



**UTPL**  
*La Universidad Católica de Loja*

**Modalidad Abierta y a Distancia**

# Prácticum I

## Guía didáctica



Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



**Departamento de Química y Ciencias Exactas**

**Sección Departamental de Ingeniería de Procesos**

---

## Prácticum I

*Guía didáctica*

**Autores:**

Vicuña Criollo Lenin Vladimir  
Paguay Garcia Mario Vinicio



LOGI - 2000

**Asesoría virtual**  
[www.utpl.edu.ec](http://www.utpl.edu.ec)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Prácticum I

### Guía didáctica

Vicuña Criollo Lenin Vladimir  
Paguay Garcia Mario Vincio

Universidad Técnica Particular de Loja



### Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)

[edilojainfo@ediloja.com.ec](mailto:edilojainfo@ediloja.com.ec)

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-25-920-2



La versión digital ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite: copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

15 de octubre, 2020

# Índice

<b>1. Datos de información.....</b>	<b>8</b>
1.1. Presentación de la asignatura .....	8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3. Competencias específicas de la carrera .....	8
1.4. Problemática que aborda la asignatura .....	9
<b>2. Metodología de aprendizaje.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje .....</b>	<b>10</b>
<b>Primer bimestre.....</b>	<b>10</b>
Resultado de aprendizaje 1 .....	10
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	10
<b>Semana 1 .....</b>	<b>11</b>
<b>Unidad 1. Caracterización de la logística urbana.....</b>	<b>11</b>
1.1. Subtema: Características de logística urbana .....	11
Actividad de aprendizaje recomendada .....	12
<b>Semana 2 .....</b>	<b>12</b>
1.2. Subtema: Principales tipos de cadenas logísticas .....	12
Actividad de aprendizaje recomendada .....	13
<b>Semana 3 .....</b>	<b>13</b>
1.3. Subtema: Distribución urbana de mercancías o DUM y movilidad asociada al servicio.....	14
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	14
<b>Semana 4 .....</b>	<b>15</b>
1.4. Subtema: Los actores relevantes en la logística .....	15

Actividades de aprendizaje recomendadas .....	16
<b>Semana 5 .....</b>	<b>16</b>
1.5. Subtema: Hacia donde se encamina la distribución urbana de mercancías .....	16
Actividad de aprendizaje recomendada .....	17
Autoevaluación 1 .....	18
<b>Semana 6 .....</b>	<b>20</b>
<b>Unidad 2. Planificación y regulación de la logística urbana .....</b>	<b>20</b>
2.1. Subtema: La planificación en las ciudades portuarias ..	20
Actividad de aprendizaje recomendada .....	22
<b>Semana 7 .....</b>	<b>22</b>
2.2. Subtema: Cómo reglamentar la circulación de camiones en la ciudad .....	23
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	24
Actividades finales del bimestre .....	24
<b>Semana 8 .....</b>	<b>24</b>
2.3. Subtema: Cómo organizar la carga y descarga de vehículos .....	25
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	25
Autoevaluación 2 .....	27
<b>Segundo bimestre .....</b>	<b>30</b>
Resultado de aprendizaje 1 .....	30
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	30
<b>Semana 9 .....</b>	<b>30</b>

Índice

<b>Unidad 3. Buenas prácticas y gobernanza de la logística urbana..</b>	<b>30</b>
3.1. Posibilidades de las nuevas tecnologías .....	31
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	33
<b>    Semana 10 .....</b>	<b>33</b>
3.2. Cómo estimular las buenas prácticas .....	33
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	37
<b>    Semana 11 .....</b>	<b>39</b>
<b>Unidad 4. Infraestructura para la logística urbana.....</b>	<b>39</b>
4.1. Microplataformas .....	40
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	41
<b>    Semana 12 .....</b>	<b>41</b>
4.2. Terminales logísticas urbanas .....	42
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	44
<b>    Semana 13 .....</b>	<b>45</b>
<b>Unidad 5. Eficiencia y sostenibilidad en la logística urbana.....</b>	<b>45</b>
5.1. Optimización de rutas de distribución y de la capacidad de carga .....	45
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	47
<b>    Semana 14 .....</b>	<b>48</b>
5.2. Vehículos menos contaminantes con combustibles alternativos.....	48
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	54
<b>    Semana 15 .....</b>	<b>55</b>

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

5.3. Eficiencia energética en las flotas de transporte .....	55
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	59
Actividades finales del bimestre.....	60
<b>Semana 16 .....</b>	<b>60</b>
<b>4. Solucionario .....</b>	<b>61</b>
<b>5. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>63</b>

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## 1. Datos de información

### 1.1. Presentación de la asignatura



### 1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.

### 1.3. Competencias específicas de la carrera

- Identifica problemas de logística y transporte.
- Resuelve problemas de ingeniería en logística y transporte.
- Asume pensamiento crítico y reflexivo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## 1.4. Problemática que aborda la asignatura

Prácticum 1 aporta al núcleo problema 1 Logística, vinculado con el proyecto integrador análisis de nuevos problemas y desafíos logísticos urbanos.



## 2. Metodología de aprendizaje

- Aprendizaje basado en investigación.
- Aprendizaje por interacción.
- Autoaprendizaje.



---

### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje

---



#### Primer bimestre

##### Resultado de aprendizaje 1

Aplica los conocimientos y técnicas básicas de la logística y transporte que le permitan planificar y solucionar problemas de transporte público.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

---

La asignatura muestra al estudiante contenidos indispensables para el desarrollo de actividades de distribución urbana de mercancías, permitiendo que este desarrolle contenidos relevantes e innovadores dentro de la práctica profesional.

Los contenidos desarrollados en esta guía están fuertemente ligados con el texto base de la asignatura “Logística urbana. Manual para operadores logísticos y administraciones públicas (2018)” e invita al lector a revisar los contenidos de manera proactiva, explicando, con la ayuda de documentos sugeridos, videos y recursos educativos, la temática para conseguir completar la formación del estudiante y lograr los resultados de aprendizaje.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Semana 1

A continuación empezará la primera unidad de esta asignatura. Es importante recordar que la primera unidad siempre se constituye como la base para el desarrollo del resto de unidades; por ello, se requiere de esfuerzo y dedicación de su parte para lograr el éxito esperado.



## Unidad 1. Caracterización de la logística urbana

### 1.1. Subtema: Características de logística urbana

El estudio de la logística urbana es útil para optimizar los procesos de desplazamiento de personas, bienes, servicios e información que se despliega en una metrópolis.

También conocida como “de la última milla”, acoge a todos los movimientos comerciales y de servicios, y es considerada parte esencial en la administración de ciudades puesto que es la causante del colapso del tráfico, en especial en horas pico.

Como detalle más amplio a la logística urbana, revise la página 15 del texto básico, donde podrá encontrar una introducción respecto a la caracterización.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Actividad de aprendizaje recomendada

A continuación lo invito a que describa características de la logística urbana que se desarrolla en el sector donde usted reside.

### Características de logística urbana

---

---

---



### Semana 2

Siga desarrollando los contenidos establecidos en la semana 2 de la guía didáctica. Recuerde que es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar las actividades y cumplirlas estrictamente.

## 1.2. Subtema: Principales tipos de cadenas logísticas

En el Prácticum I se desarrollan los canales logísticos asociados al comercio, industrias, puertos, construcción y obra pública, y hospitales considerados como los más habituales en las urbes de la ciudad.

