



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Maestría en Arquitectura

Habitabilidad en el espacio público: factores que afectan la habitabilidad del espacio público en el sistema de transporte público colectivo

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

Maestro en Arquitectura

Presenta

José Abraham Mercado Escandón

Dirigido por:

Guillermo Iván López Domínguez

Co dirigido por:

Verónica Leyva Picazo

Guillermo Iván López Domínguez

Presidente

Saúl Antonio Obregón Biosca

Secretario

Verónica Leyva Picazo

Vocal

J. Antonio Arvizu Valencia

Suplente

David Rodríguez Sandoval

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Noviembre 2019

México

RESUMEN

La habitabilidad en el espacio público tiene un papel esencial en la forma en que la población percibe la calidad de vida en el entorno urbano, por lo que es importante para el área de arquitectura dotar estos espacios con elementos que incrementen favorablemente la habitabilidad, más aún en una ciudad que se encuentra en constante crecimiento, tanto en sus habitantes, como en infraestructura, como lo es Santiago de Querétaro. Un componente importante para el desarrollo sustentable de una ciudad es la movilidad urbana, ya que es la encargada de desplazar a la población a los diferentes lugares donde se realizan sus actividades diarias, es por esto, que se debe tomar atención en los diferentes niveles en que se compone la movilidad, mencionados en la pirámide de jerarquía de movilidad urbana, y a fines de esta investigación, se toma el tercer nivel que corresponde al transporte público, específicamente el sistema de transporte público colectivo.

Palabras clave: estrés vial, habitabilidad, movilidad urbana, transporte público colectivo, espacio público.

ABSTRACT

Habitability in public spaces has an essential role in the way that population perceive the life quality in their urban environment, that is why it is important for the architecture to provide the elements to improve the habitability in these spaces, even more in a city that is in constantly growth, both in population and infrastructure, such is the case of Santiago de Querétaro. An important component for the sustainable development of a city is urban mobility, since takes population to the different places where they make their daily activities, this is the reason why more attention is needed in the different levels that mobility is compose, like the Pyramid of Urban Mobility Hierarchy states, where in this investigation, the third level is taken, being the public transportation, specifically the collective public transportation system.

Key words: road stress, habitability, urban mobility, public collective transport, public space.

DEDICATORIA

A mi familia, quienes me han apoyado incondicionalmente en todo momento.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo de beca.

A mis sinodales Guillermo Iván Domínguez López y Verónica Leyva Picazo, por el apoyo durante la realización de esta investigación.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

ÍNDICE

RESUMEN	ii
SUMMARY	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMÁTICA	3
JUSTIFICACIÓN	4
ANTECEDENTES	5
HIPOTESIS	9
CAPÍTULO II	9
METODOLOGÍA	9
Análisis del estado actual del sistema de transporte público	11
Rutas de transporte público colectivo que transitan dentro de la zona de estudio	11
Elementos de las vías de transporte público según NACTO	22
Resultados de la encuesta	24
Inmersión y observación en la zona de estudio	4
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES	31

Trabajos citados	32
ANEXO I TABLAS DE RECORRIDO DE RUTAS	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Listado de las diez vialidades más usadas por las rutas de transporte público.	12
Tabla 2 Rutas que transitan sobre la vialidad y porcentaje de del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.	13
Tabla 3 Tabla de mapeo de estrés vial. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte	16

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN	1
ABSTRACT	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
CAPÍTULO I	9
INTRODUCCIÓN	9
PROBLEMÁTICA	11
JUSTIFICACIÓN	12
ANTECEDENTES	13
HIPÓTESIS	17
OBJETIVOS	17
Objetivo general	17
Objetivos particulares	17
CAPÍTULO II	17
METODOLOGÍA	17
Análisis del estado actual del sistema de transporte público	19
Rutas de transporte público colectivo que transitan dentro de la zona de estudio	19
Elementos de las vías de transporte público según NACTO	31
Resultados de la encuesta	34
Inmersión y observación en la zona de estudio	39
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
CONCLUSIONES	66
Trabajos citados	66

Dirección General de Bibliotecas UAQ

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el año 2008 más del 50% de la población a nivel mundial vive dentro de alguna zona metropolitana, superando la cantidad de 3,300 millones de habitantes, para el 2050 se prevé que el porcentaje se eleve al 75% (United Nations, 2008). Esta situación representa un gran reto para la arquitectura pensar en estrategias a escala urbana que ayuden a atenuar los problemas que trae consigo crecimiento poblacional, como lo es el aumento de Gases de Efecto Invernadero (GEI). además, los principales problemas que se presentan con el incremento de habitantes en las ciudades son el abastecimiento energético y la planificación del tráfico urbano (Mone, 2014).

En el año 2010 la población en el estado de Querétaro presentó un crecimiento de 94,336 personas, de las cuales, por cada 100 personas, 31 provienen de la Ciudad de México, 20 del Estado de México, 11 de Guanajuato, 5 de Hidalgo, 4 de Michoacán de Ocampo y el resto de diferentes partes del país según datos recopilados por el INEGI (2010). El aumento de población ha sido considerablemente alto durante el siglo XX y XXI, teniendo un total de 232,400 habitantes en 1900, y llegando a los 2,038,300 habitantes en 2015 (INEGI, 2016) siendo casi nueve veces el aumento (Figura 1).

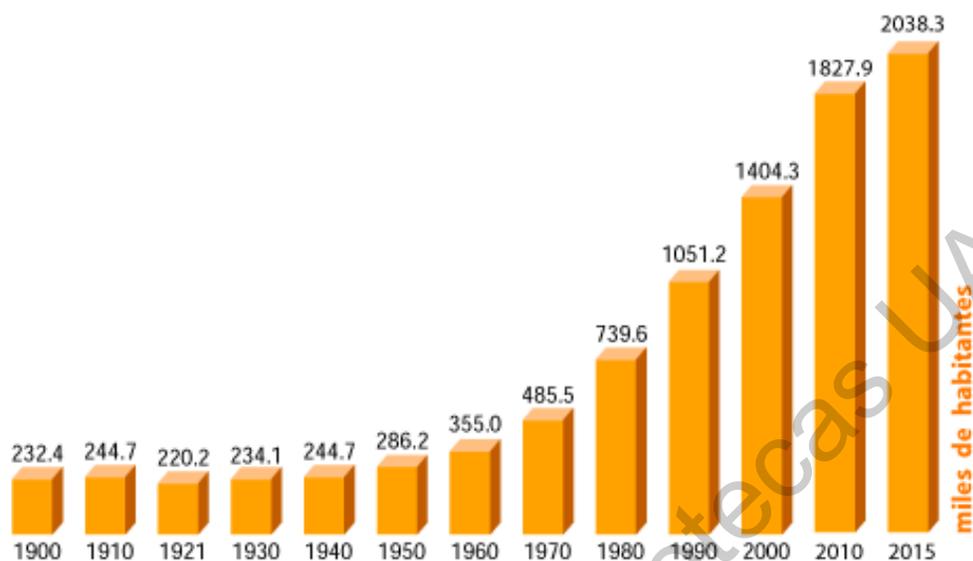


Figura 1 Crecimiento de la población en Querétaro. Fuente: INEGI.

Siguiendo este patrón, se puede decir que la población crece un total de 145,045 de personas al año, y si esta tendencia sigue presentándose en el futuro, la población del estado de Querétaro podría llegar a un total de 2,502,000 de personas para el año 2050. Por la parte de Santiago de Querétaro, se tiene un total de 878,931 de habitantes, lo que representa el 43% de la población del estado. Pero tomando en cuenta la Zona Metropolitana de Querétaro (**ZMQ**); Santiago de Querétaro, Corregidora, El Marqués y Huimilpan, la cantidad de habitantes se eleva a 1,255,185, siendo el 50.16% del total en el estado (INEGI, 2016).

PROBLEMÁTICA

Un componente importante de la planificación del tráfico urbano es el sistema de transporte público, en el que se compone de tres elementos principales; rutas, unidades y mobiliario. En el caso del primer componente visualmente muestra deficiencias en la planificación de rutas siendo afectadas las principales arterias de la ciudad debido a la saturación por parte de las unidades vehiculares. Como lo es el caso de la calle Ignacio Zaragoza, donde transitan un gran número de rutas diferentes y coinciden en algunas secciones de esta vialidad. Además, el caso del paradero ubicado en Av. 5 de febrero esquina con carretera Tlacote, la cantidad de rutas que transitan por este cruce de la ciudad lo convierten en un punto de saturación vial. La acumulación de rutas en una vialidad provoca descontrol vehicular ya que las unidades del transporte público utilizan, no solo el carril designado, sino también un segundo carril, situación que entorpece considerablemente el flujo vehicular.

De acuerdo con el Plan Estatal de Transporte (2017), existe un crecimiento descontrolado de los centros urbanos en la ZMQ a causa del aumento de la población, consecuencia del crecimiento industrial en el estado, la oferta educativa y los altos índices de seguridad. Pero como punto negativo, se le ha dado prioridad a la infraestructura vial para privilegiar al automóvil particular, lo que provoca que los habitantes opten por hacer uso de este medio de transporte y genera dependencia al transporte privado, y por consecuencia, un mayor congestionamiento vial en la ciudad. Además, la falta de sistemas integrados de transporte público y la deficiente administración provocan una mala calidad en el servicio que se les proporciona a los usuarios, siendo las malas condiciones físicas del parque vehicular, incumplimiento de intervalos de paso de las unidades de transporte y la mala prestación del servicio por parte de los operadores las principales causas de la mala calidad (Figura 2) (Instituto Queretano del Transporte, 2017).



Figura 2 Mapa mental de la descripción del problema. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

De igual forma existen problemas dentro de los elementos físicos del transporte público como lo son las unidades vehiculares y los paraderos. En el primero caso, las unidades cuentan con un número reducido de asientos en comparación a la cantidad de usuarios que ingresan en la misma unidad, teniendo una situación de discomfort debido el exceso de pasajeros. Y en el segundo caso, los paraderos utilizados dentro de las áreas de abordaje al transporte público no proporcionan el espacio y condiciones necesarias para que los usuarios hagan uso del mobiliario, esto debido al número de lugares y el sombreado del mismo paradero, lo que provoca que el usuario opte por buscar otro lugar de resguardo.

JUSTIFICACIÓN

El crecimiento poblacional, la dependencia del transporte privado y la mala calidad de servicio del transporte público, generan una situación de estrés en las vialidades.

Esta situación afecta la forma en que las personas habitan el espacio público, ya que los desplazamientos son entorpecidos por puntos de conflicto. El sistema de transporte público colectivo puede ser la solución para el mejoramiento de la movilidad urbana, ya que puede trasladar mayor cantidad de habitantes que otros tipos de transporte, por lo que es necesario crear estrategias de mejoramiento en los elementos que lo componen, iniciando por los componentes físico para crear espacios habitables en el espacio público.

ANTECEDENTES

A finales del 2011, se estimaba que la cantidad de personas que habitaban en el mundo era alrededor de los 7,000 millones, y fue a mediados del año 2015 cuando la población llegó a los 7,300 millones, y en un panorama a futuro, la población podría llegar a los 9,700 millones de habitantes en 2050 (Organización de las Naciones Unidas, 2015) y en conjunto con lo anterior, la emisión de GEI irá aumentando de la misma forma.

Como lo menciona Mone (2014) las principales consecuencias del aumento de la población son el abastecimiento energético insuficiente y la mala planificación del tráfico urbano, también llamada movilidad. Ésta última se refiere a todos los movimientos y desplazamientos que se hacen dentro de las poblaciones y zonas urbanizadas (Instituto Queretano del Transporte, 2017), y pueden ser realizados por diferentes medios como lo son los transportes motorizados y los transportes no motorizados.

En la movilidad, existe una jerarquía con la cuál todos los medios de transporte toman prioridad de las vialidades y espacio público llamada **pirámide de jerarquía de la movilidad urbana** según el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP).

“La jerarquía de la movilidad urbana prioriza los modos de transporte que promueven la equidad, el beneficio social y dañan menos al medio ambiente”
(Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, 2013).

En primer lugar, en la jerarquía se encuentran los medios no motorizados como lo son los peatones, seguido por los ciclistas, después de éstos se encuentran los motorizados, siendo el transporte público, luego el transporte de carga, y al final los automóviles y motocicletas (Figura 3).

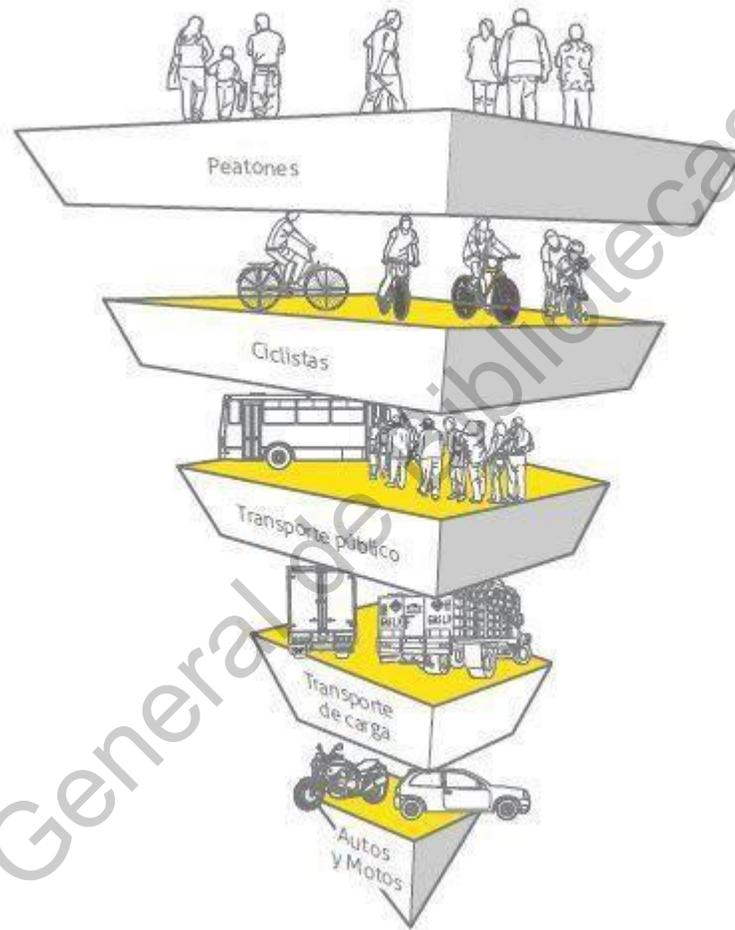


Figura 3 Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana. Fuente: <https://melillaconbici.com/2012/03/11/piramide-de-la-movilidad-2/>

Pero la de cultura vial, la ausencia de programas de educación vial (Obregón-Biosca, Betanzo-Quezada, Romero-Navarrete, & Ríos-Nuñez, 2014), además del desconocimiento de la pirámide de jerarquía de la movilidad urbana por parte de

cada uno de los sujetos mencionados en la pirámide, genera un descontrol en el flujo vehicular de la ciudad.

El transporte público se compone de tres elementos; el vehículo, la infraestructura y la red de transporte (Molinero Molinero & Sánchez Arellano, 1996), los cuales tienen relación directa unos con otros dentro del espacio público. Asimismo, existen tres tipos de espacios en los cuales los seres humanos desarrollan diferentes actividades, los que se dividen de acuerdo con el grado de proximidad que existen entre la población (Schjetnan, Calvillo, & Peniche, 1984):

- Espacio privado: son los que están destinados para las actividades individuales.
- Espacio semipúblico: en este tipo de espacio conviven más de una persona, pero en forma selectiva y controlada.
- Espacio público: son los espacios en donde actúan diferentes miembros de una comunidad, pero con un control general para mantener el orden.

El área en el que se desarrollan las actividades del sistema de transporte público es el espacio público.

“El espacio público no existe si no es en relación con la ciudad operando como un sistema, o porque el conjunto de la ciudad la entiende como tal. La ciudad es un espacio público a partir del cual se organiza la vida colectiva y donde hay una representación de esa sociedad.” (Páramo, y otros, 2018).

En una ciudad en constante crecimiento, el espacio público tiene un rol importante porque es el medio por el que la población transita día a día de un punto a otro, por lo que debe estar dotado de elementos que favorezcan la habitabilidad, mejorando la calidad de vida de la población. En la Carta de la Ciudad de México por el Derecho a la Ciudad (2010), habla de que las ciudades no proveen las condiciones y oportunidades equitativas para los habitantes. En este caso se hace mención del privilegio que tiene el transporte privado en la infraestructura urbana, que trae dependencia como principal consecuencia.

En el artículo “La habitabilidad del espacio público en las ciudades de América Latina” (2018) se habla que el espacio público es esencial en el bienestar de la población, porque es donde se generan las prácticas sociales, por tanto, debe contar con los medios necesarios que favorezcan esta cualidad de habitable. Por lo anterior, es importante saber cuáles son los elementos y factores que afectan la percepción que se tiene del espacio público, donde la psicología ambiental es la encargada de estudiar la relación entre el hombre y el medio construido, y las afectaciones que existen entre ambos (Aragónés, 2003).

“Un espacio se considera habitable en tanto satisface necesidades humanas. Quienes ocupan dichos lugares de manera permanente o transitoria...”
(Páramo, y otros, 2018).

La acupuntura es la medicina oriental tradicional la cual consiste en la inserción de finas agujas en determinados puntos del cuerpo humano con fines curativos y terapéuticos para aliviar dolores y anestesiarse en zonas enfermas o afectadas por estrés. Tomando la ciudad como un organismo vivo, la acupuntura urbana busca el alivio del tejido urbano donde presenta puntos “enfermos” que, al aliviarlos, pueden generar beneficios a macro escala. La investigación aborda el estrés vial, el cual se puede definir como las afectaciones anímicas y psicológicas generadas a la población por diversas situaciones que repercuten desfavorablemente la habitabilidad de un espacio, y que, en este caso, es provocado por la acumulación de rutas de transporte público dentro de la zona de investigación, en donde a través de un mapeo se determina cuáles son estas áreas que necesitan estrategias de alivio. Es por esto por lo que la psicología ambiental tiene un papel vital para esta investigación ya que su principal objetivo es el análisis de la interrelación que existe entre el ser humano y los espacios físicos en los que se encuentran.

“Cualidad de habitable, y en particular la que, con arreglo a determinadas normas legales, tiene un local o vivienda” (Arcas-Abella, Pagés-Ramon, & Casals-Tres, 2011).

El concepto de habitabilidad no puede ser únicamente aplicado a los espacios cerrados o privados, sino también a los abiertos o públicos, donde el ser humano también realiza parte de sus actividades diarias, por lo que los espacios urbanos deben de estar dotados de cualidades que los provean de habitabilidad y hacer que la población se apropie y se identifique con el espacio. Estas cualidades no solo deben permitir cumplir la función principal del espacio arquitectónico, sino que también debe proporcionar al usuario los medios para que la permanencia en un espacio sea confortable más allá de solo cumplir la función principal, que en este caso es la de indicar el área de abordaje al transporte público a los usuarios.

HIPÓTESIS

Es posible detectar puntos de conflicto dentro de la ciudad para la creación de estrategias de mejoramiento, las cuales generarán un alivio al estrés vial que presenta el flujo urbano.

OBJETIVOS

Objetivo general

Crear un estrategia de mejoramiento para la habitabilidad del espacio público del sistema de transporte público colectivo.

Objetivos particulares

Definir la zona de la ciudad con más afectación de tráfico de rutas para poder identificar los paraderos con mayor cantidad de usuarios.

