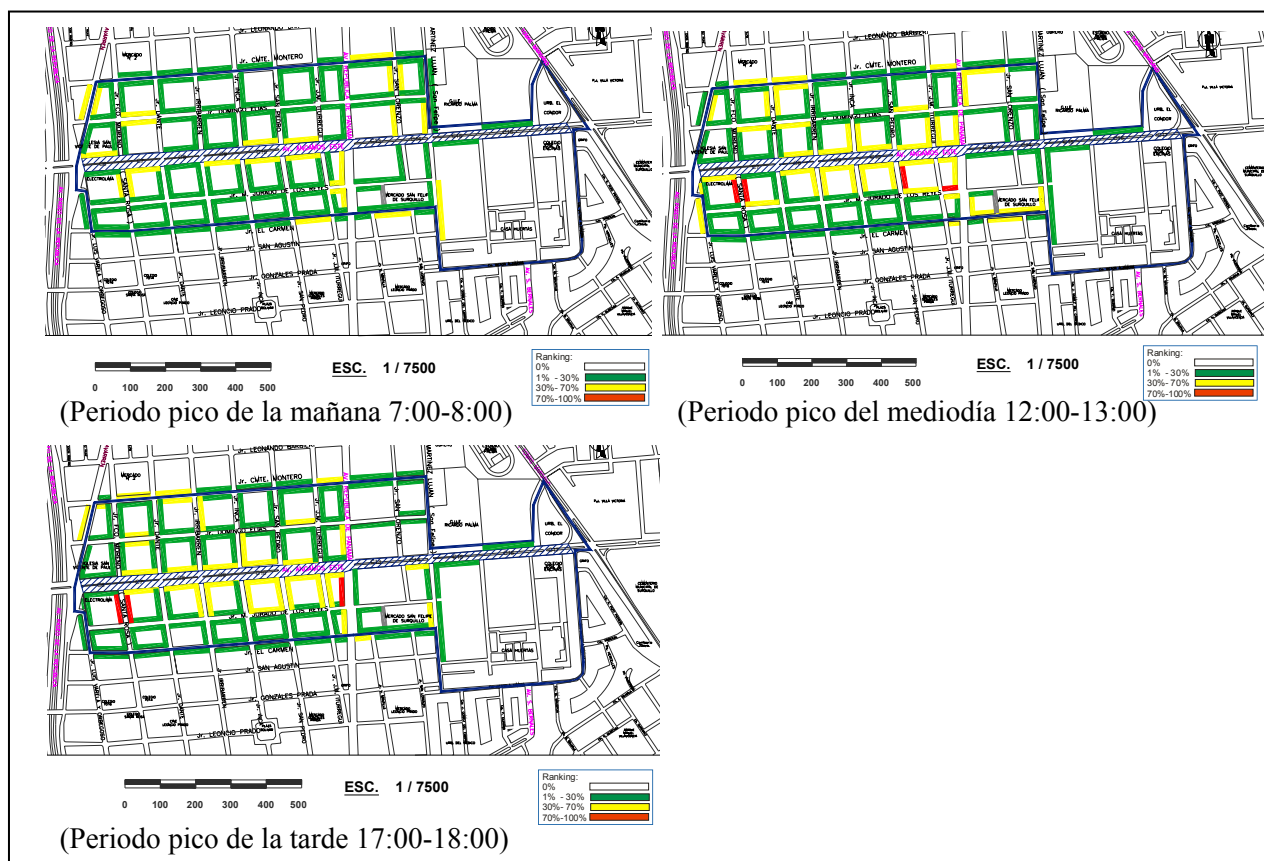


Figura 11.5-2 Grado de ocupación de los lugares de Estacionamiento de la Av. Angamos Este y el área de alrededor