Es así que para enmarcar las principales tipologías de la logística, estas se clasifican en función de: destinatario, tipología habitual del envío, tipología habitual de vehículo y frecuencia como se demuestra en las páginas 16 y 17, en la Tabla 1.1 del texto guía.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



### Actividad de aprendizaje recomendada

En la Tabla 1 describa una tipología de cadena logística que vaya a desarrollar en su proyecto del Prácticum I.

Tabla 1. Tipología de la cadena logística

Destinatario (Del sector donde vaya a desarrollar la temática del Prácticum I. Ejemplo: transporte interprovincial, urbano, de comercio, industrias, entre otros)	Tipología habitual de envío	Tipología habitual de vehículos	Frecuencia



### Semana 3

Siga desarrollando los contenidos establecidos en la semana 3 de la guía didáctica. Recuerde que es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar las actividades y cumplirlas estrictamente.

### 1.3. Subtema: Distribución urbana de mercancías o DUM y movilidad asociada al servicio

Algunos aspectos principales que condicionan a la distribución urbana de mercancías son:

- La influencia de la infraestructura, por ejemplo, calles cortadas, calles con sentido único, semáforos, entre otros.
- La estrategia de la distribución, por ejemplo, el número de destinos a cubrir, los tiempos de espera y de descarga, los horarios de recepción de mercancía, horas pico, entre otros.
- Las características de los vehículos que deben adaptarse a las condiciones de infraestructura. Ejemplo: restricción de vehículos pesados en horarios establecidos.

Es común identificar que la movilidad asociada al servicio está en paralelo al transporte de mercancías. Para ampliar más los conocimientos lea comprensivamente el texto guía, en las páginas 18-23, donde se describe con un ejemplo la distribución urbana de mercancías.



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, con el objeto de consolidar los conocimientos adquiridos, plantee un ejemplo en el que se identifique la distribución urbana de mercancías en una provincia; para ello puede guiarse con las páginas 19-22 del texto guía.

La actividad de aprendizaje recomendada debe contener desglose por vehículos, tipo de receptor, promedio de entregas diarias,

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Semana 4

Siga desarrollando los contenidos establecidos en la semana 4 de la guía didáctica. Recuerde que es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar las actividades y cumplirlas estrictamente.

### 1.4. Subtema: Los actores relevantes en la logística

En la administración de la logística se encuentran inmersos varios actores en función del campo a desarrollar. Para el caso de la logística urbana, los actores se pueden clasificar en agentes privados, administración pública y ciudadanía.

Respecto a los agentes privados se describe las características, intereses y capacidad de influencia. Para ello revise las páginas 28 y 29, y la Tabla 1.2 del texto guía.

En cuanto a los administradores públicos, se consideran ámbitos de actuación y prioridades de los diversos departamentos de las administraciones locales. Para mayor detalle revise la página 30: la Tabla 1.3 del texto guía.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, a continuación se presenta un escenario práctico profesional, titulado descripción y clasificación de soluciones existentes e implementación de dos soluciones novedosas.

Lea el texto comprensivamente y responda el cuestionario 1.

[Distribución urbana de mercancías: descripción y clasificación de soluciones existentes e implementación de dos soluciones](#)



### Semana 5

Siga desarrollando los contenidos establecidos en la semana 5 de la guía didáctica. Recuerde que es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar las actividades y cumplirlas estrictamente.

#### 1.5. Subtema: Hacia donde se encamina la distribución urbana de mercancías

Los contenidos planteados en esta semana tienen como objetivo identificar los factores más importantes que contribuyen a la distribución urbana de mercancías, como se describe en la Figura

1. Estos son: el comercio electrónico, el omnicanal, las entregas instantáneas y la externalización abierta de tareas o crowdsourcing.

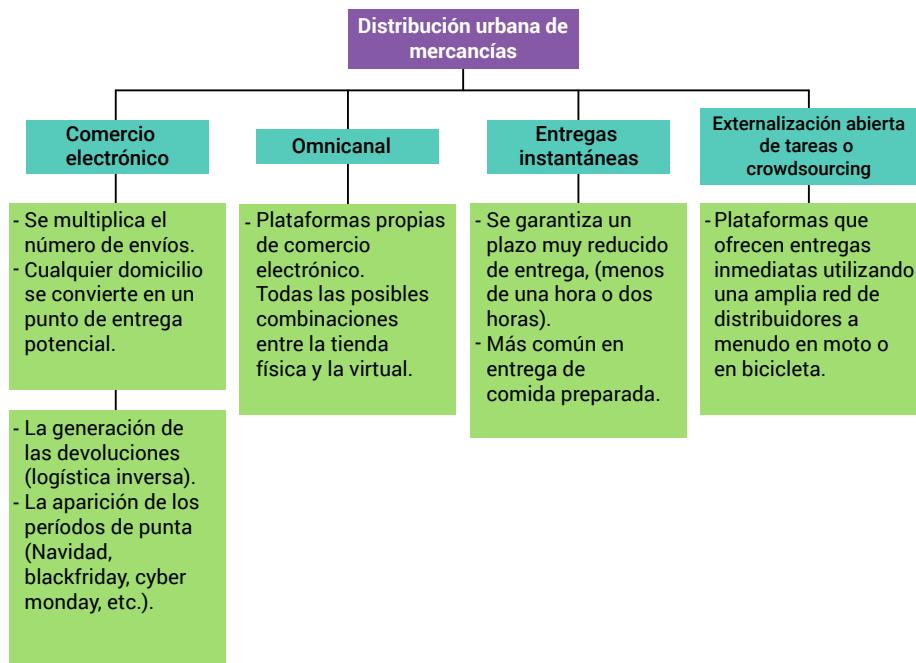


Figura 1. Distribución urbana de mercancías

Fuente: Elaboración propia.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Realice un cuadro comparativo de ventajas y desventajas sobre la distribución urbana de mercancías anteriormente mencionada para tener una mejor comprensión del tema.

Después de haber concluido con éxito la actividad recomendada, continúe con el tema de la siguiente unidad.



## Autoevaluación 1

- Indique cuáles son los factores más importantes que contribuyen a la distribución urbana de mercancías.

---

---

---

---

---

- Los dos impactos asociados al comercio electrónico son:

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

- Uno de los factores que ha llevado a la rápida aceptación social del comercio electrónico son los costos de transportes, muy bajos e incluso nulos, para los compradores.

- Verdadero.
- Falso.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

4. Explique qué es una estrategia omnicanal.

---

---

---

---

5. Las entregas instantáneas se comprometen a realizar las entregas en menos de:

- a. 30 minutos.
- b. 40 minutos.
- c. 50 minutos.

[Ir al solucionario](#)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Semana 6



### **Unidad 2. Planificación y regulación de la logística urbana**

Siga desarrollando los contenidos establecidos en la semana 6 de la guía didáctica. Recuerde que es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar las actividades y cumplirlas estrictamente.

#### **2.1. Subtema: La planificación en las ciudades portuarias**

Muchas ciudades nacieron y crecieron alrededor de un puerto que ha quedado progresivamente en pleno centro urbano, lo que provoca numerosos problemas identificados en el siguiente cuadro.