Aplicar la estrategia de mejoramiento al paradero más afectado por cantidad de rutas.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

1. Análisis del estado actual del sistema de transporte público:
 - a. Rutas de transporte dentro de la zona de estudio:

- i. Identificar las rutas urbanas que transitan de dentro de la zona de estudio por medio de la base de datos encontrada en el sitio del IQT.
 - ii. Realizar tabla de recorrido describiendo las calles por las cuales circula a través de la herramienta Office Excel (versión 16) [software] (2016).
 - iii. Análisis de las diez vialidades más concurridas haciendo un conteo de cuántas veces se repite el nombre de la calle en la tabla de recorridos, y posteriormente, ordenar de mayor a menor.
 - iv. Mapeo de estrés vial en las diez vialidades más concurridas describiendo cuales son las rutas y las secciones por las cuales circulan, mediante la simulación de las vialidades en tablas de Excel, dónde las celdas representan las cuadras y se aplica una escala de color verde, amarillo y rojo, siendo el rojo el aplicado al valor más crítico.
 - v. Frecuencia de paso de las unidades cronometrando el paso de las rutas para determinar un tiempo promedio.
 - b. Mobiliario:
 - i. Identificar los elementos que compone el mobiliario del transporte público y compararlos con los existentes en la ciudad.
 - ii. Análisis de funcionalidad del mobiliario tomando en cuenta el confort del usuario.
2. Aplicación de encuestas a la población mediante redes sociales, por medio de la plataforma *Monkey Survey*, y en los puntos más conflictivos identificados en el mapeo de estrés vial. Se utilizarán preguntas cerradas de opción múltiple, además de la aplicación de la escala Likert, la que consiste en indicar el nivel de acuerdo o desacuerdo sobre algún tema u objeto en una escala ordenada y unidimensional según Bertram en 2008, citado por Matas (2018).
3. Reporte fotográfico e inmersión en el entorno en la zona de estudio para la detección de las condiciones de la movilidad.

4. Interpretación de encuestas: mediante el uso de tablas y gráficos se hace la comparación de los resultados obtenidos
5. Definición de los factores que afectan negativamente la habitabilidad: de acuerdo con la observación del espacio público y el análisis de las encuestas de los usuarios, se genera un mapa mental de las principales causas del estrés vial en la zona de estudio.
6. Elaboración de propuestas.
 - a. Propuesta para el espacio público del transporte público colectivo tomando en cuenta los resultados obtenidos en la interpretación de las encuestas para mejorar la habitabilidad del espacio público en las zonas de transportes públicos.
 - b. Análisis de propuesta mediante la matriz de FODA, que consiste en identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, para crear una mejor propuesta.
 - c. Elaboración de segunda propuesta atacando los factores negativos para crear un proyecto más funcional.
7. Elaboración de reporte final

Al inicio de esta investigación, se podía percibir dentro de la Delegación Centro Histórico según los Planes Parciales de Desarrollo Urbano de Querétaro (Municipio de Querétaro, 2018) (delimitada por Av. 5 de febrero, Blvd Bernardo Quintana y Carretera México-Querétaro), una gran cantidad de rutas circulando y coincidiendo en algunas arterias importantes, por lo que se realizó un estudio para validar esta percepción y poder tomar medidas.

Análisis del estado actual del sistema de transporte público

Rutas de transporte público colectivo que transitan dentro de la zona de estudio

Haciendo uso de la página oficial del IQT (iqt.com.mx) se hizo una revisión de las todas las rutas urbanas para identificar cuáles eran las que transitaban dentro de la

Delegación Centro Histórico, teniendo como resultado que 73 de las 77 rutas, circulaban dentro de esta zona, las cuales representan 95% del total (Figura 4).



Figura 4 Porcentaje de rutas que circulan en la zona de estudio. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Una vez identificadas las rutas dentro del centro histórico, se hace una tabla de cada una para identificar las calles por las cuales circulan e identificar cuales vialidades son las más transitadas por el transporte público (ANEXO I).

Mediante un conteo de valores en el software Excel, se determina la cantidad de veces que aparece el nombre de las vialidades en el total del recorrido de las rutas en las tablas anteriores, teniendo como las siguientes diez vialidades más frecuentadas por las rutas de transporte público (Tabla 1):

Tabla 1 Listado de las diez vialidades más usadas por las rutas de transporte público.

CALLE	CANTIDAD
Calle Ignacio Zaragoza	99
Av. 5 de Febrero	95
Av. Universidad	52
Prol. Corregidora Nte.	46
Blvd. Bernardo Quintana	41
Av. Constituyentes Ote.	32
Av. Tecnológico	31

Av. Constituyentes	28
Calle Ezequiel Montes	27
Av. Luis Pasteur Sur	22

Una vez que se sabe cuáles son las vialidades con mayor frecuencia de uso por el transporte público, se identifican cuáles son las rutas que transitan por estas diez calles (Tabla 2) en las que se especifica la ruta y el porcentaje en relación con el total de rutas.

Tabla 2 Rutas que transitan sobre Ignacio Zaragoza y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Calle Ignacio Zaragoza									
5	7	9	10	12	13	14	17	19	20
21	24	28	31	33	36	37	38	40	41
43	44	45	50	51	53	54	55	56	58
59	62	65	66	67	72	75	75B	76	77
77B	78	80	81	92	94	105	121	123	125
130	134	L04	L07						



Tabla 3 Rutas que transitan sobre 5 de febrero y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Calle 5 de febrero									
10	12	13	21	27	31	36	37	38	40
45	50	51	55	56	58	59	61	62	66
67	72	75	75B	76	77	77B	81	83	84
92	96	98	105	121	122	125	130	131	132
133	134	136	L04	L07	L08				



Tabla 4 Rutas que transitan sobre Av. Universidad y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Av. Universidad									
7	13	14	17	19	24	28	29	33	38
41	43	44	50	51	62	70	72	78	80
81	83	92	110	121	122	131	132	L04	L08



Dirección General de Bibliotecas UAQ

Tabla 5 Rutas que transitan sobre Prol. Corregidora Nte. y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Prol. Corregidora Nte.									
13	14	17	19	24	27	28	33	38	41
43	44	51	61	62	70	78	80	83	92
110	132	L04							

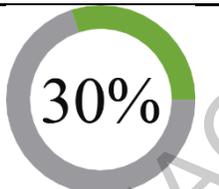


Tabla 6 Rutas que transitan sobre Blvd. Bernardo Quintana y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Blvd. Bernardo Quintana									
38	44	51	53	59	62	70	76	84	88
96	110	121	123	125	132	133	L08		

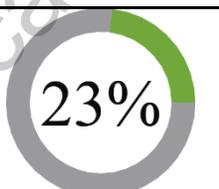


Tabla 7 Rutas que transitan sobre Av. Constituyentes Ote. y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Av. Constituyentes Ote.									
9	12	19	40	69	69B	72	75	75B	77
77B	80	81	121	122	125	132	E01	L08	

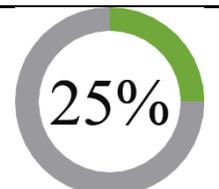


Tabla 8 Rutas que transitan sobre Av. Tecnológico y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Av. Tecnológico									
7	9	10	13	17	19	24	31	41	43
44	45	51	56	62	65	75	75B	76	77
77B	81	92	121	122	125	130	131	L04	L08

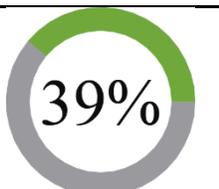


Tabla 9 Rutas que transitan sobre Av. Constituyentes y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Av. Constituyentes									
65	69	69B	75	75B	76	77	77B	121	122
125	132	E02	L08						

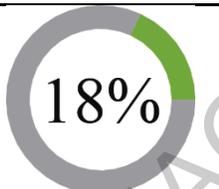


Tabla 10 Rutas que transitan sobre Ezequiel Montes y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Calle Ezequiel Montes									
7	9	10	13	17	19	24	31	33	41
43	44	51	62	65	75	75B	77	77B	78
81	121	122	125	130	L04	L08			

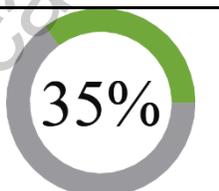
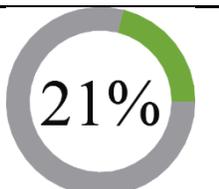


Tabla 11 Rutas que transitan sobre Av. Luis Pasteur Sur y porcentaje del total de rutas. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Av. Luis Pasteur Sur									
14	20	21	28	36	44	45	51	54	56
58	59	65	105	123	L07				



Una vez obtenidas las calles más transitadas y las rutas que circulan en ellas, se hace un mapeo de las secciones en las que existe mayor cantidad de estrés vial. En la tabla (Tabla 12), las divisiones de las celdas representan las calles que cruzan a lo largo de las vialidades mapeadas, en las cuales se suma una unidad por cada ruta que transita en la sección de la calle, teniendo una escala de tres colores; verde (valor menor), amarillo (valor intermedio) y rojo (valor mayor) con la que se determinan las secciones más afectadas.

Tabla 20 Tabla de mapeo de estrés vial en calle Ezequiel Montes. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Calle Ezequiel Montes															
NORTE	->	19	19	19	21	21	21	21	21	8	8	8	SUR		
		Av. Universidad							Av. Zaragoza				Av. Constituyentes		

Tabla 21 Tabla de mapeo de estrés vial en Av. Luis Pasteur. Fuente: medios propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Av. Luis Pasteur Sur														
NORTE	<	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	SUR
	->	8	8	7	8	8			8	8	8			
		Av. Zaragoza			Av. Constituyentes					Calle Chichen Itza		Mexico-Qro		

Al tener los datos dentro de las tablas de mapeo de estrés vial, se transfiere la escala de color a un mapa para poder observar con mayor claridad cuáles son las zonas en la ciudad que están siendo más afectadas por el tránsito del transporte público colectivo (Figura 5), siendo las secciones en color rojo las afectadas por estrés vial.

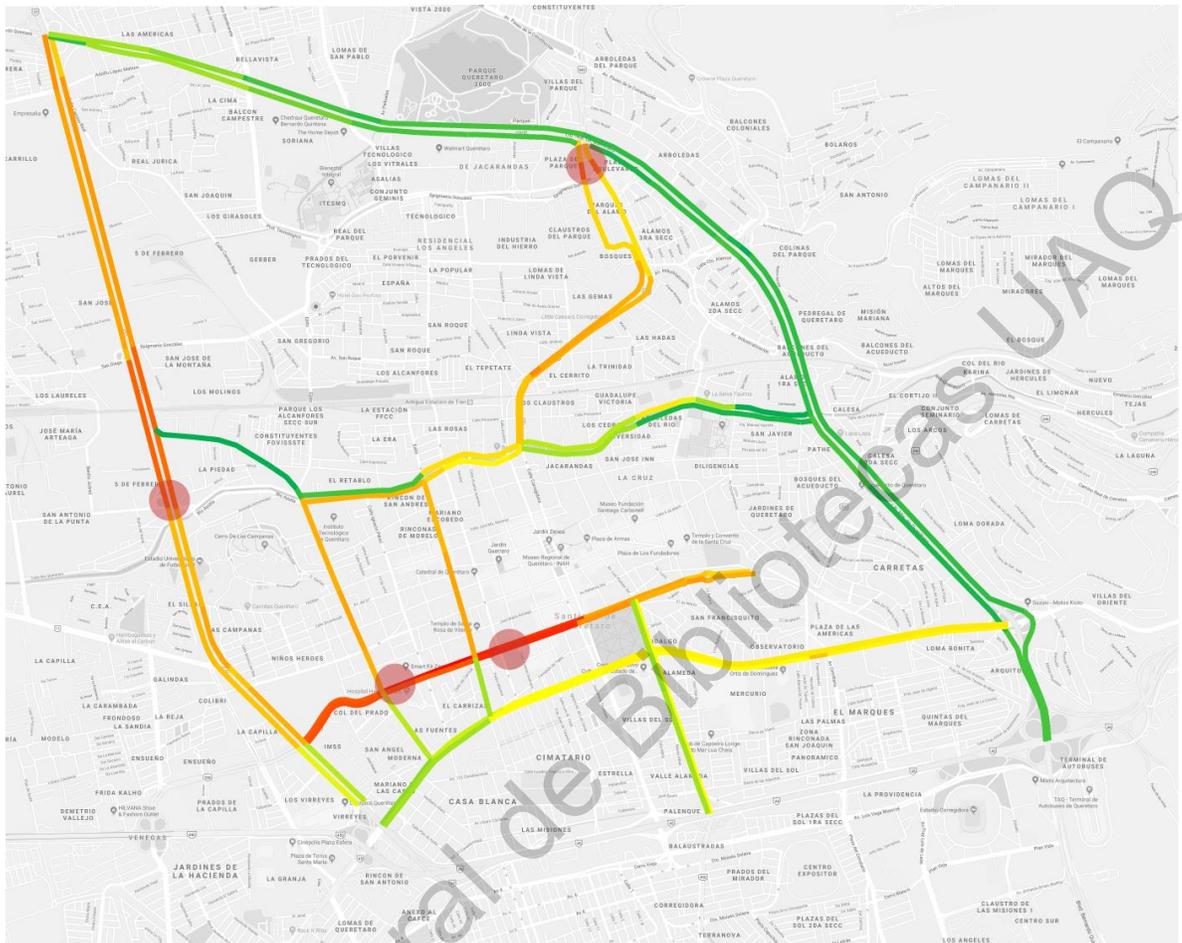


Figura 5 Mapeo de estrés vial de las diez calles más transitadas por el transporte público. Fuente: Medios y cálculos propios con información del Instituto Queretano del Transporte.

Con esto se pueden determinar cuáles son los paraderos que más rutas reciben, siendo los siguientes en orden de mayor a menor:

1. Zaragoza entre Ignacio Pérez y Tecnológico (Figura 6).
2. Zaragoza entre Ocampo y Vicente Guerrero (Figura 7).
3. 5 de febrero esquina con Campo Militar (Figura 8).
4. 5 de febrero esquina con Río Ayutla (Figura 9).
5. Prolongación Corregidora Norte frente a Plaza del Parque (Figura 10).



Figura 6 Paradero Zaragoza entre Ignacio P. y Av. Tecnológico. Fuente: medios propios



Figura 7 Paradero Zaragoza entre Ocampo y Vicente Guerrero. Fuente: medios propios.



Figura 8 Paradero 5 de febrero esquina con Campo Militar. Fuente: medios propios.



Figura 9 Paradero 5 de febrero esquina con Río Ayutla. Fuente: medios propios.



Figura 10 Paradero Corregidora Nte y Blvd Bernardo Quintana. Fuente: medios propios.

En la publicación *Transit Street Design Guide* de *National Association of City Transportation Officials* (NACTO) (2016), se habla de los tipos de carriles para el transporte público colectivo, en los que se pueden identificar dos diferentes para los cinco paraderos; los carriles centrales (Figura 11), que se encuentran a los costados del camellón central en vialidades de doble circulación, que corresponde al caso del paradero número 5; y los carriles junto a la acera (Figura 12), en los que el carril del transporte público colectivo transita a un costado de la banqueta, correspondiente a los paraderos número 1, 2, 3 y 4.

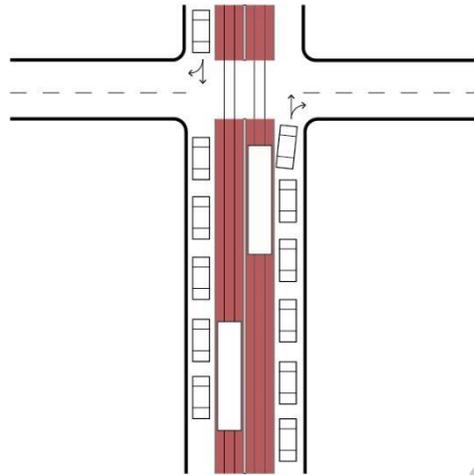


Figura 11 Carril central de transporte público colectivo. Fuente: <https://nacto.org/publication/transit-street-design-guide/transit-lanes-transitways/transit-lanes/center-transit-lane/>

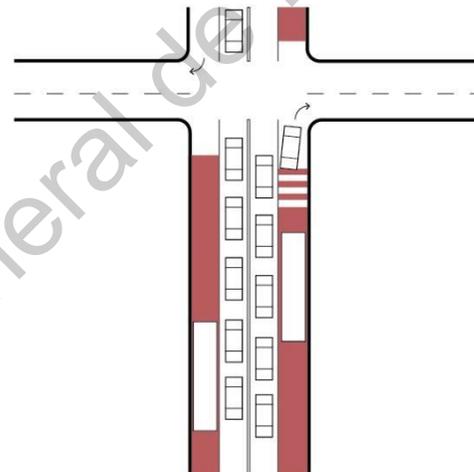


Figura 12 Carril junto a la acera para el transporte público colectivo. Fuente: <https://nacto.org/publication/transit-street-design-guide/transit-lanes-transitways/transit-lanes/curbside-transit-lane/>

Elementos de las vías de transporte público según NACTO

Dependiendo del tipo de vialidad, existen elementos y estrategias que pueden utilizarse para satisfacer la necesidad específica de la vía, tales pueden colores, materiales y mobiliario para delimitar, que no solo ayudan a la organización del

sistema, sino que también mejoran la seguridad de los peatones (National Association of City Transportation Officials, 2016).

En los cinco paraderos obtenidos, el carril de transporte público colectivo está construido con asfalto, siendo un material barato pero susceptible a daños por consecuencia del frenado y aceleración de las unidades de transporte. En la guía de NACTO (2016) sugiere utilizar concreto como material para la construcción de carriles de tráfico pesado, como lo son los carriles de transporte público colectivo.

Incorporar la vegetación en la infraestructura vial, ayuda a disminuir el impacto ambiental ya que se crean mayores zonas de absorción en la ciudad, ayudando a crear un medio sustentable. Los paraderos 3 y 5 cuentan con amplios espacios de vegetación en su entorno inmediato, mientras que en el número 4 con algunos árboles, y el 1 y 2, no incorporan la vegetación.

Diferenciar los carriles por colores dependiendo del tipo de vehículo que circula por el mismo, reduce el tiempo en que la unidad de transporte recorre la ruta e incrementa la velocidad de viaje (Lindley, 2013), siendo el color rojo el utilizado para esto. En caso general de la ciudad de Santiago de Querétaro, la forma en que se separan los carriles de transporte público colectivo, del resto de los carriles, es a través del carril confinado y preferente en los primeros ejes estructurantes de la ciudad, siendo el Eje Constituyentes y el Eje Av. de la Luz, construidos con concreto. Estrategia que ha mejorado considerablemente el flujo vehicular en estas vialidades, mientras que en el resto de la ciudad no se diferencian los carriles para vehículos motorizados.

Otro componente de las vías del transporte público colectivo, existen los elementos para delimitar los carriles, entre los que se encuentran las cunetas ortogonales, cunetas curvas, líneas sonoras, bolardos, armadillos y jardineras (National Association of City Transportation Officials, 2016). En la zona de estudio, se cuentan con dos elementos; los armadillos y las cunetas, siendo estas segundas las utilizadas en los cinco paraderos.

El último elemento mencionado por NACTO (2016) es la señalética, la cual está compuesta por los anuncios de información, precaución y restricción, y los semáforos vehiculares, de transporte público, transporte no motorizado y peatonales. Dentro de la zona de estudio, algunos de estos elementos se encuentran vandalizados, afectando negativamente la percepción que se tiene del sistema de transporte público (Figura 13).

Una vez obtenida la información de los elementos que se recomienda tener en un paradero, se continua con la investigación mediante la aplicación de encuestas para conocer los factores que influyen en cómo se percibe el espacio público en los paradero por los usuarios.



Figura 13 Señal informativa vandalizada. Fuente: medios propios.

Resultados de la encuesta

Para determinar cuáles eran las principales razones por las que la población utilizaba el transporte público, se redactó una breve encuesta con preguntas cerradas, aplicada a través de la plataforma *monkey survey* (columna izquierda en escala de grises) para conocer un panorama diferente al de la zona de estudio y generar un punto de comparación, en la que las personas que respondieron son originarias de Coahuila, Jalisco, Ciudad de México, Nuevo León y Chihuahua, esto con el fin de conocer una perspectiva diferente a la de la zona de estudio y tener un punto de comparación. Además, la misma encuesta fue aplicada en los puntos más concurridos (columna derecha a color), resultado del análisis de rutas, y los resultados obtenidos se muestran diferentes al ser un panorama específico. Los sitios en los que se aplicaron las encuestas son los puntos más críticos, donde se presenta mayor estrés vial, como resultado del análisis previo (página).

