



**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco**

División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Maestría en Ciencias y Artes para el Diseño  
Área Diseño, Tecnología y Educación

# **DISEÑO, ERGONOMÍA Y PROXÉMICA EN EL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO CONCESIONADO "COMBI"**



Idónea comunicación de resultados para obtener el grado de Maestría presenta:

Joana Natalie Vázquez Díaz

Tutora: Dra. Berthana María Salas Domínguez

Coordinadora de la Maestría: Dra. Juana Martínez Reséndiz

Responsable del área: Dr. Jorge Alberto Pacheco Martínez

Responsable del Seminario tutorial: Dra. María Isabel Arbesú García

Ciudad de México, diciembre del 2022

# Resumen

El Transporte Público Colectivo es muy importante para el desarrollo económico, social y cultural de cualquier Ciudad, ya que otorga a sus usuarios autonomía para desplazarse a sus centros de trabajo, estudios o fines recreativos. El Transporte Público Colectivo “Combi” es un transporte concesionado regulado por la Secretaría de Movilidad, surgió como una solución de movilidad para acceder a colonias con escaso desarrollo urbano, ya que, gracias al tamaño compacto de las furgonetas, puede recorrer rutas con calles angostas.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la experiencia de uso en los usuarios debido a la carencia de diseño ergonómico en la “combi” y definir cuáles son los parámetros de diseño ergonómico y las condiciones proxémicas adecuadas que pueden contribuir en la mejora de la experiencia de uso en los pasajeros y su calidad de vida.

Para ello se aplicó una metodología con enfoque cualitativo, con una estrategia de Estudio de Caso, ya que trata de explicar un fenómeno particular como el de la Ruta 95 que va de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco a Ciudad Universitaria, en la Ciudad de México.

Se identificó la falta de accesibilidad y usabilidad dentro de la furgoneta, puesto que carece de elementos de agarre y las dimensiones de los asientos no corresponden a las características físicas de los usuarios, por lo que los pasajeros viajan incómodos e inseguros durante el trayecto, lo que genera estrés físico y mental. Los asientos no respetan la distancia íntima establecidas por la proxémica, lo que induce a los usuarios a tener interacciones negativas entre ellos. Se evidenció que el “manspreading” ya no es un fenómeno que solo los hombres realizan, por lo que, ya no se trata de una forma de dominación sino de una lucha por la igualdad espacial.

**Palabras clave:** Transporte Público, Ergonomía, Proxémica, Seguridad y Calidad de vida.

# Abstract

Collective Public Transport is very important for the economic, social and cultural development of any City, since it gives its users autonomy to move and brings them closer to their work centers, studies or recreational purposes. The Collective Public Transport "Combi" is a concession transport regulated by the Ministry of Mobility, it emerged as a mobility solution to access neighborhoods with little urban development, since, thanks to the compact size of the vans, it can travel routes with narrow streets.

The objective of this research work is to analyze the user experience in users due to the lack of ergonomic design in the "combi" and to define which are the ergonomic design parameters and the appropriate proxemic conditions that can contribute to improving the experience of use in passengers and their quality of life.

For this, a methodology with a qualitative approach was applied, with a Case Study strategy, since it tries to explain a particular phenomenon such as Route 95 that goes from the Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco to Ciudad Universitaria, in Mexico City.

The lack of accessibility and usability within the van was identified, since it lacks grip elements and the dimensions of the seats do not correspond to the physical characteristics of the users, so passengers travel uncomfortable and insecure during the journey, which generates physical and mental stress. The seats do not respect the intimate distance established by proxemics, which induces users to have negative interactions with each other. It was evidenced that "manspreading" is no longer a phenomenon that only men perform, so it is no longer a form of domination but a struggle for spatial equality.

**Keywords:** Public Transport, Ergonomics, Proxemics, Safety and Quality of life.

# Agradecimientos

Me encuentro totalmente agradecida con la vida por permitirme encontrarme en el tiempo y el espacio perfecto para con humildad y sacrificio realizar mis sueños.

Agradezco a mi madre por sembrar en mí el deseo de superación y crecimiento, con su ejemplo y amor me ha demostrado que todo lo que necesitas para lograr lo que te propongas se encuentra dentro de ti.

A mi amado Isaac Bengoa, gracias por siempre llenarme de amor y compartir tu conocimiento y perspicacia, no hay día en que no me hagas sentir especial y poderosa, gracias por siempre creer en mí y motivarme a darlo todo, por esforzarte todos los días para contribuir de manera equitativa en nuestro hogar, nos apoyamos para juntos seguir creciendo, tal y como lo hemos hecho por más de una década, te amo. A mi perrito Coquito, no hay quien se emocione más al verme o quien disfrute más mi compañía, tu amor incondicional me reconforta, te mereces lo mejor. Te amo coco.

A mi familia de origen y política, que está llena de bondad, sensibilidad y amor, en todos ellos encuentro alegría y paz, no hay nada que me haga sentir más feliz que compartir mi vida con seres tan únicos. En especial a mi hermana Pekitas, que siempre ha sido mi apoyo.

A mis amigos, que me acompañan en los buenos y malos momentos, con quienes siempre comparto alegrías y risas, gracias por hacer mi vida tan feliz.

Un enorme agradecimiento a la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, que ha confiado siempre en mí, me ha abierto las puertas al conocimiento y me ha visto crecer cobijándome en todo momento. Un agradecimiento especial a todos mis maestros que son quienes hacen especial a la Universidad, puesto que se entregan por completo a su pasión por enseñar, he aprendido tanto de ustedes que me llevo un poco de cada uno en mente y corazón. Les agradezco por contribuir con su enorme talento, experiencia y criterio a esta investigación; Iñiqui de Olaizola por enseñarme que en la investigación la crítica constructiva es un acto de amor, a Jorge A. Pacheco por aportar comentarios que invitan a expresar el sentido de los hallazgos. A Isabel Arbesú, mi sensei en la investigación, gracias por compartir su enorme conocimiento y sobre todo ser un ejemplo de fortaleza. A mi tutora Berthana Salas por su enorme paciencia y motivación, gracias por cuestionarme siempre todo y alentarme a romper las barreras. A mis compañeras de área 4, por enriquecer todas las clases con sus aportaciones, siempre con un sentido de compañerismo, responsabilidad y pasión por el aprendizaje.

“Aléjate de la gente que trata de empequeñecer tus ambiciones. La gente pequeña siempre hace eso, pero la gente realmente grande, te hace sentir que tú también puedes ser grande”

-Mark Twain.

# Índice

<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo 1. Movilidad, Diseño y Sociedad</b>	4
El Transporte Público como evidencia de transformación social	4
La importancia del Transporte Público colectivo para la Sociedad Mexicana	8
Marco Regulatorio gubernamental	9
Análisis contextual, punto de partida inicial	10
<b>Capítulo 2. Marco conceptual, el usuario desde el punto de vista ergonómico</b>	13
Proxémica, factor clave para el diseño ergonómico de la "Combi", un aporte a la calidad de vida	13
Diseño centrado en el usuario, Accesibilidad, Usabilidad y Experiencia de uso; garantía a la seguridad de los pasajeros	18
Procedimiento metodológico	21
<b>Capítulo 3. Experiencia de uso en los usuarios del Transporte Público Colectivo "Combi"</b>	25
<b>1. Ergonomía y Proxémica</b>	26
1.1 Dimensiones corporales, Antropometría y comodidad.	26
1.2 Interacción entre usuarios, relación usuarios-espacio-objeto	33
<b>2. Ambiental</b>	35
2.1 Temperatura/humedad	35
2.2 Ruido	37
2.3 Percepción del olor	37
2.4 Higiene del vehículo	38
<b>3. Accesibilidad. - Acceso y descenso al vehículo.</b>	39
3.1 Usabilidad (Usos y prácticas culturales)	39
Interacción y movimiento dentro del vehículo	42
<b>4. Percepción de seguridad dentro del vehículo</b>	44
4.1 Accidentes dentro del vehículo	46
Parámetros de diseño ergonómico para el interior de la "Combi"	47
<b>Capítulo 4. Perspectivas de las distintas partes del sistema</b>	48
Perspectiva del chofer	49
Perspectiva del conversor	50
Perspectiva de la SEMOVI	51
<b>Conclusiones.</b>	54
<b>Referencias bibliográficas</b>	57

# Introducción

Los habitantes de una gran ciudad como lo es la Ciudad de México encuentran en su cotidianidad la necesidad de trasladarse de un lugar a otro con la finalidad de acercarse a sus trabajos, centros de estudio, realizar actividades de abastecimiento o recreativas, lo que evidencia que la movilidad es de vital importancia en el desarrollo económico, educativo y social de una comunidad.

En la actualidad para resolver esta problemática existen distintos tipos de Transporte Público como el Metro, el Metrobús, el Tren ligero, entre otros; sin embargo, esta investigación se centra en un caso muy específico: “la Combi”, una furgoneta colectiva que recorre rutas con calles angostas y conecta a miles de usuarios con sus destinos; como estudio de caso se analizará la Ruta 95 del Transporte Público Colectivo Concesionado denominado “Combi” que traslada, principalmente en el sur de la Ciudad de México, a estudiantes cuyo destino es la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (Calzada de las Bombas) o bien la Universidad Nacional Autónoma de México (Metro CU).

Debido a la importancia del Transporte Público, resulta relevante analizar las condiciones y características físicas de las unidades vehiculares que prestan servicio día a día a millones de personas en la Ciudad de México. El análisis contextual inicial demostró que la experiencia de uso es poco satisfactoria en los pasajeros, ya que no pueden realizar sus actividades cotidianas de manera óptima, debido a que los trayectos generan un desgaste que merma sus capacidades físicas e intelectuales disminuyendo su calidad de vida.

La “Combi” cuenta con modificaciones de mobiliario en su interior, realizadas de manera artesanal mediante el oficio de “conversiones”, en la experiencia personal como usuaria del transporte se encontró que estas carecen de diseño ergonómico y proxémico, ya que no consideran las dimensiones físicas reales de los usuarios, presentan manchas y rasgaduras por desgaste, laminas y clavos expuestos, fallas mecánicas en ventanillas, falta de elementos de agarre, lo que evidencia una falta de accesibilidad y usabilidad, ya que provoca una sensación de incomodidad e inseguridad en los usuarios.

En esta investigación, desde el punto de vista de la Ergonomía cognitiva y con el objetivo de conocer como influyen las condiciones ambientales durante el trayecto, se consideraron elementos como temperatura, humedad, ruido y olor para ver como influyen las condiciones ambientales en el

usuario. Es importante desde una perspectiva sistémica, contemplar estos factores como un área de oportunidad para mejorar la experiencia de uso y viaje en los pasajeros.

Las preguntas de investigación desarrolladas fueron ¿Qué experiencia de uso tienen los pasajeros en un Transporte Público Colectivo Concesionado denominado “Combi” que no cuenta con diseño ergonómico y condiciones adecuadas de proxémica? Y ¿Cuáles son los parámetros de diseño ergonómico y proxémico necesarios para mejorar la experiencia de uso en el Transporte Público Colectivo Concesionado denominado “Combi”? Desde la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario estas preguntas se retroalimentan una a la otra.

Con base en las preguntas anteriores se analiza la experiencia de uso en los pasajeros de la “Combi”, transporte que carece de diseño en su mobiliario, con el objetivo de definir cuáles son los parámetros de diseño ergonómico y las condiciones proxémicas adecuadas, que puedan mejorar la experiencia de uso y contribuir en la calidad de vida de los usuarios.

En la investigación inicial se encontró información en medios digitales sobre las carencias de seguridad en el Transporte Público; éstas se enfocan en la inseguridad de los choferes y pasajeros debido al alto índice de violencia, asaltos y acoso sexual. Asimismo, existen diversos textos desde el punto de vista de la ergonomía labora, que establecen un especial interés en el chofer de las unidades y las repercusiones físicas y mentales a las que están expuestos, debido a las posturas que deben adoptar por la gran cantidad de horas que destinan al día para trabajar, como son: Mónica Ramírez (2013) *Estrés cotidiano en trabajadores del volante*, Lorena Nava (2019) *Estrés laboral y ansiedad en conductores de una empresa de transporte público*, Michelle Ferrer (2019) *Relación entre postura en puesto de trabajo y los Trastornos Músculo Esqueléticos en conductores del transporte público interprovincial* y Jonathan Saavedra (2017) *Estudio de variables ergonómicas y de condiciones de trabajo que afectan la fatiga de los conductores de transporte público individual*. Sin embargo, son temas que no se consideran en esta investigación.

Hasta el momento no se han encontrado antecedentes que traten específicamente sobre el tema de está investigación. Por esta razón, en México aún existe un gran vacío dentro de las propuestas teóricas y de diseño donde se incluyan las repercusiones físicas y mentales a las que también se encuentra expuesto el usuario dentro del Transporte Público, motivo central de esta investigación.

La presente investigación se divide en cuatro capítulos; en el primer capítulo se expondrá el contexto histórico y social de la “Combi” como medio de Transporte Público, su importancia y beneficios para la sociedad, así como la normativa del ente regulador del Sistema de Transporte en la

Ciudad de México. En el capítulo dos se identifican los elementos teóricos y conceptuales que construyen esta investigación como son: la Ergonomía, Calidad de vida, Proxémica, Antropometría, Diseño Centrado en el Usuario, Usabilidad, Experiencia de uso y Percepción de seguridad. En este capítulo se desarrolla el procedimiento metodológico, las técnicas de investigación y las herramientas de recolección a utilizar.

En el capítulo tres se enuncian los resultados y el análisis de la información, mediante el proceso analítico establecido por Coffey & Atkinson (2003), donde se generan códigos a partir de la transcripción de las entrevistas, los cuales apoyan en la formulación de categorías y mantienen el contraste con los elementos teórico-conceptuales, para posteriormente establecer una propuesta a manera de guía sobre los parámetros de diseño que debe contener el vehículo como posible solución a la problemática. En el cuarto capítulo, se realiza una triangulación sobre las distintas perspectivas que conforman al sistema, sus relaciones y comunicación. Por último, se presentan las conclusiones, aportes, limitaciones y futuras líneas de investigación.



# Capítulo 1.

## Movilidad, Diseño y Sociedad



### El Transporte Público como evidencia de transformación social

En los últimos veinte años, la Ciudad de México ha experimentado un gran crecimiento en su extensión superficial, según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Ciudad de México ha crecido del 2010 al 2017 un promedio de 14,619.68 hectáreas. Aunado a este crecimiento metropolitano también han ido en aumento las necesidades de movilidad urbana, debido a esto, en la búsqueda de una solución, han surgido distintos tipos de Transporte Público Colectivo (TPC).

García (2013), en su artículo *Transporte Público colectivo: su rol en los procesos de inclusión social* define al TPC como un sistema que opera de manera fija, con rutas establecidas y puede ser utilizado por cualquier tipo de usuario, por lo que favorece la conectividad entre territorios y personas, promueve la integración, apoya en la construcción de la identidad cultural de una sociedad y facilita el desarrollo de las capacidades de los individuos (p.37).

Durante la década de los ochenta el crecimiento territorial de la Ciudad de México fue resultado de la crisis económica por la que pasaba el país, la devaluación del peso tuvo como consecuencia un cambio de modelo económico que se basó en nuevas estrategias de industrialización y que apostó erróneamente a las exportaciones y la competencia comercial, lo que a su vez también limitó la inversión a la infraestructura física de la Ciudad (Loenzo, 2008, p.32). Carlos Tomasini, historiador del Sistema de Transporte menciona que, gracias a esto, en la Ciudad de México muchas personas tuvieron que cambiar su zona de residencia y apartarse hacia la periferia de la Ciudad, esto se potenció con el terremoto de 1985, donde el centro de la Ciudad de México tuvo múltiples daños arquitectónicos que cobraron la vida de muchos ciudadanos, el miedo a una nueva catástrofe natural y la difícil situación económica aumentó la migración de muchas familias a la zona conurbada de la ciudad y junto con ella la necesidad de movilidad (Tomasini, 2020).

Estas nuevas zonas recién pobladas, como el caso de Culhuacán, carecían de infraestructura para que pudieran transitar por sus calles angostas y sin pavimentación los camiones del Transporte Público, por lo que, para que los vehículos pudieran llegar a estas zonas de difícil acceso se implementó el uso de furgonetas con un formato de tamaño menor, que pudieran alojar a una cantidad considerable de usuarios (Tomasini, 2020). Fue así como, a la postre, y de manera ilegal, surgen las “Combis”, “este fue un episodio interesante de la Ciudad de México, ya que se hizo bastante notoria la expansión de rutas de transporte ilegales, que nacieron de la necesidad de las personas por trasladarse a otros destinos” (MXCITY, 2016).

Es así como comienza a utilizarse la “Combi” Modelo Typ 2 (Imagen 1), vehículo diseñado en 1949, por la famosa firma alemana de autos Volkswagen, este modelo fue una evolución de diseño del “vocho” (escarabajo). Dos años después de incursionar como medio de Transporte Público, la furgoneta “Combi” presentó su primera modificación en el interior para ampliar su capacidad de aforo con dos filas de asientos de manera vertical y un banco en medio para un pasajero más (Tomasini, 2020). Las modificaciones en los asientos son realizadas de manera artesanal por personas que se autodenominan “convertidores de mobiliario”, estos servicios se publicitan por medio de plataformas digitales como Facebook y Mercado libre.

**Imagen 1. “Combi” Transporte Público CDMX, 1990**



Fuente: <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/cdmx/2016/06/19/peseros-un-clasico-de-la-ciudad-de-mexico>

Sin embargo, en el año 2010 después de 30 años de servicio, las “Combis” Volkswagen pasaron a ser parte de un programa de chatarrización, debido a que la marca dejó de producir este modelo y que la Secretaría de Movilidad (SEMOVI) estableció la necesidad de renovar o modernizar las unidades que físicamente se encuentran en condiciones obsoletas, con el objetivo de volver más eficiente y moderno al TPC. Actualmente, se utiliza el modelo “Hiace” de la marca japonesa Toyota (imagen 2), en este nuevo modelo de vehículo aún se realizan modificaciones en su interior para adaptarlo como un vehículo para Transporte Público. No obstante, los usuarios se siguen refiriendo a ellas como “Combis”.

**Imagen 2. Toyota “Hiace” Transporte Público CDMX, actualidad**



Fuente: <https://www.chilango.com/noticias/reportajes/microbuses-de-la-cdmx/>

Ardila (2009) establece que la “Combi” es operada de manera informal por organizaciones de concesionarios privados llamadas “Rutas”. Considera que al menos en la Ciudad de México gran parte de estas concesiones de transportistas están apartados de las normas, lo que pone en riesgo la vida de los usuarios, peatones y el entorno físico. Esto lo atribuye al hecho de que los ingresos del concesionario dependen de la cantidad de usuarios que transportan, ya que no cuentan con un salario fijo ni prestaciones establecidas por la ley, por lo tanto, su economía está sujeta al modelo de negocio “penny war”<sup>1</sup> (p.25).

Las unidades del TPC pueden ser propiedad del operador o chofer, sin embargo, es más común que las unidades sean rentadas por los conductores que pagan una tarifa establecida diaria y quienes además deben invertir en gasolina y el mantenimiento de la unidad. También existen casos en que los choferes comparten la unidad con otro compañero, de manera que puedan turnarse el vehículo y juntos cumplir con el requisito de arriendo. Esta es la razón por la que los choferes no respetan las normas ya que priorizan su necesidad económica, puesto que, la gran mayoría son jefes de familia, conducen al día un promedio de 12 horas y trabajan entre 5 y 6 días a la semana para poder cubrir con sus requerimientos económicos (Ardila, 2009).