Los accesos a puertos deben atravesar el casco urbano y generan un intenso tráfico de camiones.

El tráfico rodado y marítimo provocan contaminación cuando se trata de materiales de cementos, áridos, cereales o soja.

El almacenamiento de sustancias químicas, hidrocarburos, etc. supone riesgos para la población.

Las zonas adyacentes al puerto atraen actividades industriales y logísticas poco compatibles con el centro urbano

El puerto genera con frecuencia una barrera infranqueable entre el centro de la ciudad y el mar.

Las zonas urbanas de contacto entre el puerto y la ciudad pueden degradarse.

El puerto está normalmente dirigido por un organismo diferente del que gobierna la ciudad, con prioridades y logísticas diferentes y a menudo divergentes.

*Figura 2. Problemas identificados en la planificación en las ciudades portuarias*

Fuente: Elaboración propia.

Es recomendable que las ciudades portuarias aborden una estrategia conjunta para la ciudad y el puerto, con el objetivo de minimizar estos impactos. Para ello, en la Figura 3 identificamos algunas medidas a tomar respecto a los movimientos de camiones.

-  Crear un acceso directo al puerto que minimice el impacto de los camiones a la ciudad.
-  Promover el acceso de las mercancías al puerto por vía ferrocarril o por vía fluvial.
-  Alejar en la medida de lo posible la actividad comercial del puerto del centro de la ciudad.
-  Acordar con la autoridad portuaria fórmulas de cooperación para revitalizar el puerto urbano así como las áreas periféricas entre la ciudad y el puerto.

*Figura 3. Medidas a tomar respecto a los movimientos de camiones en las ciudades portuarias*

Fuente: Elaboración propia.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Para ampliar los conocimientos sobre las medidas a tomar respecto a los movimientos de camiones en las ciudades portuarias, lea el texto sobre las estrategias que se ilustran en el recuadro sobre el caso particular de Barcelona del texto guía, en la página 56.



### Semana 7

Siga desarrollando los contenidos establecidos en la semana 7 de la guía didáctica. Recuerde que es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar las actividades y cumplirlas estrictamente.

## 2.2. Subtema: Cómo reglamentar la circulación de camiones en la ciudad

Los contenidos planteados en este tema abarcan que en la mayoría de ciudades establecen limitaciones para la circulación de camiones con el objetivo de evitar las molestias en las zonas más sensibles, así como el paso de estos vehículos por vías inapropiadas o con capacidad insuficiente. Algunas de las restricciones pueden adoptar las siguientes modalidades, como se presenta en la Figura 4:

-  Limitaciones genéricas de circulación en determinadas zonas.
-  Creación de corredores específicos para vehículos pesados.
-  Establecimiento de ventanas temporales de autorización o restricción.

Figura 4. Restricciones para la circulación de camiones en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia.

### ¿Es más ecológico restringir los camiones grandes?

Normalmente se restringe la circulación de camiones grandes con el objetivo de alivianar el tráfico, puesto que este tipo de vehículos a menudo de traslada a velocidad restringida, lo cual produce molestias y peligrosidad en la ciudad.

Para tener una dimensión de conocimiento más amplia, le recomendamos leer el literal 4.1 de la página 60 del texto guía.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, a continuación se presenta un escenario práctico profesional: Innovación en la distribución urbana de mercancías.

Lea comprensivamente el texto y responda el cuestionario 2.

[Innovación en la distribución urbana de mercancías. Caso práctico: Supermercados Caprabo](#)



## Actividades finales del bimestre



## Semana 8

Siga desarrollando los contenidos establecidos en la semana 8 de la guía didáctica. Recuerde que es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar las actividades y cumplirlas estrictamente.

## 2.3. Subtema: Cómo organizar la carga y descarga de vehículos

Carga y descarga se puede definir como el traslado de mercancías entre el almacén y el camión o viceversa. En la actualidad este se considera uno de los puntos críticos de ineficiencia, que afecta a proveedores, transportistas y distribuidores por los prolongados tiempos de espera.

Se presentan una serie de altercados para la carga y descarga de materiales, en muchas ocasiones por las siguientes razones:

- Camiones que llegan con retraso.
- Proveedores que no tienen la mercancía prevista.
- Cambios de último momento en el punto de carga prevista.
- Distribuidores que no pueden descargar en el punto de destino por varios motivos.

Para tener una dimensión de conocimiento más amplia, lea comprensivamente el texto guía: las páginas 64-67.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, para la actividad de la semana 8 plantee un ejemplo de carga o descarga en espacios internos o externos.

#### Actividad 2: Sistematización de información relativa al estudio de casos presentados.

De acuerdo a las actividades de aprendizaje sugeridas en las semanas 2, 3, 4, 5, 6 y 8, desarrolle una propuesta para la planificación y regulación de logística urbana que sustente la realidad de un sector del país.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

La propuesta deberá contener los siguientes apartados:

- Tema.
- Introducción.
- Desarrollo.
- Conclusión.

Después de haber concluido con éxito la actividad recomendada, continúe con el tema de la siguiente unidad.



## Autoevaluación 2

1. Los accesos al puerto deben atravesar el casco urbano y generan un intenso tráfico.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
2. Tráfico rodado y el marítimo provocan contaminación, que se acentúa cuando en el puerto se tratan materiales como cementos, áridos, cereales o soja.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
3. Una de las medidas a tomar respecto al movimiento de camiones es:
  - a. Crear un acceso directo al puerto que minimice el impacto de los camiones en la ciudad.
  - b. Promover el acceso de las mercancías al puerto por ferrocarril o por vía fluvial.
  - c. Crear accesos por las periferias.
  - d. a y b.
4. Restricciones para la circulación de camiones en la ciudad
  - a. Limitaciones genéricas de circulación en determinadas zonas.
  - b. Creación de corredores específicos para vehículos livianos.
  - c. Establecimiento de ventanas permanentes de autorización o restricción.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

5. A la hora de implementar las restricciones se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:
  - a. Las reglas deben ser realistas y se debe penalizar innecesariamente la actividad económica instalada.
  - b. Las reglas deben ser realistas y no penalizar innecesariamente la actividad económica instalada.
  - c. Ninguna de las anteriores.
6. Normalmente se restringe la circulación de camiones grandes con el objetivo de pacificar el tráfico, puesto que el tipo de vehículos a menudo es más molesto y peligroso en la ciudad.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
7. utilización de vehículos de menor capacidad de carga optimiza los flujos de aprovisionamiento; es más eficiente para el distribuidor, y reduce la emisión de gases contaminantes por unidad de carga.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
8. conoce como carga y descarga a las operaciones logísticas que suponen el traslado de mercancías entre el vehículo y el punto de entrega/recogida.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
9. Las operaciones de carga y descarga se pueden realizar
  - a. Solo en la vía pública.
  - b. Solo en el interior de instalaciones del establecimiento donde se realiza la entrega.
  - c. En la vía pública o en el interior de instalaciones del establecimiento donde se realiza la entrega.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

10. Las operaciones de carga y descarga deberían realizarse siempre que fuera posible en el interior de los establecimientos, especialmente cuando provoquen importantes distorsiones en la vía pública.
- a. Verdadero.
  - b. Falso.

