



### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Manejo de Productos Perecederos.
<b>Clave de la asignatura:</b>	LCD-2504
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carreras:</b>	Ingeniería Industrial

### 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>El manejo de materiales en la agroindustria es esencial para garantizar la eficiencia en el flujo de productos desde su producción hasta su distribución. Esta asignatura proporciona a los estudiantes las habilidades necesarias para gestionar de manera efectiva dicho flujo, haciendo énfasis en la optimización de recursos y el uso de tecnologías avanzadas. Se abordan temas como la conservación de productos perecederos y la reducción de costos en los procesos logísticos.</li></ul>

<b>Intención didáctica</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>El objetivo principal de esta asignatura es capacitar a los estudiantes en la planificación y operación eficiente del manejo de materiales en contextos agroindustriales. Se enfoca en el uso y mantenimiento de equipos especializados como montacargas, grúas y sistemas automatizados. Además, se enseña la selección estratégica de envases y empaques adecuados para diferentes tipos de productos agroindustriales, considerando tanto aspectos técnicos como económicos para mejorar la competitividad y sostenibilidad en el mercado.</li></ul>

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"><li>Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, Octubre de 2024.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Instituto Tecnológico de San Luis Potosí</li><li>Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí</li><li>Instituto Tecnológico Matehuala</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Análisis curricular y desarrollo de programas de estudio para la elaboración de la propuesta final por competencias de la especialidad de LOGISTICA</li></ul>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instituto Tecnológico de Cd, Valles</li><li>• Instituto Tecnológico Superior de Rio Verde</li><li>• Instituto Tecnológico Ébano.</li></ul>	DE CADENAS FRIAS de la carrera de Ingeniería Industrial.
--	--	--

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer, evaluar y gestionar los diferentes sistemas de manejo de materiales en la agroindustria.</li><li>• Aplicar herramientas para optimizar el flujo de materiales, tanto dentro de los almacenes como en el transporte.</li><li>• Implementar tecnologías innovadoras para el manejo automatizado de materiales, adaptadas a las condiciones específicas de la región y las características de los productos agroindustriales.</li><li>• Hay que asegurar que el manejo de materiales se realice de manera eficiente y sustentable, reduciendo costos y garantizando la seguridad de los productos.</li></ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimiento de los procesos de almacenamiento y distribución.</li><li>• Comprensión básica de los sistemas logísticos.</li><li>• Habilidades en el uso de herramientas gráficas y tecnológicas para la planificación y optimización de flujos logísticos.</li><li>• Conocimientos sobre envases, empaques y embalajes para productos agroindustriales</li></ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al Manejo de Materiales en la Agroindustria	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Definición de manejo de materiales<ul style="list-style-type: none"><li>1.1.1. Concepto y objetivos del manejo eficiente de materiales</li><li>1.1.2. Importancia del manejo de materiales en la cadena de suministro agroindustrial</li></ul></li><li>1.2. Principios del manejo de materiales<ul style="list-style-type: none"><li>1.2.1. Minimización de movimientos y optimización del flujo de materiales</li><li>1.2.2. Seguridad y reducción de riesgos en el manejo de productos agroindustriales</li><li>1.2.3. Principios de ergonomía y seguridad en el manejo de materiales</li></ul></li><li>1.3. Clasificación de los sistemas de manejo de materiales</li></ul>



		<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1. Sistemas manuales<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1.1. Ventajas y limitaciones del manejo manual de materiales</li><li>1.3.1.2. Equipos auxiliares: carretillas, patines, polines</li></ul></li><li>1.3.2. Sistemas mecanizados<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.2.1. Equipos motorizados: montacargas, grúas, bandas transportadoras</li><li>1.3.2.2. Selección de equipos según las características del material y la carga</li></ul></li><li>1.3.3. Sistemas automatizados<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.3.1. Tecnologías de automatización para el manejo de materiales: robots, vehículos AVG</li><li>1.3.3.2. Implementación de soluciones automatizadas en entornos agroindustriales</li></ul></li></ul>
2	Equipos de Manejo de Materiales	<p>Clasificación y uso de los equipos de manejo de materiales</p> <p>Equipos de carga y descarga</p> <p>Montacargas, grúas, polipastos: capacidades y selección adecuada</p> <p>Sistemas de carga automatizada y su uso en la agroindustria</p> <p>Equipos de transporte interno</p> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1.2.1 Bandas transportadoras, patines y polines: uso eficiente en almacenes</li><li>2.1.2.2 Racks y sistemas de almacenamiento dinámico</li></ul> <p>Equipos de almacenamiento</p> <p>Racks y estanterías especializadas</p> <p>Uso de sistemas automatizados de almacenamiento (AS/RS)</p> <p>Innovaciones tecnológicas en el manejo de materiales</p> <p>Sistemas automatizados en el manejo de productos agroindustriales</p> <p>Aplicación de robots en almacenes</p>