---

<sup>1</sup> Penny war una guerra de centavos, es una competencia de recaudación de fondos en la que dos o más grupos recolectan monedas y billetes en un esfuerzo por ganar puntos según la cantidad y denominación recolectada. [https://en.wikipedia.org/wiki/Penny\\_war](https://en.wikipedia.org/wiki/Penny_war)

A pesar de que ya se han puesto en funcionamiento nuevos modelos vehiculares, en la actualidad, aún circulan en la Ciudad unidades que presentan fallas mecánicas e interiores decadentes,

### Imagen 3. Interiores en mal estado “Combi”



Fuente: <https://www.viajaryotraspaciones.com/como-moverse-por-roma-transporte-publico/>

con materiales deteriorados que representan un peligro para el usuario (Imagen 3), y que hace muchos años no reciben mantenimiento. Además, es cuestionable la manera como pueden salir favorecidas ante un marco regulatorio gubernamental, puesto que cada año son sometidas a revisión; sin embargo, sus carencias son evidentes. Aunque, como ya se mencionó, el gobierno no enfoca su mirada en los interiores de las unidades, por lo tanto, no hay un interés real para garantizar una experiencia de uso óptima en el usuario.

Tal es el caso de la Ruta 95, que va desde la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco hasta Metro Universidad que, como se ha mencionado (y se aclarará con más detalle en el procedimiento metodológico en la parte que corresponde a la observación participante), tiene modificaciones en su interior que están diseñadas con un escaso conocimiento de los principios de la Ergonomía, Proxémica y con un incorrecto uso de materiales (Fotografía 1). Sin embargo, es importante preservar el oficio de los conversores como una fuente de trabajo artesanal y como un elemento que mejora la calidad de vida a otro sector de la población a la que otorga oportunidades laborales.

### Fotografía 1. Interiores en mal estado Ruta 95



Fuente: Fotografía propia

Con la llegada de las “Combis” y el metro, se optimizaron los tiempos de traslado. En este punto, la Ciudad de México experimentó un cambio cultural que representa una apertura a la era moderna, como bien menciona *Bauman*, en su obra *La globalización. Consecuencias humanas*: “La disponibilidad de medios de transporte veloces fue el factor principal que dio lugar al típico proceso moderno en que se erosionan y socavan todas las “totalidades” sociales y culturales...” (Bauman, 1998, p. 13).

En el 2005, hace su aparición el Metrobús y, en el 2008, el tranvía que desapareció en 1979 reaparece ahora como “Tren suburbano”. Según la página oficial del Sistema de Transporte Metrobús, la implementación de este trajo consigo ventajas para los usuarios como; una mayor cobertura, seguridad, garantías de accesibilidad y rapidez en el traslado, lo que a su vez redujo los tiempos de recorrido, mejoró el ordenamiento vial, la imagen urbana y promovió la recuperación de espacios públicos. En cuanto al medio ambiente; se redujo la contaminación, se recuperaron áreas verdes y recreativas y se disminuyeron las emisiones de carbono 145,000 toneladas al año. (Metrobús, s/f).

Como se ha podido observar, la historia del transporte es una evidencia física de la evolución en la humanidad y sus procesos sociales. De hecho, “La historia moderna se ha caracterizado por el progreso constante de los medios de transporte [...] el progreso, como dijo *Schumpeter* [...] no fue producto de multiplicar el número de diligencias sino de la producción masiva de medios de transporte...” (Bauman, 1998, p.13). Por lo tanto, en vista de la importancia del transporte para la sociedad y como una proyectiva al desarrollo de la Ciudad de México y sus habitantes, resulta importante analizar las formas y condiciones de uso a las que se encuentran sujetas los pasajeros.

## **La importancia del Transporte Público colectivo para la Sociedad Mexicana**

Para ilustrar mejor la situación del Transporte Público en México en la actualidad, es importante mencionar que según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2020, al mes, se transportan alrededor de 12.4 millones de pasajeros solo en la red de Transporte Público Colectivo Concesionado de la Ciudad de México. El tiempo promedio aproximado de traslado de un punto a otro es de 44 minutos para toda la nación y 57 minutos para la Ciudad de México.

Sumado a lo anterior, el *Estudio de la demanda de transporte* realizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2002), argumenta que los ciudadanos suelen utilizar en su día a día distintos tipos de medio de transporte Público, cada individuo crea personalmente sus rutas de traslado según convenga para satisfacer sus necesidades de movilidad, es decir, un usuario puede tomar un colectivo para poder llegar al metro, y una vez que llega a la estación deseada tomar un Metrobús para llegar a su destino.

Desde el punto de vista económico, Nery Escalante (2019) profesora de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Yucatán, en su artículo *El transporte como parte fundamental del sistema económico*, establece que en México las familias destinan un 19.3% de sus

ingresos para transportarse, esta cifra representa el siete por ciento del Producto Interno Bruto en nuestro país en el 2021, es entonces que el Sistema de Transporte es de vital importancia para el desarrollo económico del mundo en general, ya que gracias a esto las mercancías, materias primas y productos pueden llegar a su destino, al igual que las personas pueden trasladarse a su lugar de trabajo o bien, a lugares de diversión o esparcimiento. Por consiguiente, es importante resaltar que:

...El transporte en sí mismo no produce bienes de consumo tangibles, pero hace posible que estos se produzcan al trasladarse diariamente a millones de trabajadores. No educa, pero lleva hasta sus centros de estudios a miles de estudiantes. No proporciona diversión ni esparcimiento, pero apoya y hace posible el desarrollo de estas actividades (Escalante,2019, p.8).

Por esta razón, es importante buscar la mejora y eficiencia en los servicios que el Transporte Público presta, a través de una evaluación consistente y constante de la experiencia de los usuarios que siga contribuyendo en la autonomía de la movilidad del ciudadano.

## **Marco Regulatorio gubernamental**

Salvador Medina (2011), en su artículo *El Transporte Público en la Ciudad de México: Incentivos a la ineficiencia* establece que dentro de los tipos de Transporte Público en la Ciudad de México podemos encontrar: metro, tren ligero, tren suburbano, Metrobús, Mexibús, Trolebús, RTP (Rutas de Transporte Público –autobús del gobierno), colectivo, autobús suburbano y taxis. En su mayoría, dichos transportes trabajan bajo la administración del Gobierno de la Ciudad, sin embargo, existen dos tipos de sistemas concesionados, esto debido a que es más sencillo hacer una contratación externa de estos servicios, y solo dar un seguimiento como supervisión, un ejemplo de ello es el Metrobús que “opera bajo un esquema corporativo con participación privada donde el gobierno regula, controla y brinda el servicio en conjunto con lo particular” (Lambarry, Rivas, & Trujillo, 2010).

La Secretaría de Movilidad (SEMOVI) supervisa anualmente al microbús y la “Combi” por medio de un procedimiento denominado “Revista vehicular”. Esta asegura la verificación de las unidades desde el punto de vista administrativo, físico y mecánico con el objetivo de asegurar que los trayectos se realicen bajo condiciones adecuadas para los usuarios, sin embargo, no considera los puntos analizados en esta investigación.

De acuerdo con Islas (2000), sobre el Transporte Público y sus aspectos normativos-regulatorios, la prestación de servicios sólo obedece a parámetros jurídicos y a las cuestiones políticas

e institucionales del gobierno en turno. Por lo tanto, la SEMOVI, en cuanto al TPC, se centra en tres niveles regulatorios: el primero revisa las especificaciones de los vehículos, donde se busca que su estado físico garantice condiciones de seguridad y comodidad a los usuarios y que, además, no sobrepasen el límite establecido en cuanto a la vida útil de sus componentes. Sin embargo, es notorio el olvido con el que se manejan los vehículos de las distintas rutas de la Ciudad de México, un ejemplo de ello son las “Combis” de la Ruta 95.

El segundo aspecto se centra en los límites de velocidad, la forma como se operan los vehículos y los requisitos físicos que debe cumplir el conductor. Es decir, se busca que la operación de las unidades sea la adecuada. Resulta evidente que este segundo rubro también dista mucho de la realidad puesto que continuamente surgen noticias sobre accidentes automovilísticos producto del mal manejo de los choferes de las distintas rutas.

En cuanto al tercer aspecto normativo, se refiere a todo lo relacionado con la integridad del servicio; es decir, el aumento o disminución del aforo de pasajeros, las tarifas y su debida aplicación, los horarios y las frecuencias con que brinda servicio la ruta y la responsabilidad de los mismos ante cualquier accidente. Nuevamente nos encontramos con otro aspecto que no suele efectuarse con legalidad (Islas, 2000, p. 222).

Por consiguiente, con el registro fotográfico podemos notar que existe por parte de la SEMOVI una mala verificación de las unidades, puesto que, desde la perspectiva como usuarios del sistema de transporte, estos tres aspectos regulatorios distan de la realidad. No sólo nos encontramos ante un problema de seguridad debido a la delincuencia organizada, la velocidad<sup>2</sup> y forma de manejo con la que los choferes desempeñan sus labores, sino también ante el hecho de que los usuarios viajan en mobiliario dañado, sin estabilidad corporal ni elementos de agarre para sostenerse, lo que evita que se garantice seguridad y comodidad.

## **Análisis contextual, punto de partida inicial**

Con el objetivo de conocer la importancia de la Ruta 95 y la percepción que tienen de ella sus usuarios, se realizó una encuesta por medio de la plataforma digital “*Google Forms*”, donde participaron 43 usuarios recurrentes de la “Combi” Ruta 95. Los resultados aportaron datos que

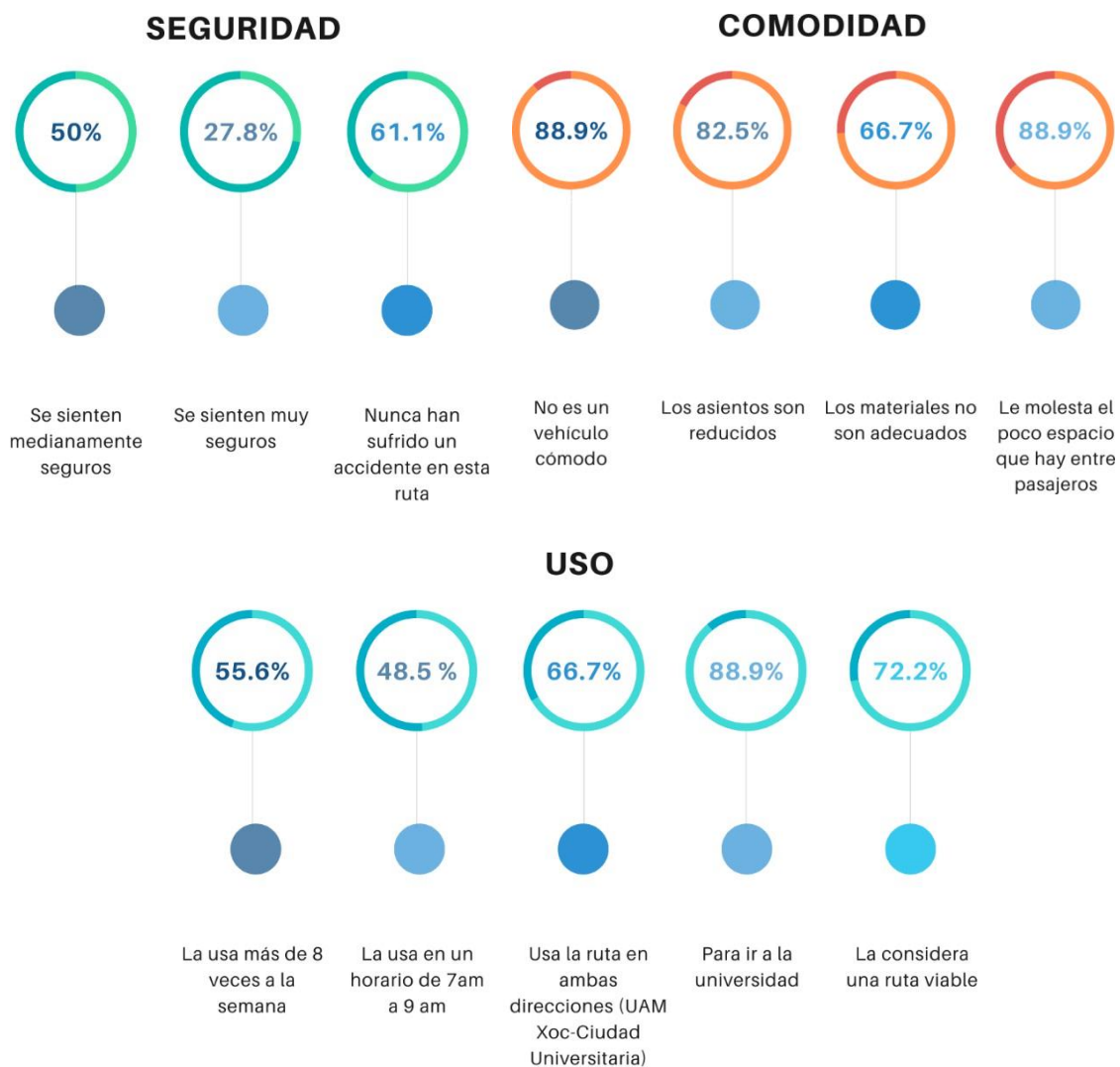
---

<sup>2</sup> Cesáreo, O. S. (2022, agosto 9). *Choque entre una combi y una camioneta deja al menos 12 lesionados en Texcoco*. El Sol de Toluca | Noticias Locales, Policiacas, sobre México, Edomex y el Mundo. <https://www.elsoldetoluca.com.mx/policiaca/choque-entre-una-combi-y-una-camioneta-deja-al-menos-12-lesionados-en-texcoco-8713698.html>

apoyaron al planteamiento del problema, así como permitieron deslindarse de posibles preconcepciones. Igualmente, era necesario entender quiénes son los usuarios de esta ruta, cuáles son sus principales destinos y qué tan viable resulta para ellos.

A partir de esto, se hicieron preguntas cómo: ¿Con qué frecuencia usa el Transporte Público “Ruta 95” UAM Xochimilco (Calzada de las Bombas)-Metro Universidad? ¿En qué horario utiliza la Ruta 95? ¿En qué dirección usa esta ruta (de Metro Universidad a UAM-X o viceversa)? ¿Cuál es tu principal destino cuando haces uso de esta ruta? ¿Te resulta práctica/viable la ruta que aborda el Transporte Público colectivo Ruta 95? ¿Es cómodo el vehículo? ¿Qué tan seguro te sientes en el trayecto? ¿Alguna vez has sufrido algún tipo de accidente en el Transporte Público colectivo Ruta 95? Los resultados fueron los siguientes (Gráfico 1):

**Gráfico 1. Resultados análisis contextual inicial**



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del cuestionario para el análisis contextual inicial



En conclusión, desde el punto de vista de movilidad la ruta resulta práctica y funcional para los usuarios. Sin embargo, mencionan que no existe otra opción que los acerque a su destino, y que resulta incómoda debido a que los espacios son reducidos y no contempla los distintos tipos de somatotipos<sup>3</sup>. Los usuarios la consideran medianamente segura debido a que tiene un bajo índice de asaltos, accidentes automovilísticos y acoso sexual.

El análisis contextual inicial se acompañó de la observación participante como pasajero recurrente de la Ruta 95, donde se pudo ver que las unidades no cumplen con los principios básicos de seguridad para los usuarios ni con los lineamientos de la SEMOVI, la selección de materiales y la falta de mantenimiento a los interiores representan un peligro latente para los usuarios. Thompson (1993) menciona que al no ser obligatoria esta regulación, los transportistas consideran que “no está autorizada oficialmente” ... Esto hace que los concesionarios no se vean estimulados a realizar inversiones para mejorar los servicios que ofrecen. Por el contrario, se valen de vehículos de pasajeros muy usados, desaseados y mal mantenidos” (Thompson, 1993, p. 142). A pesar de ello, se mantienen en continuo funcionamiento. En concordancia con lo anterior, se puede decir que, en el caso de la Ruta 95, existen distintas áreas de oportunidad donde aún es necesario interferir para la mejora de la experiencia de uso en los usuarios.

En consecuencia, en México es muy común escuchar, quejas sobre las deficiencias del Transporte Público por parte de los usuarios, ya sea por la falta de profesionalismo del conductor al efectuar su trabajo, problemas en la vialidad o la sobredemanda de la ruta. La falta de un análisis antropométrico en la denominada conversión expone a los usuarios a factores de riesgos ergonómicos y de seguridad, puede provocar problemas musculoesqueléticos, no sólo por la falta de comodidad en los asientos modificados y la reducción en los espacios, sino también, por los elementos ambientales como; el ruido, la temperatura y el olor, que generan estrés como por ejemplo la selección y el alto volumen de la música.

Es por ello, que los resultados del análisis contextual inicial apuntan al cuestionamiento sobre porque el usuario utiliza un medio de transporte que no da abasto en su capacidad a la demanda de la ruta, con modificaciones en su interior que no resultan cómodas al cuerpo, con deficiencias espaciales que conllevan al hacinamiento de los usuarios y en el que el único beneficiado resulta ser el dueño de

---

<sup>3</sup> Entre las aplicaciones del somatotipo se utiliza para describir y comparar los cuerpos humanos; define los tres aspectos físicos como endomorfo al cuerpo con mucha grasa y músculo y con una forma corporal más redonda, al mesomorfo como una estructura ósea grande, físico atlético y músculos marcados, y al ectomorfo como un cuerpo naturalmente delgado, tiene las caderas y los hombros estrechos, poca grasa corporal y piernas y brazos muy delgados

la unidad. Para entender la problemática desde la perspectiva teórica se implementarán en el siguiente capítulo una serie de conceptos que ayudarán en la explicación del fenómeno.

## Capítulo 2. Marco conceptual, el usuario desde el punto de vista ergonómico

Son múltiples los elementos que intervienen al momento de que un pasajero aborda el Transporte Público, si bien, hay factores externos que no pueden ser controlados por completo como son la temperatura y el ruido, conocer las características y necesidades de los usuarios puede garantizar que los objetos y servicios sean utilizados de manera óptima, y para lograr esto se aplican los principios de ergonomía, lo que contribuye favorablemente en la autonomía de los usuarios y su calidad de vida.

### Proxémica, factor clave para el diseño ergonómico de la "Combi", un aporte a la calidad de vida

#### **Ergonomía**

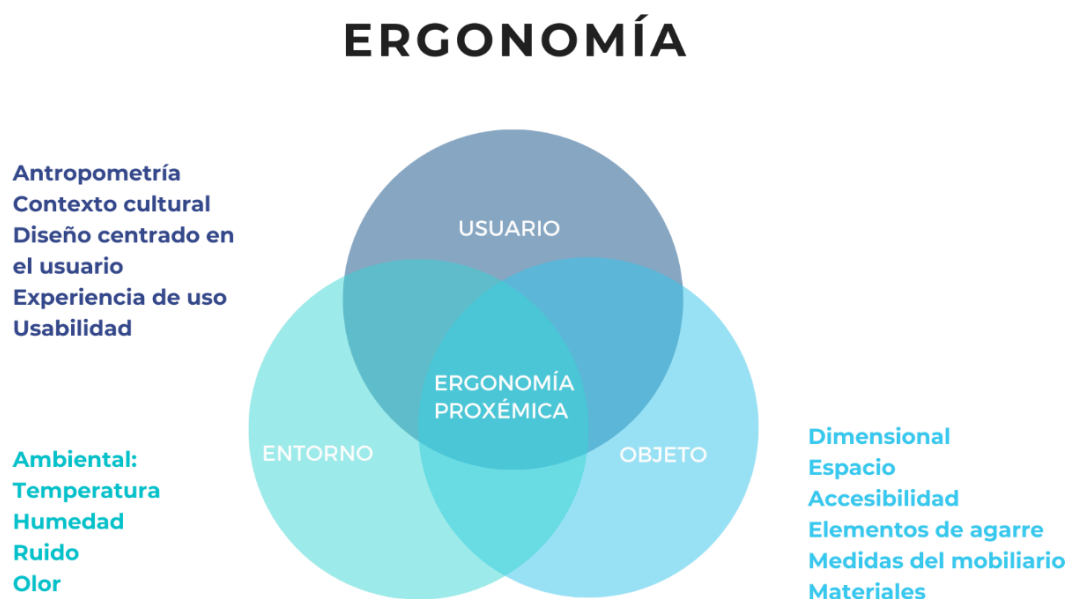
María Guadalupe Obregón Sánchez, en su libro *Fundamentos de ergonomía*, hace una compilación sobre las diferentes definiciones de ergonomía, establece que para la Sociedad de Ergonomistas de México; la ergonomía es la ciencia que se preocupa de lograr una eficaz interacción entre los seres humanos y otros elementos de un sistema determinado, aplicando la teoría y todo lo necesario para que con el diseño se pueda optimizar el bienestar humano (Obregón, 2016).