[Ir al solucionario](#)



## Segundo bimestre

### Resultado de aprendizaje 1

Aplique los conocimientos y técnica básicas de la logística y transporte que le permitan planificar y solucionar problemas de transporte público.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



#### Semana 9



### Unidad 3. Buenas prácticas y gobernanza de la logística urbana

La evolución tecnológica y su incorporación en las diferentes ramas del quehacer profesional incluyen beneficios en las actividades de logística. Se enfatiza que la incorporación de herramientas tecnológicas supone una ayuda a las actividades operáticas y administrativas; sin embargo, no constituyen la solución de los

diferentes problemas logísticos que deben ser estudiados mediante la ayuda de la gestión e investigación de operaciones.

### 3.1. Posibilidades de las nuevas tecnologías

#### a. Administración en red y comunidades virtuales

Mediante el uso de la red se accede a distintos portales que facilitan información concerniente a normativa, regulaciones puntuales, situaciones excepcionales, información de tráfico, entre otros, los cuales facilitan la gestión de las operaciones de transporte de mercancías.

#### b. Servicios inteligentes de información y gestión del tráfico

Sistemas avanzados que permiten regular y optimizar la capacidad viaria, incluyendo la vigilia y fiscalización del fiel cumplimiento, con la ayuda de cámaras, gestión dinámica de los semáforos e identificación de vehículos autorizados para circular ciertos recintos.

#### c. Minería de datos (Data mining)

El tiempo de carga y descarga, según el tipo de mercancía, las pautas diarias o semanales que siguen y la respuesta ante incidencias como atascos, son aspectos básicos a los que tienen acceso las administraciones públicas, sin embargo, no reflejan con precisión los detalles de las operaciones logísticas. Por lo tanto, esta falta de conocimiento de aspectos operativos de la distribución urbana de mercancías por parte de la administración pública es un inconveniente al momento de regular las actividades.

La minería de datos permite acceder a información valiosa y realizar inferencias acerca del comportamiento que se ve reflejado en

los datos, por lo que es una ayuda valiosa que permitirá conocer con más precisión las pautas operativas, y proponer mejores regulaciones en base a un mejor entendimiento de la realidad. Además, se permitiría conocer el efecto que tienen las nuevas regulaciones sobre las actividades de logística y, de ser el caso, ajustarlas.

Por ejemplo, los sistemas de control del uso de las zonas de carga y descarga vía app proporcionan un conocimiento real del tiempo requerido y permiten realizar análisis por tipología de vehículo, sector, entre otros. En la medida en que puede seguirse teóricamente el recorrido de un vehículo (o al menos las paradas que hace en diversas zonas de carga y descarga), también pueden inferirse las rutas. Los itinerarios de los vehículos de transporte también podrían consultarse a través de los teléfonos móviles, que constituyen una fuente importante para los proveedores de información del tráfico en tiempo real, aunque esto requeriría su conformidad. En la actualidad los datos generados en los dispositivos embarcados son anónimos.

Este tipo de prácticas no solo se limitan a ser utilizadas en las administraciones públicas, ya que su aplicación se extiende a todos los ámbitos del quehacer profesional. Para entender mejor cómo los sistemas informáticos pueden ayudarnos a inferir información valiosa a partir de datos suministrados por dispositivos móviles, se sugiere revisar el caso de [Burger King](#) en la ciudad de México.

De acuerdo a la información generada por los dispositivos móviles y la información del tráfico, los usuarios pueden saber cuánto tiempo estarán en las vías por tráfico producido, mediante anuncios digitales en exteriores y en los dispositivos móviles. Con esta información se puede hacer pedidos mediante aplicaciones móviles, y la entrega del producto se realizará con el personal destinado a servicio a domicilio, que saldrá desde el local más cercano al posible comprador.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

- Teniendo en cuenta el ejemplo de Burger King, busque nuevas aplicaciones tecnológicas que ayuden a resolver problemas de distribución urbana de mercancías.
- De todas las aplicaciones encontradas, explique cómo ésta ayuda a realizar las actividades de distribución de mercancías.



## Semana 10

### 3.2. Cómo estimular las buenas prácticas

La distribución urbana de mercancías, al ser una actividad que se desarrolla en un ámbito donde coexiste e interactúa con otras, ha de orientar sus prácticas de acuerdo a normas y regulaciones que rigen su comportamiento asegurando una convivencia respetuosa y armónica. Para tal efecto, no solo bastará procurar establecer regulaciones estrictas que garanticen prácticas ordenadas, seguras y respetuosas con el medio ambiente, sino que se ha de trabajar proactivamente con las asociaciones, gremios profesionales y empresas con capacidad de liderazgo.

Iniciativas que promueven estas buenas prácticas en el transporte en general se describen a continuación.

### a. Marcas de excelencia

Este apartado hace referencia a insignias o sellos que destacan a ciertas empresas cuyas actividades se desarrollan en el marco operativo, social y ambiental de forma destacada, cumpliendo ciertos requisitos e incluyendo, en algunos casos, beneficios económicos o tributarios.

#### FORS



Figura 5. Ejemplo de marca de excelencia.

Fuente: Ragàs, I. (2018). Logística urbana. Manual para operadores logísticos y administraciones públicas

Es un esquema de acreditación voluntario para los operadores de flotas para mejorar la calidad dentro de las operaciones de la flota y demostrar qué operadores logran niveles ejemplares de prácticas en seguridad, eficiencia y protección ambiental.

## Smartway



Figura 6. Programa Smartway.

Fuente: Ragàs, I. (2018). Logística urbana. Manual para operadores logísticos y administraciones públicas

El programa SmartWay de la agencia de protección ambiental de los Estados Unidos Environmental Protection Agency (EPA) ayuda a las empresas a promover la sostenibilidad de la cadena de suministro midiendo, comparando y mejorando la eficiencia del transporte de carga.

1. Proporciona un sistema integral y bien reconocido para rastrear, documentar y compartir información sobre el uso de combustible y las emisiones de carga en las cadenas de suministro.
2. Ayuda a las empresas a identificar y seleccionar transportistas, modos de transporte, y equipos y estrategias operativas más eficientes para mejorar la sostenibilidad de la cadena de suministro y reducir los costos del movimiento de mercancías.



Figura 7. Guía de buenas prácticas de cague y descargue.

Fuente: Ragàs, I. (2018). Logística urbana. Manual para operadores logísticos y administraciones públicas

Esta iniciativa de la alcaldía de Bogotá proporciona material con información que muestra buenas prácticas en este sector. Está dirigida a todos los agentes implicados en estas actividades, es

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

decir, transportistas, auxiliares de almacén, empresas cargadoras, comerciantes y ciudadanía.

### Buenas prácticas de cargue y descargue

#### b. Acciones para promover una operativa más eficiente y respetuosa

Son las actividades que se pueden desarrollar con el objetivo principal de informar y capacitar a personas del entorno en temas concernientes a la conducción eficiente, respeto y prácticas de cortesía, y programas de optimización de rutas, entre otros.

#### c. Plataformas de información y divulgación

Considerando que las normativas sean fácilmente accesibles y comprensibles para las empresas operadoras, así como que se den buenas prácticas entre todos los actores, en este apartado se consideran todas las ayudas enmarcadas en los roles de facilitación.



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Se invita al lector a indagar sobre [las buenas prácticas de cargue y descargue](#) promovidas por la alcaldía de la ciudad de Bogotá y a que revise las actividades que se listan a continuación.