Pregunta 1: ¿Para qué utilizas el transporte público colectivo?

En ambos resultados se mostró que el porcentaje de personas que utilizan el transporte público colectivo es mayor que los que lo utilizan para otras actividades. Pero en el caso de la zona de estudio, más del 50% de los encuestados se desplaza por este medio para asistir a su jornada laboral.

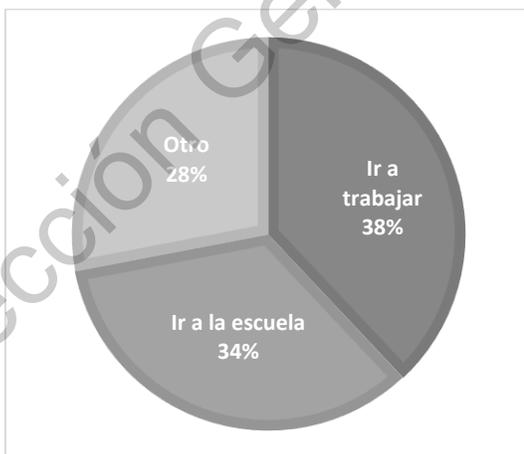


Figura 14 Resultados pregunta 1 monkey survey.

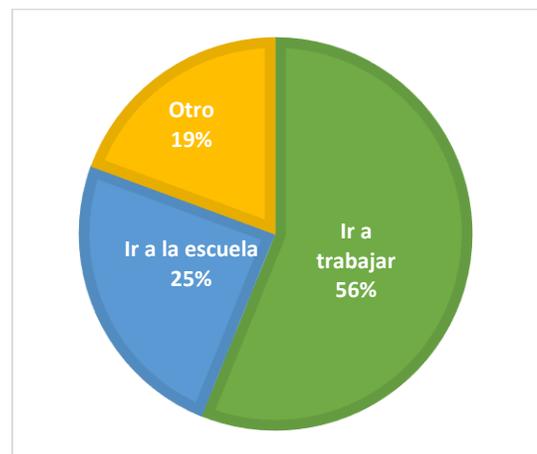


Figura 15 Resultados pregunta 1 encuesta aplicada.

Pregunta 2: ¿Qué tan satisfecho estás con el servicio que otorga el transporte público colectivo?

La primera gráfica (Figura 16), correspondiente a los resultados de la encuesta en línea, el porcentaje más elevado se muestra en neutral, seguido por la postura de poca satisfacción, por lo que se determina que el nivel de satisfacción se acerca más al lado negativo. Mientras tanto, en la encuesta aplicada (Figura 17), el nivel de completa insatisfacción se mostró más elevado, siendo 27%, y un 44% de poca satisfacción, teniendo un nivel aún más negativo que en la encuesta virtual en cuanto al servicio proporcionado.

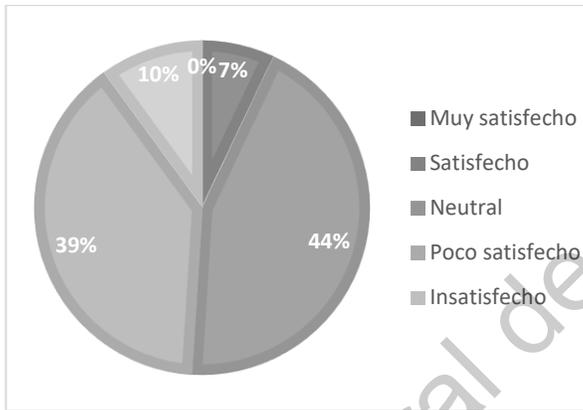


Figura 16 Resultado pregunta 2 monkey survey.

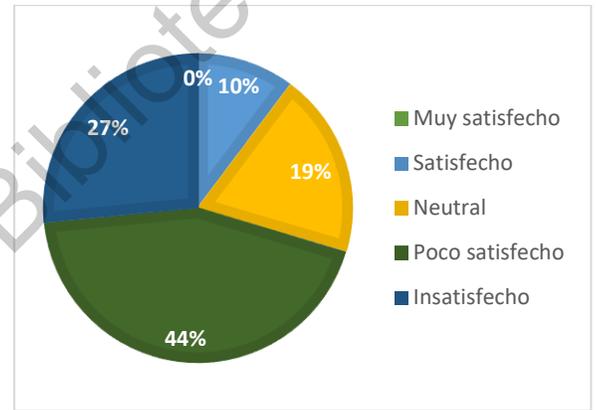


Figura 17 Resultado pregunta 2 encuesta aplicada.

Pregunta 3: ¿Qué tan satisfecho estás con las unidades del transporte público colectivo?

Con respecto a la calidad de las unidades de transporte público colectivo, los resultados son casi iguales en ambas situaciones, e inmediatamente se puede detectar la poca satisfacción.

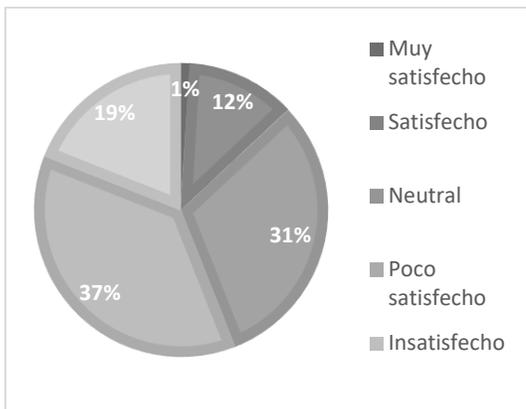


Figura 18 Resultado pregunta 3 monkey survey

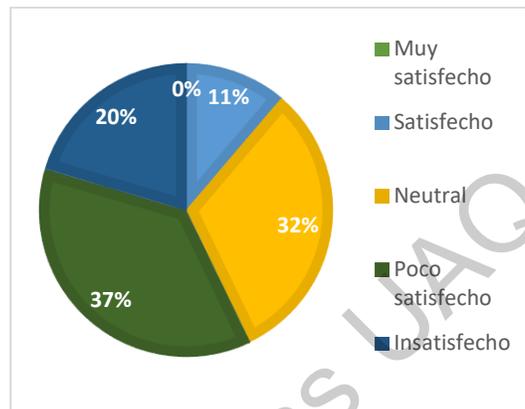


Figura 19 Resultado pregunta 3 encuesta aplicada.

Pregunta 4: ¿Qué tan satisfecho estás con los paraderos del transporte público colectivo?

Dentor del panorama general (Figura 20) los usuarios el nivel de satisfacción está más cercano al aspecto negativo, y teniendo dentro de la zona de estudio una mayor aceptación de los paraderos (Figura 21).

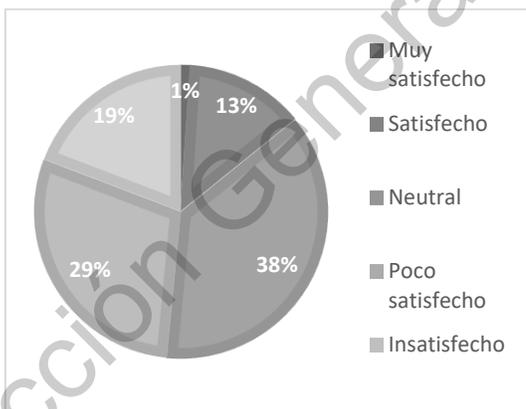


Figura 20 Resultado pregunta 4 monkey survey.

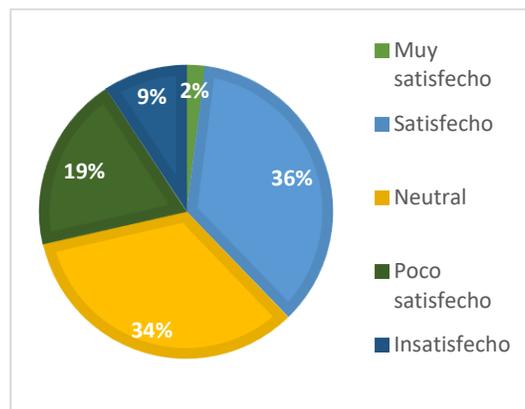


Figura 21 Resultado pregunta 4 encuesta aplicada.

Pregunta 5: ¿Qué mejorarías en los paraderos? (selecciona 1 o más)

Como se muestra en ambos resultados, el usuario percibe deficientemente la visibilidad que tienen los paraderos hacia las rutas en lo que se define como

obstáculo visual (Luengo Duque & Arreaza Rubín, 2005), lo que provoca que los operadores de las unidades de transporte público colectivo no tengan vista clara hacia los que desean abordar. En segundo lugar se obtuvo que el resguardo juega un papel importante en los paraderos como se muestra (Figura 22) ya que es el elemento que mantiene al usuario en confort durante el tiempo de espera. Mientras que en la encuesta aplicada (Figura 23) la funcionalidad es la que ocupa el segundo lugar en las opciones de mejora.



Figura 22 Resultado pregunta 5 monkey survey.



Figura 23 Resultado pregunta 5 encuesta aplicada.

Pregunta 6: ¿Qué factores afectan tu comodidad en un paradero? (selecciona 1 o más)

En cuanto a los factores que afectan la comodidad de los usuarios, el soleamiento es el principal afectante, seguido por la forma en que está organizado el abordaje a las rutas (Figura 24), factor que representa mayor grado de importancia para los usuarios de la zona de estudio (Figura 25).

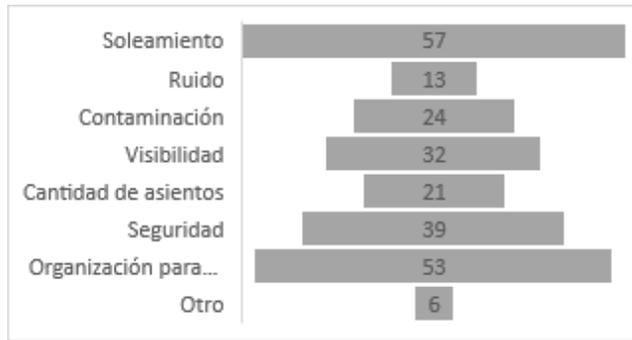


Figura 24 Resultado pregunta 6 monkey survey.



Figura 25 Resultado pregunta 6 encuesta aplicada.

Pregunta 7: ¿Qué elementos agregarías para mejorar tu comodidad en un paradero del transporte público colectivo?

En ambos casos, agregar el área de resguardo es un elemento que se debe mejorar para afectar la percepción en forma positiva, a la habitabilidad de las áreas de abordaje y espacio público.



Figura 26 Resultado pregunta 7 monkey survey

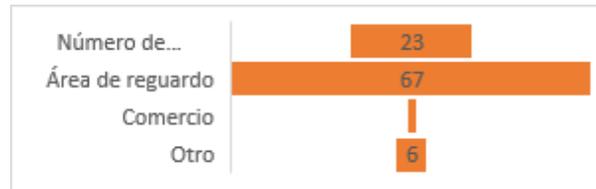


Figura 27 Resultado pregunta 7 encuesta aplicada.

Principalmente, el transporte público colectivo se utiliza para trasladar a los usuarios hacia trabajo y escuelas. Pero existen casos en los que usuarios solo hacen uso de este medio cuando sus vehículos privados se encuentran en reparación, además, para trasladarse a lugares recreativos y de esparcimiento.

En la escala aplicada, con respecto a la satisfacción del usuario, se muestra entre la postura de poca satisfacción y neutral, teniendo la satisfacción total en casos limitados, debiendo trabajar en las tres partes del transporte público colectivo y en los espacios de abordaje, se consideran los resultados y necesidades de los usuarios, que aparecen en el resto de la encuesta.

Con los resultados obtenidos se pueden definir las deficiencias que presenta el transporte público colectivo, sin embargo, existen otros factores que influyen en el mal funcionamiento del sistema.

Inmersión y observación en la zona de estudio

Kerpen y Cols, mencionados por Erick Roth U. (2000), hablan de que el ambiente físico puede ser manipulado con el fin de cambiar la naturaleza y distribución del comportamiento en un hospital psiquiátrico, debido a que puede ser utilizado como instrumento terapéutico. En su estudio definieron algunas categorías en las cuales se puede profundizar para generar un mejor análisis, y de las que se toman dos para esta investigación: estética puede propiciar ambientes estimulantes y acogedores mediante la generación de formas atractivas, colores, espacio y texturas; la seguridad que depende de la calidad de respuesta humana y de las condiciones arquitectónicas. Ambas categorías tienen relación una con otra.

Durante la realización del reporte fotográfico en los puntos obtenidos por el análisis del recorrido de las rutas, se puede apreciar en el caso de Zaragoza como los conductores afectan negativamente, esto debido a ausentismo de cultura vial, ya que el carril de baja velocidad e incluso las zonas de paraderos, son invadidas por los vehículos privados (Figura 28), y en otros casos ocupando la tercera fila.



Figura 28 Invasión de carriles en Av. Zaragoza. Fuente: medios propios.

La falta de cultura vial por parte del conductor particular y el operador de transporte público colectivo, genera situaciones en la cuáles se opta por descenso de los pasajeros en el segundo carril, con el fin de evitar maniobras para estacionarse (Figura 29).

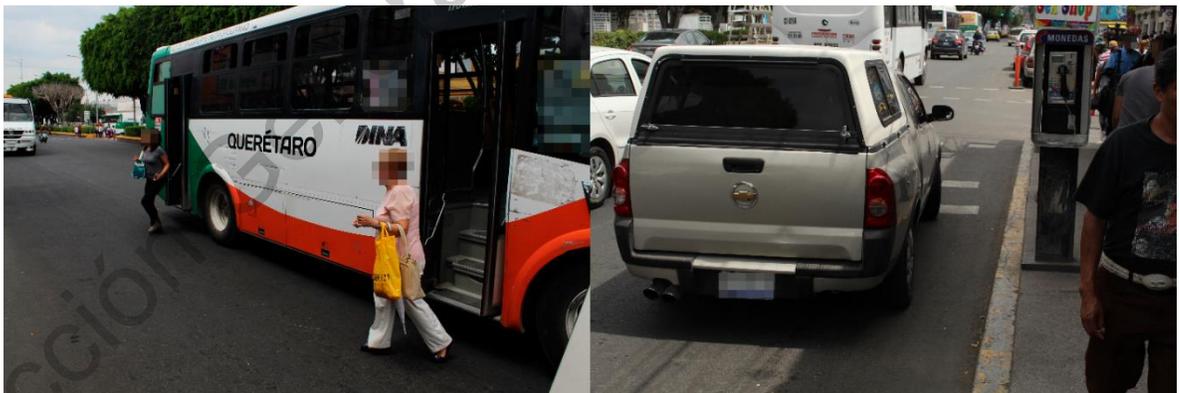


Figura 29 Situación de descenso en segundo carril. Fuente: medios propios.

Sin embargo, existen casos en las que se cuentan con los medios para mejorar la forma en que se aborda o desciende del transporte público colectivo, cómo lo son las bahías en los paraderos, que no son utilizados, generando entorpecimiento del

flujo vehicular, como lo es el caso del paradero ubicado en Av. 5 de febrero esquina con Diagonal carretera Campo Militar (Figura 30).



Figura 30 Desuso de bahía de paradero. Fuente: medios propios.

También se encuentran casos donde los paraderos se encuentran en completo desuso, como es el caso en Prol. Corregidora Nte, frente a Plaza del Parque (Figura 31). En este punto, en dirección sur, el paradero está ubicado al centro de la vialidad, contando con un carril exclusivo para el sistema, pero por la falta de sombra durante el día, los usuarios hacen uso de un espacio sombreado por vegetación, aunque mucho más reducido que, además, cuenta con pequeños locales comerciales, un elemento importante según usuarios.



Figura 31 Paradero Plaza del Parque en Prolongación Corregidora Nte. Fuente: medios propios.

Al final del proceso de análisis de estado actual, en conjunto con los resultados de las encuestas, se pueden determinar cinco causas principales que afectan la habitabilidad en el espacio público, y el espacio público dedicado al transporte público colectivo (Figura 32).



Figura 32 Factores afectantes en la habitabilidad del espacio público. Fuente: medios propios.

Éstos serán los principales elementos con los que se trabajan las propuestas de mejoramiento para fortalecer la calidad de servicio que proporciona el sistema de transporte público colectivo, que fungen como partida.

Como parte de la investigación, se hace un análisis de la funcionalidad de la cubierta en los mobiliarios de los paraderos, en el cual se hizo el levantamiento físico del que está ubicado en av. 5 de febrero esquina con av. Hidalgo, afuera de la Universidad Autónoma de Querétaro, tomando únicamente su ubicación y orientación como referencia, dejando de lado los elementos del entorno.



Figura 33 Paradero de caso de estudio. Fuente: medios propios.

El análisis solar se hace en las fechas de cada inicio de estación: 21 de marzo, 21 de junio, 21 de septiembre y 21 de diciembre, en que se toma cada hora como inicio para observar el movimiento de la sombra durante todo el día, además de que se busca el horario exacto en el que el asiento del paradero se sombrea por completo y, posteriormente, en el que empieza a percibir luz solar para poder determinar el horario en el que los usuarios pueden sentarse.

Primavera: haciendo el análisis solar a cada hora del día (Figura 34), se puede apreciar que el sombreado comienza 11:30 horas del día, donde el asiento del paradero se encuentra completamente cubierto, y dejando de ser protegido a las 14:08 horas del día como se muestra (Figura 35), teniendo un total de dos horas con 38 minutos de sombreado.

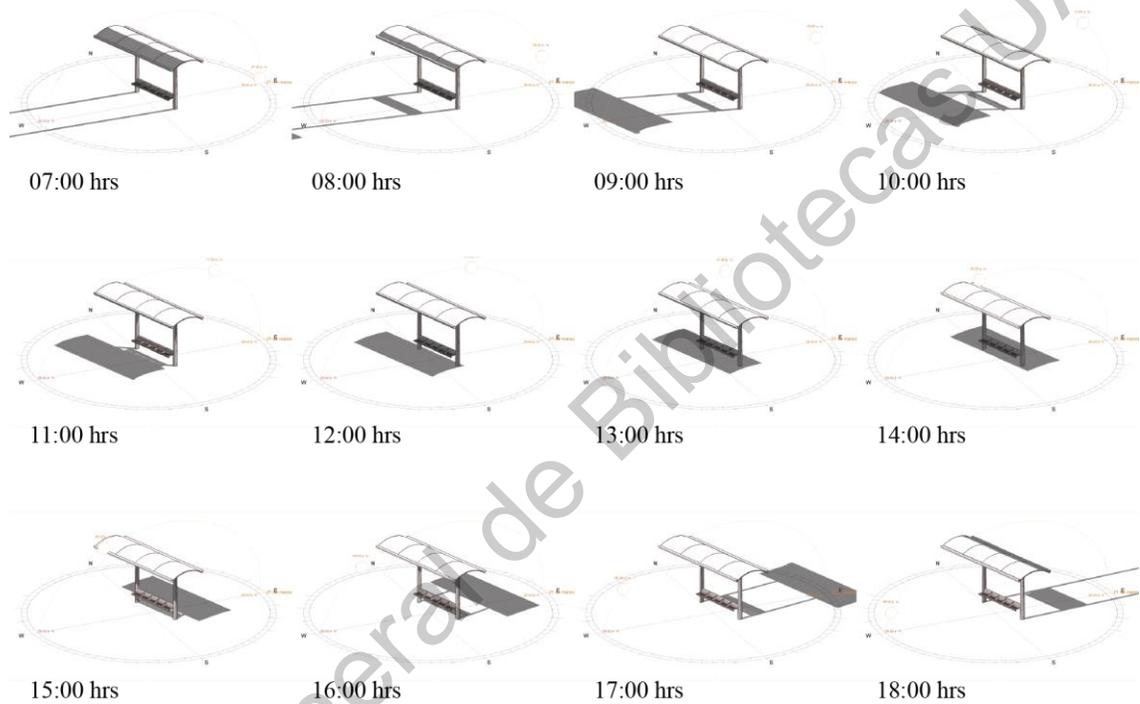


Figura 34 Sombreamiento en primavera. Fuente: análisis solar por medio de Revit.

