

PROPUESTA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE:
SELECCIÓN DEL TIPO DE UNIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA EL
CORREDOR LINCOLN-RUIZ CORTINES (ECOVÍA)

Alcance:

Proceso técnico para la selección de los autobuses de acuerdo con las características de demanda, oferta de servicios, calidad de servicio al usuario, requerimientos para la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) y criterios de infraestructura.

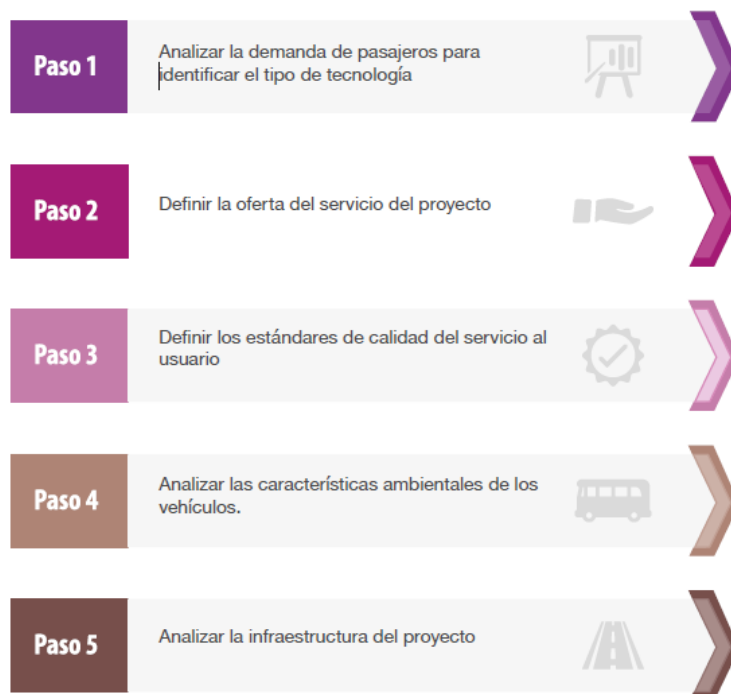
Objetivo

Planteamiento de alternativas con diferentes tipos de vehículo, especificando la cantidad y frecuencia de despacho para satisfacer la demanda crítica del Corredor.

Información básica para el análisis y selección de vehículos de transporte público

Los datos necesarios deben estar contenidos en la descripción y propuestas del proyecto a analizar y se componen de cinco pasos que permiten al usuario analizar e interrelacionar las variables e indicadores que definirán el tipo de vehículo más adecuado para la operación de los servicios de transporte en un proyecto y ciudad determinado.

Cuadro 1. Pasos para definir el tipo de unidad de transporte



Estimación o Modelación de la Demanda: el origen de estos datos es el resultado de una serie de estudios de transporte, que generalmente son obtenidos o modelados mediante la utilización de programas informáticos que pronostican los crecimientos de la demanda y el comportamiento de la misma.

La información resultante de los estudios o de la modelación, son aproximaciones de la realidad que ofrecen datos confiables que se pueden utilizar para estimar el número de usuarios y demás indicadores.

Cálculos para Dimensionar la Flota: se obtiene generalmente a partir de funciones aritméticas, en combinación con variables o unidades, para determinar las capacidades, frecuencias y tipo de servicio que se necesita para satisfacer la demanda de transporte.

Características del Proyecto: Son variables o condicionantes externas impuestas al proyecto, ya sea por el contexto urbano de la ciudad —como sus condiciones físicas, viales y operacionales— y los criterios de calidad del servicio que se definan.