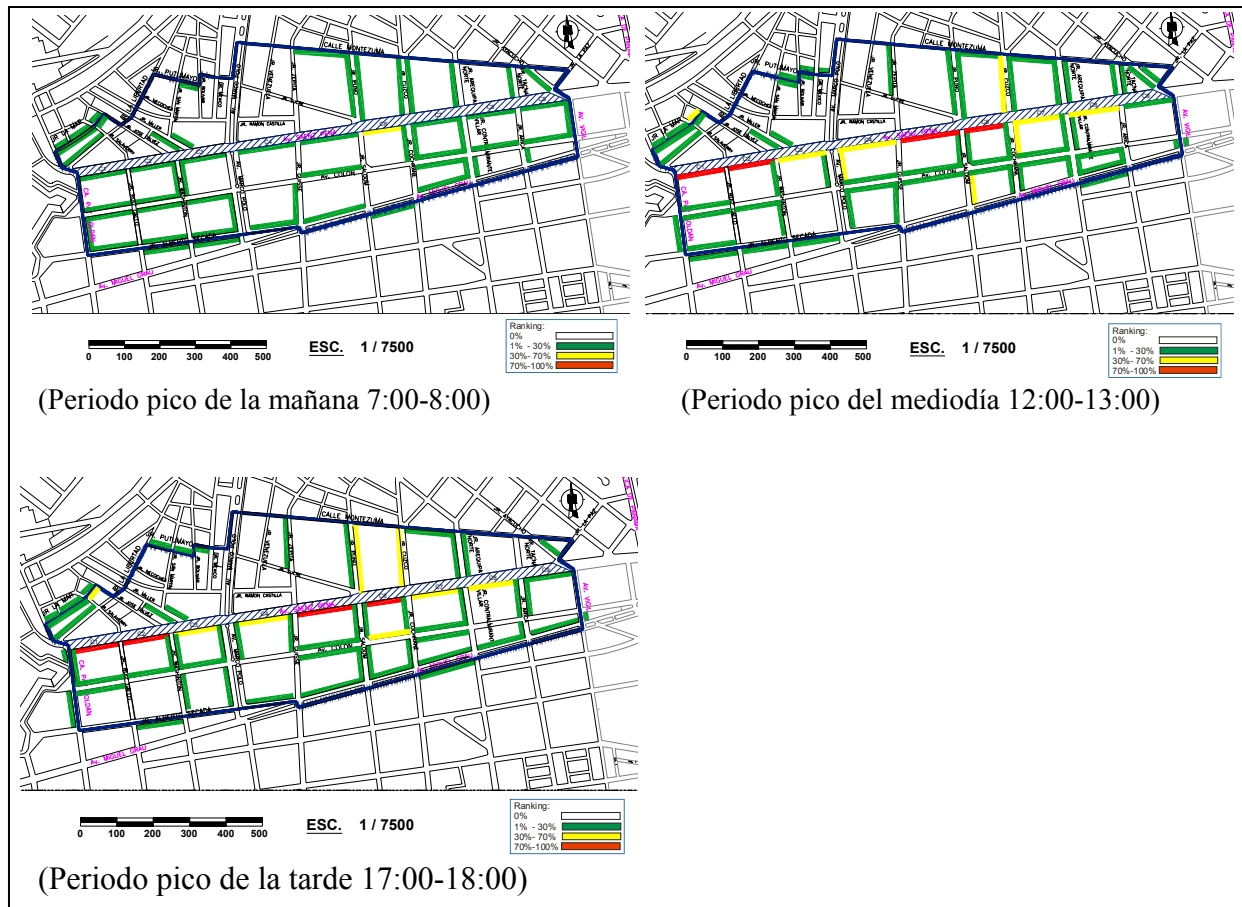


Figura 11.5-3 Grado de Ocupación de los lugares de Estacionamiento de la Av. Saenz Peña y el área de alrededor

(2) Duración del Estacionamiento

1) Jr. Inca (vía secundaria cerca de la Av. Angamos Este)

La duración promedio de estacionamiento en el Jr. Inca se encuentra en el rango de 53 minutos (cuadra 7) a 63 minutos (cuadra 8) (Ver Tabla 11.5-1).

La Figura 11.5-4 muestra las curvas del tiempo de parqueo acumulado en la vía de la Av. Angamos Este y el área de alrededor. El 80.3 % del total de vehículos estacionados en el Jr. Inca cuadra 7 estacionó por menos de 1 hora, el 9.1 % por 1 a 2 horas y el 2.9 % por 2 a 3 horas. El porcentaje de vehículos con duraciones largas de estacionamiento de más de 3 horas de todos los vehículos estacionados es 7.7% en el Jr. Inca cuadra 7. El 57.8% del total de vehículos estacionados en el Jr. Inca cuadra 8 estacionó por menos de 1 hora, el 13.1 % por 1 a 2 horas y el 3.4% por 2 a 3 horas. El porcentaje de vehículos con más de 3 horas es 9.7 % en la cuadra 8 de la misma avenida.

