

<b>Curso:</b> Investigación de Operaciones		<b>Horas aula:</b> 3
<b>Clave:</b> 061CP029		<b>Horas virtuales:</b> 2
<b>Antecedentes:</b>		<b>Horas laboratorio:</b> 0 <b>Horas independientes:</b> 2
<b>Competencia del área:</b>	<b>Competencia del curso:</b> Aplicar métodos cuantitativos para la optimización de recursos en los procesos de manufactura y servicios a través la correcta toma de decisiones, en apego a las técnicas de producción y estándares de calidad vigentes.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer uso de modelos de programación lineal para resolver problemas de optimización de recursos en sistemas de manufactura mediante la toma de decisiones, con base en métodos gráficos y matemáticos.</li> <li>2. Emplear un plan de distribución para optimizar recursos en los procesos de asignación y logística en el área de manufactura y servicios a través del trabajo colaborativo, con base en estándares de calidad vigentes.</li> <li>3. Utilizar las diferentes técnicas de organización de proyectos para optimizar el tiempo y recursos de las empresas del área de manufactura y servicios del ámbito nacional e internacional, mediante la correcta toma de decisiones, con base en los estándares de calidad vigentes.</li> <li>4. Operar modelos de inventarios para optimizar la toma de decisiones en el manejo de los recursos de las empresas del área de manufactura y servicios, en atención a los estándares internacionales.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
El docente deberá contar licenciatura en Ingeniería y/o Matemáticas, preferentemente con grado de maestría o doctorado en área afín; con experiencia de al menos de tres años comprobables relacionados con los temas de la asignatura. Planifica los procesos de enseñanza aprendizaje atendiendo el enfoque por competencias. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones educativas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo y presenta dominio sobre las tecnologías de la información.		
<b>Elaboró:</b> DIANA FRANCISCA PEREZ GUERRERO		Septiembre 2021
<b>Revisó:</b> SERGIO GAXIOLA MIRANDA		Noviembre 2021
<b>Última actualización:</b>		
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos		Febrero 2022

**Elemento de competencia 1:** Hacer uso de modelos de programación lineal para resolver problemas de optimización de recursos en sistemas de manufactura mediante la toma de decisiones, con base en métodos gráficos y matemáticos.

**Competencias blandas a promover:** Toma de decisiones

**EC1 Fase I: Modelación Matemática: Optimización de Problemas (Maximización/Minimización).**

**Contenido:** Modelar problemas de la vida real mediante el uso de lenguaje matemático.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Resumen sobre antecedentes de la Investigación de Operaciones**

Redactar, de forma independiente, un resumen sobre los antecedentes de la Investigación de Operaciones, con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase.

Revisar, al menos, cuatro fuentes de información diferentes para el desarrollo de la actividad y poder responder ¿Qué es?, ¿Cuál fue su origen?, historia y aplicaciones.

1 hr. Aula  
1 hr. Virtual  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). [Métodos Cuantitativos para los Negocios](#).
- Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#).
- Alzate, P. (2018). [Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Resumen](#)

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Solución de ejercicios sobre modelación matemática**

Realizar, de forma individual y en clase, la solución a ejercicios sobre la modelación matemática proporcionados por el facilitador, con base en los ejemplos de los pasos a seguir para formular un modelo matemático lineal (PL), la información expuesta en clase y el análisis independiente de los recursos recomendados.

Participar de forma activa en el proceso de retroalimentación grupal en clase guiados por el facilitador y presentar sus resultados.

5 hrs. Aula  
3 hrs. Virtuales  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Ejercicios proporcionados por el facilitador.
- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). [Métodos Cuantitativos para los Negocios](#).
- Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#).
- González, A., León, A., y García, G. (2016). [Manual Práctico de Investigación de Operaciones I](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Solución individual de ejercicios](#)

**EC1 Fase II: Procedimiento de solución gráfica: Método Gráfico.**

**Contenido:** Desarrollo del método gráfico de Programación Lineal.

**EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Investigación sobre el Método Gráfico de Programación Lineal**

Realizar, de forma individual, una investigación sobre el Método Gráfico de Programación Lineal en