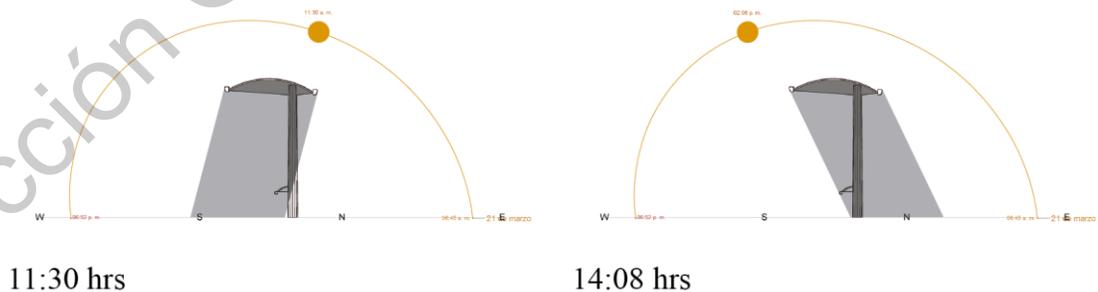


Figura 35 Inicio y fin de sombreado en el asiento del paradero en primavera. Fuente: análisis solar por medio de Revit.

Verano: siendo la época más calurosa del año, y en donde haber mayor cantidad de horas de sombreado, se observa que la inclinación solar prolonga menormente las sombras durante la mañana y por la tarde (Figura 36).

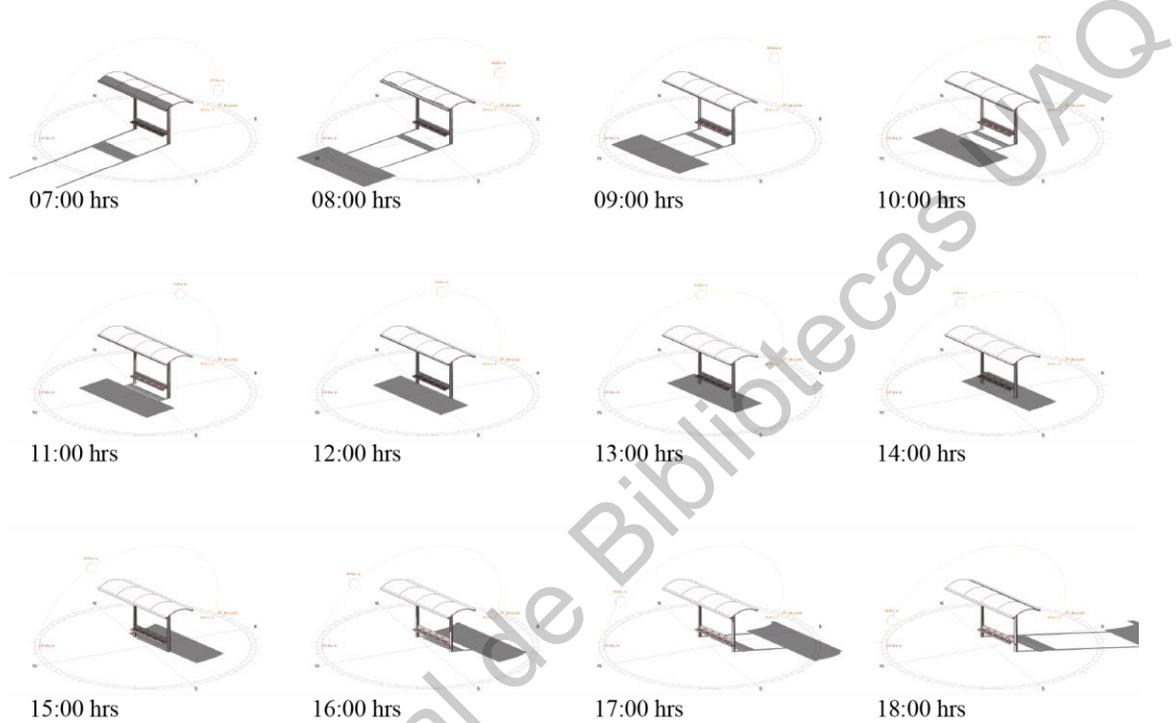


Figura 36 Sombreamiento en verano. Fuente: análisis solar por medio de Revit.

Al recibir la luz solar más cercana a la perpendicular, se cuenta con mayor tiempo de sombreado, desde las 11:38 a las 14:47 horas del día, teniendo un total de tres horas con nueve minutos de sombra en el asiento del paradero (Figura 37).

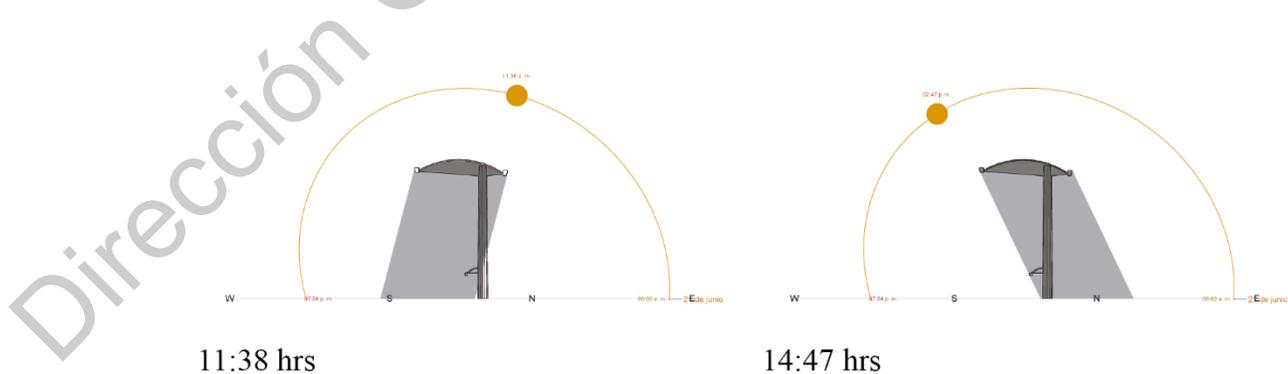


Figura 37 Inicio y fin de sombreado en el asiento del paradero en verano. Fuente: análisis solar por medio de Revit.

Otoño: siendo muy similar a la primavera en la inclinación solar (Figura 38) existen algunas variaciones debido a que se toma el inicio de cada una de las estaciones, y de tomarse como referencia el punto intermedio de cada estación, primavera y otoño deberán de ser iguales.

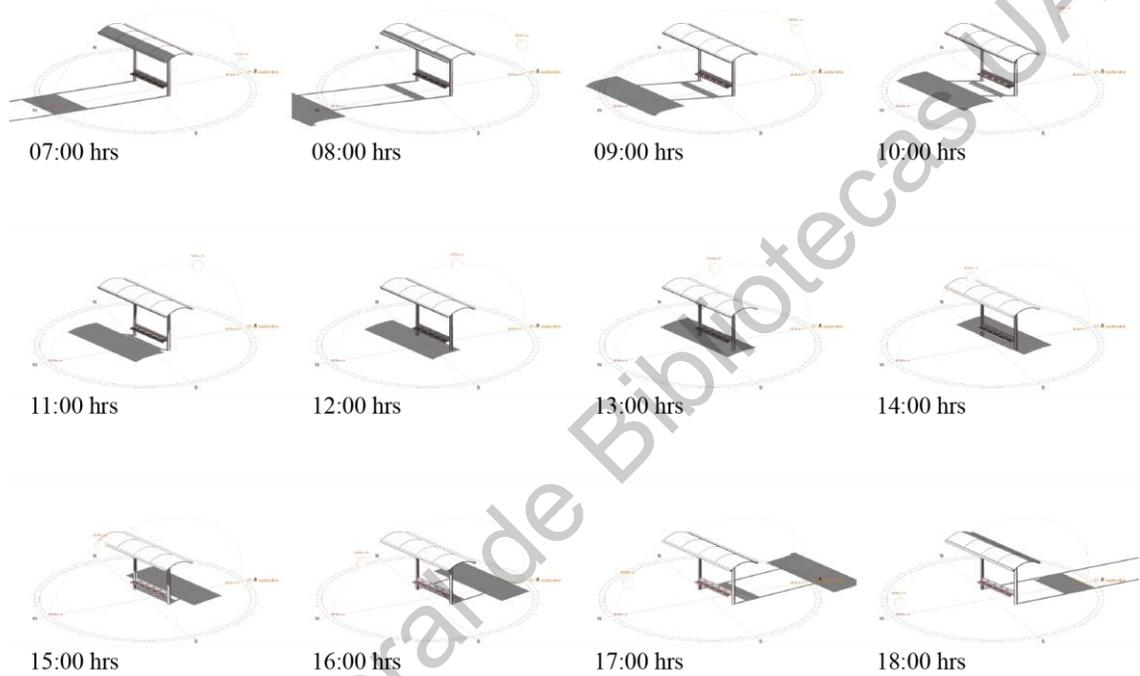


Figura 38 Sombreamiento en otoño. Fuente: análisis solar por medio de Revit.

Siendo un total de dos horas con 42 minutos de sombreado en los que se puede estar en el paradero (Figura 39).

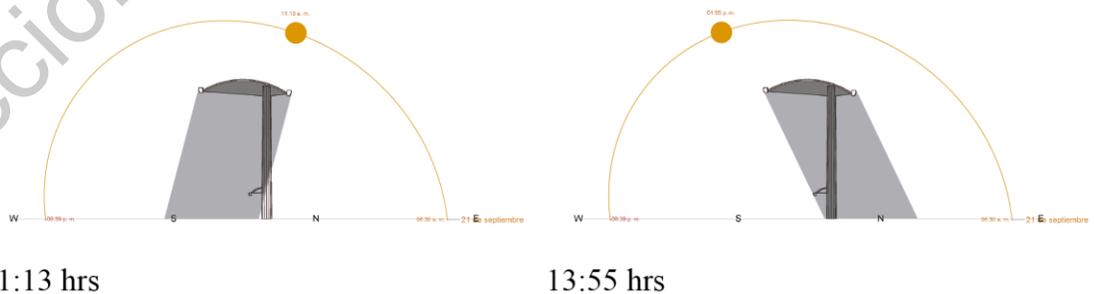


Figura 39 Inicio y fin de sombreado en el asiento del paradero en otoño. Fuente: análisis solar por medio de Revit.

Invierno: teniendo los días más cortos en esta estación, las sombras son más prolongadas durante la mañana y la tarde debido a que es cuando la luz solar llega de forma más inclinada que en cualquiera de las demás estaciones (Figura 40).

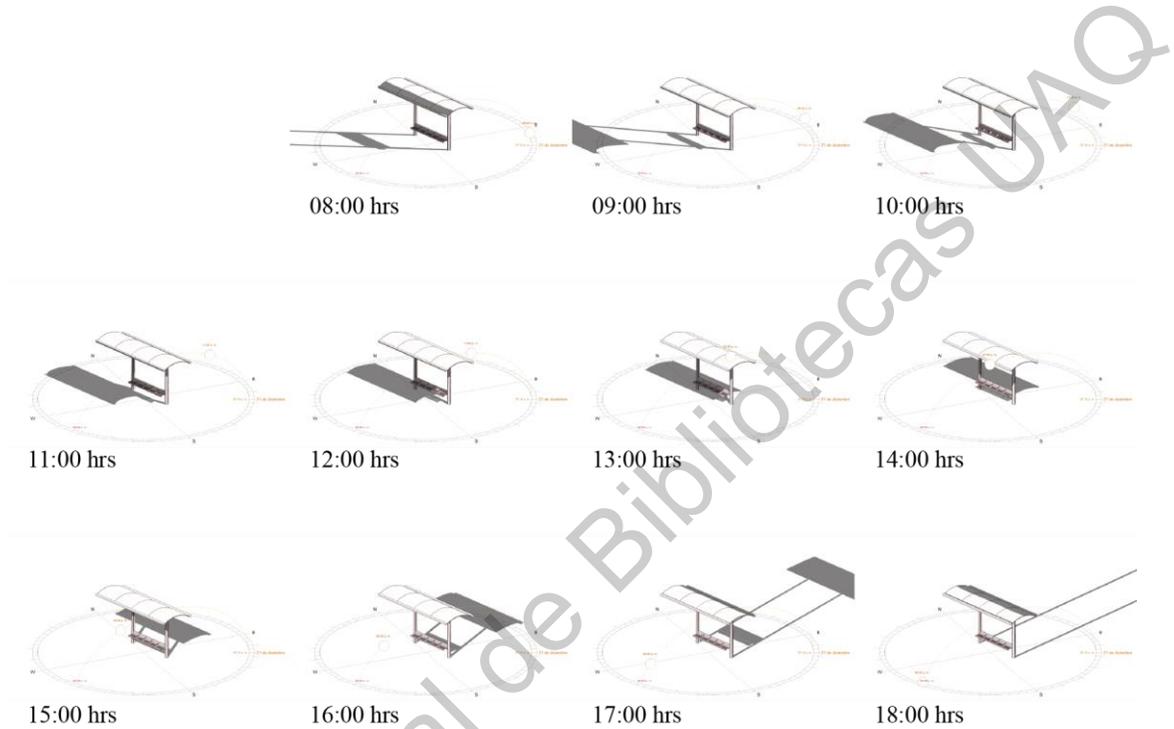


Figura 40 Sombreamiento en invierno. Fuente: análisis solar por medio de Revit.

A diferencia de las demás estaciones, en invierno el asiento del paradero se encuentra parcialmente sombreado a consecuencia de la inclinación con respecto a la superficie terrestre (Figura 41), donde puede ser benéfico o perjudicial para el usuario debido a la fluctuación de temperatura.

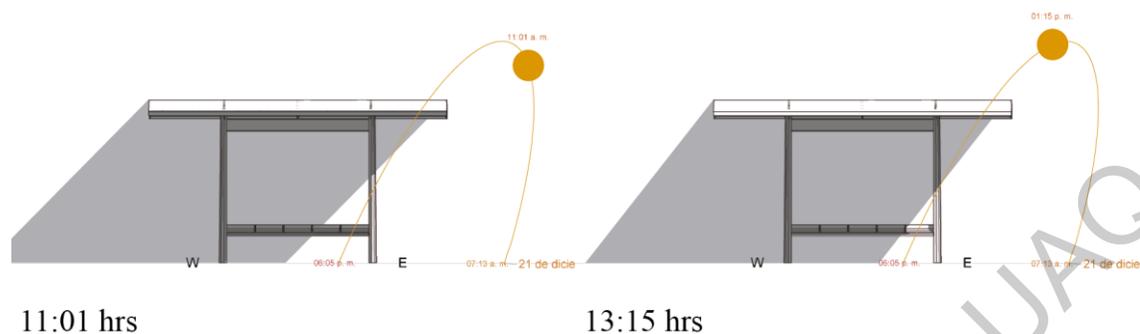


Figura 41 Inicio y fin de sombreado en el asiento del paradero en invierno. Fuente: análisis solar por medio de Revit.

En esta estación se tiene un total de dos horas con 14 minutos de sombra parcial en el paradero.

Si se hace un promedio de horas de sombreado al día durante el año, se tiene un total de dos horas 40 minutos, llegando 973 horas con 53 minutos al año. Si se toma el promedio de luz solar al día durante el año, se tiene un total de 12 horas con 10 minutos, siendo 4440 horas con 50 min de luz solar, entonces este paradero tiene un sombreado de un 21.9% del tiempo, evitando que se genere un espacio habitable durante la mayor parte del año.

Cabe recalcar que, durante este análisis, solo se toma la cubierta propia del mobiliario, por lo que el horario de sombreado puede variar dependiendo de los elementos que se encuentran en su entorno inmediato como lo serían edificios, puentes, señalética, vegetación, etc. por lo que cada paradero merece ser atendido con sus necesidades específicas.

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a la información obtenida durante el proceso de investigación, se generan propuestas para mejorar la calidad del servicio del sistema de transporte colectivo a fin de crear las condiciones para promover su uso, lo cual ayudará a la disminución de la dependencia del transporte motorizado privado y los GEI generados, además, la habitabilidad en el espacio público incrementará en forma positiva a través de un diseño atractivo que toma en cuenta la funcionalidad tanto del espacio como del mobiliario en relación al usuario. Para la cual se toman en cuenta los factores obtenidos durante la investigación (Figura 42), los cuales ayudaron a seleccionar los elementos físicos que se integran en el diseño.

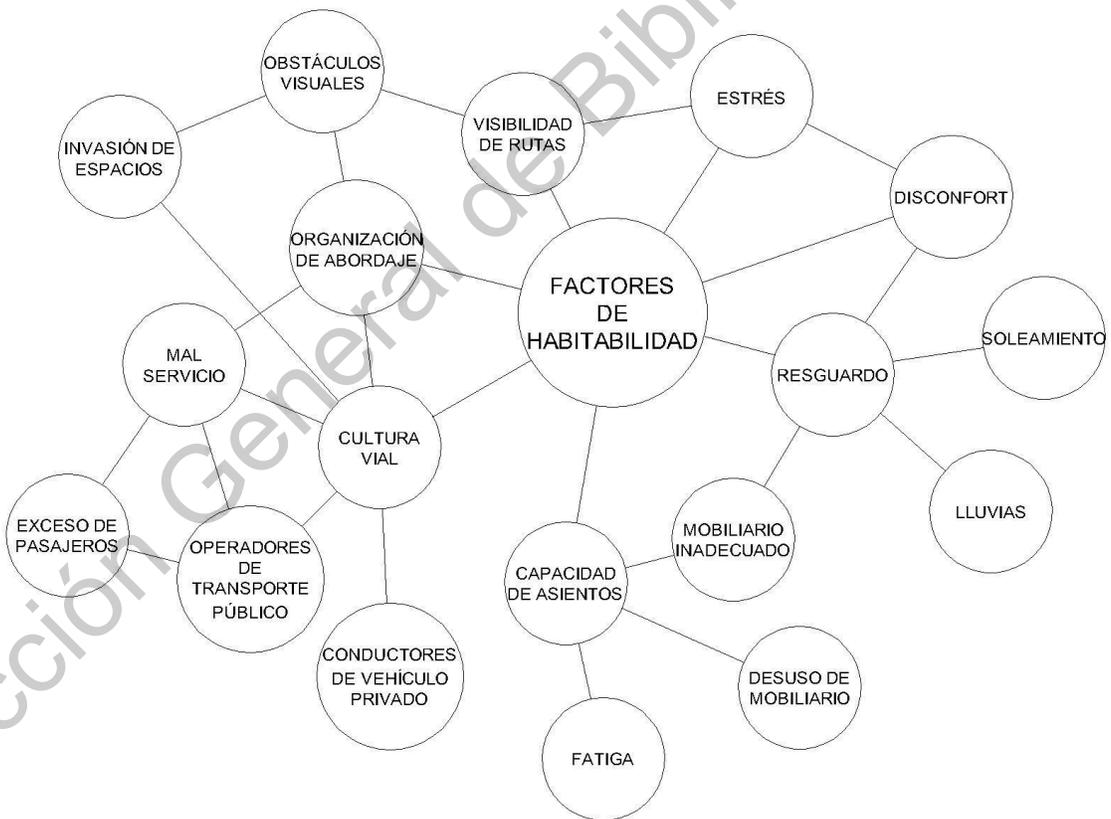


Figura 42 Factores de habitabilidad. Fuente: medios propios.

Tras detectar los principales factores que afectan la habitabilidad en el espacio público del transporte público colectivo, se definen cinco estrategias para la mejora del sistema, teniendo el aumento del área de resguardo, aumento de cantidad de asientos en función a la cantidad de usuarios, utilización de elementos para delimitar y organizar el abordaje, ampliar el campo visual desde los paraderos hacia la vialidad y mejorar la cultura vial en la población (Figura 43).



Figura 43 Estrategias para propuesta de mejora.