- ¿Cuáles son los elementos principales de la guía de buenas prácticas?
- De forma general, ¿cómo se encuentran agrupadas las buenas prácticas de cada uno de los apartados de la guía?

- Explique qué buenas prácticas se sugieren al conductor de un vehículo de carga considerando la planeación de sus actividades.
- Explique qué buenas prácticas se sugieren al auxiliar, ayudante o persona que realiza la carga y descarga de mercancías para la ejecución de sus actividades.
- Explique qué buenas prácticas se sugieren al propietario o al poseedor de un vehículo de carga considerando la verificación y control de sus actividades.
- Explique qué buenas prácticas se sugieren a la empresa de transporte de carga considerando la mejora continua de sus actividades.
- Explique qué beneficios obtiene la ciudadanía en general considerando los distintos factores que sugiera la guía.

Con base a lo respondido, proponga una buena práctica para la distribución urbana de mercancías en la ciudad en la que reside, considerando los siguientes puntos:

- ¿Qué problemática se intenta resolver?
- ¿Requiere aplicaciones de nuevas tecnologías como, por ejemplo, herramientas informáticas?
- ¿Requiere crear una infraestructura nueva o modificar una antigua?
- ¿Requiere capacitaciones para su aplicación?
- ¿Requiere campañas de divulgación?



## Semana 11



### Unidad 4. Infraestructura para la logística urbana

La dinámica de las relaciones comerciales que existen en las ciudades, producto de las necesidades cambiantes de las personas, provocan cambios en las formas de las empresas, que dedican sus actividades a la logística y distribuyen las mercancías. Si reflexionamos al respecto, esto no es un hecho aislado, sino que también se aplica a la movilización de las personas, y ha sido el motivo por el cual se han generado nuevos modelos de negocios en este ámbito.

Las actividades logísticas, motivadas por estos cambios, han experimentado fuertes transformaciones y se han visto en la necesidad de mutar progresivamente, y probablemente en el ámbito de la “última milla” es donde se ha visto los mayores cambios.

Con esto en mente, se invita al lector a profundizar sobre este tema en particular, en el texto base, ya que el autor expande los límites de los contenidos que trataremos y aborda los siguientes temas:

- Sistemas para reducir las entregas domiciliarias generadas por el comercio electrónico.

- Cómo fomentar los puntos de entrega fijos.
- La respuesta de las empresas operadoras a los retos de las entregas inmediatas.

En este apartado se tratará dos elementos de la infraestructura para la logística urbana.

#### 4.1. Microplataformas

También conocidas como centros de consolidación urbana, son instalaciones pequeñas de ruptura de carga, cercanas a los puntos de entrega, donde llegan las mercancías de los camiones y se la reubica en pequeños vehículos para su entrega en la “última milla”. Su utilización ayuda a la distribución de bienes en lugares donde la actividad comercial es relativamente alta y donde existen inconvenientes asociados a la circulación de vehículos: de carácter restrictivo debido al congestionamiento ocasionado por la circulación de los vehículos y operación, y de carácter ambiental por las condiciones ambientales alteradas, producto de los contaminantes atmosféricos emitidos por los motores de combustión interna.

Las microplataformas no se deben confundir con las plataformas de proximidad gestionadas por un único operador, pues estas son iniciativas de la administración pública destinadas a ser utilizadas por varios operadores.

Su aplicación debe ser analizada con profundidad, pues implica un sobrecoste logístico, producto de su operación, el cual deberá ser asignado entre los diferentes integrantes de la cadena logística, como comercio, transporte y administración. El hecho de que exista una gran variedad de productos transportados por los operadores hace que sea indispensable estudiar la compatibilidad de transporte entre ellos, es decir, las condiciones específicas de transporte para

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

productos como medicamentos, alimentos, entre otros, añadiendo el valor que pueden, por ejemplo al tratarse de artículos de joyería y electrónicos que necesitan especial cuidado. A todo lo dicho se agregará la seguridad con la que se deben transportar las mercancías: con condiciones de trazabilidad y garantías de servicio de cada operador. Así, es preciso definir responsabilidades por daños o hurtos.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Se invita al lector a leer el caso de la microplataforma logística Lluis Companys en la ciudad de Barcelona (pág. 94) y responder las siguientes preguntas.

- ¿Qué sucedió con el proyecto del ayuntamiento en 2008?
- ¿A qué se le atribuyen estas consecuencias?
- En 2013, ¿qué condiciones cambiaron del plan piloto?
- ¿Cómo se gestiona la nueva microplataforma?

### Escenario práctico profesional

El estudiante deberá leer sobre microplataformas logísticas urbanas en la página 28, en el documento “[Guía de buenas prácticas en logística urbana sostenible y segura](#)” y responder el cuestionario 3.

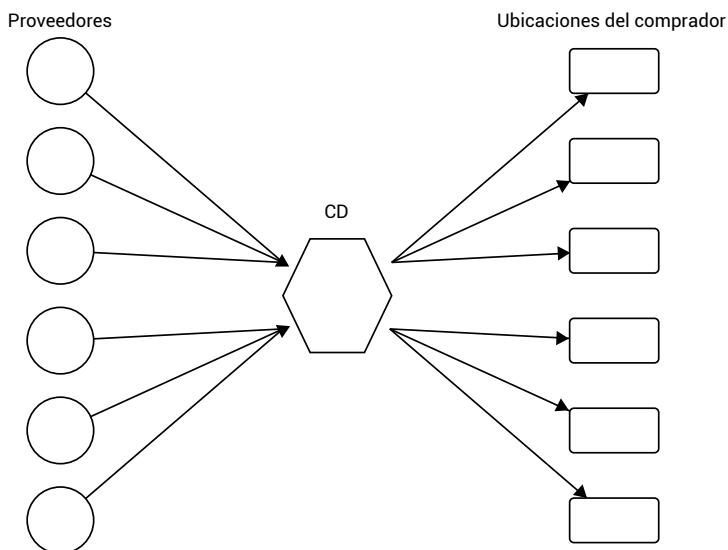


### Semana 12

## 4.2. Terminales logísticas urbanas

Dadas las necesidades propias de las actividades comerciales en las ciudades, y por su intensidad de llegar a necesitar una infraestructura con mayor alcance que las microplataformas, se destinan estos proyectos a sistemas de reexpedición, conocidos como cross-docking, asociados a la distribución urbana en el interior de las ciudades.

Por lo tanto, el comportamiento de la cadena de abastecimiento se lo distribuye de la siguiente manera.



*Figura 8. Esquema de distribución.*

Fuente: Administración de la cadena de suministro. 5ta edición.

Los grandes proveedores envían sus productos a un punto de tránsito intermedio, en donde se redistribuyen y se envían de inmediato a las ubicaciones finales, sin permanecer demasiado tiempo almacenados en el centro de distribución. Por lo tanto, cada

camión que ingresa contiene el producto de varios proveedores para varias ubicaciones, mientras que cada camión de salida contiene producto para la ubicación de un comprador enviado por varios proveedores. Los beneficios de este reparto es que los costos para mantener el inventario se reducen, y el producto fluye más rápido en la cadena de suministro.