Por otro lado, la Asociación Española de Ergonomía (AEE) considera que es “el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de los usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar” (Obregón, 2016, p. 11). En estas definiciones podemos encontrar una semejanza, sobre todo porque ambas puntualizan la importancia de la optimización y la eficacia entre los elementos de un sistema y el ser humano a quien determinan como usuario.

Cañas (2003) establece que la ergonomía, en su interés sobre la relación entre la persona y el objeto, busca conocer la forma en que estos dos elementos actúan; es decir, cómo el usuario realiza la tarea y cómo es que también recibe los estímulos del ambiente para realizarla, es aquí donde hace su aparición la ergonomía cognitiva, que estudia los procesos mentales en respuesta a la interacción con un sistema.

Al relacionar estas tres definiciones con el tema de investigación, y considerando los elementos contextuales que la complementan como, por ejemplo: la antropometría, ambiental y elementos de agarre, la triada de la ergonomía (Gráfico 2), establece a la ergonomía proxémica como eje central del sistema, debido a que un problema importante es la falta de espacio en el Sistema de Transporte Público. De igual manera se consideran otros elementos de la ergonomía que se definen a continuación.

**Gráfico 2. Triada de la ergonomía**



Fuente: Elaboración propia con base en la triada de la ergonomía

La “Combi” por sí misma da señales al usuario sobre cómo debe ser utilizada, en ergonomía cognitiva, esto se define como diseño intuitivo que es cuando el usuario no requiere de instrucciones para utilizar un objeto, por lo que, resulta importante tener elementos de agarre visibles para acceder, separación visual de los asientos para entender los límites espaciales entre uno y otro, tener un sistema de pago eficiente y poder anticipar el descenso del vehículo, todas estas especificaciones ayudan al usuario a realizar sus actividades de forma segura y autónoma.

La ergonomía ambiental relaciona elementos ambientales como son: la temperatura, la circulación del aire, la iluminación, el ruido e incluso los olores del entorno con las actividades y la condición anímica de los usuarios, por lo que, podemos decir que la ergonomía cognitiva y ambiental se interesan desde una perspectiva holística en los aspectos psicológicos del usuario sin deslindarse del aspecto físico. Otro elemento ergonómico que se utilizó para términos de esta investigación fue la antropometría, ya que el análisis de las dimensiones corporales permite adaptar los interiores y sus asientos a las características físicas de los usuarios.

Analizar la ergonomía desde varias de sus ramas nos permitirá identificar, analizar y reducir los riesgos en la movilidad dentro de la “Combi”, ya que las actividades que realizan los usuarios durante un trayecto son: solicitar la parada del vehículo, acceder, elegir asiento, realizar pago, cuidar objetos personales, solicitar descenso y descender del vehículo. Estas actividades deben ser desarrolladas con el máximo de confort, satisfacción y eficacia y deben salvaguardar la salud y seguridad de los usuarios. Mejorar la experiencia de uso, aumenta la motivación y promueve la utilización del dentro del Sistema de Transporte Público.

### **Calidad de vida en los usuarios**

Hernández y Valera (2001) consideran que el ser humano se encuentra constantemente en la búsqueda del equilibrio entre sus necesidades y aspiraciones, las capacidades y los requerimientos del entorno físico y de un contexto sociocultural, determinan jerarquías y dictan estándares de calidad que, al no ser cumplidos, el usuario modifica su relación con el objeto, se ajusta a sus posibilidades y por lo tanto reduce sus expectativas de uso.

De acuerdo con lo anterior y con el análisis contextual inicial realizado, es muy común que los usuarios en el Transporte público a menudo sufran, quizá sin saberlo, de las carencias ergonómicas y de seguridad mínimas para un trayecto cotidiano, ya que para ellos se vuelve normal y no creen exista una posibilidad de solución. Por lo que, es importante establecer parámetros de diseño ergonómicos que consideren las necesidades de los usuarios, sus capacidades y características morfológicas, sociales y culturales y que solucionen la problemática a la que se enfrentan a la hora de transportarse.

Rubén Ardila (2003), define que la calidad de vida es una sensación subjetiva de bienestar físico, psicológico y social, que incluye aspectos como la salud, expresión emocional, seguridad percibida y productividad personal (p. 163). Por lo que, el Sistema de Transporte Público debe

considerar estos aspectos que son de vital importancia para mejorar no sólo la experiencia de uso, sino también para que los usuarios puedan desempeñar mejor sus funciones en su vida cotidiana.

Los principales factores considerados en el estudio de la calidad de vida son 1. Bienestar emocional 2. Riqueza material y bienestar material 3. Salud 4. Trabajo y otras formas de actividad productiva 5. Relaciones familiares y sociales 6. Seguridad 7. Integración con la comunidad (Hernández y Valera, 2001). Si bien, la “Combi” no puede garantizar todos estos factores, un diseño ergonómico basado en las características de los usuarios reales puede lograr que su calidad de vida se vea mejorada ya que, el Transporte Público no es el fin en sí mismo, sino un medio para llegar a esto.

### **Proxémica**

Los usuarios de la “Combi” cohabitan espacialmente con otros usuarios dentro del vehículo, el límite del espacio puede estar condicionado por otras corporalidades, por lo que, es importante analizar al sistema desde la perspectiva de la Proxémica. Héctor Gómez<sup>4</sup> (1994), en su artículo *La proxémica: un acercamiento semiótico al estudio del comportamiento humano* considera que: “En esencia, la proxémica tiene por objeto profundizar en el estudio de la interacción entre las personas, y en el espacio-ambiente en que se desempeñan” (p.77). Por otro lado, según el esquema desarrollado por las diseñadoras industriales Coppelia Herrán Cuartas y Juliana Cuervo Calle (2013), para el artículo *Cuaderno de docencia la proxémica más allá de la asinatura*:

La proxémica se encarga de estudiar las relaciones que establecen los sujetos con las materialidades y las espacialidades, centrándose en las maneras de disponer, utilizar y/o de adaptar dicho espacio y sus componentes a las metas de comunicación. Visto desde la perspectiva del diseño, la proxémica ayuda a identificar las diferentes transformaciones que experimentan los sujetos, los objetos y el espacio físico a través de prácticas y hábitos, en donde se generan distintas dinámicas culturales (p.17).

Es necesario establecer que por materialidades se refiere a cuestiones físicas que bien pueden ser objetos o personas, que cohabitan en un determinado espacio. De igual manera, se puede definir que “en esencia, la proxémica tiene por objeto profundizar en el estudio del comportamiento a partir de las observaciones y teorías relacionadas con el empleo del espacio por parte del hombre” (Hall, 1963, p 125). Entonces, podemos definir a la proxémica como la ciencia que estudia la relación del sujeto-objeto-espacio a partir de un análisis de experiencias que, en el caso del Transporte Público, es muy importante analizarlo por medio de un método etnográfico que examina la manera en la que

---

<sup>4</sup> Profesor de la Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico (EAFIT), ubicada en Medellín Colombia

las personas se interrelacionan con el objeto y con su entorno con el objetivo de desarrollar propuestas de diseño en función del usuario y sus necesidades de calidad de vida.

Edward T. Hall (1972), en su libro *La dimensión oculta*, resalta que existe una relación entre las interacciones sociales y la manera como se encuentra configurado el espacio, de modo que hay espacios que apartan a las personas entre sí, denominado espacio “sociofugo”<sup>5</sup>; mientras que a aquellos espacios que obligan a las personas a mantener una cercanía física y por lo tanto a relacionarse socialmente, lo determina como un espacio “sociópeto”<sup>6</sup> (p. 55). Hall propone subcategorías dentro de la distancia en la proxémica las que, años más tarde, Manuel Morles (1998), en el texto “La ciudad, un organismo viviente” determina como “burbujas espaciales”, retoma y actualiza de la siguiente manera:

Distancia íntima: Es la menor cantidad de espacio (físico y psíquico) requerido por un ser humano para vivir en armonía. Cuando se viola por terceras personas genera tensión y actitudes violentas... Mientras que la Distancia pública: es la que es abierta a todo tipo de personas... (Herrán y Cuervo, 2013, p.26).

Si consideramos lo anterior, al ubicarlo en el contexto cultural de la espacialidad, y cómo es que el individuo se ve forzado a interactuar con las personas de manera directa o indirecta, consciente o inconscientemente, estas situaciones han dado pauta para el estudio de las relaciones sociales. Un ejemplo es el Transporte Público: espacio multitudinario “sociópeto”, donde puede, o no, existir una delimitación del área determinada para cada usuario y donde el respeto por dicho espacio puede resultar rebasado ante una necesidad extraordinaria.

Como se puede ver en el (Gráfico 3), donde se establecen las distancias adecuadas para la interacción social, y donde en el Transporte Público se sobrepasan los límites de la distancia íntima, lo que genera sentimientos negativos en los usuarios, término que desarrollaremos más adelante; sin

**Gráfico 3. Distancias para la interacción social**



Fuente: Elaboración propia con base en las distancias sociales establecida por la Proxémica

<sup>5</sup> Sociofugo aquellos espacios que propician la dispersión entre las personas.

<sup>6</sup> Sociópeto aquellos espacios que tienden a mantener a las personas reunidas aumentando la interacción social. Hall, E. T. (1972). *La dimensión oculta* (Vol. 6). siglo XXI.

embargo, es necesario agregar que, para determinar los aspectos del espacio, se requiere un análisis de observación para poder establecer la problemática y las posibles soluciones.

### **Antropometría del mexicano**

Bonilla (1993) establece que la antropometría es una de las distintas técnicas que ayudan a la ergonomía, sirve para expresar cuantitativamente la forma y dimensiones del cuerpo humano, la define como “el estudio de la gente en términos de sus dimensiones físicas somáticas, incluyendo las medidas características del cuerpo humano, como tallas, anchuras, circunferencias y distancias entre puntos anatómicos” (p. 14). Por lo tanto, ayuda a establecer criterios para el diseño. Para ello, requiere de muestras de población meta para determinar dimensiones corporales como es alturas funcionales, capacidades de alcance y la fuerza muscular. De igual manera, recaba datos importantes como la edad y el sexo.

El uso correcto de la antropometría tanto para el diseño de objetos como el diseño de los sistemas de trabajo aporta en la optimización y desempeño de las tareas, evita o disminuye la fatiga y las lesiones músculo esqueléticas; es decir, contribuye en el aumento de la productividad y mejora la calidad de vida en el usuario. (Carmenate y Moncada et al, 2014).

Justamente aquí resulta importante entender quiénes son los usuarios directos del Transporte Público Concesionado y cuáles son sus características físicas y experiencias de uso dentro de la “Combi”. En el contexto mexicano, establecer un diseño con dimensiones estandarizadas resulta una tarea muy compleja, en el país la población es muy distinta ya que de acuerdo con la zona de la que provienen varía en sus dimensiones y en su morfología. Sin embargo, en los alcances de esta investigación, se encuentra el objetivo de establecer los parámetros dimensionales y de usabilidad que permitan una experiencia de uso favorable.

## **Diseño centrado en el usuario, Accesibilidad, Usabilidad y Experiencia de uso; garantía a la seguridad de los pasajeros**

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) es, una filosofía y metodología del diseño de productos o servicios que prioriza al usuario en todas las fases del diseño, con la finalidad de garantizar que el objeto o servicio se ajuste correctamente a las necesidades funcionales, de manera que, esto pueda asegurar el éxito del producto (Garreta, 2000, p.9).

Donald Norman (1998) en su libro *The Design of everyday things*, lo denomina Diseño Centrado en el Ser Humano (HCD) por sus siglas en inglés, y lo define como un enfoque que prioriza

las necesidades, capacidades y el comportamiento humano, para posteriormente diseñar teniendo en cuenta estas características. Asegura que, el buen diseño debe contemplar una buena comunicación entre el objeto y el usuario, de manera intuitiva, de forma que, el usuario sepa en todo momento lo que está sucediendo y lo que está por suceder (Norman, 1988, p.8). Sumado a lo anterior, la norma ISO 9241-210 (2019) 3.15 define al Diseño Centrado en el Usuario como:

Un enfoque para el diseño y desarrollo de sistemas que tiene como objetivo hacer que los sistemas interactivos sean más utilizables centrándose en el uso del sistema y aplicando conocimientos y técnicas de factores humanos / ergonomía y usabilidad. El término “diseño centrado en el ser humano” se utiliza en lugar de “diseño centrado en el usuario” para enfatizar que este documento también aborda los impactos en una serie de partes interesadas, no solo en las que normalmente se consideran usuarios. Sin embargo, en la práctica, estos términos se utilizan a menudo como sinónimos. Los sistemas utilizables pueden proporcionar una serie de beneficios, que incluyen una mayor productividad, un mayor bienestar del usuario, evitar el estrés, aumentar la accesibilidad y reducir el riesgo de daños (ISO, 2019).

Hacer uso de esta metodología a la hora de diseñar el Transporte Público de una ciudad es de vital importancia, ya que permite visualizar las verdaderas necesidades del usuario, además de contemplar sus capacidades y el entorno en donde se va a desenvolver. En el diseño de los interiores del Transporte Público, con la ayuda de la Antropometría nos ayuda a conocer las dimensiones corporales y con esto poder sacar una medida estándar de los distintos somatotipos; de esta manera, el mobiliario del Transporte Público puede garantizar una mayor adaptabilidad en la diversidad corporal y así mejorar la usabilidad del objeto.

## **Usabilidad**

La usabilidad tiene como principal objetivo la eficacia de un producto o servicio, es decir, que el usuario con el menor consumo de recursos, tiempo y esfuerzo pueda realizar una tarea con total capacidad y eficiencia. El término se deriva de la palabra inglesa *Usability*, y se refiere a la calidad de las interacciones que existen entre el usuario y el objeto, o viceversa. La usabilidad tiene dos premisas, la primera que tiene que ver con la eficacia del producto que ya hemos mencionado con anterioridad, y la segunda tiene que ver con el grado de satisfacción que tiene el usuario sobre lo fácil e intuitivo que este resulta ser en la práctica (Rodríguez, 2011, pp.40-41). Sumado a lo anterior, la norma ISO 9241-210 (2019) 3.13 define a la usabilidad como:

La medida en que usuarios específicos pueden utilizar un sistema, producto o servicio para lograr objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico. Los



usuarios, los objetivos y el contexto de uso “especificados” se refieren a la combinación particular de usuarios, objetivos y contexto de uso para los que se está considerando la usabilidad...(ISO, 2019).

Por lo tanto, el grado de usabilidad en el Transporte Público y sus interiores nos ayudará a mejorar la interacción de los pasajeros con el vehículo, así como las que se dan en su interior entre los propios usuarios. En los interiores con los elementos de agarre para el acceso y descenso, el mobiliario con las separaciones de asientos a manera de que sea intuitivo y proponga el respeto del uso del espacio para mejorar las características proxémicas.

## **Experiencia de uso**

Conocer la experiencia de uso que tienen los usuarios sobre un objeto es sumamente importante en las aportaciones al diseño. Existen muchas razones para investigar la experiencia de uso, entre ellas la mejora de la vida de los usuarios, el aumento del bienestar, el desarrollo de estrategias y el diseño de productos holísticos. Esto nos ayuda a comprender las preferencias de los consumidores o usuarios para reducir las fallas de un producto (Ortíz y Aurisicchio, 2011, p.1). La norma ISO 9241-210 (2019) 3.15 define la Experiencia de usuario como:

Las percepciones y respuestas del usuario que resultan del uso y / o uso anticipado de un sistema, producto o servicio. Las percepciones y respuestas de los usuarios incluyen las emociones, creencias, preferencias, percepciones, comodidad, comportamientos y logros de los usuarios que ocurren antes, durante y después del uso. La experiencia del usuario es una consecuencia de la imagen de marca, la presentación, la funcionalidad, el rendimiento del sistema, el comportamiento interactivo y las capacidades de asistencia de un sistema, producto o servicio. También resulta del estado interno y físico del usuario como resultado de experiencias, actitudes, habilidades, habilidades y personalidad previas; y del contexto de uso (ISO, 2019).

Este es, por decirlo de alguna manera, un punto de partida para la evolución del Transporte Público, desde el punto de vista del diseño de interiores, escuchar lo que la gente tiene que decir sobre su experiencia de uso a lo largo de su recorrido no sólo en el vehículo, sino también en su trayectoria, considerar por cuánto tiempo han utilizado el sistema y que los ha desmotivado para dejar de usar el Transporte Público.

El análisis contextual inicial dio como resultado que es importante conocer los pensamientos y sentimientos que genera el uso de este sistema; desde que ingresan a él, en qué lugar se sientan, cómo lo hacen, cómo es que el espacio los hace sentir, la temperatura, el ruido, las vibraciones y la inseguridad. Todos y cada uno de estos elementos son importantes para conocer qué efectos se generan en cada uno de los usuarios y poder buscar una posible solución desde el ámbito del diseño.

## **Percepción de Seguridad**

La seguridad en el Transporte Público trata de cuestiones físicas: evitar accidentes automovilísticos, accidentes dentro del vehículo como caídas o empujones, tener buenos sistemas de agarre, prevenir asaltos, acoso sexual, etc. De igual manera, trata sobre aspectos psicológicos, en estos se define la autopercepción de seguridad que tiene un usuario al hacer uso del objeto; qué tan seguro se siente para tomar una ruta, desde el hecho de saber si es la ruta correcta, riñas entre pasajeros, o si durante el trayecto va a viajar en un ambiente de tranquilidad donde sienta que no corre peligro. A partir de esto, en distintos campos de estudio estos elementos como el estrés se han reconocido como un problema a resolver ya que se puede convertir en una enfermedad por las múltiples alteraciones que provoca en el organismo (Bonet, 2003).

Mack (2004) establece que la seguridad es “una condición o estado caracterizado por la libertad ante amenazas dominantes sobre los derechos de las personas, sobre su tranquilidad e, incluso, sobre sus vidas” (p. 11). De igual manera, Iglesias (2011), rescata que la seguridad se reconoce por el equilibrio entre las cuestiones políticas, económicas, sociales, culturales y ambientales; de esta manera se convierte en un concepto totalmente integral, que apoya la propuesta holística de Mack. Por lo tanto, para hablar de cuestiones de seguridad en el Transporte Público, es necesario verlo desde un aspecto sistémico-holístico-integral, donde es preciso analizar todos los factores que dentro y fuera del vehículo influyen para que el usuario pueda percibirlo como un ambiente seguro. Para lograr esto, es necesario desarrollar un procedimiento metodológico que interrelacione todos estos elementos en el diseño del Transporte Público.

## **Procedimiento metodológico**

Esta investigación se basa en un estudio de caso que tiene un enfoque cualitativo, Stake (1998) menciona en su libro *Investigación con estudios de caso*, que para evaluar y comprender a profundidad los diferentes aspectos de la problemática de investigación, es necesario abarcar la particularidad y complejidad del objeto de estudio. Es importante mencionar que, si bien la respuesta de las preguntas de esta investigación servirá para cualquier ruta que comparta el mismo formato de furgoneta, cada una tiene particularidades contextuales diferentes que pueden ser determinadas por la

zona; tipo de vialidades, características de sus usuarios y las condiciones de seguridad. Esta investigación se realizó en el mes de diciembre 2021, durante la pandemia causada por el virus del SARS-CoV-2.