Una solución para ampliar el área de resguardo en los paraderos es la arquitectura textil, a través de las membranas tensadas, las que pueden cubrir grandes espacios haciendo uso de elementos ligeros, y se compone por una estructura principal soportante y una membrana textil, como menciona Quivira Catalan, mencionado por Mercado y Morales (2019). Como antecedente de este sistema en el espacio destinado al transporte público colectivo, es la estación Universidad de la Línea 2 de metro en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, donde la membrana tensada se coloca sobre una estructura rígida de acero, la que sus traveses están dispuestas en un entramado ondulado y genera una cubierta estética y funcional que, además, abarca todo el espacio de la estación (Figura 44).

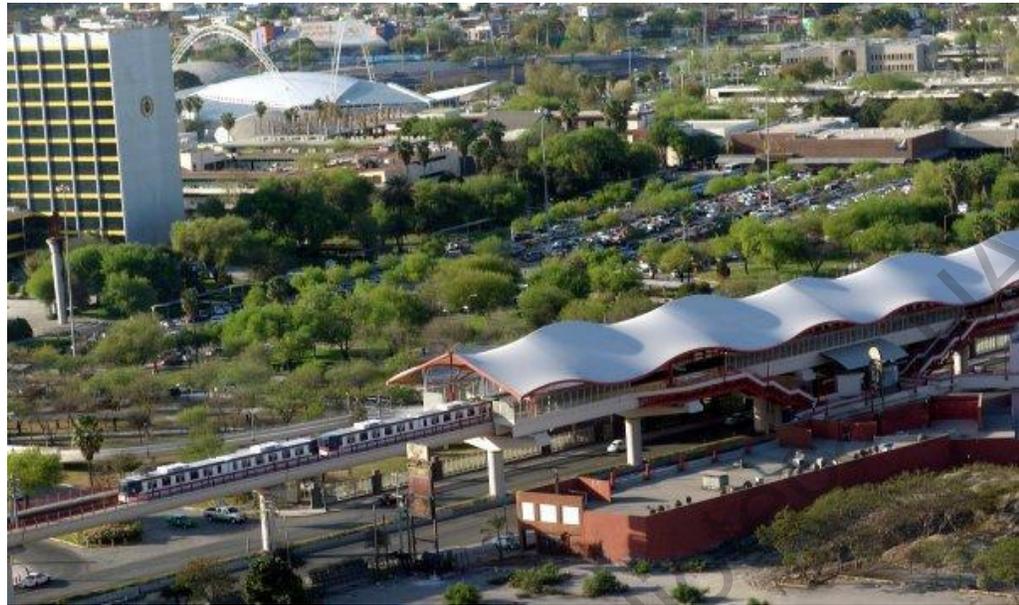


Figura 44 Estación Universidad. Fuente: http://viajerodenuvoleon.blogspot.com/2013/03/transportacion-nuevo-leon_29.html

Para la definición de la cantidad de asientos y/o elementos de descanso se toman en cuenta tres factores con el fin de crear una fórmula que determinará la cantidad óptima para satisfacer mayor cantidad de usuarios. Estos factores son:

- F= frecuencia de paso de unidades de transporte público colectivo y se toma en horas (hr).
- NAs= ascensos promedio por día en el paradero (Pr/hr).
- N= Cantidad de asientos requeridos (Pr)

En estos factores se toman únicamente los ascensos por ser la cantidad de usuarios que harán uso del mobiliario durante el tiempo de espera de las unidades. Entonces para determinar la cantidad de asientos, se multiplica la frecuencia por los ascensos promedio, quedando de la siguiente forma:

$$N = NAs \cdot F$$

Poniendo el caso del paradero en Zaragoza entre Ignacio Pérez y Tecnológico, suponiendo que cuenta con una total de 3000 ascensos promedio al día, y la

frecuencia de paso de las unidades de transporte público colectivo es de 15 minutos promedio, según lo observado durante la realización de la investigación:

$$N = \left(125 \frac{Pr}{hr}\right) (0.25hr)$$

$$N = 31Pr$$

Por lo anterior se puede decir que el número óptimo de asientos es de 31 para dar abasto a la cantidad de usuarios que utilizan este paradero en específico, para aprovechar el espacio existente, se plantea orientar los asientos 45° hacia el origen de las unidades de transporte público colectivo con el fin de mejorar el campo visual que se tiene desde el paradero (Figura 45). Además, se propone crear diferentes líneas de asientos a lo largo del paradero, lo que ayudará también a la organización de abordaje a las unidades de transporte público colectivo (Figura 46).

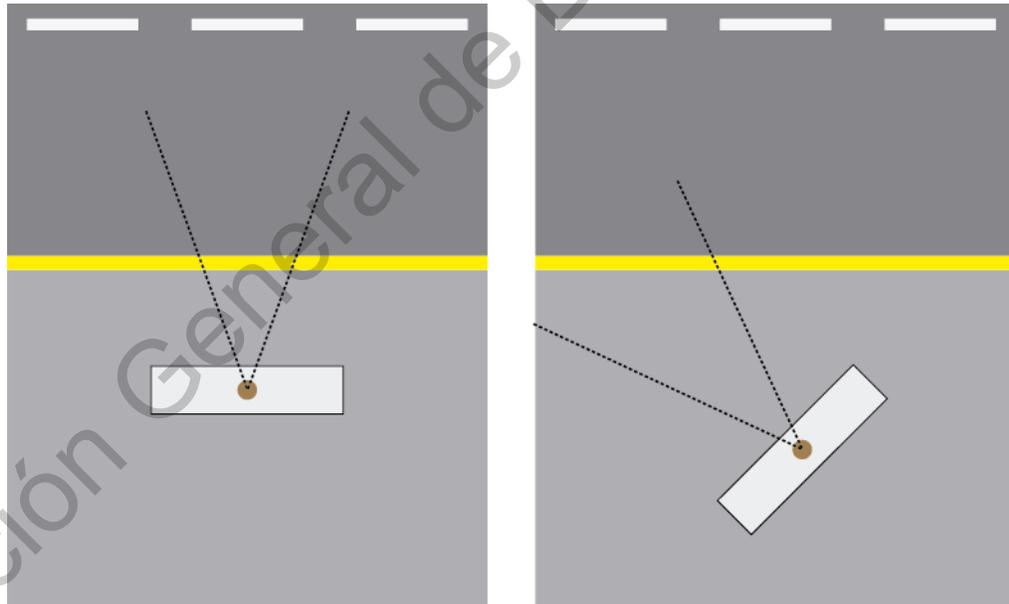


Figura 45 Orientación de asientos para mejorar la visibilidad del usuario. Fuente: medios propios.

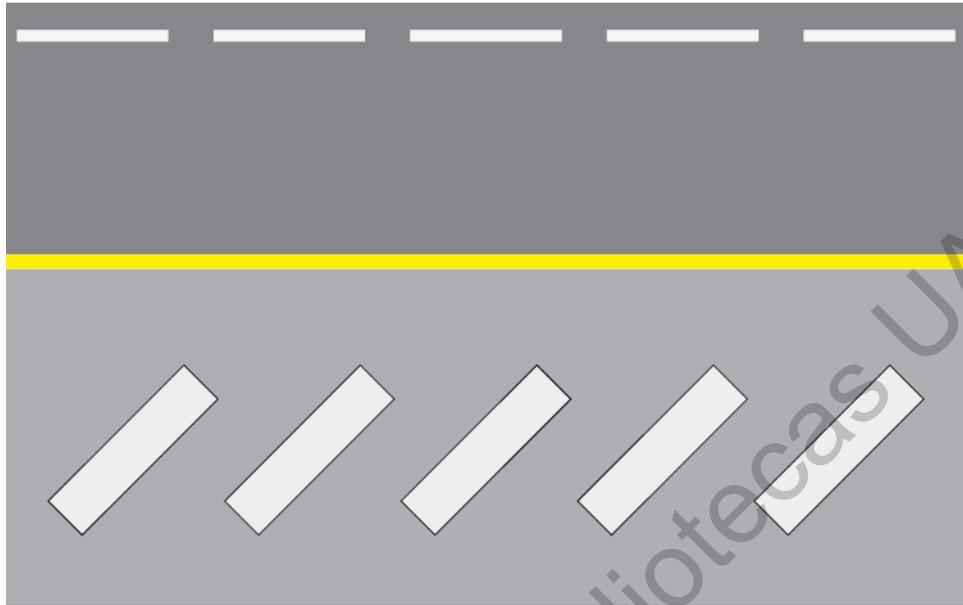


Figura 46 Organización de asientos. Fuente: medios propios.

Además del acomodo de los asientos en los paraderos, se plantea intervenir en otros elementos y agregar algunos otros para incrementar la habitabilidad en el espacio (Figura 47):

1. Espacio para ascensos a unidades: se crea un espacio especial para el abordaje a las unidades, donde se hace fila mediante líneas dibujadas en el pavimento del paradero.
2. Bahía de estacionamiento para unidades: para aumentar la durabilidad de este espacio, se propone de concreto hidráulico, pintado de color terracota para diferenciar el carril.
3. Elemento sólido para dividir calle de estacionamiento de unidades: en las zonas de paraderos se propone agregar elementos sólidos para dividir el carril de las unidades, de los otros carriles con el fin de evitar el rebase en los paraderos y organizar la forma en que se estacionan. Con esto, el operador se verá obligado a estacionarse cerca de la acera.
4. Cubierta para resguardo de usuario a las condiciones climáticas, tanto en asientos, cómo en área de abordaje:
5. Mobiliario de asiento y/o descanso.

6. Monitoreo de rutas para obligar al operador a no rebasar en zonas de paraderos
7. Área libre de obstáculos visuales para mejorar la visibilidad del usuario hacia las unidades de transporte público colectivo y viceversa.
8. Cruce peatonal incluyente.
9. Mobiliario de información oficial de transporte público y recarga de tarjeta RFID.
10. Circulación peatonal: se deja un espacio en la parte posterior del paradero para que las personas puedan seguir caminando sin encontrarse con obstáculos.

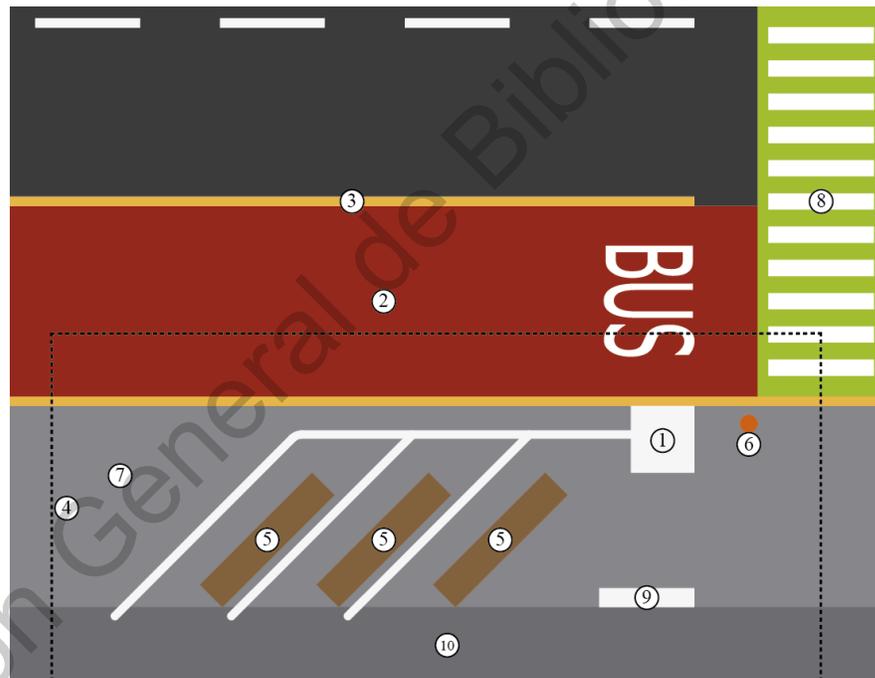


Figura 47 Esquema de propuesta de paradero. Fuente: medios propios.

Una vez realizadas las estrategias de mejoramiento, se aplica al paradero con mayor cantidad de rutas, según los resultados del mapeo de estrés vial, el cual corresponde a la calle Ignacio Zaragoza entre Melchor Ocampo y Vicente Guerrero (Figura 48).

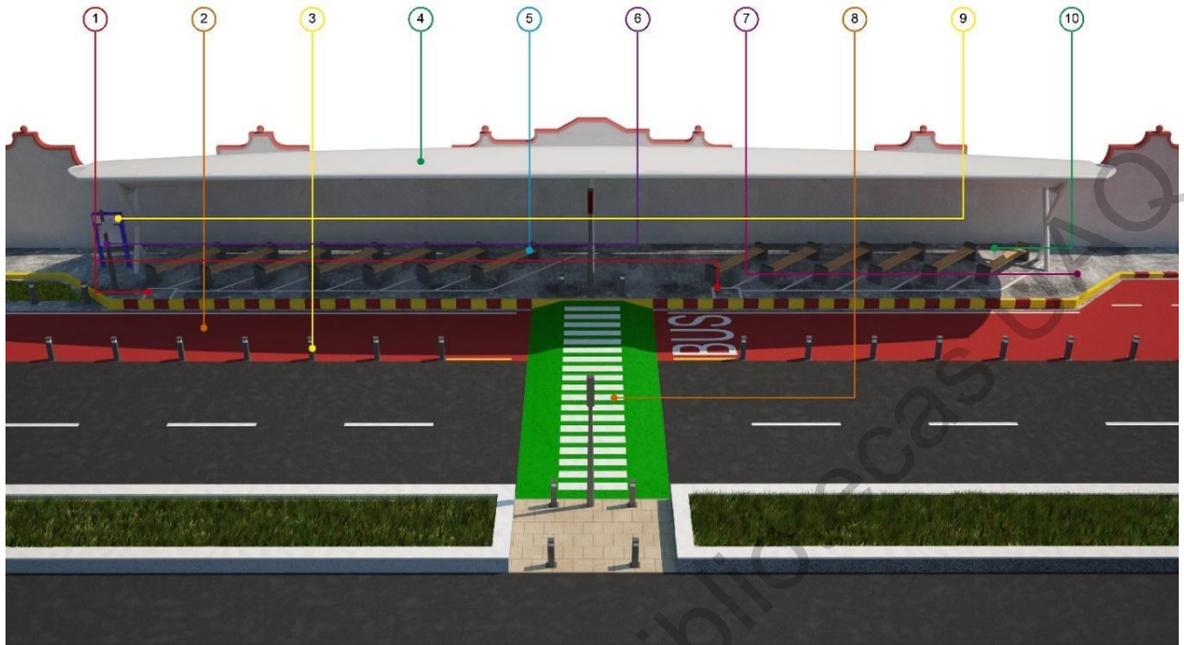


Figura 48 Aplicación de propuesta en paradero. Fuente: medios propios.

Tomando como base el esquema de propuesta para el mejoramiento de los paraderos, se hace la propuesta con las siguientes intervenciones físicas:

1. Indicación de espacio de ascenso a las unidades, el cual contiene guías en el piso para señalar el lugar para hacer fila y abordar en forma ordenada.
2. Carril de transporte público colectivo construido con concreto hidráulico para disminuir los daños ocasionados por la aceleración y frenado de las unidades, y pintado en color terracota.
3. En este caso se proponen bolardos como elemento divisorio del carril exclusivo para unidades de transporte público colectivo.
4. Se diseñó una cubierta especial para este paradero con la intención de cubrir el espacio para albergar a los usuarios del transporte público colectivo.
5. Mobiliario para descanso con la orientación propuesta para mejorar la visibilidad de las unidades y rutas.
6. Dispositivo de monitoreo de rutas por medio del sistema *Radio Frequency Identification* (RFID).
7. Zona libre de obstáculos visuales.

8. Se propone un paso peatonal a nivel de banqueta para dar mayor accesibilidad a personas discapacitadas y forzar a los conductores, tanto privados como operadores de transporte público, a disminuir la velocidad en zonas de paraderos.
9. Módulo de información de rutas y recarga de tarjeta de cobro para transporte público colectivo.
10. Pasillo de circulación peatonal en la parte posterior del paradero para permitir la continuidad del flujo peatonal y evitar los obstáculos visuales que se generan cuando el flujo es por la parte frontal.

Además de la aplicación del esquema de propuesta de mejora, se agregan espacios de absorción como infraestructura verde dentro los paraderos. En el caso de este sitio, se toma una de las bahías de transporte público colectivo para transformarla en espacios verdes (Figura 49).



Figura 49 Espacio para infraestructura verde dentro de las zonas de paraderos. Fuente: medios propios.

Se realizó un análisis de soleamiento en la cubierta propuesta, de la misma forma que el caso del paradero de 5 de febrero esquina con Hidalgo, ubicado afuera de la

UAQ campus Cerro de las Campanas; tomando como referencia las fechas 21 de marzo para primavera, 21 de junio para verano, 21 de septiembre para otoño y 21 de diciembre para invierno.

Como primera estación se hizo el análisis de primavera (Figura 50), tomando una imagen cada hora del día, partiendo desde las 7hrs hasta las 18hrs del día, donde se obtuvo que durante la mayor parte del día se puede contar con sombreado dentro del paradero, y teniendo pocas horas al final del día con soleamiento. Pero, debido a que el sol se oculta de en la dirección de la cual provienen las rutas, se dificulta distinguir el número de ruta proveniente, durante las últimas horas del día.

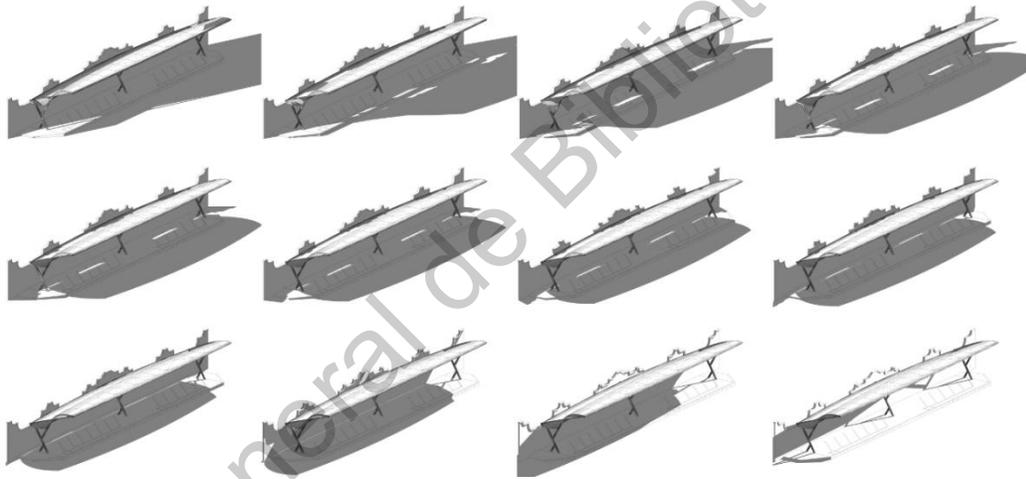


Figura 50 Análisis solar primavera de cubierta propuesta. Fuente: medios propios.

Continuando con el análisis, en verano se observó que, durante las primeras horas de la mañana, el 50% del paradero contaba con soleamiento, situación que disminuye considerablemente en la siguiente hora, llegando a un 15% de soleamiento. Por otra parte, durante la tarde el soleamiento comienza entre las 16 y 17 horas del día, lo que resulta en aproximadamente nueve horas de sombreado al día (Figura 51).