2) Av. Marco Polo y Jr. Puno (vías secundarias cerca de la Av. Sáenz Peña)

La duración del estacionamiento de las vías de alrededor de la Av. Sáenz Peña se encuentra en el rango de 48 minutos (Av. Marco Polo) a 102 minutos (Jr. Puno) (Ver Tabla 11.5-1)

La Figura 11.5-5 muestra las curvas del tiempo de parqueo acumulado en la vía de la Av. Sáenz Peña y el área de alrededor. El 83.0 % del total de vehículos estacionados en la Av. Marco Polo estacionó por menos de 1 hora, el 8.9 % por 1 a 2 horas y el 3.7 % por 2 a 3 horas. El 51.1% del total de vehículos estacionados en el Jr. Puno estacionó por menos de 1 hora, el 11.1 % por 1 a 2 horas y el 6.7% por 2 a 3 horas. El porcentaje de vehículos

estacionados por más de 3 horas en el Jr. Puno es sólo 48.9% y este valor aparentemente es más que la otra área en 17.0% en la Av. Marco Polo.

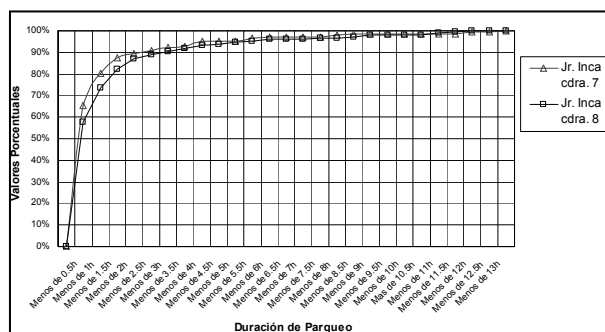


Figura 11.5-4 Curvas de Tiempo de Parqueo acumulado en la Av. Angamos Este

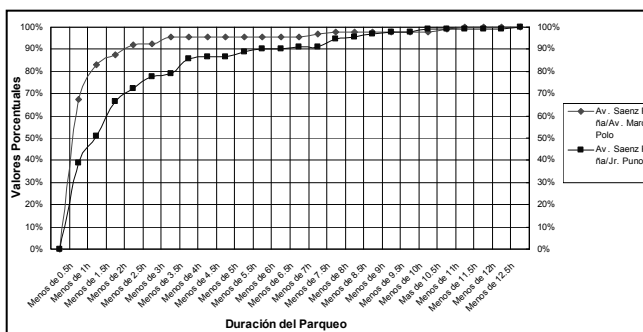


Figura 11.5-5 Curvas de Tiempo de Parqueo Acumulado en el Jr. Inca/Av. Sáenz Peña

(3) Tasa de Rotación del Estacionamiento

La Tabla 11.5-1 muestra la tasa de rotación del estacionamiento en las vías seleccionadas en las áreas objetivo. El Jr. Inca tiene una tasa de rotación de 3.73 veces en la cuadra 7 y 5.26 veces en la cuadra 8. Por otro lado, la tasa de rotación del estacionamiento en el área de alrededor de la Av. Sáenz Peña es bajo, la rotación del estacionamiento en la Av. Marco Polo cuadra 1 es 2.29 veces y en el Jr. Puno cuadra 1 es 1.25 veces, respectivamente.

Tabla 11.5-1 Duración del Estacionamiento en la Vía por Tramos en las Áreas Objetivo

Vía Principal	Vía (Tramo)	Vehículos estacionados	Capacidad del estacionamiento (número de espacios de parqueos)	Duración promedio de estacionamiento (min.)	Tasa promedio de rotación del estacionamiento
Av. Angamos Este	1. Jr. Inca cdra. 7	142	38	53 min	3.73
	2. Jr. Inca cdra. 8	206	38	63 min	5.26
Av. Sáenz Peña	3. Av. Marco Polo	135	59	48 min	2.29
	4. Jr. Puno	90	72	102 min	1.25

(4) Fluctuación Horaria del Estacionamiento de Vehículos

1) Jr. Inca (vías secundarias cerca de la Av. Angamos Este)

La Figura 11.5-6 muestra la fluctuación horaria del Jr. Inca. Los periodos pico fueron de 13:00 a 17:00. En la cuadra 7, el número de vehículos estacionados se incrementa gradualmente desde la mañana hasta el mediodía y decrece repentinamente desde las 18:00, sin embargo, se incrementa repentinamente en la mañana y decrece también repentinamente en la noche desde las 18:00 en la cuadra 8.