Las técnicas que ayudaron a resolver las preguntas de investigación fueron: revisión de documentos sobre la problemática y los conceptos mencionados en este capítulo, entrevistas a profundidad y observación participante “como medio para determinar las percepciones y comportamientos de los individuos en su mundo, la observación participante permite al investigador verificar si los participantes hacen lo que creen (o cree el investigador) que hacen” (Goetz y Lecompte, 1988, p.127). Es aquí donde las técnicas utilizadas como observación participante y la entrevista se retroalimentan, se triangula la información recabada y como mencionan Goetz y Lecompte (1988) se verifica si realmente las palabras que el entrevistado expresa tienen concordancia con los hechos en el contexto real.

También se realizó un cuestionario con el objetivo de conocer las características físicas de 237 usuarios de la Ruta 95 y de esta manera poder definir qué percentil era necesario utilizar en la propuesta ergonómica. Para conocer el estado actual de las “Combis” se tomaron como muestra diez unidades de la ruta, para ello, se realizó un formulario de observación del vehículo donde se establecen los distintos criterios a observar como son: altura de acceso al vehículo, el estado de los elementos de agarre, si existe una separación visual de los asientos, cuáles son las medidas de los asientos y respaldos, el tipo de material y acabados del mobiliario, número de ventanas y su funcionalidad. Factores ambientales como el ruido en el interior, la percepción del olor, temperatura/humedad. Y en materia de seguridad si hay laminas o clavos expuestos y que tipo de señalización tiene.

Para establecer los criterios de medición dentro de la “Combi” se realizó un formulario de observación del vehículo (Anexo 1) junto a un manual de observación del vehículo (Anexo 2), donde se establecen las herramientas y niveles que se deben considerar como: Medir con “Sonómetro digital App” para la toma de ruido en el interior, el cual se mide en decibeles (dB). Para la toma de temperatura/humedad en el interior, se utiliza un Termohigrómetro Electrocrea Modelo HTC-1 y se registra en grados Celsius, considerando los cambios de temperatura en la Ciudad, se tomó una muestra en el mes de diciembre época de frío y otra en el mes de mayo, época de calor para la Ciudad de México.

Para las mediciones de asiento individual como alto, ancho y profundidad se consideran, por ejemplo, el ancho de cadera, la altura pie-hueco poplíteo y la nalga-hueco poplíteo, la altura del ras

del suelo hasta la parte superior del asiento y el ancho de cadera, para establecer la profundidad se mide desde el respaldo hasta el límite del asiento (nalga-hueco poplíteo) y para determinar el acolchonamiento del asiento, se observa su nivel (firme, medio, suave o nulo).







Para conocer los elementos de accesibilidad y usabilidad dentro del vehículo en concordancia a los requerimientos físicos del pasajero se realizó un formulario de observación del pasajero (Anexo 3), donde se establecieron criterios como: si tiene alguna discapacidad visible, si carga con mochila, cual es el tipo de somatotipo, si tiene dificultad para acceder al vehículo, si la altura del interior del vehículo es adecuada para su estatura, si el espacio del asiento corresponde a las medidas de su cuerpo, si los pasajeros tuvieron que reajustarse para que se pudiera sentar un pasajero más, si su cuerpo hace contacto con el cuerpo de otro pasajero, si sus piernas quedan muy flexionadas cuando está sentado, si sus pies tocan el piso cuando está sentado, si viene acompañado, platica o interactúa con algún pasajero, observación perceptiva de los movimientos del cuerpo por baches o frenado de improvisado y si se le dificultó bajar del vehículo.

Para la observación de la elección de asientos y los movimientos realizados dentro del vehículo por parte de los pasajeros, se realizó un esquema con la distribución y número de asientos dentro de la "Combi" (Anexo 4), junto a una nomenclatura de códigos y colores definidos y relacionados con un usuario y sus movimientos durante el trayecto, se registró la selección de asientos inicial, las actividades que desarrollaban durante el trayecto y los cambios de asiento que el usuario realizó en búsqueda de su comodidad y seguridad.

Para conocer la experiencia de uso durante el trayecto por parte de los pasajeros se realizó una entrevista a profundidad a ocho usuarios, donde de acuerdo con Goetz y Lecompte (1988) es necesario determinar la variedad de particularidades, de manera que tengan un nivel adecuado de representatividad como informantes clave. Por lo que, el referente empírico consistió en pasajeros de ambos géneros, diferentes edades, somatotipos, actividades físicas, discapacidades o lesiones, ocupaciones y nivel de estudios; esto para obtener diversidad de perspectiva y así poder entender cómo son las experiencias de uso desde la particularidad de cada entrevistado (Tabla 1 y 2). Se profundizó sobre las percepciones tanto físicas como psicológicas y sociales que nos ayudaron a definir cómo influye en el usuario el objeto y el entorno, es decir "aprender cómo funcionan en sus afanes y en sus entornos habituales" (Stake, 1998, p.15).

**Tabla 1. Características usuarias género femenino.**







**Femenino**

						
NO. DE USUARIO	EDAD	SOMATOTIPO	ACTIVIDAD FÍSICA	DISCAPACIDAD O LESIÓN FÍSICA	OCUPACIÓN	NIVEL DE ESTUDIOS
No.1	22 años	Endomorfo	Sedentario	Ninguna	Estudiante	Preparatoria
No.2	35 años	Endomorfo	Moderada	Lesión en rodilla izquierda (rotura de ligamento cruzado anterior).	Estudiante y empleada	Licenciatura
No.3	41 años	Mesomorfo	Moderada	Ninguna	Empleada (demostradora)	Secundaria
No.4	67 años	Mesomorfo	Moderada	Problemas en nervio ciático	Pensionada	Secundaria

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2. Características usuarios género masculino.**

**Masculino**

						
NO. DE USUARIO	EDAD	SOMATOTIPO	ACTIVIDAD FÍSICA	DISCAPACIDAD O LESIÓN FÍSICA	OCUPACIÓN	NIVEL DE ESTUDIOS
No.4	19 años	Ectomorfo	Intensa	Ninguna	Estudiante	Preparatoria
No.5	37 años	Mesomorfo	Intensa	Ninguna	Atleta profesional (skateboard).	Licenciatura
No.6	47 años	Ectomorfo	Sedentaria	Lesión lumbar	Empleado	Licenciatura
No.7	70 años	Endomorfo	Moderada	Lesión lumbar	Jubilado	Secundaria

Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de conocer desde que perspectiva técnica se produce el mobiliario que actualmente se utiliza en la “Combi”, se realizó una entrevista a profundidad a un conversor de interiores, quien es el encargado de brindar el servicio de adaptación de mobiliario dentro del

vehículo, se indagó sobre sus intereses e intenciones de diseño y el uso de materiales al realizar las modificaciones de los interiores.

Con el objetivo de conocer los intereses, necesidades y expectativas del chofer al contratar un servicio de conversiones para el diseño del interior de la “Combi”, es decir, si busca una relación calidad precio, espera comodidad para sus pasajeros o si solo le interesa el número de asientos para aumentar capacidad, por lo que, se realizó una entrevista a profundidad a un conductor dueño una unidad de la Ruta 95.

Finalmente, se realizó una entrevista informal a la experta Nadjeli Babinet. - Directora General de Licencias y Operación del Transporte Vehicular en la Secretaría de Movilidad (SEMOVI), mediante una conferencia virtual que formó parte de la Tercera Temporada del ciclo Altera el producto, para los estudiantes en proceso de titulación de la Licenciatura en Comunicación y Cultura, impulsada por el Eje de Práctica en Medios, en el Plantel San Lorenzo Tezonco, de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Las preguntas realizadas fueron específicamente para conocer qué perspectiva tiene la SEMOVI ante la problemática de los interiores de la “Comb, conocer cuál es el futuro que vislumbra al formato de furgonetas y sus posibles modificaciones.

Con la entrevista a profundidad a los pasajeros, chofer, conversor y la entrevista informal con la experta, se pretende realizar una triangulación para comparar las múltiples visiones y así determinar qué perspectiva se acerca más al ideal ergonómico, económico, cultural y social.

## Capítulo 3. Experiencia de uso en los usuarios del Transporte Público Colectivo “Combi”

En este capítulo se desarrollará el análisis de los resultados obtenidos en la recolección de datos conforme a lo establecido en el proceso analítico por Coffey & Atkinson (2003) en su libro *Encontrar el sentido a los datos cualitativos, estrategias complementarias de investigación*, con el objetivo de generar categorías generales que ayudaran a profundizar en los niveles de interpretación por medio de códigos que segmentan los datos obtenidos en las herramientas de recolección.

Es importante considerar que para el proceso de categorización es fundamental la determinación de las propiedades y atributos que comparten las unidades de datos de una categoría

como se puede ver en la (Tabla 3). Para hacerlo, se transcriben los datos de las entrevistas y se realiza un análisis sistemático con los resultados y los conceptos teóricos mencionados en el segundo capítulo de esta investigación (Goetz & Lecompte, 1988, p. 177).

**Tabla 3. Categorías del proceso analítico de los datos obtenidos en las entrevistas y la observación participante.**



Fuente: Elaboración propia con base en el Proceso analítico propuesto por Coffey & Atkinson (2003)

## 1. Ergonomía y Proxémica

### 1.1 Dimensiones corporales, Antropometría y comodidad.

En la primera categoría se ahonda en cual es la experiencia de uso para los pasajeros de la “Combi”, considerando las dimensiones del vehículo y sus elementos interiores como el mobiliario, así como, la proximidad corporal con otros pasajeros. De acuerdo con las respuestas en los entrevistados, los asientos no cuentan con las dimensiones correspondientes a las medidas de su cuerpo, consideran que el espacio es muy pequeño “apenas si cabe uno de tan reducidos que son los espacios y eso que no tengo una cadera grande [sic]” (Usuaría no. 3, 45 años). (Imagen 4).

**Imagen 4. Mobiliario de la “Combi” no considera las características físicas de los usuarios.**



Fuente: <https://es-la.facebook.com/metrotacubaya/photos/cuando-el-chofer-de-la-combi-te-dice-el-asiento-de-atr%C3%A1s-es-para-4-personas-sien/867019700124757/>

Aunque, los asientos cuentan con separaciones que no siempre son claras y están basadas en un número definido de asientos, como se puede observar en la (Imagen 5), el transporte cuenta con letreros que establecen el número de usuarios que debería caber en la fila de asientos, estos letreros condicionan a los usuarios a adaptarse al espacio, sin embargo, conforme siguen incorporándose usuarios al vehículo, los espacios comienzan a verse reducidos. Los últimos pasajeros en abordar deben tener mayor disposición a adaptarse al espacio que les queda. La problemática no solo se presenta en las dimensiones, sino también, en los acabados. “Hay unos que traen un asiento muy cortito, como que tienen una tabla nada más envuelta, entonces es muy problemático porque quedas con tus glúteos casi de fuera entonces no te acomodas bien, no son cómodos” (Usuaría no.4, 67 años)



Fuente: <https://twitter.com/codhem/status/1300632896852516864>

Es necesario recordar que una buena postura de sentado brinda mayor estabilidad al cuerpo del usuario, lo que en cuestiones de movilidad resulta un elemento importante para la seguridad. Sin



importar edad, género o somatotipo, todos los entrevistados definieron a los asientos de la “Combi” como incómodos, lo que denota una carencia ergonómica considerable en su diseño, puesto que en ningún sentido logra favorecer la adaptabilidad del objeto al cuerpo, elemento primordial de la ergonomía. Esta falta de espacio no otorga una sensación de confort, por el contrario, genera sentimientos negativos sobre el propio cuerpo de los usuarios “cuando mi cuerpo no cabe en el asiento me siento muy apenada y no puedo evitar sentir culpa por ser gorda y ocupar más espacio de lo debido, la gente se molesta por el tamaño de mi cuerpo y eso me pone triste” [sic] (Usuaría no. 1, 22 años). (Fotografía 2).

**Fotografía 2. Estándares corporales disruptivos en el mobiliario de la “Comi”**



Fuente: Fotografía propia

En su libro *La ciudad y los sentidos: Cultura Urbana Desde 1500*, Cowan y Steward (2007) establecen que los cuerpos y los elementos urbanos como el Transporte Público se coproducen, es decir, así como los medios de transporte se diseñan bajo las medidas del cuerpo humano, también el Transporte Público construye cuerpos, esto debido a que condiciona los movimientos dentro de la “Combi” y propicia contactos corporales, por lo que, no solo transporta, sino también es una fuente de estímulos sensoriales. Es así como, el vehículo que debía apoyar al usuario en su movilidad también participa en la construcción de estándares corporales disruptivos, lo que genera un estímulo negativo al usuario sobre la percepción de su propio cuerpo.

Sin embargo, para los choferes esto no es motivo de alerta, ellos mantienen una postura poco flexible sobre de la capacidad del vehículo, consideran que ya está establecida para cada banca del mobiliario y que debe respetarse el número de asientos, es decir, como chofer se desentienden de los sentimientos de incomodidad que pueda generar el poco espacio a los usuarios, debido a que conocen la necesidad de las personas por trasladarse y se apanan bajo el dicho “si no le gusta, que tome taxi” [sic] (Chofer, Ruta 95).

De esta forma, se establece que, dentro del objeto, también hay lo que Aguilar (2000) define como una realidad múltiple en dimensiones y actores, que divide espacialmente al chofer y los usuarios, el chofer desde la cabina y los usuarios en las filas de asientos previamente diseñadas para ellos. El chofer tiene el control de movimiento y dirección del vehículo, incluso en la apertura de puertas, el acceso y descenso, lo que le otorga un poder legítimo sobre el sistema y su funcionamiento. Sin embargo, los pasajeros no deberían tener que vivir una experiencia negativa a causa del espacio,

si existiera una mayor flexibilidad en las divisiones establecidas del asiento, de manera que, el chofer pudiera permitir que el objeto se adecue a las necesidades del momento y de los usuarios, los trayectos serían más cómodos, eficientes e incluyentes.

### **Características físicas de los usuarios**

Con el objetivo de conocer las características físicas de los pasajeros, elemento importante para poder generar propuestas de Diseño Centrado en el Usuario, se seleccionó al azar una muestra de 237 personas que son usuarios recurrentes de la Ruta 95, esto para conocer sus dimensiones físicas, edad, estatura, peso, género y discapacidad o lesión que dificulte su movilidad. En la encuesta participaron 128 Mujeres y 109 Hombres, con un rango de edad desde los 14 años hasta 81 años, de los cuales 12 manifestaron tener una discapacidad o lesión que dificulta su movilidad como: artritis reumatoide en manos, problema nervioso en pierna, lesión en rodilla, lesión en muñeca y dificultad de movimiento por exceso de peso.

Para poder establecer una propuesta ergonómica dimensional apoyada en la teoría se utilizaron los datos de peso y estatura, aplicando formulas estadísticas para determinar la media, la moda, la mediana y la desviación estándar, se pudieron definir los percentiles de las medidas más importantes utilizadas en el diseño de asientos. Debido a que la muestra meta no cuenta con grandes dimensiones longitudinales; para posición sentado pie-hueco poplíteo y glúteo-hueco poplíteo se definió el Percentil 50, para ambos géneros, con un peso 40 - 121 kg y un rango de edad: 19- 60 años. Por el contrario, para las dimensiones de posición sentado anchura-cadera se definió el Percentil 75, para ambos géneros, con un peso de 40 - 121 kg y un rango de edad de 19- 60 años, debido a que, más del 70% de los encuestados presentan sobrepeso, las dimensiones físicas transversales de la muestra meta resultaron ser superiores.

Sumado a lo anterior, es importante mencionar que, tanto en la observación participante como en el cuestionario sobre características físicas, el sobrepeso es una constante en los usuarios. Martínez (2013) en el artículo *Factores psicológicos, sociales y culturales del sobrepeso y la obesidad infantil y juvenil en México* considera que, la obesidad y el sobrepeso son un problema de salud pública que tiene en riesgo a la población mexicana, puesto que, México es uno de los países con mayor índice de problemas cardiovasculares y estos están relacionados con el exceso de peso.

Para eso Amatruda & Linemeyer (2020) establecen una diferencia entre la obesidad y el sobrepeso, consideran que la obesidad trata sobre un exceso de grasa corporal debido a un problema

metabólico, a diferencia del sobrepeso que es precisamente un exceso de peso con referencia a estándares sobre lo “deseable” en relación con el peso y la talla. Para fines de esta investigación utilizaremos el término sobrepeso, puesto que los datos obtenidos en el cuestionario de observación surgen de la relación entre el peso y la estatura.

### **Formulario de observación del vehículo**

Como muestra se seleccionaron diez unidades diferentes de la Ruta 95, con el objetivo de registrar el estado actual de las “Combis”, por lo que, para esta investigación se desarrolló un formulario de observación y un manual de especificaciones. Los resultados obtenidos en esta fase se encuentran en su totalidad en el (Anexo 5), y sirvieron para contrastar la experiencia de uso real contra las mediciones del vehículo. Los resultados de este formulario establecen que:

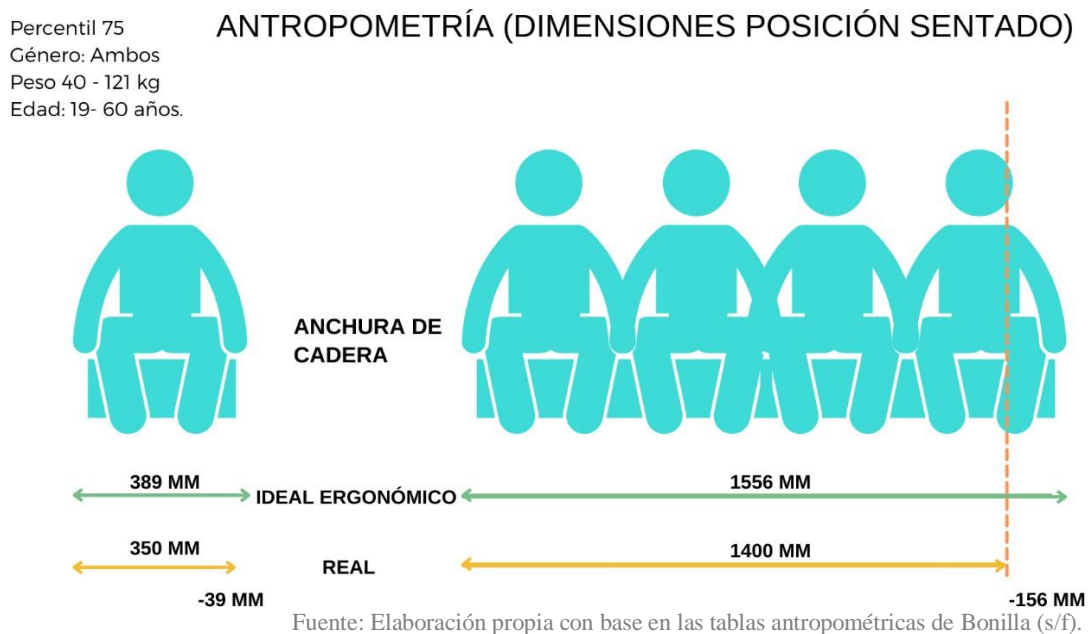
En cuanto a los elementos ambientales, siete de los vehículos cuentan con seis ventanas funcionales, mientras que tres presentan ventanas sin manija para apertura. El olor dentro del vehículo se percibe con un grado de aceptabilidad 1, lo que representa un olor ligero en dirección a Metro Universidad y un grado de aceptabilidad 3, que se considera un olor fuerte en dirección a UAM Xochimilco, Berenguer (1992). En el caso de la temperatura se registra un promedio de 23.3°C con un 32% de humedad en el mes de diciembre 2021, mientras que en el mes de mayo 2022 un promedio de 34°C con un 38% de humedad. En cuanto al factor ruido se registró un promedio de 81.2 (dB) durante todo el trayecto.