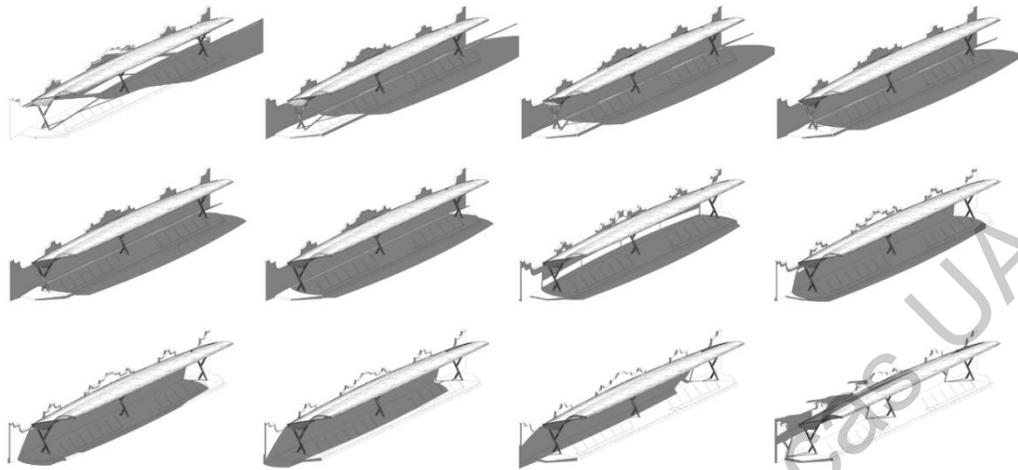


Figura 51 Análisis solar verano de cubierta propuesta. Fuente: medios propios.

Durante el otoño, 21 de septiembre (Figura 52), la situación de soleamiento es similar a la que se presenta durante la primavera, donde el soleamiento en el paradero se presentó durante las últimas horas del día.

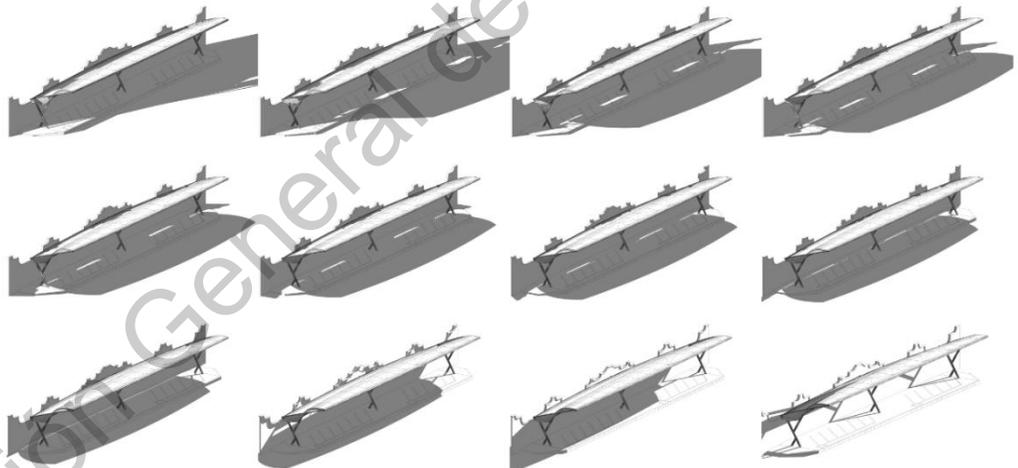


Figura 52 Análisis solar otoño de cubierta propuesta. Fuente: medios propios.

El caso del 21 de diciembre, en invierno, presenta algunas “manchas” de soleamiento debido a la forma de la barda que se encuentra en la parte posterior del paradero, está situación resulta favorable ya que permite la ganancia térmica durante esta temporada fría. Se mostró que las sombras son más prolongadas que en el resto de las estaciones debido a la inclinación solar que se presenta en esta

estación del año, por lo que, durante la mayor parte del día, el paradero se encuentra sombreado (Figura 53).

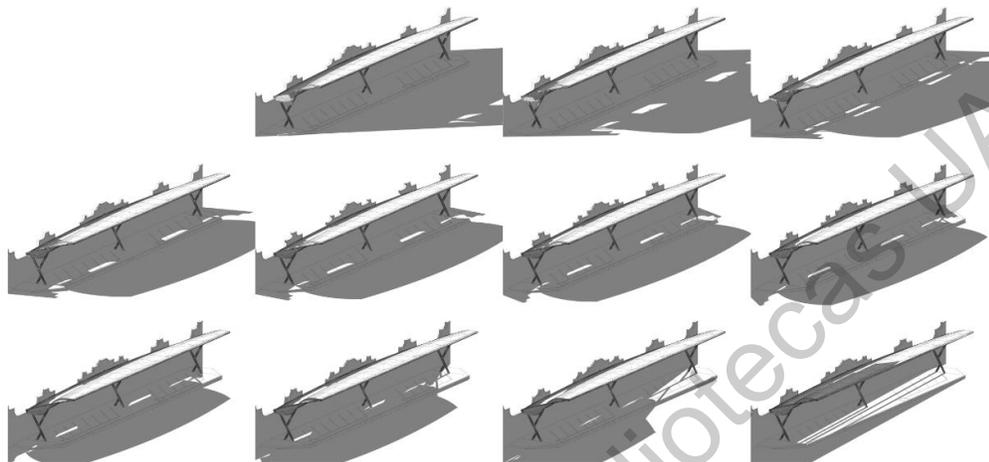


Figura 53 Análisis solar invierno de cubierta propuesta. Fuente: medios propios.

Al continuar con el análisis, se realizó una matriz de FODA (Tabla 22), que consiste en el diagnóstico de la propuesta mediante la observación de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, con la intención de conocer si es necesario implementar cambios para la mejora del paradero.

Tabla 22 Matriz de FODA.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ● División de carriles mediante colores, materiales y bolardos. ● Visibilidad de rutas. ● Resguardo de usuarios. ● Capacidad de usuarios. ● Integración del peatón. ● Infraestructura verde. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Circulación peatonal y accesibilidad. ● Estructura de la cubierta. ● Organización de abordaje y descenso. ● Disposición de asientos.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ● Isóptica en los asientos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bolardos.

La matriz de FODA mostró que existen elementos que aún se pueden mejorar, como los bolardos y semáforos que entorpecen el cruce peatonal; el monitoreo de rutas que dificulta la circulación en el lugar donde se ubica; y los asientos ocupan gran área del paradero. Mientras que los bolardos representan una amenaza a los

conductores, tanto de transporte público, como transporte privado, por lo que se tomó la decisión de cambiar el componente que delimita el carril de transporte público colectivo.

Una vez realizados los cambios, se llegó a una segunda propuesta (Figura 54), la cual cuenta con los mismos elementos de mencionados en la estrategia de mejora, pero aplicados de forma diferente a la propuesta inicial.

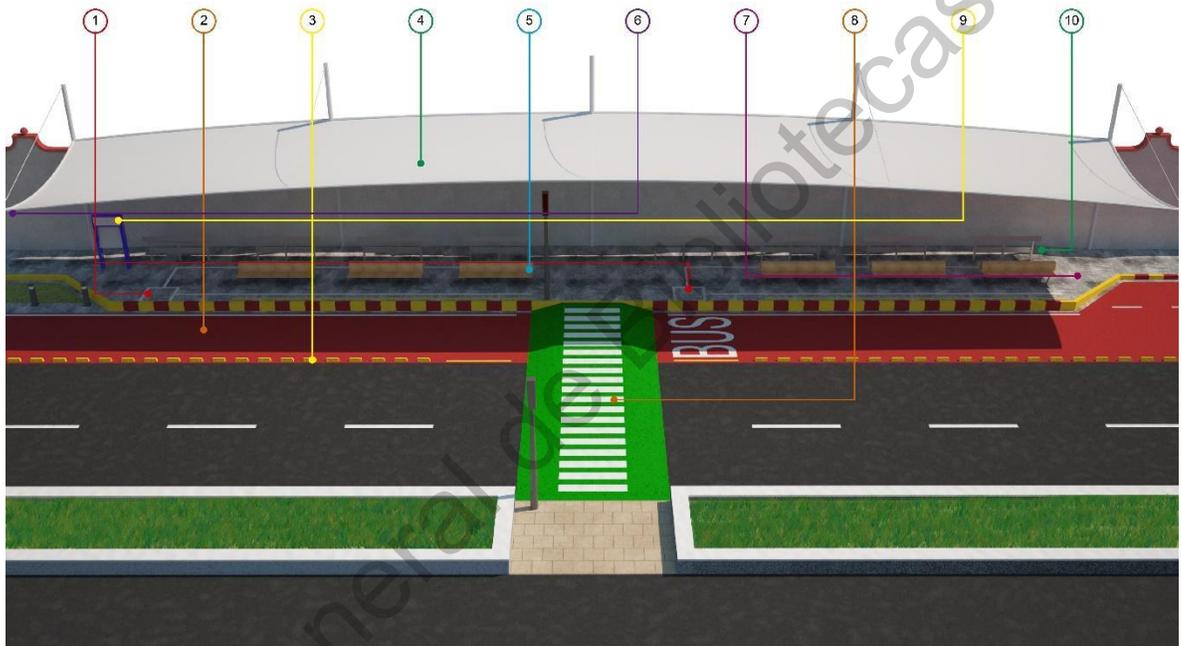


Figura 54 Segunda aplicación de propuesta en paradero. Fuente: medios propios.

1. Las líneas que indican el abordaje se reacomodaron y se crearon dos filas, en las que se propone, para abordar en forma ordenada, subir 1 a 1.
2. El carril exclusivo para las unidades de transporte público colectivo se queda de la misma manera que en la propuesta inicial.
3. Los bolardos son sustituidos por “armadillos” para evitar incidentes de accidentes viales.
4. La cubierta fue cambiada por un diseño más ligero y que fuera capaz de cubrir más área de resguardo, esto con la finalidad de sombrear la mayor cantidad es espacio posible.

5. El mobiliario de descanso es cambiado para albergar más usuarios al paradero. Se propusieron bancas con capacidad de 12 personas, 6 a espaldas de 6, además de mobiliarios de 6 personas para recargarse y mientras se espera la ruta, y se obtuvo una capacidad de 120 personas en estos mobiliarios, mientras que en la propuesta inicial se contaba con una capacidad de 65 personas.
6. El sistema de monitoreo de rutas es reubicado en la cubierta para evitar la obstrucción de la circulación peatonal.

En el resto de los puntos de la estrategia de mejora, del 7 al 10, no fueron modificados. Pero, debido a que la orientación de los asientos fue cambiada, se propone un sistema de audio-video para indicar cuál es la ruta que está por llegar al paradero, y hacer más cómoda la espera.

Se hizo el análisis solar de esta segunda propuesta, comenzando por primavera (Figura 55), donde se muestra que el área sombreada es mayor a la primera propuesta, pero el asoleamiento se presenta de la misma manera al final del día.

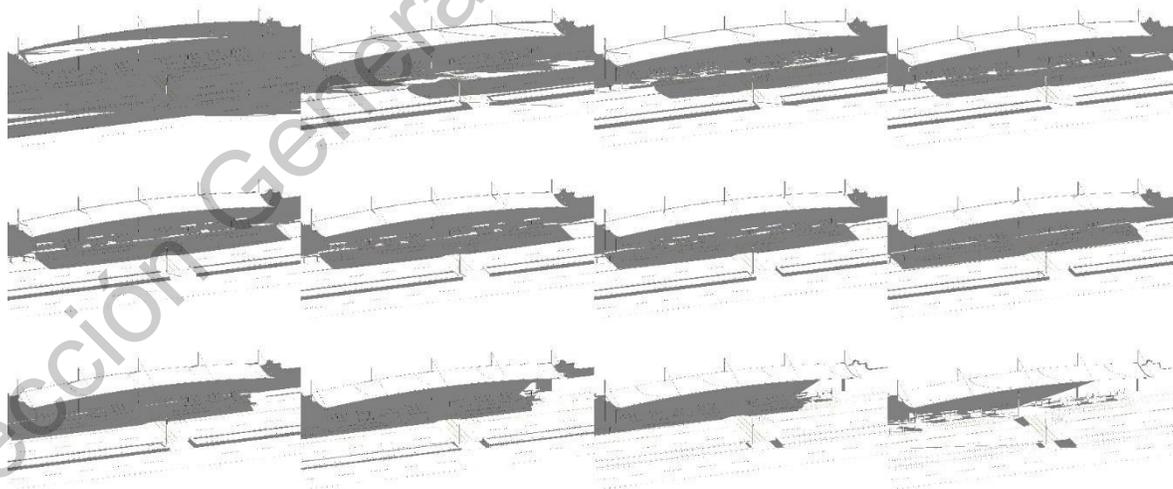


Figura 55 Análisis solar de primavera de segunda propuesta. Fuente: medios propios.

En el caso del verano (Figura 56) el asoleamiento se presenta en la primera hora del día, el que disminuye al avanzar el día, durante las horas en que se presenta

mayor temperatura. Mientras que, durante las últimas horas del día, el paradero presenta soleamiento en el área cubierta.

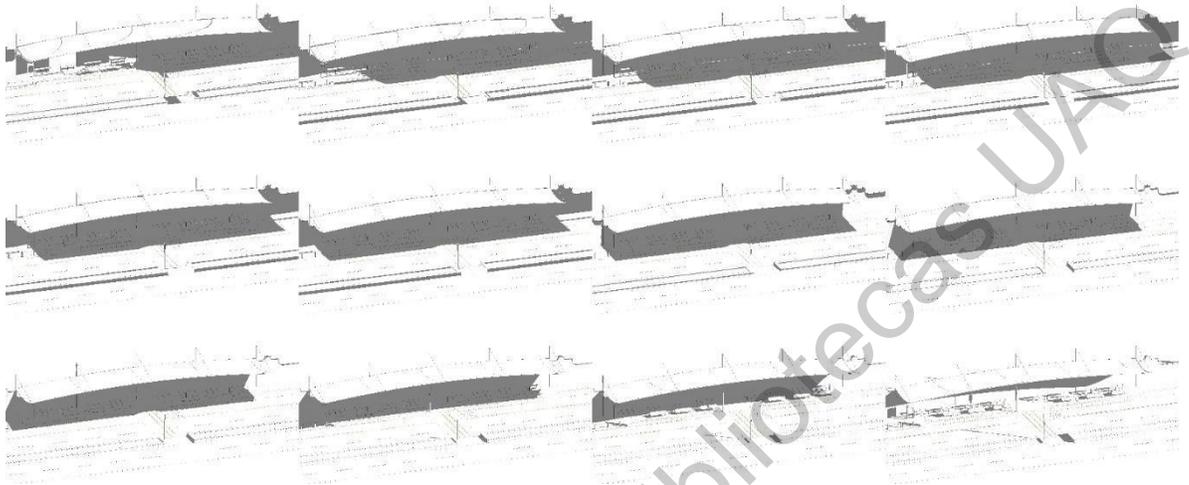


Figura 56 Análisis solar de verano de segunda propuesta. Fuente: medios propios.

Al igual que en el caso de estudio, y la primera propuesta, la situación entre primavera y otoño presenta muy pocas diferencias en como afecta el soleamiento dentro del paradero, donde se tiene soleamiento en una sección durante la última hora del día (Figura 57).

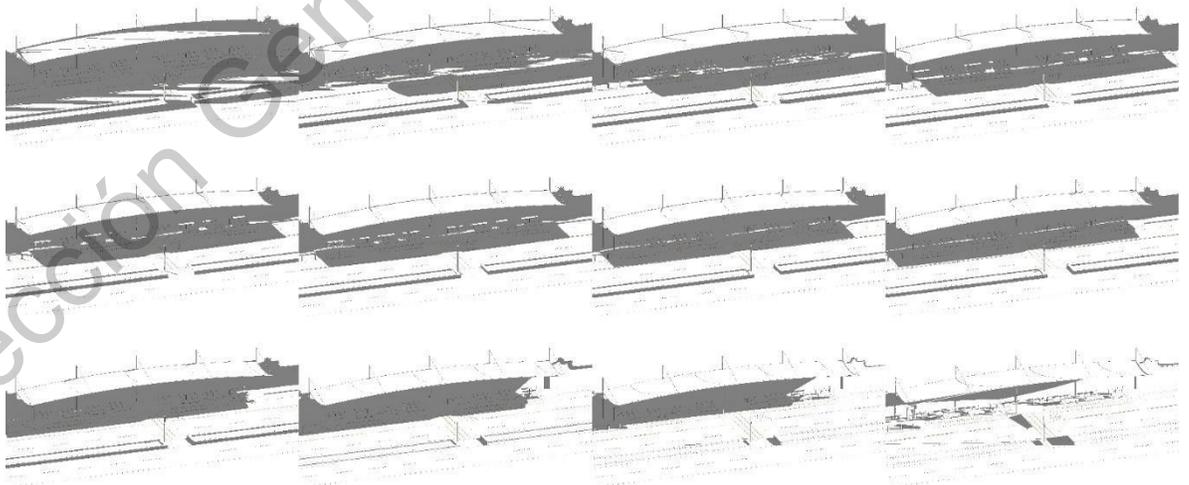


Figura 57 Análisis solar de otoño de segunda propuesta. Fuente: medios propios.

Cómo último paso del análisis solar, se realizó en la estación de invierno (Figura 58), donde se mostró sombreado durante todo el día, y que se generaron filtraciones de luz solar a través de los huecos presentados en el muro divisorio en la parte posterior del paradero.

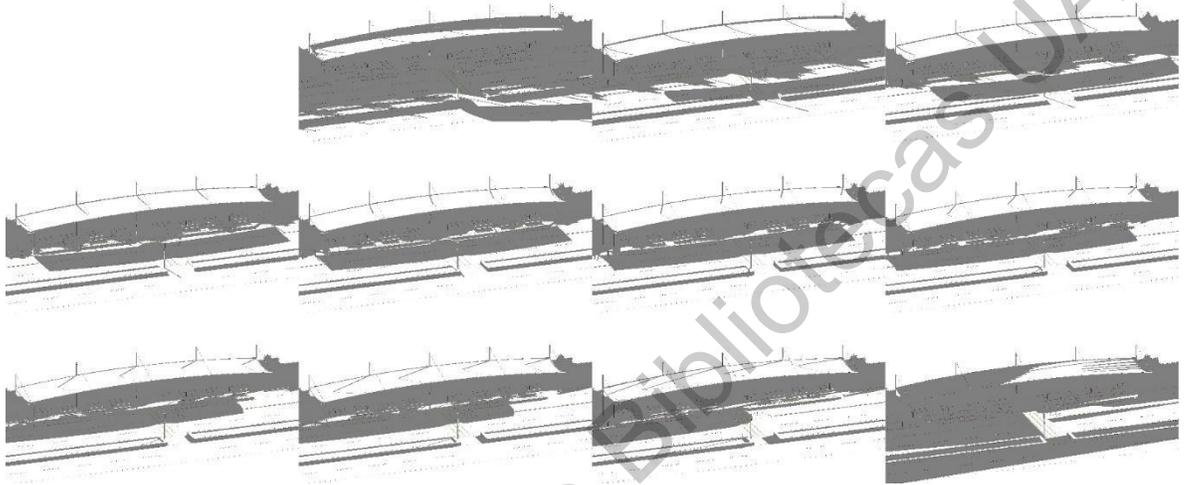


Figura 58 Análisis solar de invierno de segunda propuesta. Fuente: medios propios.

Con esta segunda propuesta se pudo mejorar el paradero, ya que se atacaron los puntos negativos arrojados con la matriz FODA, y se obtuvo una propuesta más funcional, y con mayor capacidad de usuarios, además de que no se quitan las amenazas para los conductores, las cuales eran los bolardos.

Siguiendo con las estrategias de mejora, se creó una serie de gráficos para crear conciencia en la gente y aumentar la cultura vial en la población, empezando por los usuarios del sistema de transporte público colectivo.

En el primer gráfico (Figura 59) se propone la forma en que los usuarios deben esperar la llegada de la unidad de transporte, debiendo hacer uso de los mobiliarios destinados para descanso para evitar los obstáculos visuales, mientras que en la segunda imagen (Figura 60) se indica la forma óptima para abordar las unidades en donde mediante guías de color blanco, se establece una fila para que los usuarios se acerquen a la unidad, llegando a la zona marcada donde el operador deberá detenerse, y los usuarios deberán abordar permitiendo el paso de uno a uno por

cada fila, mientras que los usuarios que descienden tendrán que circular por la línea amarilla hacia el lado contrario de la zona de abordaje.