		refrigerados Vehículos AVG y su implementación en la cadena de suministro
3	Envases, Empaques y Embalajes en la Agroindustria	Clasificación de envases, empaques y embalajes Envases y empaques primarios Características de los envases y empaques para productos perecederos Selección de materiales adecuados para la conservación y transporte de productos Empaques secundarios y terciarios Función del embalaje en la protección de productos durante el manejo y transporte Sistemas de embalaje automatizado y su impacto en la cadena de suministro Innovación en envases y empaques agroindustriales Materiales biodegradables Uso de envases y empaques sostenibles en la agroindustria Innovaciones tecnológicas en el desarrollo de materiales biodegradables 3.2.2 Optimización de empaques para reducir costos y mejorar la eficiencia 3.2.2.1 Estrategias de reducción de espacio y peso en los empaques 3.2.2.2 Impacto de la optimización de empaques en la logística de distribución
4	Optimización del Flujo de Materiales	4.1. Diseño y optimización del flujo de materiales. 4.1.1. Análisis del flujo de materiales. 4.1.1.1. Diagramas de flujo para la optimización de procesos. 4.1.1.2. Identificación de cuellos de botella y propuestas de mejora. 4.1.2. Métodos de optimización de flujos. 4.1.2.1. Técnicas de simulación de flujo de materiales. 4.1.2.2. Aplicación de herramientas Lean en la optimización del manejo de materiales. 4.2. Gestión eficiente de recursos y reducción de costos.



		<p>4.2.1. Reducción de costos en el manejo de materiales.</p> <p>4.2.1.1. Estrategias para minimizar costos operativos.</p> <p>4.2.1.2. Uso de tecnologías avanzadas para aumentar la eficiencia y reducir desperdicios.</p> <p>4.2.2. Sostenibilidad y responsabilidad en el manejo de materiales.</p> <p>4.2.2.1. Impacto ambiental del manejo de materiales.</p> <p>4.2.2.2. Implementación de soluciones sostenibles en la agroindustria.</p> <p>4.2.2.3. Uso de energías renovables en el manejo de materiales.</p>
5	Inocuidad alimentaria en el manejo de materiales.	<p>5.1. Buenas prácticas agrícolas (BPA).</p> <p>5.2. Buenas prácticas de manufactura (BPM), en el procesamiento almacenamiento y transporte de los alimentos.</p> <p>5.3. Buenas prácticas y reutilización del agua.</p> <p>5.4. Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria (ISO 22000:2005).</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos del Manejo de Materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar y clasificar los diferentes tipos de sistemas de manejo de materiales (manuales, mecanizados y automatizados).</li><li>Proponer soluciones para mejorar la seguridad y ergonomía en el manejo de materiales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollar la capacidad de análisis crítico sobre la selección adecuada de los sistemas de manejo de materiales.</li><li>Fortalecer las habilidades en la evaluación de riesgos y ergonomía en el manejo de productos.</li><li>Aplicar conocimientos sobre la clasificación y uso de equipos en la gestión eficiente de materiales.</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollar estrategias para la minimización de costos y tiempos en el manejo de productos agroindustriales.</li></ul> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Comprender los principios fundamentales del manejo de materiales en la agroindustria.</li><li>Aplicar estrategias eficientes para optimizar el flujo de materiales a lo largo de la cadena de suministro agroindustrial.</li></ul>	
--	--

2. Equipos de Manejo de Materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar y seleccionar equipos de manejo de materiales según el tipo de producto agroindustrial.</li><li>Analizar y evaluar la capacidad y eficiencia de equipos como montacargas, grúas, bandas transportadoras, racks y sistemas automatizados.</li><li>Integrar innovaciones tecnológicas y sostenibles en los procesos de manejo de materiales.</li></ul> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Conocer los diferentes equipos utilizados en el manejo de materiales dentro de la agroindustria.</li><li>Manejar eficientemente las tecnologías aplicadas al transporte, almacenamiento y carga de materiales en entornos agroindustriales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollar la capacidad de seleccionar y usar equipos adecuados según las necesidades logísticas.</li><li>Implementar soluciones tecnológicas en el manejo de materiales, fomentando la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental.</li><li>Aplicar innovaciones en el uso de robots y vehículos AVG en la cadena de suministro agroindustrial.</li></ul>