El acceso al vehículo tiene una altura promedio de 380 mm, cuatro de los diez vehículos revisados carecen de elementos de agarre y en los otros seis tienen diferentes proporciones y formas, están desarrollados con herrería tubular o perfil cuadrado (imagen x), de diez vehículos, tres no cuentan con barandilla para desplazarse de manera segura en el pasillo. En promedio, las medidas individuales de los asientos son: alto 440 mm, ancho 350 mm y profundidad 330 mm. Las medidas del respaldo son: alto 410 mm, ancho 350 mm y profundidad 70 mm. Solo tres vehículos cuentan con separación visual de los asientos en la banca o con acolchonamiento firme. El material del mobiliario esta recubierto por tela de “autobús” color oscuro, en la mayoría de los casos en mal estado, con manchas y rasgaduras por desgaste de uso.

Las mediciones de los asientos se contrastaron con tablas antropométricas realizadas en el Laboratorio de Factor Humano de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco por Enrique Bonilla (s/f), los resultados fueron los siguientes: la medida de posición sentado para ambos

géneros en un percentil 75 debería ser de 389mm para la anchura de cadera que es la distancia horizontal máxima que se toma desde el trocánter al otro trocánter, sin embargo, el mobiliario de la “Combi” tiene un ancho de 350 mm para cada usuario, lo que significa 39 mm menos de lo establecido y que multiplicado por los cuatro espacios de la banca resulta en 156 mm faltantes, es decir, más de un tercio de asiento. Esto aunado al exceso de dimensiones debido al sobrepeso que presentan algunos usuarios, provoca que los espacios queden muy cortos y por ende las personas deben ajustarse rompiendo con lo establecido por la teoría Proxémica que considera una distancia de 150 mm a 450 mm para la zona íntima, por lo tanto, genera una incomodidad en los usuarios.

**Gráfico 4. Dimensiones posición sentado, anchura de cadera, percentil 75.**



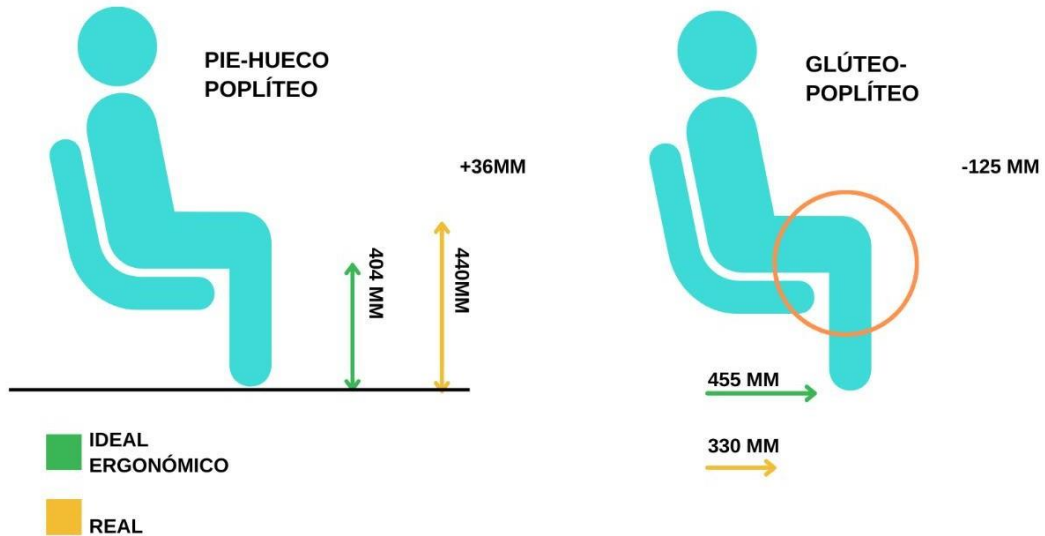
Debido a que los usuarios encuestados tienen una altura media de 163 cm, se considera el percentil 50 en altura de asiento, para la altura poplíteo (medida del suelo al hueco poplíteo con el sujeto sentado) las “Combis” tienen una media de 440 mm, cuando las tablas establecen 404 mm, es decir, 36 mm más de lo recomendado.

Por otro lado, para la distancia horizontal máxima glúteo-poplíteo que sería la profundidad del asiento, las tablas establecen una distancia de 455 mm mientras que en la “Combi” la distancia es de 330 mm, es decir, 125 mm menos de lo establecido, lo que implica una falta de soporte de la mitad de la pierna hacia el hueco poplíteo, esta falta de soporte obliga al usuario a ejercer mayor esfuerzo físico en pies, piernas y glúteos durante el frenado del vehículo.

**Gráfico 5. Dimensiones posición sentado, pie-hueco poplíteo y glúteo-poplíteo, percentil 50.**

**ANTROPOMETRÍA (DIMENSIONES POSICIÓN SENTADO)**

Percentil 50  
 Género: Ambos  
 Peso 40 - 121 kg  
 Edad: 19- 60 años.



Fuente: Elaboración propia con base en las tablas antropométricas de Bonilla (s/f).

**Gráfico 6. Falta de soporte glúteo-poplíteo, mala postura en pasajero de la tercera edad.**



Fuente: Elaboración propia con base en la observación participante.

Por su parte, los conversores de interiores se desentienden de la “Combi” en la práctica, su discurso es que solo hacen lo que los choferes les piden, y no dan seguimiento a su trabajo de “diseño”, manifestaron que nunca han hecho una prueba de usabilidad y se evidenció que usan de manera indistinta la palabra diseño para hablar de su servicio de conversiones. Es necesario recordar que Donald Norman (1998) establece que, para poder diseñar de una manera óptima el Diseño Centrado en el Usuario debe siempre priorizar las necesidades, capacidades y desenvolvimiento de las personas.

Este principio no se ve aplicado en la forma de “diseñar” que tienen los conversores de mobiliario, debido a que no buscan retroalimentación de sus usuarios para aportar en la mejora de sus diseños. Por lo tanto, los conversores de mobiliario no mantienen contacto con la realidad del objeto, la distribución de los espacios y la forma en que interactúan los pasajeros dentro del vehículo con las materialidades.

Los conversores expresan que la SEMOVI jamás ha tenido un acercamiento hacia ellos, pero que, si la ley estipulara los requerimientos específicos de diseño del mobiliario, ellos lo implementarían en su taller con la finalidad de poder seguir generando ingresos desde su oficio. Sin embargo, no se ve un interés por mejorar de manera personal este aspecto.

## 1.2 Interacción entre usuarios, relación usuarios-espacio-objeto

Desde la perspectiva de la proxémica, para los usuarios es incómodo tener que viajar pegado a otros usuarios, no solo por cuestiones de higiene, sino también por la interacción que esta cercanía puede generar entre ellos como son: inconformidades y posibles riñas entre los pasajeros por la falta de espacio, “hay veces que la gente que se te recarga, te dejan caer el peso o luego traes cosas y te acomodas con tus bolsas como puedas, pero ya al que le tocó a lado de ti va con un espacio más reducido, me siento incomoda pero tengo que buscar mi comodidad, bienestar y seguridad por la edad que tengo” [sic] (Usuaría no. 4, 67 años).

Los usuarios aun cuando no se sienten cómodos con el espacio, aceptan la situación y la definen como algo “normal”, debido a que consideran que no hay otra opción y que deben aguantarse por su necesidad de movilidad. Aquí se corrobora lo que dice Nery (2000), este hacinamiento solo favorece los ingresos del chofer, se entiende que el gasto que genera el vehículo con la gasolina debe costearse con la cantidad de pasajeros, pero es lamentable que los usuarios quienes necesitan del servicio para cumplir con sus actividades cotidianas deban ser quienes pagan las consecuencias del aumento en los costos como el de la gasolina.

Aguilar (2000) considera que es dentro del vehículo donde surgen formas de interacción con distintos grados de intensidad y que pueden generar competencia por los espacios entre los usuarios. En este caso las jerarquías generacionales toman sentido, puesto que, los usuarios establecen que son las personas adultas del sexo femenino quienes no dudan en dejar clara su opinión en cuanto a lo que consideran incomodo e invasivo, “las señoras se enojan porque traigo mi patineta, pero no entienden que es mi herramienta de trabajo y no solo un objeto para distracción y que así como yo tengo empatía hacia ellas cuando cargan con sus bolsas de mandado, esperararía que ellas también tuvieran las mismas

consideraciones, sin embargo, se sienten dueñas del espacio y les molesta que lo uses, lamentablemente todos tenemos necesidad de trasladarnos” (Usuario no. 6, 37 años).

Es necesario recordar que para Herrán y Cuervo (2013) la proxémica tiene la finalidad de analizar las interacciones materiales y espaciales que tiene el usuario con el objeto y/o con los otros usuarios, analiza como disponen del espacio que se les otorga y cómo se transforman mediante hábitos y prácticas cotidianas, es decir, bajo elementos culturales. Es así como, los usuarios expresaron sentir disgusto porque los hombres se sientan con las piernas abiertas, termino conocido como manspreading<sup>7</sup>: “los señores se sientan con las piernas abiertas y no hay poder humano y tu vienes en la orilla y toda apretada y de pilón viene con el brazo estirado agarrándose del respaldo del asiento donde tu vienes, es incomodísimo porque casi te lleva toda apretada” [sic] (Usuaría no. 4, 67 años).

Roldán (2022) en el artículo *Las nuevas conductas discriminatorias sutiles: el manspreading* considera que abrir las piernas invadiendo los espacios adyacentes es una práctica masculina discriminatoria a la mujer, que, aunque sutil, evidencia desigualdades sociales en cuanto al espacio. Por su parte, Ríos (2022) *Impacto de la pandemia para las mujeres en los espacios públicos* considera que estas prácticas no son nuevas, puesto que son una evidencia de las maneras en que se formula lo público y lo privado, donde se obstaculizo durante muchos años el acceso de lo público a las mujeres, de manera que, se le designo a la mujer el espacio domestico para realizar sus actividades.

En contraste con lo anterior, en la observación participante se puede notar que es una práctica que ambos géneros realizan (Gráfico 7), en este sentido, el manspreading ya no solo trata sobre una forma de dominación espacial, sino una lucha por la igualdad. Sin embargo, también se pudo observar esta práctica en mujeres con un somatotipo endomorfo, esto debido al grosor de los muslos y en el caso de los hombres, a que al ser más baja la altura del asiento se ven obligados a flexionar más las piernas y por ende las abren.

---

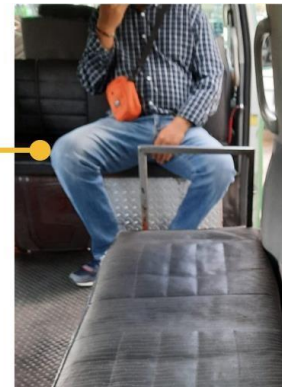
<sup>7</sup> El Cambridge Dictionary establece que el termino Manspreading alude a la manera de sentarse de algunos hombres, en especial en el transporte público, con las piernas abiertas, invadiendo el espacio de los asientos adyacentes

**Gráfico 7. Manspreading en ambos géneros.**



## "MANSPREADING"

Lucha por la igualdad espacial.



Fuente: Elaboración propia con base en el registro fotográfico de la observación participante.

Cada usuario ocupa un lugar dentro de la “Combi”, lugar que acoge como su espacio y el de sus pertenencias, y aquello que rompa esta barrera invisible emite para él una señal de alerta, que en ocasiones lo pone a la defensiva. Aguilar (2000) en su libro *Las culturas del volante en la ciudad de México aproximación etnográfica a los choferes del Transporte Público* establece que el vehículo puede considerarse como un foro donde las interacciones vienen cargadas de significaciones y formas de uso por parte de los usuarios y choferes, lo define como un contenedor de interioridades debido a que en el TPC cohabitan personas con historias de vida distintas donde el contexto de su formación como individuo permea sobre su personalidad, por lo tanto también sobre sus formas de expresión e interacción social (p. 92). (Imagen 6).

**Imagen 6. Pasajeros jugando “uno” durante el trayecto.**



Fuente: <https://www.milenio.com/virales/pasajeros-juegan-uno-en-combi>

## 2. Ambiental

### 2.1 Temperatura/humedad

En cuando a los elementos ambientales, los usuarios expresaron sentir incomodidad al viajar en un vehículo donde no se puedan abrir las ventanas para una correcta ventilación, sobre todo por la tarde cuando hace calor. En algunas ocasiones estas no se abren debido a que sus mecanismos se



encuentran en malas condiciones, sin embargo, hay muchos otros casos en que la apertura de ventanas depende del usuario que esté sentado junto a ella, si el pasajero se rehúsa a abrir la ventana todos los demás usuarios aún en su inconformidad no tienen elección y algunos en respuesta a la poca corriente de aire presentan síntomas como náuseas o mareos “yo necesito sentarme junto a la ventana porque si no con el calor y el movimiento me mareo, sin embargo, hay mucha gente que no quiere abrirlas y prefiere que vayamos todos sudando, con los vidrios empañados, es muy desesperante” [sic] (Usuaría no. 2, 35 años).

Por otro lado, las mujeres adultas expresaron sentir necesidad de cubrir sus oídos del viento para evitar enfermedades, por lo que suelen evitar sentarse junto a una ventana “hay veces que está bien porque llevan las ventanitas abiertas pero no a todos les gusta el aire y la que va sentada en la ventana que no quiere abrirla y se encierra el calor el bochorno adentro y a veces que la traen abierta y está bien, o a veces que hace frío y van los jovencitos con la ventana bien abierta y tu tapándote el oído que no te de todo el aire para no enfermarte, de una manera u otra yo creo que nunca vas a viajar cómodamente” (Usuaría no. 4, 67 años).

Para esta categoría se realizaron mediciones de los elementos ambientales con el vehículo en movimiento y con usuarios a bordo, las especificaciones para medir se establecieron en el formulario de observación del vehículo (Anexo 1). Para medir la Temperatura en el interior, se registró en grados Celsius con Termohigrómetro para ambientes, marca Electrocrea, Modelo HTC-1. La primera toma se registró en el mes de diciembre 2021, arrojó un promedio de 26.3° grados Celsius y un 32% de humedad, lo que según la Tabla de índice de calor y humedad realizada por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), no representa ningún riesgo para la salud de los usuarios. La segunda toma se realizó en el mes de mayo del año 2022, los resultados arrojaron un promedio de 34° grados Celsius y un 38% de humedad, lo que según NIOSH representa un nivel de riesgo moderado e invita a tomar medidas de precaución que en el caso de la “Combi” serían mantener ventanas abiertas para la circulación del aire en el interior y que los usuarios se mantengan hidratados.

Resulta evidente que los factores ambientales modifican las formas de uso dentro del vehículo, donde también influye la percepción y/o umbral de la temperatura de manera individual, puesto que, según los resultados; no todos los usuarios contemplan las características ambientales de la misma manera, la edad influye en la percepción de este aspecto, los usuarios más jóvenes buscan la frescura del viento que entra por la ventana, mientras que los adultos mayores se alejan de ellas para proteger su salud.

## 2.2 Ruido

El ruido del ambiente dentro del vehículo se relaciona con el tipo de música y el volumen con la que se reproduce, este factor resulta estresante para algunos de los usuarios, ya que no todos consideran que ese género musical sea adecuado para el trayecto “la música la trae a todo lo que da, ponen una música que nada que ver conmigo, no es de mi época, es una música totalmente mala para mí, no es una música apropiada para ir en un carro, deberían poner una música más relajante pero no una música que lleva al estrés” (Usuaría no. 4, 67 años). Sin embargo, para los jóvenes no representa una molestia puesto que todos dicen llevar su propia música en sus auriculares.

Como parte de la presente investigación, se realizó la medición en decibeles (dB) del ruido en el interior con una Aplicación de celular llamada Sonómetro digital. Se registró un promedio de 81.2 decibelios (dB), lo que según la tabla de niveles de decibelios y tipos de ambiente de ALLPE (2022), más de 80 decibelios (dB) corresponde a un ambiente ruidoso que coincide con los elementos acústicos del ruido del tráfico de una ciudad y lo considera dañino en exposiciones prolongadas. Por lo que a criterio de los usuarios sería importante que, la SEMOVI estableciera un parámetro para el uso moderado de la música en la “combi” por parte de los choferes, ya que, hasta el momento no se encontró algún documento donde la Secretaría estipule los lineamientos del ruido ambientales.

## 2.3 Percepción del olor

Berenguer (1992) establece que existen fuentes contaminantes de olores, los factores externos incluyen la calidad del aire del exterior, el humo del escape de los automóviles, construcciones durante el trayecto, etc. Y los internos, se relacionan con los ocupantes del espacio y las actividades que realizaron previo a subir al vehículo como: el ejercicio, el humo del tabaco, o bien, las actividades que realizan dentro del vehículo como consumir alimentos.

Para el registro del olor se tomó como punto de partida el concepto de percepción que según Miguel Ángel Santos (1990) en su libro *Hacer visible lo cotidiano* “la observación perceptiva enuncia o describe minuciosamente lo que se ve o lo que se oye” (p.96), en este caso “lo que se huele”. Si bien es cierto, que la percepción tiene que ver más con cuestiones subjetivas, la ciencia establece parámetros para poder determinar a los olores, tal como lo describe Berenguer (1992) en el Estudio NTP 358: *Olores: un factor de calidad y confort en ambientes interiores* donde establece que, el ser humano percibe el aire como la suma de dos sensaciones que no se pueden diferenciar con facilidad, una tiene que ver con las cuestiones olfativas -en la cavidad nasal- es decir son las células olfativas

las que se encargan de registrar ese olor y otra con los elementos químicos a lo que él define como elementos irritantes, estos se dan de manera simultánea como respuesta a los compuestos químicos que se encuentran en el aire.

La calidad del aire se puede registrar gracias al impacto que tiene sobre los sujetos, que perciben el aroma y posteriormente tienen un estímulo que lo puede categorizar como agradable o desagradable, un aire de calidad es aquel que es capaz de aportar al usuario una sensación de confort. Los usuarios dentro del vehículo aprecian el olor como agradable al inicio del viaje y desagradable conforme pasa el tiempo de uso, el cual se intensifica cuando hace calor “Es vomitante, te bajas con el estómago revuelto, hay gente huele a sudor horriblemente, pero pues ni modo a todo eso te tienes que acoplar” [sic] (Usuario no. 4, 67 años).

Un hallazgo importante es que los adultos mayores tienen una percepción olfativa más desarrollada o al menos son más susceptibles a los elementos irritantes -umbral del olor- puesto que son ellos quienes puntualizan más sobre su percepción al olor “a veces huele medio raro, pero ni modo, es lo que hay que aguantar para llegar a donde tengo que ir, estoy muy acostumbrado porque prefiero ahorrar el dinero que gastaría si tuviera que viajar en taxi” [sic] (Usuario no. 8, 70 años). Por lo tanto, a pesar de que el olor no es un factor decisivo a la hora de elegir el medio de transporte, éste sí es un elemento importante que modifica la experiencia de uso.

## 2.4 Higiene del vehículo

Los usuarios establecieron que las unidades se perciben limpias al inicio del viaje desde el paradero UAM Xochimilco, puesto que los choferes trapean los pisos antes de comenzar su jornada laboral, sin embargo, no pueden decir lo mismo de los asientos, ya que consideran que la higiene es dudosa, las telas se encuentran con desgaste aparente, rasgaduras y manchas que incluso ya no permiten ver el tejido de la tela, por el contrario, se nota un recubrimiento de suciedad sobre el textil lo que provoca disgusto entre los usuarios (Gráfico 8). “Están hechos de un material sucio, a veces el forro es de terciopelo y viene oliendo a humedad y te sientas ahí y guacala, quién sabe cuántos más se sientan ahí mismo”[sic] (Usuaría no. 3, 45 años).

## Gráfico 8. Mobiliario en mal estado



Fuente: Elaboración propia con base en la observación del vehículo.