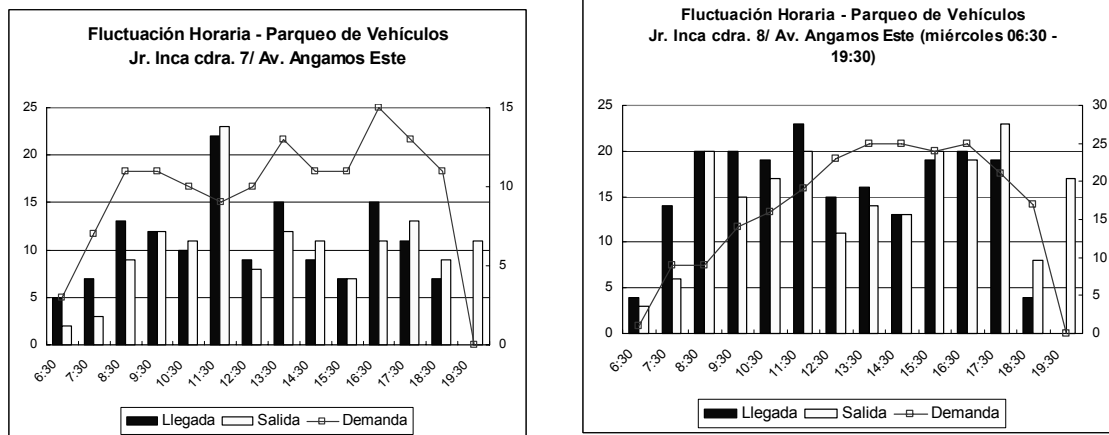


Figura 11.5-6 Fluctuación Horaria del Estacionamiento de Vehículos en el Jr. Inca

2) Av. Marco Polo y Jr. Puno (vías secundarias cerca de la Av. Sáenz Peña)

La Figura 11.5-7 muestra la fluctuación horaria de la Av. Marco Polo y el Jr. Puno. En la Av. Marco Polo, el periodo pico es durante 11:00-14:00 al mediodía. El número de vehículos estacionados se incrementa repentinamente en la mañana y decrece gradualmente después de las 14:00. Mientras que para el Jr. Puno, el periodo pico es durante las 12:00-17:00, y el número de vehículos estacionados se incrementa gradualmente en la mañana antes de las 12:00 y decrece rápidamente después de las 18:00.

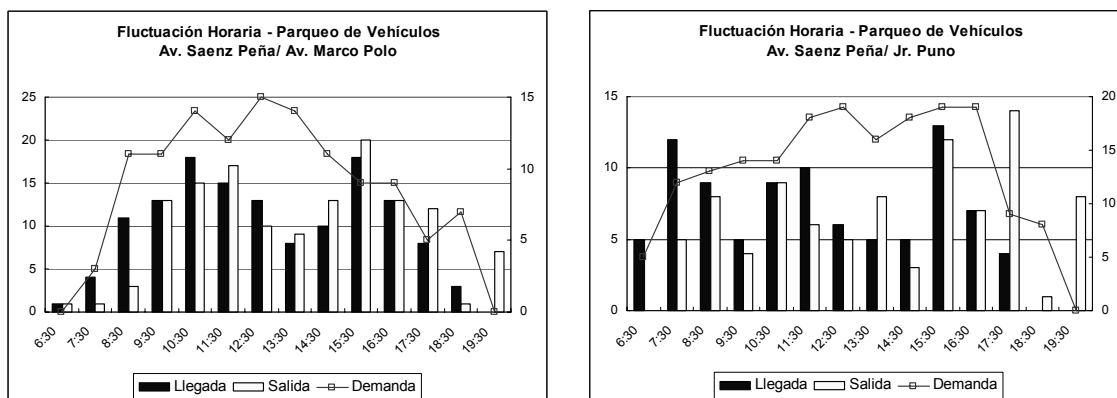


Figura 11.5-7 Fluctuación Horaria del Estacionamiento de Vehículos en la Av. Sáenz Peña

(5) Problema y Tema de Estacionamiento en la Vía en el Área Objetivo

En el área de la Av. Angamos Este, se observó una alta demanda de estacionamiento en la vía principal y las vías secundarias en la hora pico del mediodía y de la tarde, donde se mezclan una variedad de edificios comerciales y financieros. La duración promedio de estacionamiento en las vías secundarias es aproximadamente 1.0 hora, el porcentaje de vehículos estacionados de menos de 1.0 hora es muy alto, aproximadamente el 80%.

Mientras que en el área de la Av. Sáenz Peña, se vio una alta demanda de estacionamiento durante los periodos pico del mediodía en la vía principal. La duración promedio de estacionamiento en el área de la Av. Sáenz Peña, donde principalmente se localiza un uso de suelo industrial, es más mayor que en el área de la Av. Angamos Este, y el porcentaje de vehículos estacionados en periodos de máxima permanencia, más de 3 horas, es de aproximadamente 50% en el Jr. Puno.

En este contexto, se observan muchos vehículos estacionados en parqueos en la vía a lo largo de las vías principales durante los periodos pico del mediodía y de la tarde, y