3. Envases, Empaques y Embalajes en la Agroindustria	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar los materiales y tecnologías más adecuados para la conservación y transporte de productos agroindustriales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Analizar la funcionalidad y sostenibilidad de diferentes tipos de envases, empaques y embalajes en la agroindustria.</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar soluciones innovadoras para el uso de materiales biodegradables y sostenibles en envases y empaques.</li><li>• Evaluar el impacto de la optimización del embalaje en la cadena de suministro, considerando la reducción de espacio y peso.</li></ul> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer los distintos tipos de envases, empaques y embalajes utilizados en la agroindustria.</li><li>• Optimizar los procesos de selección de empaques y embalajes para reducir costos y mejorar la eficiencia logística.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar estrategias para implementar materiales biodegradables y optimizar el uso de empaques en la distribución de productos.</li><li>• Aplicar conocimientos en la selección de empaques que minimicen costos y maximizan la eficiencia.</li></ul>
---	--

4. Optimización del Flujo de Materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar el flujo de materiales mediante diagramas de flujo y técnicas de simulación.</li><li>• Identificar cuellos de botella y proponer mejoras en los procesos logísticos.</li><li>• Implementar soluciones sostenibles en la agroindustria, reduciendo el impacto ambiental del manejo de materiales.</li></ul> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñar y optimizar el flujo de materiales dentro de la agroindustria para mejorar la eficiencia de la cadena de suministro.</li><li>• Aplicar técnicas de gestión de recursos para reducir costos y aumentar la</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar habilidades en el uso de herramientas Lean para la optimización del flujo de materiales.</li><li>• Aplicar técnicas de simulación para identificar problemas y proponer soluciones en los procesos de manejo de materiales.</li><li>• Evaluar y gestionar recursos para minimizar costos y mejorar la sostenibilidad en la cadena de suministro agroindustrial.</li></ul>



sostenibilidad en el manejo de materiales.	
--	--

5. Inocuidad Alimentaria en el Manejo de Materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar condiciones y factores de riesgo que puedan comprometer la inocuidad de los productos dentro de la cadena de suministro y generar propuestas de control que reduzcan la probabilidad de alteración de las condiciones deseadas del producto.</li></ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Conocer la importancia de la inocuidad alimentaria en las diferentes fases de manipulación de productos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Analizar el cumplimiento de normas sanitarias y de uso de recurso hídrico en el manejo de materiales.</li><li>Conocer la norma ISO:22000:2005 y sus requerimientos para certificación para sugerir modificaciones a procesos actuales.</li></ul>

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"><li><b>Unidad 1: Fundamentos del Manejo de Materiales</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Práctica 1: Análisis de un sistema de manejo de materiales manual</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Descripción:</b> Los estudiantes analizarán el proceso de manejo manual en una empresa agroindustrial local, identificando oportunidades de mejora en cuanto a eficiencia y ergonomía.<ul style="list-style-type: none"><li><b>Objetivo:</b> Evaluar los métodos manuales de manejo de materiales y proponer cambios para optimizar los recursos y mejorar la seguridad.<ul style="list-style-type: none"><li><b>Resultados esperados:</b> Informe con recomendaciones de mejora en la ergonomía y flujo de materiales.</li></ul></li></ul></li><li><b>Práctica 2: Identificación de riesgos en el manejo de materiales</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Descripción:</b> Simulación en un entorno controlado de manejo de materiales agroindustriales para identificar riesgos de seguridad.<ul style="list-style-type: none"><li><b>Objetivo:</b> Desarrollar la capacidad de identificar riesgos y proponer medidas preventivas en el manejo de productos agroindustriales.<ul style="list-style-type: none"><li><b>Resultados esperados:</b> Plan de acción para mitigar riesgos relacionados con el manejo de materiales.</li></ul></li></ul></li></ul></li><li><b>Unidad 2: Equipos de Manejo de Materiales</b></li></ul></li></ul></li></ul>
--