Tabla 1. Indicadores empleados para los análisis de selección de vehículos

Categoría	Indicadores	Origen de los datos
Capacidad	Pasajeros en sección de máxima demanda	Estudio/Modelación
	Frecuencia	Cálculo
	Intervalo	Cálculo
	Intervalo mínimo	Cálculo
	Intervalo máximo	Cálculo
	Capacidad ofrecida	Cálculo
	Pasajeros sentados	Cálculo
	Ocupación vehicular	Cálculo
	Densidad al interior	Cálculo
Reducción de emisiones GEI	Tipo de regulación ambiental	Proyecto/Norma vigente
	Tipo de combustible	Proyecto/Norma vigente
	Rendimiento	Proyecto/Norma vigente
Infraestructura	Carriles	Proyecto
	Estaciones	Proyecto
	Recaudo	Proyecto
	Altura de la ciudad	Proyecto
Tecnología de los vehículos	Accesibilidad universal	Proyecto
	Tecnología a bordo	Proyecto
	Radio de giro	Proyecto/Fabricante

Fuente: Elaboración propia, CTS EMBARQ México, 2015.

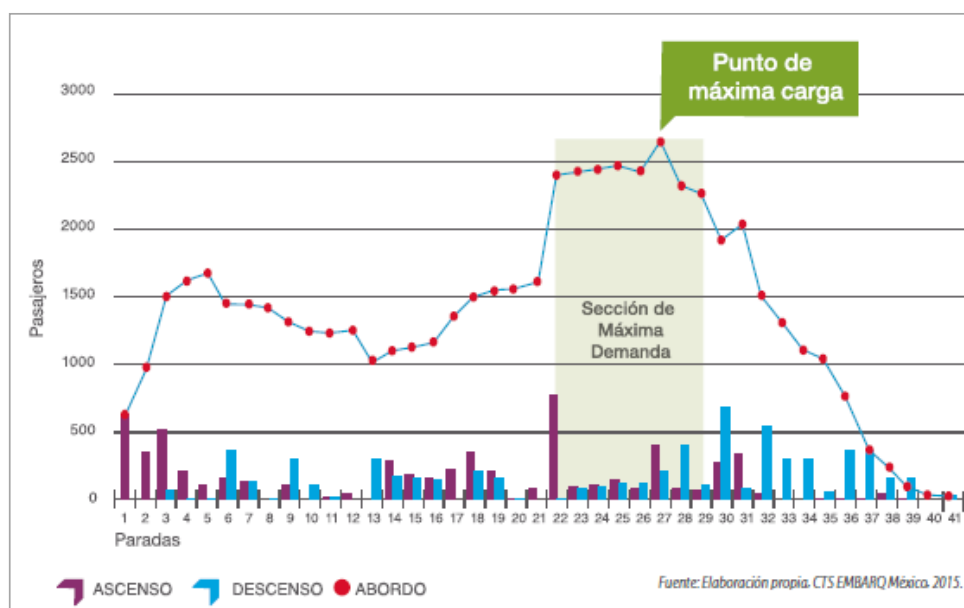
Los vehículos se clasificaron en tipologías que agrupan características similares tales como: a) longitud del vehículo, b) cantidad de pasajeros, c) ubicación del motor, d) entrada del vehículo y e) número de ejes.

Estudios de campo mínimos requeridos:

1. Estudios de demanda (ascenso y descenso) por estación de ECOVÍA en hora pico y Punto de Máxima Carga

Es el punto donde se tiene el máximo número de pasajeros a bordo. Este punto se denomina Punto de Máxima Carga, este punto se encuentra dentro de la sección de máxima demanda. Este punto ayuda a definir el tipo de tecnología y el dimensionamiento de los vehículos que atenderá el proyecto

Figura 2. Polígono de carga (Punto de máxima demanda)



2. Tecnologías en Sistemas de Transporte Público

La definición de la tecnología debe considerar la cantidad de usuarios que se transportarán, la velocidad pronosticada para la circulación de los vehículos del proyecto y el monto de inversión disponible para el mismo.