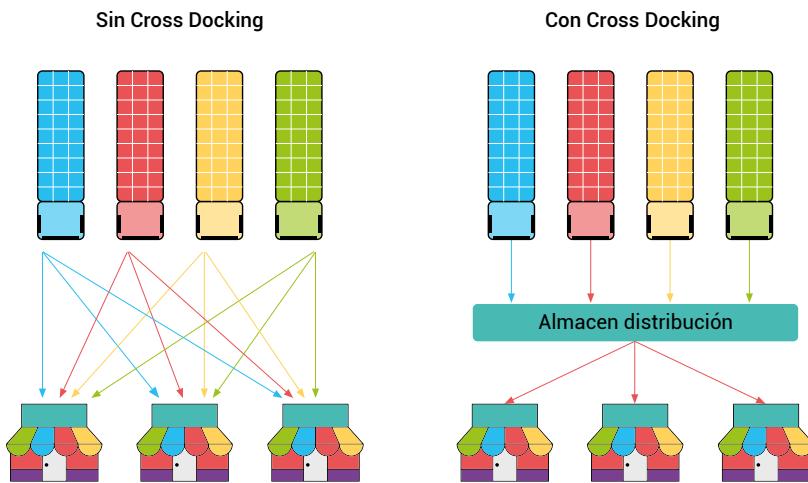


Figura 9. Sistema cross docking.

Fuente: Torrijo, M. [Entendiendo el crossdocking](#)

Estas dinámicas son compartidas por las empresas privadas en sus cadenas de abastecimiento, como Walmart, la cual construye tiendas grandes en un área geográfica apoyada por un centro de distribución.

Para conocer más sobre el cross docking revise el siguiente enlace.

[Beneficios del Cross-Docking en la gestión de almacenes y manejo del inventario](#)



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Conteste las siguientes preguntas acerca de los [beneficios del cross docking](#), planteados por el enlace

- ¿Cuáles son las mejoras que se plantean?
- ¿Cómo se relaciona el cross docking con la rentabilidad de la empresa?
- ¿Cómo se ve afectado el servicio al cliente?
- ¿Qué ventajas relacionadas con la optimización plantean operaciones de cross docking?

Con base a la infraestructura necesaria se invita al lector a proponer una aplicación de una de las infraestructuras vistas previamente.

Se recomienda revisar el contenido del siguiente enlace, específicamente el apartado sobre los centros de consolidación urbanos.

[BESTUFS Guía de Buenas Prácticas sobre el Transporte Urbano de Mercancías](#)

Para su propuesta, considere:

- ¿Qué problemática intenta resolver?
- De acuerdo a la clasificación, ¿qué tipo de infraestructura se propone?
- ¿Qué impacto se espera en el transporte de mercancías mediante su aplicación?
- ¿Qué tipo de productos se repartirán mediante esta propuesta?
- ¿A qué sector de la ciudad atenderá?
- ¿Qué servicios ofrecerá?



## Semana 13



# Unidad 5. Eficiencia y sostenibilidad en la logística urbana

## 5.1. Optimización de rutas de distribución y de la capacidad de carga

### Sistemas para optimizar rutas

#### a. Optimización de tiempos/distancias

Sistemas que permiten planificar rutas a partir de un centro de distribución predeterminado. Para resolver este tipo de problemas se aplican los métodos de Clarke-Wright y del viajante de comercio.

### b. Optimización de costos

Son adecuados para decidir la implantación del centro de distribución, y se considera que los costos no aumentan de manera lineal con la distancia. El método Weber resuelve este tipo de problemas.

### c. Método del centro de gravedad

Considera costos y volúmenes de demanda, lo cual resulta útil para determinar la óptima ubicación de un centro de distribución.

### d. Métodos heurísticos

Sistemas basados en la observación del comportamiento de sistemas inteligentes.

**Estrategias para la optimización de la capacidad de carga:**

#### a. Ajustar el tamaño de la flota al volumen de las cargas

La selección del tamaño está relacionada con el número de viajes que se realizan. La selección de vehículos demasiado pequeños implica aumentar el número de operaciones.

#### b. Flexibilizar la flota

Existe la posibilidad de subcontratar o alquilar vehículos con mayor capacidad de carga para atender puntualmente las necesidades cuando se requiera, esto permite operar sin aumentar la estructura de la flota.

#### c. Mutualizar cargas

Se puede establecer acuerdos múltiples entre empresas operadoras y cargadoras/comerciantes para compartir la capacidad proporcionada a la carga a transportar y así atender demandas puntuales sin aumentar la estructura de la flota.

Todas estas consideraciones deben tener en cuenta otras más:

- Establecer un marco de colaboración entre todas las empresas actoras.
- Que las mercancías movidas por las diferentes empresas cargadoras sean compatibles.
- La empresa operadora debe estar preparada para asegurar los estándares de servicio.
- Que los períodos punta de las empresas cargadoras/ clientes preferiblemente no coincidan para evitar colapsar la capacidad de carga.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Vea el siguiente enlace referente a optimización de problemas de distribución y rutas: [Optimización de problemas de distribución y rutas || UPV](#). Posteriormente, responda las siguientes preguntas.

- ¿Por qué es importante la optimización de problemas de distribución y rutas?
- ¿Cuál es el objetivo de resolver este tipo de problemas?
- ¿Cuáles son los elementos fundamentales en esta problemática?
- ¿Cuál es el problema concreto de la optimización de las redes de distribución?
- ¿Cuáles son los niveles de decisión en estos problemas?
- ¿Por qué es importante la necesidad de optimización?
- ¿Por qué es necesario definir el resultado esperado de la optimización?



## Semana 14

### 5.2. Vehículos menos contaminantes con combustibles alternativos

Promover vehículos menos contaminantes

#### a. Mediante restricciones

Cada vez son más las ciudades que imponen restricciones con sustento medioambiental a los vehículos más contaminantes, es decir, con base a la calidad del aire de las ciudades se toman medidas al respecto. Las medidas van dirigidas a todos los vehículos que circulan, aunque estas tienen mayor incidencia en los que son utilizados en el trasporte de mercancías por utilizar motores de diésel. Estos pueden llegar a ser anticuados y no contar con las ayudas tecnológicas para mitigar los efectos de los gases, producto de la combustión.

Suelen ser prohibiciones de circulación en determinadas zonas (zonas de bajas emisiones) que han sido detectadas mediante estudios. También pueden ser restricciones puntuales determinadas por las autoridades debido a episodios de contaminación grave.

#### b. Mediante tasas o incentivos

Las administraciones pueden generar beneficios como incentivos y tasas fiscales para contribuir a la circulación de vehículos saludables para la ciudad. Por ejemplo:

- Incentivos fiscales a los titulares de vehículos menos contaminantes.

- Incentivos fiscales para promover la sustitución de los vehículos contaminantes.
  - Incentivos a las empresas asociadas a marcas de excelencia (visto previamente).
  - Peajes urbanos para combatir problemas de contaminación y congestión.
- c. **Mediante infraestructura de apoyo al uso de vehículos menos contaminantes**

Se trata de estrategias de las administraciones locales que promueven la utilización de tecnologías menos nocivas con el ambiente en los vehículos, como por ejemplo los puntos de recarga eléctrica en la vía y los puntos de suministro de GNL (Gas natural o gas licuado de petróleo).

d. **Mediante divulgación**

Debido a la complejidad de los aspectos técnicos y operativos que implica la utilización de tecnologías menos contaminantes, se debe realizar campañas de divulgación de los beneficios que implica el cambio tecnológico.