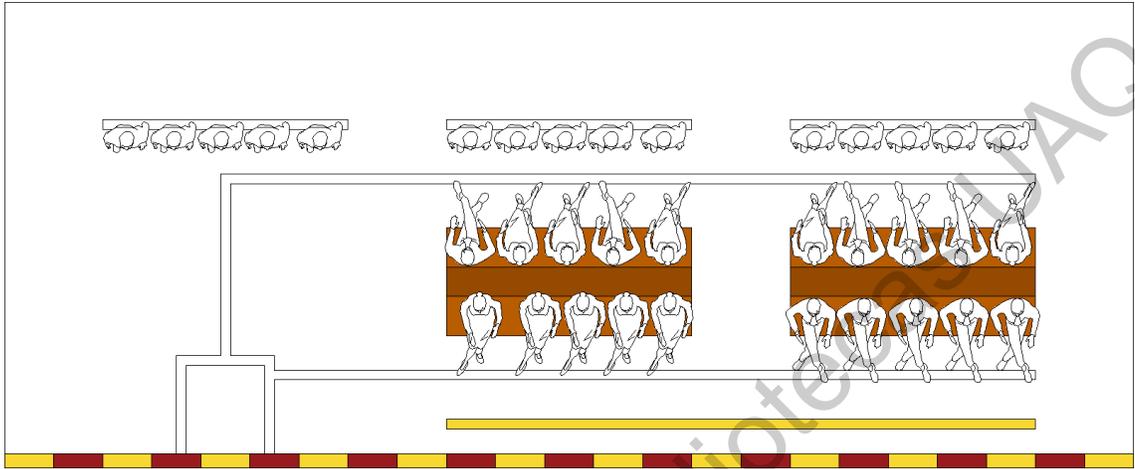


Figura 59 Espera de rutas dentro del paradero. Fuente: medios propios.

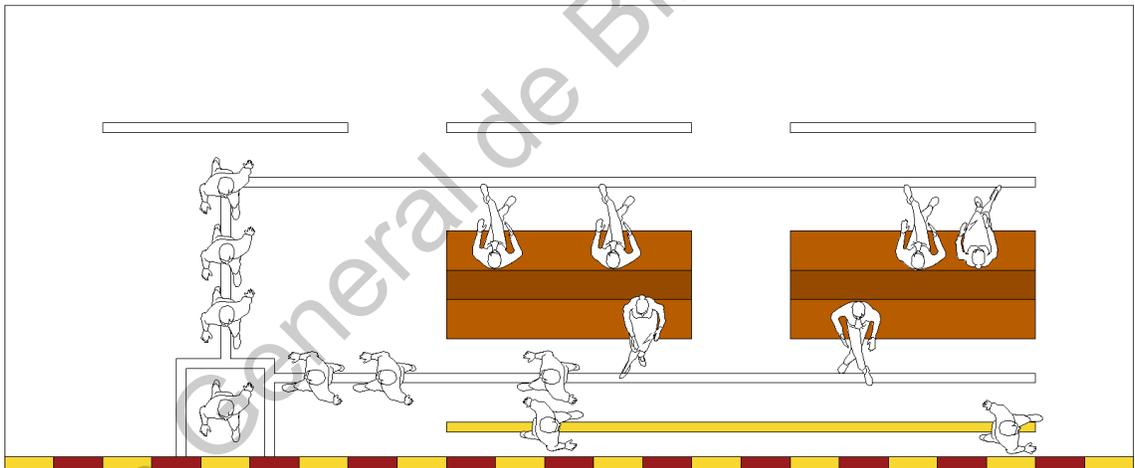


Figura 60 Diagrama de abordaje. Fuente: medios propios.

En la siguiente imagen (Figura 61) se muestra la sección del paradero para indicar la forma en que los peatones deben circular a través del paradero, donde en el lado izquierdo se muestra la forma incorrecta de cruzar el paradero, y en el lado derecho la forma correcta. Esto con la finalidad de disminuir los obstáculos visuales de los usuarios. Se realizó otra imagen, pero desde vista aérea, para indicar mediante colores a los peatones, por donde es que deben circular para atravesar el paradero,

siendo el color verde la circulación óptima, y el rojo la circulación incorrecta (Figura 62).

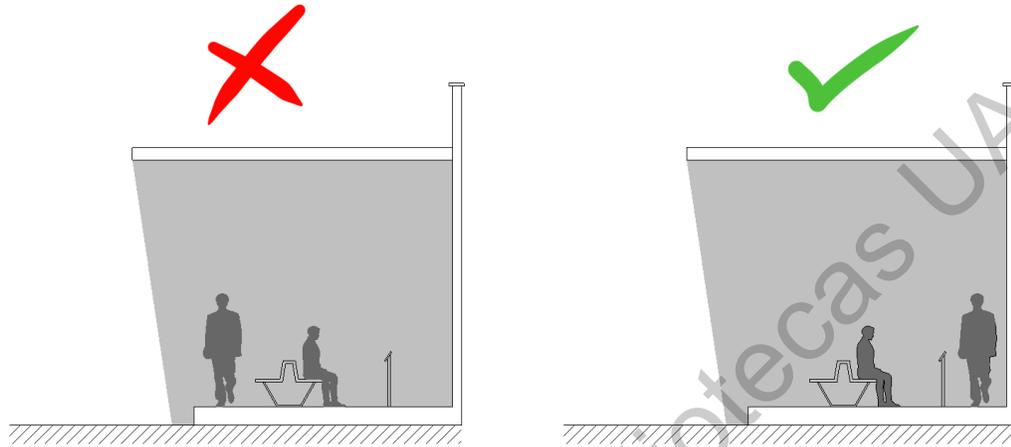


Figura 61 Sección de calle para circulación peatonal a través del paradero. Fuente: medios propios.

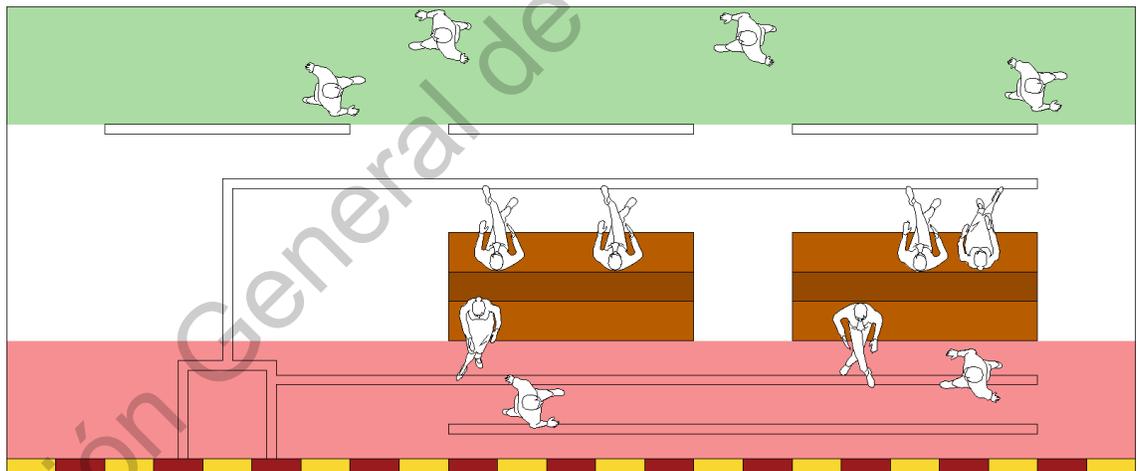


Figura 62 Planta para circulación peatonal a través del paradero. Fuente: medios propios.

La intención de las imágenes anteriores es la de mejorar el funcionamiento del paradero, aplicado en el ubicado en Av. Zaragoza entre Ocampo y Vicente Guerrero, esto por ser el paradero más concurrido según los datos arrojados durante el análisis de estrés vial (página).

CONCLUSIONES

Las principales causas que afectan la operación del sistema de transporte público colectivo no surgen únicamente de cómo se maneja el sistema, sino también de cómo la población se desplaza y hace uso de las vialidades, careciendo de criterios básicos de cultura vial. En las zonas más concurridas y afectadas por el estrés vial, existe invasión del espacio por parte de los conductores de transporte privado, además que los elementos físicos cuentan con los componentes necesarios, pero no están aplicados en función a ubicación y usuarios.

Con esta investigación fue posible conocer mejor el funcionamiento de la movilidad urbana y los elementos que la componen. Para futuras investigaciones se espera poder crear un mapeo de estrés vial a mayor escala, con mayor cantidad de variables, y así poder crear más estrategias de alivio al flujo vehicular en la ZMQ y ser replicado en otras áreas metropolitanas.

Trabajos citados

Aragón, J. I. (2003). Los Desarrollos de la Psicología Ambiental en los próximos años. Madrid, España. Recuperado el Septiembre de 2018

Arcas-Abella, J., Pagés-Ramon, A., & Casals-Tres, M. (Agosto de 2011). El futuro del hábitat: repensando la habitabilidad desde la sostenibilidad. El caso español. Santiago, Chile. Recuperado el 27 de Noviembre de 2017, de Red de Revistas Ci: <http://www.uacm.kirj.redalyc.org/articulo.oa?id=25819959003>

Comité Promotor de la Carta de la Ciudad de México por el Derecho a la Ciudad. (2010). Carta de la Ciudad de México por el Derecho a la Ciudad. Ciudad de México. Recuperado el Septiembre de 2018, de <https://www.equipopueblo.org.mx/descargas/Carta%20de%20la%20Ciudad%20de%20Mexico%20por%20el%20Derecho%20a%20la%20Ciudad.pdf>

- INEGI. (2016). *Cuéntame INEGI*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2017, de <http://www.cuentame.inegi.org.mx>
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. (20 de Noviembre de 2013). Jerarquía de la movilidad urbana (Pirámide). Ciudad de México. Recuperado el Septiembre de 2018, de <http://mexico.itdp.org/multimedia/infografias/jerarquia-de-la-movilidad-urbana-piramide/>
- Instituto Queretano del Transporte. (Febrero de 2017). *Instituto Queretano del Transporte*. Recuperado el 22 de 03 de 2018, de <http://www.iqt.gob.mx/wp-content/uploads/2017/02/Programa-Estatal-de-Transporte.pdf>
- Instituto Queretano del Transporte. (Febrero de 2017). Instituto Queretano del Transporte. *Programa Estatal de Transporte Querétaro 2016 - 2021*. Santiago de Querétaro, Querétaro, México. Recuperado el 22 de 03 de 2018, de <http://www.iqt.gob.mx/wp-content/uploads/2017/02/Programa-Estatal-de-Transporte.pdf>
- Lindley, J. A. (15 de agosto de 2013). Application of Colored Pavement. Estados Unidos de América. Recuperado el noviembre de 2018, de https://mutcd.fhwa.dot.gov/resources/interpretations/pdf/3_09_24.pdf
- Luengo Duque, M. H., & Arreaza Rubín, H. (11 de 06 de 2005). La ergonomía en el diseño de mobiliario urbano. Ciudad de Mérida, Venezuela.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación*. Recuperado el Octubre de 2018, de <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Mercado Escandón, J. A., & Morales Guszmán, C. C. (2019). Proceso de diseño de una cubierta con el principio de tenseguridad para espacios de esparcimiento. *Legado de Arquitectura y Diseño*.

- Microsoft. (2016). *Microsoft Office*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-mx/p/office-365-home/cfq7ttc0k5dm?activetab=pivot%3aoverviewtab>
- Moliner Molinero, A. R., & Sánchez Arellano, I. (1996). *Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración*. Ciudad de México: Quinta del Agua Ediciones, S.A. de C.V.
- Mone, G. (Julio de 2014). *Communications of the ACM*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2017, de <https://cacm.acm.org/magazines/2015/7/188741-the-new-smart-cities/abstract#>
- Municipio de Querétaro. (2018). Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación Centro Histórico. Santiago de Querétaro, Querétaro, México. Recuperado el Abril de 2018, de <http://www.municipiodequeretaro.gob.mx>
- National Association of City Transportation Officials. (abril de 2016). Transit Streets Design Guide. Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América. Recuperado el 20 de noviembre de 2018, de <https://nacto.org/publication/transit-street-design-guide/>
- Obregón-Biosca, S. A., Betanzo-Quezada, E., Romero-Navarrete, J. A., & Ríos-Nuñez, M. (Abril de 2014). Rating road traffic education. *Transportation Research Part F*. Santiago de Queretaro, Querétaro, México. doi:<https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.03.033>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Naciones Unidas*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2017, de <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>
- Páramo, P., Burbano, A., Jiménez-Domínguez, B., Barrios, V., Pasquali, C., Vivas, F., . . . Moyano, E. (2018). La habitabilidad del espacio público en las ciudades de América Latina. *Avances en Psicología Latinoamericana*. doi:<http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4874>

- Roth U., E. (2000). Psicología ambiental: interfase entre conducta y naturaleza. *Revista Ciencia y Cultura*, 63-78. Recuperado el enero de 2019, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-33232000000200007&lng=es&tlng=es.
- Ruiz, V. (11 de Julio de 2018). Reubicarán dos paraderos tipo Dubái de Zaragoza. *Diario de Querétaro*. Querétaro, Querétaro, México. Recuperado el Octubre de 2018, de <https://www.diariodequeretaro.com.mx/local/reubicaran-dos-paraderos-tipo-dubai-de-zaragoza-1830668.html>
- Schjetnan, M., Calvillo, J., & Peniche, M. (1984). *Principios de Diseño Urbano/Ambiental*. Ciuda de México, México: Editorial Concepto S.A.
- United Nations. (2008). World Urbanization Prospects The 2007 Revision. New York, United States of America. Recuperado el 06 de Diciembre de 2017, de http://www.un.org/esa/population/publications/wup2007/2007WUP_Highlights_web.pdf

ANEXO I TABLAS DE RECORRIDO DE RUTAS

Ruta	Ida	Regreso
5	Calle Ignacio Zaragoza	Calzada de los Arcos
	Calzada de los Arcos	Calle Ignacio Zaragoza

Ruta	Ida	Regreso
7	Av. Pie de la Cuesta	Prol. Corregidora Sur
	Prol. Ezequiel Montes	Calle Corregidora
	Epigmenio Gonzalez	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Felipe Ángeles	Av. Tecnológico
	Calle Héroe de Nacozari	Av. Universidad
	Estío	Calle Nicolás Bravo
	Calle Ezequiel Montes	Av. Felipe Ángeles
	Calle Ignacio Zaragoza	Epigmenio Gonzalez
	Calzada Colón	Prol. Ezequiel Montes
	Prol. Corregidora Sur	Av. Pie de la Cuesta

Ruta	Ida	Regreso
9	Prol. Tecnológico	Av. Cimatario
	Epigmenio Gonzalez	Francisco Gonzalez de Cosío
	Ejido	Av. 20 de Noviembre
	José Amilicar Vidal	Calle Independencia
	San Agustín del Retablo	Calzada de los Arcos
	Calle Ezequiel Montes	Calle Ignacio Zaragoza
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Tecnológico
	Ejercito Republicano	José Amilicar Vidal
	Av. 20 de Noviembre	Ejido
	Av. Constituyentes Ote.	Epigmenio Gonzalez
	Av. Cimatario	Prol. Tecnológico

Ruta	Ida	Regreso
10	Av. 5 de Febrero	Prol. Corregidora Sur
	Río Ayutla	Lateral México - Querétaro
	Gabino Barrera	Carretera Federal No. 57
	Cerro de las Campanas	Av. 5 de Febrero
	Universidad	Calle Ignacio Zaragoza
	G. Garfias	Av. Tecnológico
	Hidalgo	Hidalgo
	Calle Ezequiel Montes	Av. 5 de Febrero
	Calle Ignacio Zaragoza	
	Calle Ignacio Pérez	
	Calle Ref. Agraria	
	Av. Lázaro Cárdenas	
	Belisario Domínguez	
	Cto. Calle de las Misiones	
	Calle Luis M. Vega	
	General Lázaro Cárdenas	
	Prol. Corregidora Sur	

Ruta	Ida	Regreso
12	Av. 5 de Febrero	Av. Cimatario
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Constituyentes Ote.
	Ejercito Republicano	Av. Insurgentes Queretanos
	Av. 20 de Noviembre	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Constituyentes Ote.	Av. 5 de Febrero
	Av. Cimatario	

Ruta	Ida	Regreso
13	Av. 5 de Febrero	Prol. Corregidora Nte.
	Calle Pino Suárez	Epigmenio Gonzalez
	Av. Tecnológico	Av. Felipe Ángeles
	Av. Universidad	Calle Héroe de Nacozari
	Calle Nicolás Bravo	Estío
	Av. Felipe Ángeles	Calle Ezequiel Montes
	Epigmenio Gonzalez	Calle Ignacio Zaragoza
	Prol. Corregidora Nte.	

Ruta	Ida	Regreso
14	Av. Luis Pasteur Sur	Calle Camino Real
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. San Roque
	Ejercito Republicano	Av. Felipe Ángeles
	Calle Independencia	Fraternidad
	Av. Circunvalación	Calle Invierno
	Calle Mariano Arista	Calle Jiménez
	Av. Universidad	Calle Metrella
	Manuel Gutiérrez Nájera	Prol. Corregidora Nte.
	Calle 15 de Mayo	Av. Universidad
	Calle Damián Carmona	Manuel Gutiérrez Nájera
	Av. Universidad	Calle Independencia
	Prol. Corregidora Nte.	Calle Manuel Acuña
	Calle Juana de Arco Nte.	Calle Ignacio Zaragoza
	Calle Rivapalacio	Av. Luis Pasteur Sur
	Juan Álvarez	
	Calle Invierno	
Av. San Roque		
Calle Camino Real		

Ruta	Ida	Regreso
17	Calzada de los Arcos	Prol. Corregidora Nte.
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Universidad
	Av. Tecnológico	Calle Ezequiel Montes
	Av. Universidad	Calle Ignacio Zaragoza
	Prol. Corregidora Nte.	Calzada de los Arcos

Ruta	Ida	Regreso
19	Prol. Corregidora Nte.	Av. Cimatario
	Av. Universidad	Av. Constituyentes Ote.
	Calle Ezequiel Montes	Calle Melchor Ocampo
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Ejercito Republicano	Av. Tecnológico
	Av. 20 de Noviembre	Av. Universidad
	Av. Constituyentes Ote.	Prol. Corregidora Nte.
	Av. Cimatario	

Ruta	Ida	Regreso
20	Blvd. Bernardo Quintana	Av. Luis Pasteur Sur
	Carretera Federal No. 45	Lateral México - Querétaro
	Blvd. Bernardo Quintana	
	Calzada de los Arcos	
	Calle Ignacio Zaragoza	

Ruta	Ida	Regreso
21	Av. 5 de Febrero	Av. Luis Pasteur Sur
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Calzada Colón	Av. 5 de Febrero
	Prol. Corregidora Sur	

Ruta	Ida	Regreso
24	Prol. Corregidoar Sur	Paseo de La Colina
	Calle Corregidora	Calle Circuito Jdn.
	Calle Ignacio Zaragoza	Prol. Corregidora Nte.
	Av. Tecnológico	Av. Universidad
	Av. Universidad	Calle Ezequiel Montes
	Prol. Corregidora Nte.	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Industrialización	Calzada Colón
	Calle Cto. Álamos	Prol. Corregidora Sur
	Pase de La Colina	

Ruta	Ida	Regreso
27	Prol. Corregidora Nte.	Av. 5 de Febrero
	Calle Juana de Arco Nte.	Río Ayutla
	Calle Rivapalacio	Av. 5 de Febrero
	Juan Álvarez	Epigmenio Gonzalez
	Av. San Roque	Av. San Roque
	Epigmenio Gonzalez	Av. Felipe Ángeles
		Fraternidad
		Calle Invierno
		Calle Jiménez
		Calle Metrella
		Prol. Corregidora Nte.