Por lo que se puede ver que es importante considerar el tipo de tela que se utiliza en el asiento, hoy en día, esto ha cambiado a asientos unitarios y de plástico o con recubrimiento metálico, se pudo observar que, si existe un interés por parte de los choferes de mejorar las propiedades físicas de los interiores, algunos utilizan materiales más duraderos o se preocupan por su mantenimiento. Sin embargo, esto es solo el 20% de la muestra, ante la necesidad de darle prioridad a la economía personal, este punto se queda de lado.

## 3. Accesibilidad. - Acceso y descenso al vehículo.

### 3.1 Usabilidad (Usos y prácticas culturales)

Boudeguer et al. (2010) establece en el *Manual de accesibilidad universal* que la Accesibilidad trata sobre el conjunto de características con que debe contar un producto o servicio, para poder ser utilizado de manera autónoma con condiciones de comodidad y seguridad, sin importar si los usuarios tienen capacidades motrices o sensoriales diferentes. Como podemos observar, si bien el término podría referirse sólo a cuestiones de acceso éste tiene un significado mucho más amplio.

En ese sentido López (2007) *Los ejes determinantes de las políticas de igualdad de oportunidades. La accesibilidad universal y el diseño para todos* considera que el término accesibilidad trata sobre la ruptura de barreras físicas, éstas pueden entenderse de forma metafórica o literal, como un escalón o un paso estrecho que limita al usuario a moverse de forma natural y sin complicaciones dentro de un entorno urbano, por lo tanto, la accesibilidad es un concepto que busca la integración del usuario con el entorno de manera plena y equitativa.

En la Ruta 95, la accesibilidad comienza desde que el usuario reconoce que el transporte que esta utilizando es el correcto, ya que puede visualizar los letreros del vehículo que marcan la ruta,

esto es relativamente fácil puesto que los usuarios reconocen la forma y color del vehículo, que lo distingue desde la lejanía y da tiempo al usuario de prepararse para solicitar la parada. También debe entender que los costos varían según las distancias recorridas y que tiene un horario de servicio establecido (de 5 am a 11 pm).

El acceso físico al vehículo, en el lenguaje de las personas más grandes del grupo de entrevistados la palabra difícil no surge con naturalidad, pareciera que intentan no evidenciar sus limitaciones de movilidad, es decir, estas barreras que han surgido con la edad, como si exponerlas les redujera valor, sin embargo, en la narrativa de sus acciones y pensamientos terminan cediendo aunque no dejan de minimizarlo: “a veces no es tan fácil, todos se quieren subir y tu como persona mayor te tienes que esperar para subirte y no aventarte a la bola, te agarras de la puerta y te subes, en algunas te agarras del tubo de la puerta, a veces me prestan la ayuda personas que están todavía mejor que uno y que te dan la mano para hacer el esfuerzo para que te subas. Es un poquito difícil” [sic] (Usuario no.8, 70 años de edad).

Por el contrario, los demás entrevistados no dudan en decir abiertamente que les resulta difícil acceder al vehículo, sin importar su edad o sus características físicas: “es difícil porque la puerta es pequeña y luego luego te encuentras con dos bancas que estorban el acceso, si eres alto tienes que agacharte para no pegar en el techo, si traes cosas tienes que intentar no golpear a nadie, si vas con tu mamá tienes que subir primero y jalarla con tu fuerza, porque si no tiene de donde agarrarse pues sola no puede” [sic] (Usuario no. 2, 37 años). Es entonces que, contrastando la experiencia de uso de los entrevistados y los resultados del formulario de observación del vehículo, podemos establecer que las barreras en la “Combi” de la Ruta 95 son la altura del escalón del vehículo, la falta de elementos de agarre para subir y la falta de espacio en el acceso y descenso (Gráfico. 9).

#### Gráfico 9. Elementos de agarre sin homologación para el diseño intuitivo.



Fuente: Elaboración propia con base en la observación participante.

López (2007) considera que detectar las barreras físicas dentro de un transporte es un avance para garantizar la seguridad del usuario, sin embargo, conforme se realizan las actividades cotidianas, estas pueden surgir de un momento a otro e inhabilitar la continuidad de las actividades, por ejemplo, si una “Combi” tiene modificaciones exteriores como la implementación de llantas con dimensiones mayores, esto aumenta la distancia del suelo al primer escalón de acceso a la “Combi”, lo que exige un mayor esfuerzo físico al usuario para ingresar al vehículo, de esta manera, un pasajero sin discapacidad aparente podría tener dificultades en su autonomía. Es por ello, que se considera que la usabilidad debe constatar la realización de las actividades desde una perspectiva secuencial (Gráfico 10), lo que evita que una barrera pueda romper con ella, por lo que, en el caso de la “Combi”, la accesibilidad y usabilidad deben acompañar al usuario desde que aborda la unidad hasta que llega a su destino.

**Gráfico 10. Secuencia de uso, actividades necesarias para la movilidad en la “Combi”**



Fuente: Elaboración propia con base en el esquema de secuencia de uso propuesto por Salas (2018) en el artículo *Analysis of the public transport bus operator as a direct user in the use of a wheelchair securement system*.

Por su parte, como hemos mencionado anteriormente, según Rodríguez (2011), la usabilidad tiene como objetivo volver un objeto o servicio lo más eficiente posible, de manera que el usuario tenga que ejercer el mínimo esfuerzo para la realización de las múltiples actividades, y al finalizarlas obtenga un sentimiento de satisfacción y una mejor experiencia de uso (p.40). Por ejemplo, en la “Combi” los usuarios cuentan con poco espacio para circular por el pasillo y se tropiezan con las piernas flexionadas de los pasajeros ya sentados, esto evita el flujo natural de movilidad y expone a los usuarios que están sentados a pisadas o golpes, y a los usuarios que están acercándose a su asiento

a accidentes como caídas o tirones agresivos, esto podría significar algo más grave para personas con una lesión o discapacidad.

Por su parte, el chofer no considera en estos elementos un impedimento para seguir funcionando como de costumbre, le resulta imposible apartarse de la idea de que el pasaje es un elemento económico. Los choferes y la organización se sienten seguros del servicio que prestan, puesto que, saben que no hay otra ruta que acerque con esa facilidad a su destino a los miles de usuarios que usan el servicio día con día. Entonces, si los choferes y la organización no prestan atención a estos detalles, debería ser la SEMOVI la encargada de vigilar que se preste el servicio de manera óptima a los usuarios, la Secretaría solo ofrece una solución donde pretende la implementación de nuevas furgonetas, que cumplen con los principios ergonómicos en función de los accesos, elementos de agarre y distribución de los asientos, que permite a los usuarios interactuar dentro del vehículo de manera segura y sin complicaciones, sin embargo, esta propuesta se encuentra desarticulada de la realidad, ya que, las unidades son mas grandes, no tienen el mismo formato y no todos los choferes cuentan con los medios económicos para considerar un cambio.

López (2007) establece que para lograr un elemento con accesibilidad integrada es necesaria la coordinación desde las distintas partes del sistema, no solo desde el punto de vista del vehículo, sino también, de forma sectorial, de esta manera los responsables de cada ámbito pueden trabajar de forma interdisciplinaria para alcanzar los objetivos que se tienen en común, y de esta manera implementar políticas de accesibilidad favorables y situadas en el contexto de la realidad.

### **Interacción y movimiento dentro del vehículo**

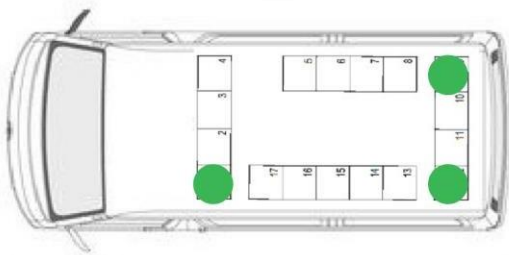
Aguilar (2000) considera que es muy importante la relación que existe entre el espacio y el sujeto, por lo tanto, es necesario entender que el espacio se construye bajo una trama simbólica, donde lo social también se integra a lo histórico, la manera en la que los sujetos interactúan entre ellos considerando sus individualidades, nos habla de cómo los factores dimensionales organizan, impiden o inducen a los usuarios en su estilo de vida tanto dentro como fuera del vehículo. Para entender esto se realiza el siguiente esquema que enumera e identifica la distribución de los asientos y la elección de los usuarios desde el ingreso al vehículo, observando sus movimientos e interacciones durante el trayecto.

Los primeros lugares en ser ocupados son los de las esquinas donde se coincide con las ventanas (No. de asiento 1, 12 y 9), sin embargo, las mujeres adultas prefieren sentarse lejos de las

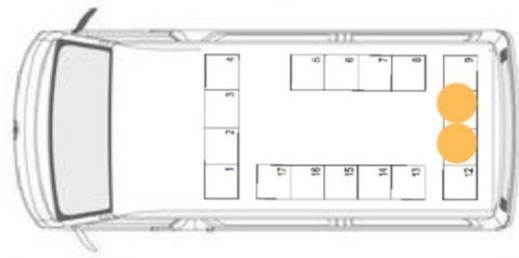
ventanas para proteger sus oídos del aire, buscan sentarse en la fila trasera para poder ir viendo el camino y poder reaccionar ante un frenado brusco (No. de lugares 11 y 10). (Gráfico 11).

### Gráfico 11. Selección de asientos

- Los primeros lugares en ser ocupados son los de las esquinas donde se coincide con las ventanas



- Mujeres adultas



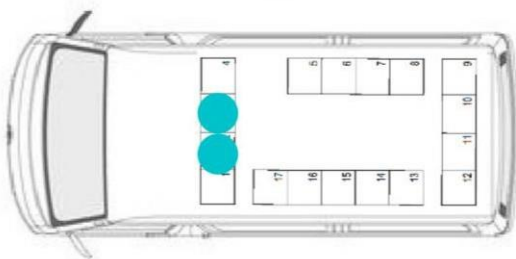
Fuente: Elaboración propia con base en la observación participante.

Las personas que se sientan en la banca detrás del chofer (No. de lugares 2 y 3) parecen entender que fungirán como “ayudante temporal” y que deberán pasar el pago y cambio del pasaje al chofer y viceversa, aunque pocas veces es por elección puesto que estos lugares suelen ser los últimos en ocuparse. Los usuarios que van desde el paradero de UAM Xochimilco hasta Ciudad Universitaria suelen elegir los asientos (12 y 9) para poder dormir durante el trayecto. (Gráfico 12)

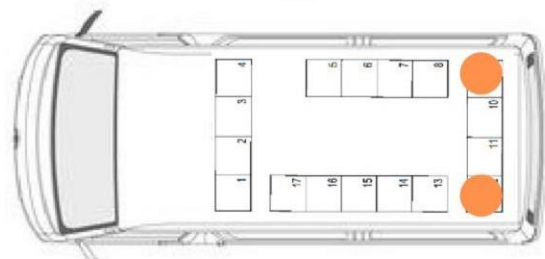
### Gráfico 12. Selección de asientos

- Ayudan a pasar el pasaje al chofer y el cambio al pasajero.

Son los últimos lugares en ocuparse.



- Lugares de elección para dormir.

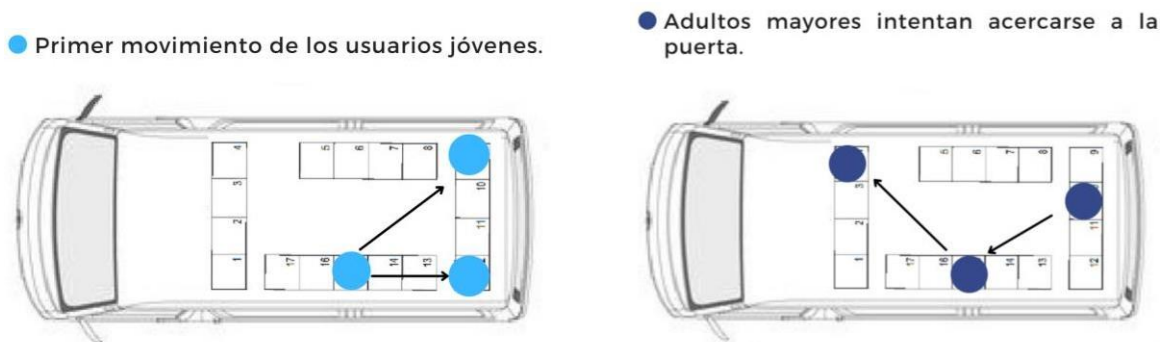


Fuente: Elaboración propia con base en la observación participante.



En promedio los pasajeros se mueven de asiento entre dos y tres veces, el primer movimiento en los jóvenes es a un lugar que cuente con ventana, mientras que las personas adultas y de la tercera edad comienzan a moverse de lugar con la finalidad de acercarse a la puerta (no. de asientos 3 y 4) para poder bajar del vehículo con mayor seguridad. (Gráfico 13).

**Gráfico 13. Registro de movimiento**



Fuente: Elaboración propia con base en la observación participante.

Aguilar (2000), Gracias a este registro consideramos que es necesario entender a las “Combis” como formas construidas, que estas están cargadas de signos y códigos, donde cada elemento como la distribución de los asientos, las ventanas y la distancia hacia la puerta, encierran un gran número de significados que modifican las formas de uso y apropiación del espacio según la edad y el género. Este análisis de movimiento y elección de asientos puede ayudar a establecer asientos asignados para las personas mayores, personas con discapacidad o embarazadas, tal como se realiza en los nuevos medios de transporte como el Metrobús.

## 4. Percepción de seguridad dentro del vehículo

Un Transporte Público no se basa solo en la parte física, la percepción de seguridad dentro del mismo es un tema determinante para una buena experiencia de uso. Como bien hemos revisado anteriormente, la seguridad según Mack (2004), trata sobre la tranquilidad que sienten las personas por la libertad de vivir sin amenazas, la seguridad tiene que ver con muchos elementos de manera integral, no solo en términos de violencia, sino también, económicos, políticos y sociales (p. 11).

Para los usuarios es muy importante sentirse seguros durante el trayecto, ellos expresan el término seguridad refiriéndose a que en esta ruta viven libre de posibles asaltos y nunca han sufrido un accidente abordo de la “Combi”, sin embargo, los usuarios que han sufrido asaltos en otras rutas comentan de manera tajante que prefieren trasladarse incómodos sabiendo que llegarán con bien a casa, en contraste a una ruta donde vayan con miedo todo el tiempo. “Después de 12 asaltos a mano armada, donde me apuntaron a la cabeza, sin importar que mis hijos pequeños viajaban conmigo, te imaginas lo difícil que es solo poder tomar la cabeza de tus niños y cubrirlas con tus brazos sobre tu regazo, mientras intentas sacar todas esas pertenencias que con mucho trabajo y esfuerzo te has comprado, sinceramente, no me interesa la comodidad cuando se trata de mi seguridad y la de mis hijos, al menos en ese aspecto, ir cómoda no resulta tan importante” [sic] (Usuaría no. 3, 41 años). Es decir, la comodidad pasa a segundo término cuando de seguridad se trata, lo que manifiesta que en los usuarios las experiencias positivas o negativas del pasado en materia de seguridad dentro del Transporte Público, son un factor importante que determina sus necesidades y expectativas en su movilidad.

En consecuencia a los índices de violencia que vive la Ciudad de México, y aún a pesar de que esta ruta es aparentemente segura en ese sentido, las mayoría de las unidades cuentan con un circuito de cámaras de seguridad en el interior, con leyendas donde establecen que se trata de un circuito cerrado con vigilancia continua, sin embargo, en otras rutas donde la violencia a mano armada es parte de su día a día, parece que las cámaras de seguridad no representan una limitante para los asaltantes, puesto que podemos encontrar en diversos medios digitales, muchos videos<sup>8</sup> de asaltos a Transporte Público, con el mismo formato de vehículo “Combi”. Además, se han dado muchos casos donde los pasajeros como símbolo de hartazgo han arriesgado su vida, yéndose contra el asaltante para frustrar el robo<sup>9</sup>.

Por su parte, la SEMOVI comenta que su principal meta en la homologación del TPC, la cual incluye intentar disminuir las malas prácticas por parte los choferes como son: tomar alcohol o consumir drogas durante el servicio, competir con otras “Combis” por el pasaje y realizar cobros injustos a los pasajeros. Este tema tiene repercusiones en ámbitos económicos, políticos y sociales, y si se atiende de raíz, pueden desde una perspectiva holística tener implicaciones positivas como son

---

<sup>8</sup> Video asalto a mano armada en “Combi” <https://www.unotv.com/noticias/estados/estado-de-mexico/detalle/captan-asalto-a-mano-armada-en-combi-de-texcoco-832380/>

<sup>9</sup> Pasajero frustra asalto en “Combi” <https://www.infobae.com/america/mexico/2022/08/25/con-un-mochilazo-pasajero-frustro-asalto-en-combi-en-los-limites-de-iztapalapa/>

la generación de empleos, una mayor empatía por parte de los choferes hacía los usuarios, menos accidentes en el trayecto y un reforzamiento en el tema de seguridad.

Por tal motivo, es importante puntualizar que, la seguridad al menos en cuanto a la violencia debe ser atendida por las autoridades gubernamentales pertinentes, Mack (2004) determina que, si el gobierno se mantiene ausente ante estas problemáticas, entonces no queda claro a que entidad le corresponde representar a los ciudadanos, mediante la implementación de acciones que favorezcan a la sociedad.

#### 4.1 Accidentes dentro del vehículo

En cuanto a la seguridad física de los usuarios, también tiene que ver con la forma de manejo del chofer, que es quien tiene el control de la unidad durante todo el trayecto “este control es reconocido por los pasajeros, quienes hacen al chofer el refractado de su seguridad, responsabilidad y tensiones que pudiesen presentarse durante un recorrido” (Aguilar, 2000, p.93).

Recordando que, en el registro del estado dimensional actual de los interiores del vehículo, encontramos que los asientos no cuentan con la profundidad adecuada con base a los ideales ergonómicos, lo que a la hora de un frenado brusco no aporta la suficiente estabilidad al cuerpo para mantenerse en su asiento y se impulsa hacía el frente o los costados según la dirección de la banca generando una caída o un choque entre usuarios. Este tipo de accidentes podrían parecer menores, sin embargo, si es un elemento clave al menos en los entrevistados de edad más avanzada, quienes aseguran mantenerse al tanto durante el trayecto para evitar un posible accidente “por eso voy al tanto, me agarro bien de donde puedo, pero hay veces que voy en medio y no tengo de donde agarrarme de los costados pero si trato de agarrarme de las personas que están a lado, ahí me apoyó porque si me salgo del asiento en un frenon podría lastimarme, una caída o mal golpe a mi edad podría ser grave, las otras personas se molestan pero les digo perdóname, me caigo si no me apoyo en ti” [sic] (Usuaría no. 4, 67 años).