### **Vehículos con combustibles alternativos**

Estrategia que ha tenido mucha resonancia en los últimos años, pues promueve el cambio de tecnología utilizada en los vehículos para el transporte. Esta tendencia con sus orígenes en los efectos locales y globales de la contaminación incluye desde el cambio de combustibles en los motores de combustión interna hasta el cambio por motores eléctricos.

A continuación se nombran estos vehículos con sus particularidades de uso, las cuales los convierten en más o menos adecuados para las actividades planificadas.

### a. Vehículos eléctricos

Vehículos que utilizan la energía eléctrica para su propulsión. En esta categoría se contemplan motocicletas, turismos y furgonetas, los cuales han tenido mayor participación en el mercado en los últimos años, por lo que la red de abastecimiento de energía está en desarrollo y eso implica que haya inconvenientes relacionados con la autonomía. Sin embargo, las ciudades modernas están poniendo énfasis en cómo mejorar la red de carga.



Figura 10. Vehículo de carga eléctrico. Fuente: [Los furgones grandes también apuestan por las motorizaciones eléctricas](#)

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes de los vehículos eléctricos

Ventajas de los vehículos eléctricos	Inconvenientes de los vehículos eléctricos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menores costos de combustible.</li> <li>▪ Menores costos de mantenimiento.</li> <li>▪ Ausencia de ruidos y emisiones.</li> <li>▪ Posibilidad de circular por áreas protegidas, zonas restringidas e incluso interiores.</li> <li>▪ Posibilidad de obtener incentivos y bonificaciones de las administraciones.</li> <li>▪ Impacto positivo en la imagen social de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mayor costo de inversión.</li> <li>▪ Capacidad de carga limitada.</li> <li>▪ Autonomía limitada.</li> <li>▪ Red de talleres de reparación limitada.</li> <li>▪ Necesidad de equipar la casa donde recargan los vehículos.</li> </ul>

Fuente: Ragàs, I. I. Logística urbana. Manual para operadores logísticos y administraciones públicas.

### b. Vehículos híbridos

Vehículos que incorporan motores tanto eléctricos como de combustión interna. De acuerdo a la necesidad de potencia se selecciona automáticamente la tecnología a usar, es decir, si el vehículo debe propulsarse con el motor eléctrico o el de combustión eléctrica, lo hace. Estos vehículos conservan, en cierto sentido, las ventajas de los dos mundos: mejoran el consumo de combustible y disminuyen las emisiones a la atmósfera.



*Figura 11. Camión híbrido (diésel-eléctrico) Volvo FE Hybrid. Fuente: [Volvo FE Hybrid, camión híbrido \(diésel-eléctrico\)](#)*

Tabla 3. Ventajas e inconvenientes de los vehículos híbridos

Ventajas de los vehículos híbridos	Inconvenientes de los vehículos híbridos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ahorro en la factura de combustible.</li> <li>▪ Menores emisiones que los vehículos con motor de combustión pura.</li> <li>▪ Mayor capacidad de carga y autonomía que los vehículos eléctricos.</li> <li>▪ La autonomía no queda penalizada por equipos de frío (acondicionamiento).</li> <li>▪ Posibilidad de beneficiarse de incentivos y bonificaciones de las administraciones.</li> <li>▪ Impacto positivo en la imagen social de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motorización más compleja.</li> <li>▪ Talleres de reparación capacitados.</li> </ul>

Fuente: Ragàs, I. I. Logística urbana. Manual para operadores logísticos y administraciones públicas.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

### c. Vehículos a gas natural

Son vehículos que operan con motores de combustión interna utilizando un combustible diferente, con lo cual se obtienen ventajas medioambientales, ya que las emisiones de los motores difieren de las de un motor a diésel o a gasolina. Tienen la ventaja de poder convertir un motor de gasolina o diésel para utilizar este combustible en estado gaseoso, pues comparten la mayor parte de componentes y requieren modificaciones en los sistemas de alimentación. Estos se pueden transformar para que funcionen tanto con GNL (gas natural) o GLP (gas licuado de petróleo).



Figura 12. Vehículo a GLP. Fuente: [Convertir vehículo Diesel a GLP](#)

Tabla 4. Ventajas e inconvenientes de los vehículos a gas

Ventajas de los vehículos eléctricos	Inconvenientes de los vehículos eléctricos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ahorro en torno al 30% respecto al diésel convencional.</li> <li>▪ Menores emisiones de NO<sub>x</sub> y de partículas contaminantes.</li> <li>▪ Posibilidad de utilizar biogás.</li> <li>▪ Posibilidad de obtener incentivos y bonificaciones de las administraciones públicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Red de puntos de recarga de gas es limitada.</li> </ul>

Fuente: Ragàs, I. Logística urbana. Manual para operadores logísticos y administraciones públicas.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Investigue sobre aplicaciones concretas de las nuevas tecnologías en los vehículos con beneficios medioambientales que se estén utilizando en la distribución urbana de mercancías, y responda las siguientes preguntas:

- ¿De qué tecnología se trata?
- ¿En qué consiste?
- ¿Qué beneficios medioambientales se consigue con su aplicación?
- ¿En qué ciudades se está aplicando?
- ¿Se puede aplicar a cualquier tipo de ciudades: pequeñas, medianas o grandes?
- ¿Existen incentivos para su aplicación?



## Semana 15

### 5.3. Eficiencia energética en las flotas de transporte

Desde el análisis del movimiento de los cuerpos y la resistencia que se presenta a su desplazamiento se identifica lo siguiente:

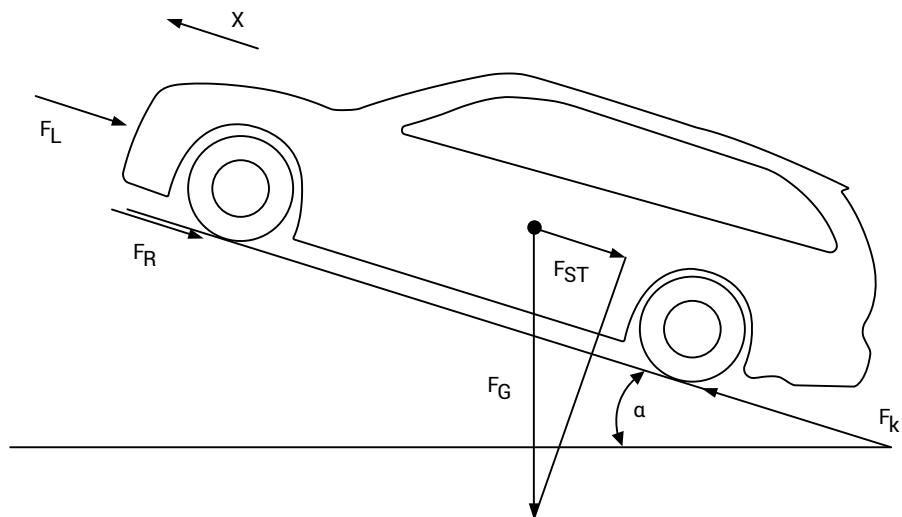


Figura 13. Distribución de fuerzas resistentes en el vehículo.