Ruta	Ida	Regreso
28	Prol. Corregidora Nte.	Prol. Corregidora Sur
	Av. Universidad	Calle Ignacio Zaragoza
	Manuel Gutiérrez Nájera	Ejercito Republicano
	Calle Independencia	Calle Independencia
	Calle Manuel Acuña	Av. Circunvalación
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Mariano Arista
	Av. Luis Pasteur Sur	Av. Universidad
		Prol. Corregidora Nte.

Ruta	Ida	Regreso
29	Calle 15 de Mayo	Río Ayutla
	Calle Damián Carmona	Av. Universidad
	Av. Universidad	Manuel Gutiérrez Nájera
	Río Ayutla	

Ruta	Ida	Regreso
31	Calle Independencia	Av. 5 de Febrero
	Calzada de los Arcos	Av. Tlacote
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. 5 de Febrero
	Av. Tecnológico	Hidalgo
	Río Ayutla	Calle Ezequiel Montes
	Av. 5 de Febrero	Calle Ignacio Zaragoza
		Ejercito Republicano

Ruta	Ida	Regreso
33	Calle Ignacio Zaragoza	Paseo de La Colina
	Ejercito Republicano	Calle Circuito Jdn.
	Calle Independencia	Prol. Corregidora Nte.
	Av. Circunvalación	Av. Universidad
	Calle Mariano Arista	Calle Ezequiel Montes
	Av. Universidad	Calle Ignacio Zaragoza
	Prol. Corregidora Nte.	
	Av. Industrialización	
	Calle Cto. Álamos	
	Paseo de La Colina	

Ruta	Ida	Regreso
36	Av. Luis Pasteur Sur	Av. 5 de Febrero
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. 5 de Febrero	Av. Luis Pasteur Sur

Ruta	Ida	Regreso
37	Calzada de los Arcos	Av. 5 de Febrero
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. 5 de Febrero	Calzada de los Arcos

Ruta	Ida	Regreso
38	Pase de La Colina	Av. 5 de Febrero
	Calle Circuito Jdn.	Calle Ignacio Zaragoza
	Prol. Corregidora Nte.	Ejercito Republicano
	Av. Universidad	Calle Independencia
	Bld. Bernardo Quintana	Av. Circunvalación
	Calzada de los Arcos	Calle Mariano Arista
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Universidad
	Av. 5 de Febrero	Prol. Corregidora Nte.
		Av. Industrialización
		Calle Cto. Álamos
	Paseo de La Colina	

Ruta	Ida	Regreso
40	Av. Cimatario	Av. 5 de Febrero
	Francisco Gonzalez de Cosío	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. 20 de Noviembre	Ejercito Republicano
	Calle Independencia	Av. 20 de Noviembre
	Calzada de los Arcos	Av. Constituyentes Ote.
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Cimatario
	Av. 5 de Febrero	

Ruta	Ida	Regreso
41	Prol. Corregidora Nte.	Prol. Corregidora Sur
	Av. Universidad	Calle Corregidora
	Calle Ezequiel Montes	Calle Ignacio Zaragoza
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Tecnológico
	Calzada Colón	Av. Universidad
	Prol. Corregidora Sur	Prol. Corregidora Nte.

Ruta	Ida	Regreso
43	Prol. Corregidora Sur	Prol. Corregidora Nte.
	Calle Corregidora	Av. Universidad
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ezequiel Montes
	Av. Tecnológico	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Universidad	Calzada Colón
	Prol. Corregidora Nte.	Prol. Corregidora Sur

Ruta	Ida	Regreso
44	Blvd. Bernardo Quintana	Av. Luis Pasteur Sur
	Prol. Corregidora Nte.	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Universidad	Av. Tecnológico
	Calle Ezequiel Montes	José Amilicar Vidal
	Calle Ignacio Zaragoza	Ejido
	Calzada Colón	Epigmenio Gonzalez
	Prol. Corregidora Sur	Prol. Tecnológico

Ruta	Ida	Regreso
45	Av. Luis Pasteur Sur	Av. 5 de Febrero
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Tecnológico	Calzada Colón
	Río Ayutla	Prol. Corregidora Sur
	Av. 5 de Febrero	

Ruta	Ida	Regreso
50	Manuel Gutiérrez Nájera	Av. 5 de Febrero
	Calle Independencia	Calle Ignacio Zaragoza
	Calle Manuel Acuña	Ejercito Republicano
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Independencia
	Av. 5 de Febrero	Av. Circunvalación
		Calle Mariano Arista
		Av. Universidad
		Manuel Gutiérrez Nájera

Ruta	Ida	Regreso
51	Av. 5 de Febrero	Av. Luis Pasteur Sur
	Epigmenio Gonzalez	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. 5 de Febrero	Av. Tecnológico
	Bld. Bernardo Quintana	Av. Universidad
	Prol. Corregidora Nte.	Prol. Corregidora Nte.
	Av. Universidad	Bld. Bernardo Quintana
	Calle Ezequiel Montes	Av. Cerro Sombrerete
	Calle Ignacio Zaragoza	Cerro del Peñón
	Calzada Colón	Cerro del Tezcaltzin
	Prol. Corregidora Sur	Cerro del Zamorano
		Bld. Bernardo Quintana
		Av. 5 de Febrero

Ruta	Ida	Regreso
53	Calle Ignacio Zaragoza	Bld. Bernardo Quintana
	Calzada de los Arcos	Calzada de los Arcos
	Bld. Bernardo Quintana	Calle Ignacio Zaragoza

Ruta	Ida	Regreso
54	Av. 5 de Febrero	Av. Luis Pasteur Sur
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Luis Pasteur Sur	Av. 5 de Febrero

Ruta	Ida	Regreso
55	Av. 5 de Febrero	Calzada de los Arcos
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Calzada de los Arcos	Av. 5 de Febrero

Ruta	Ida	Regreso
56	Av. 5 de Febrero	Av. Luis Pasteur Sur
	Hidalgo	Calle Ignacio Zaragoza
	Calle Ignacio Pérez	Av. Tecnológico
	Calle Ignacio Zaragoza	Hidalgo
	Calzada Colón	Francisco Márquez
	Prol. Corregidora Sur	Calle Francisco I. Madero
		Av. 5 de Febrero

Ruta	Ida	Regreso
58	Av. 5 de Febrero	Av. Luis Pasteur Sur
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Calzada Colón	Av. 5 de Febrero
	Prol. Corregidora Sur	

Ruta	Ida	Regreso
59	Bld. Bernardo Quintana	Av. Luis Pasteur Sur
	Av. 5 de Febrero	Calle Ignacio Zaragoza
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. 5 de Febrero
	Calzada Colón	Bld. Bernardo Quintana
	Prol. Corregidora Sur	

Ruta	Ida	Regreso
61	Av. 5 de Febrero	Paseo de La Colina
	Río Ayutla	Calle Circuito Jdn.
	Av. 5 de Febrero	Prol. Corregidora Nte.
	Epigmenio Gonzalez	Calle Juana de Arco Nte.
	Av. San Roque	Calle Rivapalacio
	Av. Felipe Ángeles	Juan Álvarez
	Fraternidad	Av. San Roque
	Calle Invierno	Epigmenio Gonzalez
	Calle Jiménez	
	Calle Metralla	
	Prol. Corregidora Nte.	
	Av. Industrialización	
	Calle Cto. Álamos	
	Pase de La Colina	

Ruta	Ida	Regreso
62	Prol. Corregidora Nte.	Av. 5 de Febrero
	Av. Universidad	Calle Pino Suárez
	Calle Ezequiel Montes	Francisco Márquez
	Calle Ignacio Zaragoza	Hidalgo
		Av. Tecnológico
		Av. Universidad
		Prol. Corregidora Nte.
		Blvd. Bernardo Quintana

Ruta	Ida	Regreso
65	Av. Luis Pasteur Sur	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Constituyentes	Calle Ezequiel Montes
	Av. Tecnológico	Av. Constituyentes
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Luis Pasteur Sur

Ruta	Ida	Regreso
66	Calle Ignacio Zaragoza	Av. 5 de Febrero
	Av. 5 de Febrero	Calle Ignacio Zaragoza

Ruta	Ida	Regreso
67	Calle Ignacio Zaragoza	Av. 5 de Febrero
	Av. 5 de Febrero	Calle Ignacio Zaragoza

Ruta	Ida	Regreso
69	Av. Constituyentes Ote.	Av. Constituyentes
	Av. Constituyentes	Av. Constituyentes Ote.

Ruta	Ida	Regreso
69B	Av. Constituyentes Ote.	Av. Constituyentes
	Av. Constituyentes	Av. Constituyentes Ote.

Ruta	Ida	Regreso
70	Bld. Bernardo Quintana	Río Ayutla
	Prol. Corregidora Nte.	Av. Universidad
	Av. Universidad	Prol. Corregidora Nte.
	Río Ayutla	Bld. Bernardo Quintana
		Paseo de La Colina

Ruta	Ida	Regreso
72	Av. Cimatario	Av. 5 de Febrero
	Francisco Gonzalez de Cosío	Río Ayutla
	Av. 20 de Noviembre	Av. 5 de Febrero
	Calle Independencia	Manuel Gutiérrez Nájera
	Av. Cimatario	Calle Independencia
	Calle Mariano Arista	Calle Manuel Acuña
	Av. Universidad	Calle Ignacio Zaragoza
	Manuel Gutiérrez Nájera	Ejercito Republicano
	Calle 15 de Mayo	Av. 20 de Noviembre
	Calle Damián Carmona	Av. Constituyentes Ote.
	Av. Universidad	Av. Cimatario
	Río Ayutla	
	Av. 5 de Febrero	

Ruta	Ida	Regreso
75	Av. Constituyentes Ote.	Av. 5 de Febrero
	Av. Constituyentes	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Tecnológico	Calle Ezequiel Montes
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Constituyentes
	Av. 5 de Febrero	Av. Constituyentes Ote.

Ruta	Ida	Regreso
75B	Av. Constituyentes Ote.	Av. 5 de Febrero
	Av. Constituyentes	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Tecnológico	Calle Ezequiel Montes
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Constituyentes
	Av. 5 de Febrero	Av. Constituyentes Ote.

Ruta	Ida	Regreso
76	Bld. Bernardo Quintana	Av. Constituyentes
	Av. 5 de Febrero	Av. Tecnológico
		Calle Ignacio Zaragoza
		Av. 5 de Febrero
		Bld. Bernardo Quintana

Ruta	Ida	Regreso
77	Av. Constituyentes Ote.	Av. 5 de Febrero
	Av. Constituyentes	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Tecnológico	Calle Ezequiel Montes
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Constituyentes
	Av. 5 de Febrero	Av. Constituyentes Ote.

Ruta	Ida	Regreso
77B	Av. Constituyentes Ote.	Av. 5 de Febrero
	Av. Constituyentes	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Tecnológico	Calle Ezequiel Montes
	Calle Ignacio Zaragoza	Av. Constituyentes
	Av. 5 de Febrero	Av. Constituyentes Ote.

Ruta	Ida	Regreso
78	Calle Ignacio Zaragoza	Paseo de La Colina
	Ejercito Republicano	Calle Circuito Jdn.
	Calle Independencia	Prol. Corregidora Nte.
	Av. Circunvalación	Av. Universidad
	Calle Mariano Arista	Calle Ezequiel Montes
	Av. Universidad	Calle Ignacio Zaragoza
	Prol. Corregidora Nte.	
	Av. Industrialización	
	Calle Cto. Álamos	
	Pase de La Colina	

Ruta	Ida	Regreso
80	Av. Cimatario	Prol. Tecnológico
	Francisco Gonzalez de Cosío	Epigmenio Gonzalez
	Av. 20 de Noviembre	Av. Felipe Ángeles
	Calle Independencia	Fraternidad
	Av. Circunvalación	Calle Invierno
	Calle Mariano Arista	Av. Universidad
	Av. Universidad	Manuel Gutiérrez Nájera
	Manuel Gutiérrez Nájera	Calle Independencia
	Calle 15 de Mayo	Calle Manuel Acuña
	Calle Damián Carmona	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Universidad	Ejercito Republicano
	Prol. Corregidora Nte.	Av. 20 de Noviembre
	Salvador B.	Av. Constituyentes Ote.
	Prol. Corregidora Nte.	Av. Cimatario
	Calle Juana de Arco Nte.	
	Calle Rivapalacio	
	Juan Álvarez	
	Av. San Roque	
	Av. Felipe Ángeles	
	Epigmenio Gonzalez	
Prol. Tecnológico		

Ruta	Ida	Regreso
81	Lateral México - Querétaro	Av. 5 de Febrero
	Av. Cimatario	Río Ayutla
	Francisco Gonzalez de Cosío	Av. Universidad
	Av. 20 de Noviembre	Calle Ezequiel Montes
	Calzada de los Arcos	Calle Ignacio Zaragoza
	Calle Ignacio Zaragoza	Ejercito Republicano
	Av. Tecnológico	Av. 20 de Noviembre
	Av. 5 de Febrero	Av. Constituyentes Ote.
		Av. Cimatario
	Lateral México - Querétaro	

Ruta	Ida	Regreso
83	Prol. Corregidora Nte.	Av. 5 de Febrero
	Av. Universidad	Río Ayutla
	Río Ayutla	Av. Universidad
	Av. 5 de Febrero	Prol. Corregidora Nte.

Ruta	Ida	Regreso
84	Blvd. Bernardo Quintana	Blvd. Bernardo Quintana
	Av. 5 de Febrero	

Ruta	Ida	Regreso
88	Blvd. Bernardo Quintana	Lateral México - Querétaro
	Lateral México - Querétaro	Blvd. Bernardo Quintana
		Carretera Federal No. 45
		Blvd. Bernardo Quintana
		Av. Paseo de la Reforma
		Acuario
		Av. Paseo de la Reforma
		Calle Morena
		Blvd. Bernardo Quintana

Ruta	Ida	Regreso
92	Prol. Corregidora Nte.	Av. 5 de Febrero
	Av. Universidad	Calle Ignacio Zaragoza
	Manuel Gutiérrez Nájera	Av. Tecnológico
	Calle Independencia	Av. Universidad
	Calle Manuel Acuña	Prol. Corregidora Nte.
	Calle Ignacio Zaragoza	
	Av. 5 de Febrero	

Ruta	Ida	Regreso
94	Calzada de los Arcos	Calle Ignacio Zaragoza
	Calle Ignacio Zaragoza	Calzada de los Arcos

Ruta	Ida	Regreso
96	Bld. Bernardo Quintana	Av. 5 de Febrero
	Av. 5 de Febrero	Río Ayutla
		Av. 5 de Febrero
		Bld. Bernardo Quintana
		Prol. Tecnológico

Ruta	Ida	Regreso
98	Av. 5 de Febrero	
	Lateral México - Querétaro	Lateral México - Querétaro
		Prol. Corregidora Sur
		Lateral México - Querétaro
		Av. 5 de Febrero

Ruta	Ida	Regreso
105	Av. Luis Pasteur Sur	Av. 5 de Febrero
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. 5 de Febrero	Av. Luis Pasteur Sur

Ruta	Ida	Regreso
110	Calle Damián Carmona	Bld. Bernardo Quintana
	Av. Universidad	Prol. Tecnológico
	Prol. Corregidora Nte.	Epigmenio Gonzalez
	Bld. Bernardo Quintana	Prol. Corregidora Nte.
		Salvador B.
		Prol. Corregidora Nte.
		Calle Circuito Jdn.
		Bld. Bernardo Quintana
		Av. Universidad
	Manuel Gutiérrez Nájera	

Ruta	Ida	Regreso
121	Av. 5 de Febrero	Bld. Bernardo Quintana
	Río Ayutla	Carretera Federal No. 45
	Av. Universidad	Av. Cosntituyentes
	Calle Ezequiel Montes	Av. Constituyentes Ote.
	Av. Constituyentes	Calle Melchor Ocampo
	Av. Constituyentes Ote.	Calle Ignacio Zaragoza
	Bld. Bernardo Quintana	Av. Tecnológico
		Río Ayutla
		Av. 5 de Febrero

Ruta	Ida	Regreso
122	Av. Constituyentes Ote.	Av. 5 de Febrero
	Av. Constituyentes	Hidalgo
	Av. Tecnológico	Av. Tecnológico
	Hidalgo	Av. Universidad
	Francisco Márquez	Calle Ezequiel Montes
	Calle Francisco I. Madero	Av. Constituyentes
	Av. 5 de Febrero	Av. Constituyentes Ote.

Ruta	Ida	Regreso
123	Blvd. Bernardo Quintana	Calle Ignacio Zaragoza
	Calzada de los Arcos	Av. Luis Pasteur Sur
	Av. Hércules Pte.	Lateral México - Querétaro
	Calzada de los Arcos	
	Calle Ignacio Zaragoza	

Ruta	Ida	Regreso
125	Av. 5 de Febrero	Blvd. Bernardo Quintana
	Calle Ignacio Zaragoza	Carretera Federal No. 45
	Calle Ezequiel Montes	Av. Constituyentes Ote.
	Av. Constituyentes	Av. Constituyentes
	Blvd. Bernardo Quintana	Av. Tecnológico
		Calle Ignacio Zaragoza
		Av. 5 de Febrero

Ruta	Ida	Regreso
130		Prol. Tecnológico
		Epigmenio Gonzalez
		Av. Felipe Ángeles
		Calle Héroe de Nacozari
		Estío
		Calle Ezequiel Montes
		Calle Ignacio Zaragoza
		Av. Tecnológico
		Hidalgo
	Av. 5 de Febrero	

Ruta	Ida	Regreso
131	Av. 5 de Febrero	
	Calle Xicoténcatl	
	Av. 5 de Febrero	
	Hidalgo	
	Av. Tecnológico	
	Av. Universidad	
	Av. Felipe Ángeles	
	Epigmenio Gonzalez	
	Prol. Tecnológico	

Ruta	Ida	Regreso
132	Av. Constituyentes	Blvd. Bernardo Quintana
	Av. Constituyentes Ote.	Prol. Corregidora Nte.
	Carretera Federal No. 45	Av. Universidad
	Blvd. Bernardo Quintana	Blvd. Bernardo Quintana
	Prol. Corregidora Nte.	Av. Constituyentes Ote.
	Blvd. Bernardo Quintana	Av. Constituyentes
	Av. 5 de Febrero	

Ruta	Ida	Regreso
133	Av. 5 de Febrero	Blvd. Bernardo Quintana
	Río Ayutla	Av. 5 de Febrero
	Av. 5 de Febrero	
	Blvd. Bernardo Quintana	
	Prol. Tecnológico	

Ruta	Ida	Regreso
134	Calle Independencia	Av. 5 de Febrero
	Calzada de los Arcos	Calle Ignacio Zaragoza
	Calle Ignacio Zaragoza	Ejercito Republicano
	Av. 5 de Febrero	

Ruta	Ida	Regreso
136	Av. 5 de Febrero	Lateral México - Querétaro
	Lateral México - Querétaro	Av. 5 de Febrero

Ruta	Ida	Regreso
E01	Av. Constituyentes Ote.	Av. Constituyentes
	Av. Constituyentes	Av. Constituyentes Ote.

Ruta	Ida	Regreso
L04	Prol. Corregidora Nte.	Av. Constituyentes
	Av. Universidad	Av. Tecnológico
	Calle Ezequiel Montes	Av. Universidad
	Calle Ignacio Zaragoza	Prol. Corregidora Nte.
	Av. 5 de Febrero	

Ruta	Ida	Regreso
L07	Av. 5 de Febrero	Av. Luis Pasteur Sur
	Calle Ignacio Zaragoza	Calle Ignacio Zaragoza
	Av. Luis Pasteur Sur	Av. 5 de Febrero

Ruta	Ida	Regreso
L08	Av. 5 de Febrero	Bld. Bernardo Quintana
	Río Ayutla	Carretera Federal No. 45
	Av. Universidad	Av. Constituyentes Ote.
	Calle Ezequiel Montes	Av. Constituyentes
	Av. Constituyentes	Calle Melchor Ocampo
	Av. Constituyentes Ote.	Av. Tecnológico
	Bld. Bernardo Quintana	Río Ayutla
		Av. 5 de Febrero
		Bld. Bernardo Quintana
		Av. 5 de Febrero