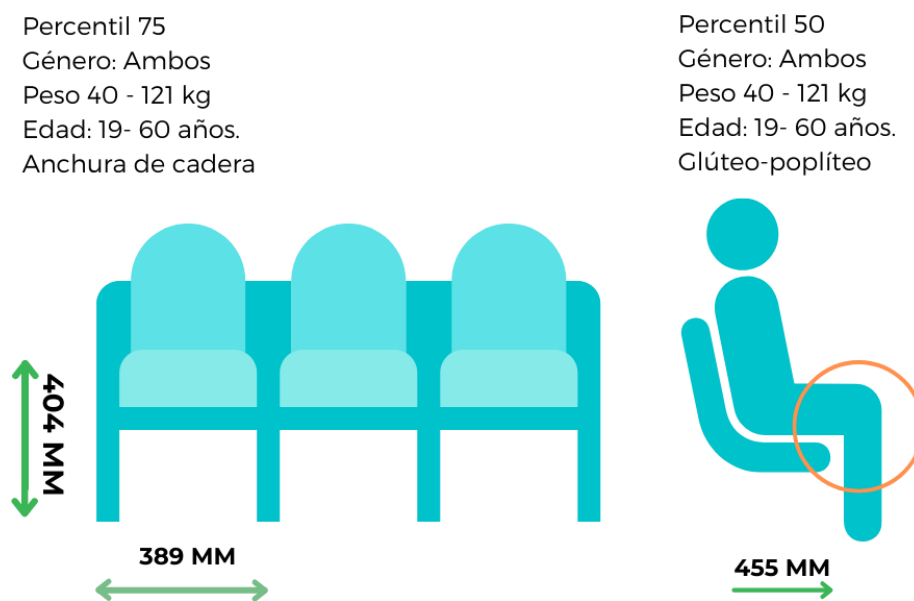
Todos los usuarios expresaron sentir tranquilidad al concluir su viaje y descender del vehículo. Los entrevistados más grandes recurren a la religión para tranquilizar su viaje con la petición y el deseo de llegar con bien a su destino, expresan agradecimiento al llegar a casa, lugar donde se sienten a salvo, lo que contrasta con la idea de considerar a la Ruta 95 como una ruta segura, puesto que, aunque no se sienten amenazados como en otras rutas, tampoco se sienten totalmente seguros debido a la forma en la que el chofer maneja como para no mantener alguna preocupación durante el viaje.

## Parámetros de diseño ergonómico para el interior de la “Combi”

Las siguientes recomendaciones son aportaciones a la accesibilidad y usabilidad de la “Combi”, desde la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario, surgen a partir del análisis de la experiencia de uso, mediante las entrevistas a profundidad, la observación participante y el registro de la realidad actual de la “Combi” en el formulario de observación del vehículo.

Para los asientos en cuanto a la anchura de cadera se recomienda: el uso del percentil 75 para ambos géneros con un peso 40 - 121 kg y edad: 19- 60 años, lo que establece una anchura de 389mm. Por el contrario, para la distancia Pie-hueco poplíteo se considera el percentil 50, en ambos géneros, con un peso de 40 - 121 kg y edad: 19- 60 años, lo que establece una distancia de 404mm, mientras que para glúteo-poplíteo una distancia de 455mm. Se sugiere la implementación de un asiento para personas con altos grados de sobrepeso, se puede hacer uso del percentil 90. (Gráfico 14).

**Gráfico 14. Parámetros de diseño ergonómico propuestos. Gráfico 12. Selección de asientos**



Fuente: Elaboración propia con base en las tablas de antropometría de Bonilla (s/f).

En cuanto a los elementos ambientales, para la temperatura y la ventilación, se requieren ventanillas con mecanismos funcionales, con manijas para facilitar la apertura, y en época de calor mantener abiertas ventanas. Para la contaminación acústica, se recomienda un máximo de 63 decibelios para garantizar un ambiente poco ruidoso. Para el acceso, son necesarios elementos de agarre como barandilla, agarradera o pasamanos en un color amarillo, para identificar fácilmente y homologar con el Metrobús. Implementar escaleras plegables que pueden auxiliar a personas de baja altura y de la tercera edad. (Gráfico 15).

**Gráfico 15. Elementos ergonómicos.**



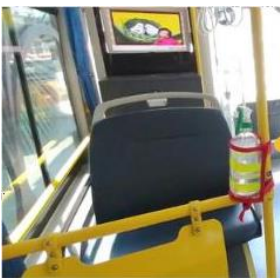
**ELEMENTOS DE AGARRE**

Barandilla  
Agarradera o pasamanos  
Uso de color amarillo para identificar facilmente



**ESCALERAS PLEGABLES**

Auxiliar para personas de altura y de la tercera edad



**ASIENTOS INCLUSIVOS**

Asientos para personas sobrepeso

Fuente: Elaboración propia.

Para la prestación de servicios se requiere capacitación al chofer y las organizaciones, para mejorar formas de uso y prácticas como prestador de servicios y operador de la unidad, de manera que, el chofer pueda atender a los requerimientos y permitir que el objeto se adecúe a las exigencias del momento, priorizando al usuario.

## Capítulo 4. Perspectivas de las distintas partes del sistema

Para fines de esta investigación, resulta importante analizar y contrastar las perspectivas de las distintas partes que conforman el Sistema de Transporte Público de la “Combi”, primero los pasajeros que son quienes hacen uso del servicio para poder trasladarse a su destino, en segundo lugar, el chofer quien es el operador y prestador del servicio, quien interactúa de manera directa con el objeto y los usuarios, en tercer lugar, el conversor que es el encargado de realizar el servicio de conversiones de mobiliario a la “Combi”, y por último, la SEMOVI que es el ente regulador del servicio a nivel local y el vehículo que es el objeto de diseño que los usuarios utilizan para su movilidad. Para ello se realizará una triangulación de información que según Benavides y Gómez (2005) “se refiere al uso de varios métodos (tanto cuantitativos como cualitativos), de fuentes de

datos, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno” (Benavides y Gómez, 2005, p.119). (Gráfico 16).

**Gráfico 16. Partes que componen al Sistema de Transporte Público Concesionado “Combi”.**

## **SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO CONCESIONADO COMBI**



Fuente: Elaboración propia.

### **Perspectiva del chofer**

Desde la perspectiva del chofer dueño de una unidad de 54 años, quien ha laborado para la ruta durante 13 años consecutivos, expresa que su primera unidad fue de la marca Volkswagen, estuvo trabajando ese vehículo durante 4 años, nos cuenta que el mobiliario era el original, aunque desgastado cumplía su función, asegura que dentro de la organización de la ruta nunca hubo un acercamiento por parte de la SEMOVI para dar seguimiento a los interiores y que tampoco lo hay ahora, han sido los organizadores de la ruta quienes han ido alentando a los choferes a brindar un mejor servicio cuidando sus unidades.

En el año 2009 compró su primera furgoneta, era de uso y ya tenía las modificaciones de mobiliario, en este nuevo modelo cabían más personas y se libró del olor a gasolina que tenía el vehículo de Volkswagen, para él fue un alivio ya que la gente se quejaba mucho e incluso él terminaba sus jornadas laborales con mareos. Fue en el 2015 en que pudo comprar una furgoneta de agencia de la marca Toyota el modelo "Hiance", fue entonces, cuando tuvo acercamiento al servicio de conversiones. El servicio se lo recomendó un compañero, ya que él no sabía nada de eso, dependiendo

su presupuesto eligió una de las opciones que los conversores le mostraron, no había muchas elecciones para los recubrimientos, incluso él no sabía nada sobre materiales, pidió algo sencillo, sin personalizar ya que a él no le gusta poner imágenes o marcas, pero tiene compañeros que si lo solicitan.

El chofer expresa que el conversor no le ofreció opciones para el número de pasajeros que debía caber en cada fila de asientos, en realidad, eso ya estaba estipulado y es algo que le conviene ya que con el aumento a la gasolina y la cuota de la ruta tenía que ganar más en cada viaje. Debido al uso continuo del vehículo ha tapizado los asientos una vez. Asegura que los pasajeros no se quejan del estado del mobiliario, se quejan más de que no caben bien en los asientos, pero al final los usuarios terminan acomodándose como pueden. Expresa que entiende la molestia de los pasajeros pero que las cosas son así y él no puede hacer más, por qué; más espacio para los pasajeros significa menos dinero para el “con el aumento de la gasolina apenas si sale, no puedo ser considerado porque los asientos ya están establecidos y se paga por lugar de asiento, las cosas son así” (chofer, 54 años).

Actualmente ha visto cómo algunos compañeros han comenzado a utilizar materiales más resistentes y a poner asientos más cómodos, con acolchonamiento más firme, pero la capacidad es y será la misma. Está en sus planes a futuro mejorar el interior del vehículo, pero por el momento mientras la organización no le obligue a nada, seguirá ahorrando para poder mejorar su unidad, puesto que lo considera un gasto fuerte e innecesario ya que el servicio de conversiones tiene un costo aproximado de \$20,000 pesos mexicanos. Por lo pronto intenta mantenerla limpia y manejar lo mejor posible para que al menos todos lleguen con bien a su destino.

## **Perspectiva del conversor**

Por su parte el conversor de mobiliario de 36 años ha laborado para el negocio durante ocho años, comenta que él no tenía conocimiento del oficio, comenzó como chalán ayudando a su jefe y al equipo en la herrería, posteriormente aprendió a tapizar, ahora sabe hacer todo el armado del mobiliario, por lo que su aprendizaje se considera empírico. Expresa que los diseños ya están elaborados dentro de un catálogo y que depende de lo que el cliente pida y el presupuesto que tenga, las dimensiones del mobiliario en altura son las mismas para todos los vehículos, sin embargo, en cuanto al ancho del asiento, depende del tamaño de la furgoneta.

Nos cuenta que los choferes llegan, piden una cotización y ellos les muestran el catálogo, ven las condiciones del vehículo, si es nuevo de agencia es más fácil, pero si el vehículo ya es viejo tienen que considerar cómo sería el montaje, si deben antes desmontar el mobiliario y entonces, poder dar

un precio final y una fecha de entrega. Jamás un chofer ha pedido que quepan menos personas para que vayan más cómodas, solo que estén acolchonados, aunque hay quienes piden los asientos planos porque es más barato, solo se les pone espuma y tela, pero eso ya depende de cada chofer. En sus mejores épocas de trabajo pueden llegar a hacer cinco conversiones en dos días.

El equipo prueba el mobiliario cuando está instalado, miden altura para ver que quede nivelado, pero nunca para saber si la altura del asiento es la correcta, ya que eso ya se hizo en la fabricación. El conversor usa de manera indistinta la palabra diseño para hablar sobre los colores, tipo de tela, acolchonamiento y personalización, no sabe que significa las palabras ergonomía y proxémica, no considera que sea malo que los pasajeros deban viajar pegados los unos a los otros y expresa que es algo normal “a todos nos toca viajar así, en realidad si quieres irte cómodo tendrías que irte en taxi” (Conversor, 36<sup>a</sup> años).

Asegura que nunca han tenido un acercamiento por parte de la SEMOVI, ni alguna instancia de gobierno, o alguien que les diga cómo deben hacer las cosas. Expresa que, aunque no conoce la ergonomía podrían considerarla si es que es un elemento que va a ayudar al crecimiento de su negocio, pero mientras nadie se los exija ellos seguirán trabajando como hasta ahora, sin embargo, si en dado momento el gobierno les pide se hagan las cosas de alguna manera deberán implementarlo.

## **Perspectiva de la SEMOVI**

En cuanto a la SEMOVI, la Directora habló sobre los proyectos que tienen como objetivo el mejoramiento del Sistema de Transporte Público para la Ciudad de México, donde se han implementado más líneas de Metrobús que conectan con el metro, en esta búsqueda de conectar las zonas periféricas se pretende recuperar de manera paulatina el TPC, ya que no tienen datos duros sobre las distintas rutas, choferes y unidades del servicio, lo que dificulta el diseño de políticas que encaminan a la homologación del sistema en la Ciudad de México.

Por otro lado, para combatir las malas prácticas pretenden capacitar y sensibilizar al chofer, otorgando dignificación laboral, sin embargo, considera que estos cambios deben paulatinamente. Se espera poder visibilizar las necesidades de movilidad de las mujeres, las personas con capacidades diferentes, falta de comodidad y seguridad, y volverlo más incluyente. Así mismo, expresó que estaba próximo a inaugurarse el primer proyecto de conversión de mobiliario para la “Combi”, en la Ruta 14 “Palmitas”, donde se implementaron furgonetas nuevas, bono de mejora, configuración interna segura y accesible, norma técnica y cromática.



Se analizó la propuesta de conversión de interiores realizada por la Secretaría de Movilidad mediante publicaciones digitales, donde el proyecto se presenta con encabezados que utilizan el término “Enchula” y “Tuneo”, términos que desacreditan la profesión de los conversores de mobiliario, dándole un nombre distinto a la actividad que llevan muchos años ejerciendo, de manera que no los considera en el proyecto.

La solución de diseño propuesta por la SEMOVI, consta de 19 asientos con una distribución en hilera frontal, lo que permite que los usuarios puedan ir atentos al camino, cuentan con cinturón de seguridad, elemento necesario para asegurar el cuerpo del usuario durante el trayecto, sin embargo, hace falta una propuesta de concientización sobre el importante uso de este elemento, ya que, culturalmente los mexicanos no están acostumbrados a integrar este sencillo sistema de seguridad en el TPC. (Imagen 7).

### **Imagen 7. Propuesta de diseño por parte de la SEMOVI para la Ruta “Palmitas”**



Fuente: <https://www.chilango.com/noticias/modernizan-combis-de-iztapalapa/>

Dos de los asientos están destinados para personas con discapacidad, embarazadas o de la tercera edad, el formato de los asientos es muy parecido al que se utiliza en medios de transporte como el Metrobús, asientos que se considera tienen una buena propuesta ergonómica, sin embargo, la integración de estos asientos a las furgonetas no fue resultado de una propuesta que integrara la realidad contextual de la “Combi”, ya que, propone nuevos modelos de furgonetas más grandes (Imagen 8), característica que lógicamente aumenta la capacidad de usuarios en su interior, pero que no considera los antecedentes, es decir, lo ya existente y que se está utilizando en la actualidad.

De igual manera, los asientos propuestos no son un objeto que podría hacer un conversor de mobiliario, debido a que tienen procesos productivos totalmente diferentes, no son diseños que una persona en su taller podría realizar con los materiales a su alcance y su creatividad. Por el contrario,

son asientos que deben fabricarse con moldes de manera industrial, con máquinas que sustituyen el oficio del conversor, situación que mermaría la potencialidad de sus negocios y que podría llevar al desempleo de quienes a eso se dedican.

### **Imagen 8. Propuesta de furgoneta por parte de la SEMOVI para la Ruta “Palmitas”**



Fuente: <https://www.chilango.com/noticias/modernizan-combis-de-iztapalapa/>

Para la implementación de esta propuesta, se necesitaría otorgar una concesión a una empresa grande con la suficiente solvencia económica y productiva para realizar la cantidad de asientos necesaria para las unidades de las diferentes rutas, esto reitera el despojo a los conversores sobre su propio oficio.

La implementación de nuevos modelos de furgonetas deja también de lado a todas aquellas unidades que hoy en día se encuentran en funcionamiento, puesto que, la propuesta de conversión no se puede adaptar a estos formatos, sus dimensiones no compaginan, ya que, las nuevas furgonetas son más grandes, forzarlo implicaría una reducción en la capacidad de usuarios por unidad lo que significa menor ingreso para el chofer y la organización. Es entonces que surgen las siguientes preguntas, ¿Cuál sería el futuro de los vehículos ya existentes? ¿De dónde saldrá el presupuesto para un proyecto así? ¿Es una solución viable desde la perspectiva social, cultural y económica de la Ciudad de México?

Se considera que, si bien está propuesta, sigue fielmente el interés de la SEMOVI por recuperar el control y mejorar el servicio del TPC, también contrasta con la realidad, ya que no esta situada en la realidad de la Ciudad de México, ni considera los antecedentes históricos del porque comenzó a utilizarse la “Combi” como medio de transporte, lo que desarticula los elementos que en la actualidad componen al sistema sin otorgar una propuesta viable para todos.

## Conclusiones.

La presente investigación logró aproximarse a los distintos elementos que componen la experiencia de uso en los pasajeros de la Ruta 95. A partir de la búsqueda de antecedentes, referentes teóricos y metodológicos, así como la aplicación de elementos de la Ergonomía y Proxémica, estos componentes conceptuales sirvieron para indagar en las percepciones de los pasajeros y las características físicas del interior del vehículo. Con ello se respondió la primera pregunta de investigación ¿Qué experiencia de uso tienen los pasajeros en un Transporte Público Colectivo Concesionado denominado “Combi” que no cuenta con diseño ergonómico y condiciones adecuadas de proxémica?

Se evidencio la carencia de diseño ergonómico, la falta de espacio y las deficiencias de usabilidad que tiene el objeto al prestar su servicio, lo que representa para los pasajeros una experiencia de uso poco favorable, ya que las dimensiones del mobiliario no eran las adecuadas a las características físicas de los usuarios, en contraste con lo que establece la teoría, y las dimensiones propuestas por expertos en el campo de la ergonomía y antropometría. Estas deficiencias ergonómicas hacen que los pasajeros viajen de manera incómoda, lo que genera sentimientos negativos como la culpa y vergüenza sobre las dimensiones de su cuerpo y la proximidad con otros usuarios, esta falta de espacio también provoca una interacción negativa entre ellos, puesto que, en la “Combi” se tienen que sentar muy pegadas lo que rompe con la distancia social establecida por la proxémica.

Las entrevistas que se realizaron enriquecieron y nos acercaron a la realidad que viven los usuarios en su vida cotidiana a bordo de la “Combi”, permitieron dimensionar las áreas de oportunidad y necesidad de mejora para el TPC, no solo en cuestiones de diseño ergonómico en sus interiores, sino también en la accesibilidad y usabilidad del vehículo, de igual manera, en las prácticas con las que el chofer y la organización prestan diariamente sus servicios y la forma en que la SEMOVI regula a este tipo de transporte.

Lo anterior ayudó a dar respuesta a la segunda pregunta de investigación ¿Cuáles son los parámetros de diseño ergonómico y proxémico necesarios para mejorar la experiencia de uso en el Transporte Público Colectivo Concesionado denominado “Combi”? Se sugiere para los asientos en cuanto a la anchura de cadera: el uso del percentil 75 para ambos géneros, por el contrario, para la distancia Pie-huevo poplíteo y glúteo-poplíteo se considera el percentil 50, en ambos géneros. En cuanto a los elementos ambientales, se requieren ventanillas con mecanismos funcionales para poder mantenerlas abiertas en época de calor. Para la acústica se recomienda un máximo de 63 decibelios

para garantizar un ambiente poco ruidoso. En cuanto al acceso son necesarios elementos de agarre como barandilla, agarradera o pasamanos.

Por parte del chofer que es quien desde una perspectiva laboral ejerce sus saberes al volante, debe recordar que el vehículo es su centro de trabajo y su responsabilidad, es necesario tenga siempre una actitud positiva y de empatía hacia los usuarios, empatía que se considera debe ser recíproca para poder viajar en un ambiente de amabilidad y comprensión.

Es evidente que los vehículos y las conversiones de mobiliario requieren de una mejora con elementos ergonómicos adecuados, brindarles como profesionales los requerimientos dimensionales que necesitan implementar en sus conversiones, facilita y asegura que sus diseños sean funcionales para los usuarios. La SEMOVI es quien debería regular mediante normativas estos elementos espaciales, no desde la implementación de nuevos proyectos no situados en el contexto de la realidad o soluciones desarticuladas que solo eliminan del sistema a algunas de las partes.

La solución que brinda la SEMOVI, dejará sin empleo a quienes se dedican a las conversiones de interiores, mientras que aumentará los costos para adquirir una furgoneta y requerirá el uso de procesos industriales que exigen el uso de materiales contaminantes como el plástico. Si los costos para el dueño de la unidad se elevan, también se elevan los costos para los pasajeros, lo que afecta de manera directa a la economía de los mexicanos.

También, hay que recordar que la seguridad durante el viaje es responsabilidad de todos, no solo del chofer como operador del vehículo al realizar un manejo adecuado del objeto en movimiento, sino también de los usuarios al atender las recomendaciones, sentarse adecuadamente y mantenerse atento ante cualquier posible accidente, tal como lo haríamos al viajar en avión, donde en las indicaciones se puntualiza “La seguridad es un compromiso y responsabilidad de todos”.

Dentro de los aportes de esta investigación se consideran el desarrollo de los instrumentos de recolección que ahondan de manera situada en la experiencia de uso y la realidad del objeto, con fundamento en los elementos ergonómicos tanto; físicos, cognitivos y ambientales, por lo que, los criterios a observar o medir contemplan todos los factores que intervienen en el sistema. Tanto los formularios como el manual de especificaciones pueden servir para realizar mediciones en cualquier medio de transporte de cualquier ciudad.