3. Calidad de Servicio al Usuario

Las condiciones de calidad del servicio al usuario son determinadas para cada proyecto y de acuerdo con la capacidad técnica, operacional y financiera de la

ciudad. Los principales parámetros que condicionan la calidad del servicio al usuario son:

- ✓ **Ocupación vehicular:** cuántos pasajeros viajan en los vehículos (parados y sentados).
- ✓ **Número de pasajeros sentados:** pasajeros que ocupan asientos incluyendo el espacio para sillas de ruedas.
- ✓ **Densidad de pasajeros en el vehículo:** la cantidad de pasajeros parados que caben en un metro cuadrado de pasillo. Este es un estándar que varía de ciudad en ciudad.

4. Análisis de las Características Ambientales de los Vehículos

4.1. Regulación ambiental

Según el inventario nacional de emisiones 2013, el sector transporte produce 26.2% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mexicanas, que equivalen a 174.16 millones de toneladas de CO₂. Esta ha sido una de las razones por las cuales las ciudades han logrado impulsar transformaciones en los modelos de operación del transporte público, particularmente con la elección de la tecnología de vehículos.

Es recomendable que todos los proyectos incluyan tecnologías más limpias en vehículos, sin embargo es una decisión condicionada a la voluntad y objetivos del proyecto, así como al tipo de financiamiento y a la regulación nacional aplicable. Los elementos a considerar para la definición de la flota incluyendo criterios ambientales de reducción de emisiones son: a) la regulación aplicable, b) el tipo de combustible y c) el rendimiento del combustible.

4.2. Tipo de Combustible

Existen diferentes tipos de combustibles que son empleados dependiendo de las características de cada vehículo. Para los vehículos de transporte existen 4 tipos de combustibles:

- ✓ **Diésel:** es un combustible líquido compuesto fundamentalmente por parafinas, la diferencia entre el diésel y el diésel UBA, es el contenido de azufre.
- ✓ **Diésel UBA (Ultra Bajo Contenido de Azufre).**- De acuerdo a diferentes estudios, el diésel UBA trae consigo beneficios como: ahorro de combustible entre 3 y 5%; Reducción del 20% en emisiones contaminantes; Se incrementa la vida útil de los vehículos en un 20% y Sólo contiene 15 partes por millón (ppm) de azufre.
- ✓ **Gas Natural Comprimido (GNC):** es una mezcla de gases, compuesta principalmente por metano. Asimismo, el gas natural puede contener dióxido de carbono, metano, propano, butano y nitrógeno, entre otros

gases. Una de las ventajas del uso de este combustible es que su precio es menor que el del diésel.

- ✓ **Vehículos híbridos con motores diésel/eléctrico:** los autobuses híbridos son aquellos que utilizan un motor de combustión interna (diésel) combinado con un motor eléctrico. por lo que una de las ventajas es que si los vehículos se operan correctamente, puede lograr una reducción del consumo de combustible del 30%, lo que puede reducir los costos de operación y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

5. Análisis de la Infraestructura del Proyecto

La infraestructura dedicada a la operación del transporte público influye en la selección del tipo y número de vehículos que se requiere para atender a la demanda. Para que un sistema de transporte opere óptimamente, es necesario que cuente con infraestructura básica como: paradas, estaciones, carriles (que consideren radios de giro adecuados) y sistema de cobro. Los elementos que deben considerarse son:

- ✓ Tipo de carriles y confinamiento
- ✓ Radios de giro
- ✓ Estaciones o Paradas
- ✓ Consideraciones para la accesibilidad universal
- ✓ Consideraciones para el sistema de recaudo
- ✓ Equipamiento opcional

6. Análisis Comparativo de Costos de Unidades de Transporte Público

Una vez estudiadas y analizadas las diferentes características de demanda, oferta de servicios, calidad de servicio al usuario, requerimientos para la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) y criterios de infraestructura, se podrá analizar la comparativa de costos de inversión de los diferentes tipos de unidades.

Potencial económico resultante:

- Inversión inteligente y ambientalmente responsable en la renovación de autobuses de Ecovía
- Implementación de tecnología similar a la Ecovía en otros corredores de transporte colectivo
- Promoción de uso de transportes similares en rutas de transporte privado
- Aumento de demanda de vehículos que resulte en su producción en Nuevo León.