- **Práctica 3: Selección de equipos de manejo de materiales**
  - **Descripción:** Los estudiantes investigarán y presentarán diferentes tipos de equipos de manejo de materiales (montacargas, grúas, bandas transportadoras, etc.) según las características de los productos agroindustriales.
    - **Objetivo:** Aprender a seleccionar el equipo más adecuado según el tipo de material y carga.
      - **Resultados esperados:** Presentación y justificación de la selección de equipos para una operación agroindustrial.
- **Práctica 4: Simulación de un sistema automatizado de manejo de materiales**
  - **Descripción:** Uso de un software de simulación para diseñar un sistema automatizado de manejo de materiales en un almacén agroindustrial.
    - **Objetivo:** Implementar soluciones automatizadas y evaluar su eficiencia en comparación con métodos tradicionales.
      - **Resultados esperados:** Simulación funcional de un almacén con sistemas automatizados y reporte de resultados.
- **Unidad 3: Envases, Empaques y Embalajes en la Agroindustria**
  - **Práctica 5: Evaluación de envases y empaques para productos perecederos**
    - **Descripción:** Los estudiantes compararán diferentes tipos de envases y empaques utilizados en productos perecederos, evaluando su efectividad en la conservación de los productos.
      - **Objetivo:** Seleccionar envases adecuados para productos perecederos en base a su resistencia, costos y sostenibilidad.
        - **Resultados esperados:** Análisis comparativo de varios envases y empaques con recomendaciones específicas.
  - **Práctica 6: Diseño de un sistema de embalaje eficiente**
    - **Descripción:** Los estudiantes diseñarán un sistema de embalaje optimizado que reduzca el espacio y peso en la distribución de productos agroindustriales.
      - **Objetivo:** Optimizar el uso del espacio y reducir costos en el embalaje de productos agroindustriales.
        - **Resultados esperados:** Diseño funcional de un sistema de embalaje con un enfoque en reducción de costos.
- **Unidad 4: Optimización del Flujo de Materiales**
  - **Práctica 7: Análisis del flujo de materiales en un proceso agroindustrial**
    - **Descripción:** Mediante diagramas de flujo, los estudiantes identificarán cuellos de botella en el manejo de materiales en una empresa agroindustrial.
      - **Objetivo:** Proponer mejoras en el flujo de materiales para optimizar la eficiencia operativa.
        - **Resultados esperados:** Diagrama de flujo y reporte con recomendaciones de mejora en el proceso.
  - **Práctica 8: Aplicación de técnicas Lean en un almacén agroindustrial**
    - **Descripción:** Aplicación de principios Lean para mejorar el flujo de materiales y reducir el desperdicio en un almacén agroindustrial.
      - **Objetivo:** Implementar mejoras basadas en la metodología Lean para optimizar los procesos de manejo de materiales.



- **Resultados esperados:** Propuesta de optimización con enfoque Lean y resultados esperados de la implementación.
- **Unidad 5 inocuidad alimentaria en el manejo de materiales**
  - **Practica 1: Análisis de riesgos de contaminación en el manejo de materiales**
    - **Descripción:** Revisión de cumplimiento de condiciones de inocuidad en una empresa que procese o manipule productos sensibles.
      - **Objetivo:** Sugerir controles o modificaciones al proceso de manejo de materiales para garantizar su inocuidad.
        - **Resultados esperados:** proyectar mejoras a la manipulación de producto que minimicen el riesgo de contaminación por malas prácticas.

## 9. Proyecto de asignatura

- **Diseño Integral de un Sistema de Manejo de Materiales en una Agroindustria**
  - **Descripción del proyecto:** Los estudiantes deberán diseñar y proponer un sistema integral de manejo de materiales para una empresa agroindustrial que incluye desde la producción hasta el almacenamiento y distribución de los productos. El proyecto debe considerar la clasificación de equipos, la selección de envases y empaques, y la optimización del flujo de materiales, incorporando elementos de sostenibilidad y reducción de costos.
    - **Objetivos del proyecto:**
      1. Desarrollar un sistema eficiente de manejo de materiales, optimizando recursos, costos y tiempos.
      2. Seleccionar los equipos de manejo de materiales más adecuados según los productos y la operación agroindustrial.
      3. Diseñar un sistema de envases y empaques que mejore la conservación del producto y reduzca el impacto ambiental.
      4. Implementar estrategias de sostenibilidad y reducción de costos en el manejo de materiales.
      5. Optimizar el flujo de materiales utilizando técnicas Lean y simulaciones de procesos.
    - **Estructura del proyecto:**
      - **Introducción:** Breve análisis del entorno agroindustrial y la importancia del manejo eficiente de materiales.
        - **Capítulo 1:** Fundamentos del manejo de materiales en la empresa seleccionada.
        - **Capítulo 2:** Selección y uso de equipos de manejo de materiales.
        - **Capítulo 3:** Propuesta de envases, empaques y embalajes optimizados.
        - **Capítulo 4:** Optimización del flujo de materiales mediante técnicas Lean.
        - **Capítulo 5:** Implementación de soluciones tecnológicas y sostenibles.
      - **Conclusiones:** Impacto esperado en la eficiencia operativa y sustentabilidad de la agroindustria.
    - **Resultados esperados:**
      - Propuesta integral de un sistema de manejo de materiales optimizado para una empresa agroindustrial.
      - Presentación de soluciones innovadoras en envases y empaques sostenibles.