Por otro lado, esta investigación aportó un acercamiento al Sistema de Transporte, para que la población pueda entender cuáles son las partes que lo componen, sus contribuciones y

responsabilidades. De esta manera, también pueden reconocer en el objeto los elementos necesarios que debe aportar físicamente el vehículo, para su seguridad y confort, de manera que, pueda expresar su sentir en pro de la mejora integral de la calidad de vida de los mexicanos en cuanto a la movilidad urbana.

Otro aporte es que, esta investigación enaltece y reconoce la labor del oficio del conversor; las propuestas generadas son un intento por apoyar desde la teoría y los saberes de la academia a los prestadores de servicios de conversiones, quienes, como pequeñas empresas, en su afán de contribuir económicamente no solo a sus hogares sino también a los de sus trabajadores, están abiertos a actualizarse para mantenerse vigentes en el mercado.

Dentro de las limitaciones de esta investigación se encuentra el poco acceso a la información por parte de la Secretaría de Movilidad, ya que, aunque el acercamiento se dio de manera amable, no se pudo concretar una entrevista a profundidad con el encargado del nuevo proyecto de conversiones. De igual manera, otra limitación encontrada fue que por motivos de la pandemia SARS-CoV-2, no se pudo acompañar a los pasajeros entrevistados en sus traslados para realizar observación participante, por lo que, esta técnica se conformó por usuarios no considerados en las entrevistas. De igual manera, las “Combis” no circulaban con el aforo total con que circulaban antes de la pandemia.

Las futuras líneas de investigación que surgen a partir de este estudio son: la personalización del vehículo como forma de construcción y expresión de la identidad del chofer, esto debido a que encontramos muchos símbolos como personajes y logos de marcas comerciales en las conversiones de los interiores de la “Combi”. Además, la percepción corporal femenina en contraste a los estándares culturales de belleza en la Ciudad de México, ya que se encontró que las mujeres son las más afectadas emocionalmente cuando los objetos no corresponden a las dimensiones de su cuerpo.

Con el desarrollo de los parámetros ergonómicos para la “Combi”, quedan algunas cuestiones importantes a considerar desde la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario, que como hemos mencionado antes, requiere de la retroalimentación de los usuarios para mejorar los servicios o productos, por lo que surgen los siguientes cuestionamientos: ¿Cuáles serían los resultados de la implementación de estos parámetros de diseño ergonómico desde la perspectiva de cada una de las partes que componen al sistema? En este sentido, conocer la experiencia de uso desde la realidad y no desde una proyectiva teórica, podría confirmar o no si los parámetros favorecen la movilidad urbana dentro de la “Combi”, si no lo hacen, los resultados incentivan a rediseñar, y así, contribuir de manera progresiva a la mejora de la “Combi” en la Ciudad de México.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez M. (1989). *El estrés: Un enfoque psiconeuroendocrino*. La Habana, Cuba: Científico Técnica.
- Ardila, R. (2003). *Calidad de vida: una definición integradora*. Revista Latinoamericana de psicología, 35(2), 161-164.
- Asociación Española de Ergonomía (s/f) ¿Qué es la ergonomía? ¿Qué es la ergonomía?  
<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>.
- Benítez, B., & Pérez-Campos, L. (1990). *Planeación del transporte y conflicto social*. Revista Mexicana De Sociología, 52(3), 3-14. doi:10.2307/3540703
- Blanco, A., & Valera, S. (2007). *Los fundamentos de la intervención psicosocial*. Intervención psicosocial, 1, 3-45.
- Bonet J. (2003). *El estrés como factor de vulnerabilidad: de la molécula al síndrome*. Ponencia al Simposio Gador. Buenos Aires: XVI Congreso Argentino de Psiquiatría de APSA.
- Bonilla, E. (1994). *La importancia de la ergonomía en el diseño*. Diseño en Síntesis, (19), 11-14.
- Boudeguer Simonetti, A., Prett Weber, P., & Squella Fernández, P. (2010). Manual de accesibilidad universal.
- Cañas, J., & Waerns, Y. (2003). *Ergonomía cognitiva*. Alta dirección, 227, 66-70.
- Chilango.com (2022).<https://www.chilango.com/noticias/reportajes/microbuses-de-la-cdmx/>
- Ergonomics of human-system interaction (15 de octubre 2020) — Part 210: Human-centred design for interactive systems. Iso Online Browsing Platform (OBP).  
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:e>
- Escalante, Nery (2019). *El transporte como parte fundamental del sistema económico*. México.

- Goetz, J. P., & Lecompte, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa* (Vol. 1). Madrid: Morata.
- Hall, Edward. T. *La dimensión oculta*. Siglo veintiuno editores. México. 1972. P. 55
- Hernández, B. y Valera, S. (2001). *Psicología Social Aplicada e Intervención Psicosocial*. Santa Cruz de Tenerife: Resma
- Hernández, B., & Valera, S. (2001). *Felicidad, bienestar y calidad de vida desde la Psicología Social*. *Psicología Social Aplicada e Intervención Psicosocial*, 777-780.
- Iglesias, M. A. L. (2011). *La evolución del concepto de seguridad*. *Pre-bie3*, (3), 17.
- Islas Rivera, V. M., Rivera Trujillo, C., & Torres Vargas, G. (2002). *Estudio de la demanda de transporte*. Publicación técnica, (213).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Transporte de pasajeros. <https://www.inegi.org.mx/temas/transporteurb/>.
- Juárez-García, A., Idrovo, Á. J., Camacho-Ávila, A., & Placencia-Reyes, O. (2014). *Síndrome de burnout en población mexicana: Una revisión sistemática*. *Salud mental*, 37(2), 159-176.
- Loenzo, R. A. G. (2008). *Educación Superior en México, una perspectiva histórica*. GOBIERNO DEL ESTADO DE QUERÉTARO, 28.
- López, A. (2007). Los ejes determinantes de las políticas de igualdad de oportunidades. La accesibilidad universal y el diseño para todos. R. DE LORENZO y LÓPEZ BUENO, LC (Coords.), *Tratado sobre discapacidad*, Thomson Reuters Aranzadi, Madrid.
- Mack, A. (2005). *El concepto de seguridad humana*. *Papeles de cuestiones internacionales*, 90, 11-18.
- Martins, F. D. F., Lopes, R. M. F., & Farina, M. (2014). *Nivel de estrés y principales factores estresantes en los conductores de transporte público*. *Boletim-Academia Paulista de Psicologia*, 34(87), 523-536.

- Medina, S. (2011, January 12). El transporte público en la Ciudad de México: incentivos a la ineficiencia. *Distintas Latitudes*. <https://distintaslatitudes.net/archivo/el-transporte-publico-en-la-ciudadde-mexico-incentivos-a-la-ineficiencia>.
- Morales M., Manuel José. *La ciudad, un organismo viviente*. En: Revista Universidad de Medellín. Medellín. Octubre de 1998. N. 67. ISSN 0120 – 5692.
- MXCity. (2016, September 26). La metamorfosis del transporte público en CDMX a través del tiempo (FOTOS). MXCity. <https://mxcity.mx/2016/09/transporte-publico-de-la-ciudad-de-mexico-a-traves-del-tiempo/>.
- Navarro, B. (1984, Octubre). *El Metro de la Ciudad de México*. Revista Mexicana de Sociología, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, pp 85-102.
- Nery, J. A. (2000). Las culturas del volante en la ciudad de México aproximación etnográfica a los choferes del transporte público. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, 6(12), 85-110.
- ONU-Habitat. (s/f). Superficie de CDMX crece a ritmo tres veces superior al de su población. Org.Mx. Recuperado el 1 de septiembre de 2022, de <https://onuhabitat.org.mx/index.php/superficie-de-cdmx-crece-a-ritmo-tres-veces-superior-al-de-su-poblacion>
- Orlandini, A. (2012). *El estrés: qué es y cómo evitarlo*. Fondo de cultura económica.
- Ríos, E. C. P. *Impacto de la pandemia para las mujeres en los espacios públicos*.
- Roldán-López, L. (2022). *Las nuevas conductas discriminatorias sutiles: el manspreading*.
- Schilardi, M. E. G. (2014). *Transporte público colectivo: su rol en los procesos de inclusión social*. Bitácora Urbano-Territorial, 24(1), 8.
- Secretaría de Movilidad de la CDMX. Marco Normativo. Secretaría de Movilidad de la CDMX. <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/secretaria/marco-normativo>.
- Selye, H. (1946). *The General Adaptation Syndrome and the Disease of adaptation*. Journal Clinical Endocrinol, 6, 117-230.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.



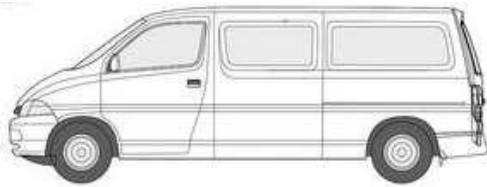
Thompson, I. (1993, Abril). *Cómo mejorar el transporte urbano de los pobres*. Revista de la Cepal, 49, 137-154.

Tomasini, C. (2020, octubre 26). Así fue cómo la CDMX se llenó de combis y micros (fotos). Chilango. <https://www.chilango.com/noticias/reportajes/microbuses-de-la-cdmx/>

Zygmunt, B. (1999). *La globalización. Consecuencias humanas*. Fondo de Cultura.

## Anexo 1. Formulario de observación del Vehículo

Folio:

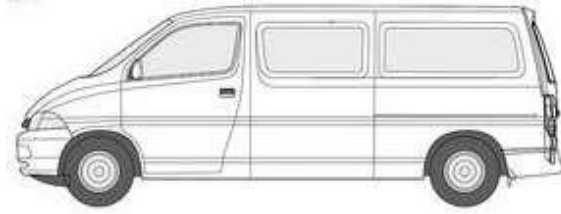






Fecha:	
Hora:	
Lugar:	
Dirección ruta:	
No. unidad:	
Marca:	
Modelo:	

No.	Criterios	Opciones	Comentarios
1	Altura de acceso al vehículo	mm:	
2	Elementos de agarre para acceder al vehículo	SI NO	
3	Elementos de agarre dentro del vehículo	SI NO	
4	Separación visual de asientos	SI NO	
5	Medidas asiento individual (alto, ancho y profundidad)	mm:	
6	Asientos acolchonados	SI NO	
7	Medidas de respaldo en caso de contar con el (alto, ancho y profundidad)	mm:	
8	Tipo de material del mobiliario		
9	Laminas o clavos expuestos	SI NO	
10	No. de ventanas	No.	
11	Las ventanas se pueden abrir	SI NO	
12	Ruido en el interior	dB:	
13	Olor en el interior		
14	Temperatura en el interior	°C:	
15	Humedad en el interior	%	
16	Señalización	SI NO	

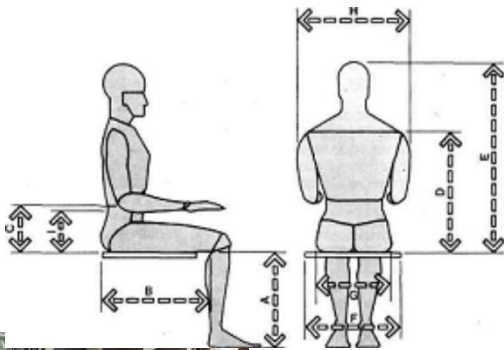
Notas/comentarios:

## Anexo 2. Manual para el formulario de observación del vehículo



No.	Criterios y especificaciones	Imagen de referencia
1	Altura de acceso al vehículo, se mide con flexómetro del suelo al primer escalón de acceso, se debe especificar no. de escalones	
2	Elementos de agarre para acceder al vehículo, agregar registro fotográfico	
3	Elementos de agarre dentro del vehículo, agregar registro fotográfico	
4	Separación visual de asientos, agregar registro fotográfico.	

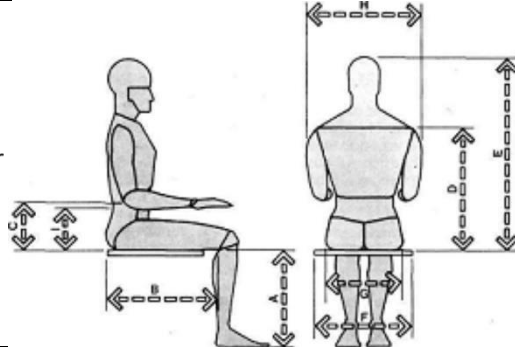
5 Medidas asiento individual (alto, ancho y profundidad). Altura poplítea.- Medir altura del ras del suelo hasta parte superior del asiento. Ancho codo a codo.- Medir desde el inicio del asiento de extremo a extremo, anotar dimensión total y dividir entre el número de asientos que establece la señalización del vehículo. Profundidad.- Medir desde el respaldo hasta el límite del asiento (nalga-hueco poplíteo).



6 Asiento acolchonado, observar nivel de acolchonamiento (firme, medio, suave o nulo)



7 Medidas de respaldo en caso de contar con el (alto, ancho y profundidad). Medir alto desde el asiento hasta la el final del respaldo (glúteo-hombro)



8 Tipo de material del mobiliario, definir tipo de recubrimiento (tela, sintético, color, desgaste, etc...) Anexar registro fotográfico



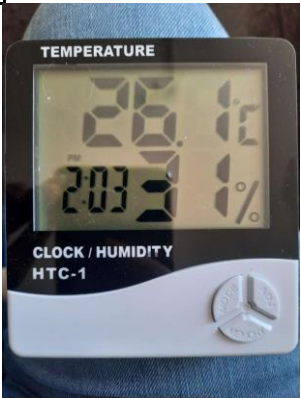
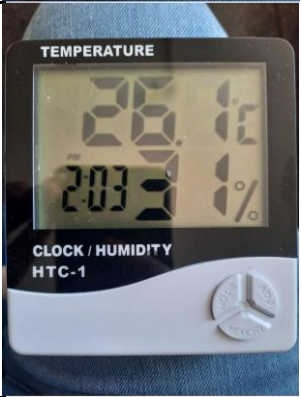



9 Laminas o clavos expuestos, anexar registro fotográfico.



10 No. de ventanas, anexar registro fotográfico



11	Las ventanas se pueden abrir (visualizar elementos como manijas y facilidad de apertura), anexas registro fotográfico.	
12	Ruido en el interior. Medir con Sonómetro digital App, se mide en decibeles (dB), se registra el Min, Avg y Max. Realizar captura de pantalla.	
13	Olor en el interior, observación perceptiva.	
14	Temperatura en el interior. Se registra en grados Celsius con termómetro para ambientes. Se anexa registro fotográfico.	
15	Humedad en el interior. Se registra en porcentaje con higrómetro. Anexar registro fotográfico.	
16	Señalización, registro fotográfico de señalización en general, logística, emergencia y seguridad.	

### Anexo 3. Formulario de observación del Pasajero

Fecha:
Genero:
M          F
Rango de edad:
Niño
Joven
Adulto
Adulto mayor

Folio:
Asiento:

No.	Criterios	Opciones		Comentarios
		SI	NO	
1	Tiene alguna discapacidad visible	SI	NO	
2	Carga con mochila, maleta, bolsas, etc...	SI	NO	
3	Tipo de cuerpo	Somatotipo:		
4	Tuvo dificultad para acceder al vehículo	SI	NO	
5	La altura del interior del vehículo es adecuada para su estatura	SI	NO	
6	Pudo elegir el asiento	SI	NO	
7	Le costó trabajo sentarse	SI	NO	
8	El espacio del asiento corresponde a las medidas de su cuerpo	SI	NO	
9	Los pasajeros tuvieron que reajustarse para que se pudiera sentar	SI	NO	
10	Su cuerpo hace contacto con el cuerpo de otro pasajero	SI	NO	
11	Sus piernas quedan muy flexionadas cuando está sentado	SI	NO	
12	Sus pies tocan el piso cuando está sentado	SI	NO	
13	Viene acompañado	SI	NO	
14	Platica o interactúa con algún pasajero	SI	NO	
15	Observación perceptiva del cuerpo por vibración, baches o frenado de imprevisto			
16	Ocurrió algún incidente durante el trayecto	SI	NO	
17	Se le dificultó bajar del vehículo	SI	NO	

Notas/comentarios:
--------------------

**Anexo. 4 Esquema para observar selección y cambio de asientos por pasajero**

	Folio:
Fecha:	
Hora:	
Lugar:	
Dirección ruta:	
No. unidad:	
Marca:	
Modelo:	

**Asientos**

Parte frontal del vehículo

1	2	3	4

17			
16			
15			
14			
13			

Puerta

	5
	6
	7
	8

12	11	10	9

**Nomenclatura**

M	Masculino
F	Femenino
Numeración	No. a lado de la letra para identificar al pasajero (ejemplo M1)
*	(* a lado del número para pasajeros con carga (ejemplo M1*))
d	(d) a lado del número o asterisco si el pasajero tiene una discapacidad visible o dificultad de movimiento (ejemplo M1d)
Color negro	Asiento inicial
Color rojo	Primer cambio de asiento
Color azul	Segundo cambio de asiento
Color naranja	Tercer cambio de asiento
color verde	Cuarto cambio de asiento

## Anexo 5. Resultados situación actual del vehículo

No.	Criterios	Resultados
1	Altura de acceso al vehículo	380 mm
2	Elementos de agarre para acceder al vehículo	cuatro de los diez vehículos carecen de elementos de agarre, en los otros seis casos el vehículo cuenta con elementos de agarre de herrería tubular.
3	Elementos de agarre dentro del vehículo	7 vehículos de los 10 cuentan con barras de herrería tubular en la parte superior del vehículo
4	Separación visual de asientos	Solo tres vehículos cuentan con separación visual de asientos
5	Medidas asiento individual (alto, ancho y profundidad)	440 mm, 350 mm y 330 mm.
6	Asientos acolchonados	El acolchonamiento solo se observa en tres vehículos, los demás tienen un acolchonamiento poco funcional.
7	Medidas de respaldo en caso de contar con el (alto, ancho y profundidad)	410 mm, 350 mm y 70 mm.
8	Tipo de material del mobiliario	En su mayoría el mobiliario esta recubierto por tela de color oscuro en mal estado, con manchas y rasgaduras por desgaste. El soporte de los asientos es de herrería tubular. Los asientos con separaciones visuales son los que tienen mayor acolchamiento.
9	Láminas o clavos expuestos	Se observa que ha habido un interés por utilizar materiales mucho más duraderos como el acero para los recubrimientos en las paredes y piso del vehículo, sin embargo, aún se registran recubrimientos de láminas expuestas o mdf con remaches filosos, con desgaste evidente, soldaduras con escoria y malos acabados.
10	No. de ventanas	Los vehículos cuentan con 6 ventanas funcionales.
11	Las ventanas se pueden abrir	Algunas presentaron dificultades en el mecanismo de apertura lo que representa la necesidad de realizar un mayor esfuerzo, sin embargo, todas lograron abrir.
12	Ruido en el interior	Se registra un promedio de 81.2 decibelios (dB), lo que representa un ambiente ruidoso.
13	Olor en el interior	El olor dentro del vehículo al inicio del viaje es agradable puesto que los choferes lo limpian antes de iniciar actividades, sin embargo, por la tarde y dependiendo el clima el olor ya no es tan agradable o fresco.
14	Temperatura en el interior	Se registra un promedio de 26.3 grados celsius en el mes de diciembre del año 2021, mes que representa temporada de frío para la Ciudad de México. Se registra un promedio de 34 grados Celsius en el mes de mayo del año 2022, mes que representa temporada de calor para la Ciudad de México.
15	Humedad en el interior	Se registra un promedio de 32% de humedad en el mes de diciembre del año 2021. Se registra un promedio de 38% de humedad en el mes de mayo del año 2022.
16	Señalización	Los vehículos cuentan con letreros en su interior donde se visualiza el folio de la unidad, frases sobre la capacidad de los asientos y un pequeño mapa con las paradas autorizadas sólo para la zona del Metrobús.