Fuente: Fischer, R. Küçükay, F. Jürgen, G. Najork, R. Pollak, B. (2015)

Se puede establecer que cuando un vehículo se desplaza a velocidad constante, las fuerzas que actúan sobre él son:

$F_R$  = Fuerza que debe entregar el motor para mover el vehículo y vencer la resistencia producida por el contacto por los neumáticos y el suelo.

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

$F_{ST}$  = Fuerza que debe entregar el motor para mover el vehículo por una pendiente con un ángulo  $\alpha$ .

$F_L$  = Fuerza que debe entregar el motor para mover el vehículo y vencer la resistencia aerodinámica que se produce entre la carrocería y el aire que lo rodea.

$F_K$  = Fuerza que debe ser entregada por el motor hacia las ruedas.

Y la ecuación que describe el balance de fuerzas:

$$F_K = F_R + F_{ST} + F_L$$

De esta ecuación podemos inferir que los elementos se oponen al movimiento de los vehículos en general y que, por lo tanto, influyen directamente en el consumo del combustible necesario para desplazarse entre dos puntos. Se hace énfasis en la resistencia aerodinámica en los vehículos, ya que esta no aumenta linealmente con la velocidad, es decir, la resistencia aerodinámica producida a 100 km/h no es el doble de la resistencia aerodinámica producida a 50 km/h, y este hecho tiene su explicación en la siguiente fórmula:

$$F_L = \frac{1}{2} \cdot C_x \cdot A \cdot \rho \cdot v^2$$

Aunque no es el objetivo de la asignatura profundizar en la dinámica de fluidos que dan origen a la fórmula presentada, es necesario aclarar que los parámetros aerodinámicos del vehículo, como  $C_x$ , coeficiente aerodinámico de los cuerpos obtenido mediante ensayos de laboratorio, y  $A$ , área transversal del vehículo, son constantes, así como  $\rho$ , que representa la densidad del aire. Por lo tanto, el incremento de  $F_L$  es exponencial con respecto a la velocidad. De ahí

que se haga énfasis en reducir la resistencia aerodinámica que se produce en los vehículos.

Con estos antecedentes, los sistemas que se proponen para mejorar la eficiencia energética de las flotas son los siguientes:

### Mejora de la aerodinámica de los vehículos

Existen dispositivos que ayudan a disminuir la resistencia en los vehículos, como se puede apreciar en las imágenes a continuación.



Figura 14. Vehículo sin acondicionamiento aerodinámico.

Fuente: Ragàs, I. (2018)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



Figura 15. Vehículo con acondicionamiento aerodinámico.

Fuente: Ragàs, I. (2018)



Figura 16. Camión con aerodinámica plenamente optimizada.

Fuente: Ragàs, I. (2018)

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Reducción de la tara de los vehículos

La evolución de la tecnología ha permitido desarrollar vehículos con materiales más ligeros que brindan las mismas prestaciones respecto a la resistencia de los materiales, con lo que se ha podido disminuir el peso de los vehículos y con ello incrementar la capacidad de carga.

## Gestión integral de la eficiencia energética de las flotas de vehículos

Esta medida implica:

- Incorporación de vehículos y elementos auxiliares con la mayor eficiencia energética.
- Evaluación sistemática de las emisiones de los vehículos.
- Evaluación sistemática de la mecánica y los neumáticos de los vehículos.
- Establecimiento de un protocolo de mantenimiento.
- Establecimiento de protocolos de diagnóstico, corrección y seguimiento en caso de resultados anómalos.
- Formación de los conductores en materia de conducción eficiente.
- Implementación de medidas para favorecer la eficiencia energética en los desplazamientos del personal.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Investigue sobre distintas formas seguras, dentro del marco de la ley, de disminuir el gasto en energía que tienen las compañías de transporte de mercancías, como: cambio de combustible de los vehículos, formas de disminuir el consumo de combustible, entre otras.

## Escenario práctico profesional

El estudiante deberá leer detenidamente el artículo “[Eficiencia energética en el transporte de carga por carretera](#)” disponible en el siguiente enlace y desarrollar el cuestionario 4.



### Actividades finales del bimestre



### Semana 16

- [Unidad 3](#)
- [Unidad 4](#)
- [Unidad 5](#)

### Actividad 2: Sistematización de información relativa al estudio de casos presentados

De acuerdo con las actividades de aprendizaje sugeridas en las semanas 11, 12, 13 y 14, elaborar una propuesta de distribución urbana de mercancías, considerando la infraestructura necesaria y el factor tecnológico, de manera que sea una unidad eficiente y sostenible.

La propuesta deberá contener los siguientes apartados:

- Tema
- Introducción
- Desarrollo
- Conclusión

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas



## 4. Solucionario

Autoevaluación 1	
Pregunta	Respuesta
1	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comercio electrónico.</li><li>▪ El omnicanal.</li><li>▪ Entregas instantáneas.</li><li>▪ Externalización abierta de tareas o crowdsourcing.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Se multiplica el número de envíos y, por lo tanto, la movilidad de vehículos de mercancías que circulan por la ciudad.</li><li>▪ Cualquier domicilio se convierte en un punto de entrega potencial.</li></ul>
3	a. <b>Verdadero.</b> b. Falso.
4	La estrategia omnicanal permite todas las combinaciones posibles entre la tienda física y virtual.
5	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>30 minutos.</b></li><li>▪ 40 minutos.</li><li>▪ 50 minutos.</li></ul>

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer bimestre

Segundo bimestre

Solucionario

Referencias bibliográficas

## Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta
1	a. Verdadero. b. <b>Falso.</b>
2	a. <b>Verdadero.</b> b. Falso.
3	a. Crear un acceso directo al puerto que minimice el impacto de los camiones en la ciudad. b. Promover el acceso de las mercancías al puerto, por ferrocarril o por vía fluvial. c. <b>a y b.</b> d. Ninguna de las anteriores.
4	a. <b>Limitaciones genéricas de circulación en determinadas zonas.</b> b. Creación de corredores específicos para vehículos livianos. c. Establecimiento de ventanas permanentes de autorización o restricción.
5	a. Las reglas deben ser realistas y se debe penalizar innecesariamente la actividad económica instalada. b. <b>Las reglas deben ser realistas y no penalizar innecesariamente la actividad económica instalada.</b> c. Ninguna de las anteriores.
6	a. <b>Verdadero.</b> b. Falso.
7	a. Verdadero. b. <b>Falso.</b>
8	a. <b>Verdadero.</b> b. Falso.
9	a. Solo en la vía pública. b. Solo en el interior de instalaciones del establecimiento donde se realiza la entrega. c. <b>En la vía pública o en el interior de instalaciones del establecimiento donde se realiza la entrega.</b>
10	a. <b>Verdadero.</b> b. Falso.

Ir a la  
autoevaluación

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## 5. Referencias bibliográficas

Cepal. Eficiencia energética en el transporte de mercancías.

Chopra, S. Meindl, P. Administración de la cadena de suministro. 5.ta edición.

Fischer, R. Küçükay, F. Jürgen, G. najork, R. Pollak, B. (2015). The automotive transmission book. Springer. Londres.

Padilla, X. Antún, J. Alarcón, R. Distribución urbana de mercancías. México.

Ragàs, I. (2018). Logística urbana. Manual para operadores logísticos y administraciones públicas. Alfaomega. Colombia.