- Optimización del flujo de materiales utilizando simulaciones y técnicas Lean.

## 10. Evaluación por competencias

- La evaluación de la asignatura se centrará en el desarrollo de competencias generales y específicas relacionadas con el manejo de materiales en la agroindustria, con un enfoque en la eficiencia, sostenibilidad y aplicación de tecnologías avanzadas. A continuación, se detallan los criterios de evaluación y las herramientas que se utilizarán:
  - **Competencias Generales:**
    - Comprensión de Conceptos Fundamentales:
      - **Criterio de Evaluación:** Evaluar la capacidad de los estudiantes para comprender y explicar los principios del manejo de materiales en la agroindustria.
      - **Herramienta:** Exámenes escritos y evaluaciones orales.
    - Análisis Crítico y Resolución de Problemas:
      - **Criterio de Evaluación:** Valorar la habilidad de los estudiantes para analizar procesos logísticos complejos y proponer soluciones eficaces para optimizar el manejo de materiales.
      - **Herramienta:** Estudios de caso y simulaciones de procesos.
  - **Competencias Específicas:**
    - Selección y Evaluación de Equipos de Manejo de Materiales:
      - **Criterio de Evaluación:** Capacidad para seleccionar y justificar el uso de equipos especializados (montacargas, grúas, bandas transportadoras) en función de las características del producto y las necesidades operativas.
      - **Herramienta:** Prácticas con equipos y estudios de caso.
    - Diseño de Sistemas Eficientes de Manejo de Materiales:
      - **Criterio de Evaluación:** Habilidad para diseñar y optimizar el flujo de materiales en la cadena de suministro agroindustrial, minimizando costos y tiempos.
      - **Herramienta:** Proyectos grupales donde se presenten diagramas de flujo y análisis de procesos.
    - Aplicación de Tecnologías de Automatización:
      - **Criterio de Evaluación:** Capacidad para implementar tecnologías avanzadas (robots, sistemas automatizados de almacenamiento) en el manejo de materiales.
      - **Herramienta:** Presentaciones de proyectos prácticos que demuestren el uso y beneficios de la automatización.
    - Gestión de Recursos y Sostenibilidad:
      - **Criterio de Evaluación:** Habilidad para proponer prácticas sostenibles que optimicen el uso de recursos, reduzcan costos y minimicen el impacto ambiental en los procesos de manejo de materiales.
      - **Herramienta:** Proyectos sobre soluciones sostenibles y reportes de análisis.
    - Optimización del Manejo de Envases y Empaques:
      - **Criterio de Evaluación:** Capacidad para seleccionar y gestionar envases y empaques adecuados para productos agroindustriales, considerando aspectos como conservación, transporte y sostenibilidad.
      - **Herramienta:** Estudios de caso sobre empaques y proyectos prácticos en los que se propongan mejoras.



- **Estrategias de Evaluación:**
  - **Exámenes Escritos:**
    - Evaluaciones periódicas para medir la comprensión teórica de los temas tratados en clase.
  - **Proyectos Grupales:**
    - Proyecto final integrador que permita a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos para diseñar sistemas eficientes y sostenibles de manejo de materiales.
  - **Presentaciones Orales:**
    - Evaluación de la capacidad de comunicación y la claridad en la presentación de propuestas innovadoras y soluciones tecnológicas.
  - **Estudios de Caso:**
    - Análisis de situaciones reales del manejo de materiales en la agroindustria, con énfasis en la identificación de problemas y la propuesta de soluciones viables.

## 11. Fuentes de información

1. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). Facilities Planning. John Wiley & Sons.
2. Kulwiec, R. A. (Ed.). (1985). Materials Handling Handbook. Wiley-Interscience.
3. Muther, R. (1987). Systematic Layout Planning. Cahnerns Books.
4. Apple, J. M. (1977). Plant Layout and Material Handling. John Wiley & Sons.
5. Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2012). Supply Chain Logistics Management. McGraw-Hill Education.
6. Heragu, S. S. (2008). Facilities Design. CRC Press.
7. Shapiro, J. F. (2007). Modeling the Supply Chain. Cengage Learning.
8. Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and Control of Warehouse Order Picking: A Literature Review. European Journal of Operational Research.
9. Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). The Handbook of Logistics and Distribution Management. Kogan Page.
10. Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). Fundamentals of Logistics Management. McGraw-Hill.