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

<p>fuentes confiables de información y los materiales del apartado de recursos.</p> <p>Diseñar, de forma independiente, un diagrama de flujo sobre los pasos para desarrollar el procedimiento, con base en la investigación realizada y la explicación del tema por parte del facilitador en clase.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). <a href="#">Métodos Cuantitativos para los Negocios</a>.</li> <li>• Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). <a href="#">Introducción a la Investigación de Operaciones</a>.</li> <li>• González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> <li>• Alzate, P. (2018). <a href="#">Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de investigación de conceptos</a></p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Solución de ejercicios sobre el Método Gráfico</b></p> <p>Resolver, de forma independiente, los ejercicios proporcionados en clase sobre programación lineal mediante el uso del método gráfico, con base en la explicación del tema por parte del facilitador y el análisis de los materiales del apartado de recursos.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). <a href="#">Métodos Cuantitativos para los Negocios</a>.</li> <li>• Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). <a href="#">Introducción a la Investigación de Operaciones</a>.</li> <li>• González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios de tarea</a></li> </ul>
<p><b>EC1 Fase III: Procedimiento de Solución Matemática</b></p> <p><b>Contenido:</b> Desarrollo del Método Simplex de Programación Lineal</p>	
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 5: Investigación de conceptos sobre el Método simplex de programación lineal</b></p> <p>Realizar, de forma independiente, una investigación sobre los antecedentes del Método Simplex de Programación, analizar los materiales del apartado de recursos y otras fuentes de información confiable.</p> <p>Con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase y la investigación realizada, redactar un resumen sobre el tema de manera individual y en equipos resolver en clase los ejercicios proporcionados por el facilitador donde utilice el Método Simplex de Programación Lineal.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). <a href="#">Métodos Cuantitativos para los Negocios</a>.</li> <li>• Taha, H. (2017). <a href="#">Operations Research: An Introduction</a>.</li> <li>• Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). <a href="#">Introducción a la Investigación de Operaciones</a>.</li> <li>• González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></li> </ul>

<p>4 hrs. Aula 4 hrs. Virtuales 3 hrs. Independientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de resumen</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de investigación de conceptos</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Solución de ejercicios con Método simplex de programación lineal</b></p> <p>Resolver, en equipo, los ejercicios sobre el método simplex de programación lineal en clase, con base en la explicación proporcionada por el facilitador, los diferentes tipos de software y los recursos recomendados en plataforma.</p> <p>4 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas seleccionados por el facilitador.</li> <li>• Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). <a href="#">Métodos Cuantitativos para los Negocios</a>.</li> <li>• Taha, H. (2017). <a href="#">Operations Research: An Introduction</a>.</li> <li>• Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). <a href="#">Introducción a la Investigación de Operaciones</a>.</li> <li>• González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> <li>• Alzate, P. (2018). <a href="#">Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales</a>.</li> <li>• Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). <a href="#">Investigación de Operaciones</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios de tarea</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de trabajo en equipo</a></li> </ul>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen antecedentes de la investigación de operaciones.</li> <li>• Solución de ejercicios de modelación matemática.</li> <li>• Diagrama de flujo método gráfico de programación lineal.</li> <li>• Solución de ejercicios de método gráfico.</li> <li>• Investigación método simplex y programación lineal.</li> <li>• Solución de ejercicios con método simplex de programación lineal.</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alzate, P. (2018). Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales. Ediciones de la U. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/70314">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/70314</a></li> <li>2. Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). Métodos Cuantitativos para los Negocios. Cengage Learning. 13va Edición. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/93276">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/93276</a></li> <li>3. González, A., León, A., y García, G. (2016). Manual Práctico de Investigación de Operaciones I. Universidad del Norte. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/69942">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/69942</a></li> <li>4. Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw Hill. <a href="https://dudasytareas.files.wordpress.com/2017/05/hillier_lieberman.pdf">https://dudasytareas.files.wordpress.com/2017/05/hillier_lieberman.pdf</a></li> <li>5. Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). Investigación de Operaciones. Grupo Editorial Patria. <a href="https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386967.pdf">https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386967.pdf</a></li> </ol>	

6. Taha, H. (2017). Operations Research: An Introduction. Pearson. <http://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/9-Operations-Research-An-Introduction-10th-Ed.-Hamdy-A-Taha.pdf>

**Elemento de competencia 2:** Emplear un plan de distribución para optimizar recursos en los procesos de asignación y logística en el área de manufactura y servicios a través del trabajo colaborativo, con base en estándares de calidad vigentes.

**Competencias blandas a promover:** Toma de decisiones y trabajo colaborativo

### EC2 Fase I: Introducción al Modelo de Transporte

**Contenido:** Definición y componentes de un modelo de transporte. Pasos de un modelo transporte: matriz transporte, solución inicial y solución óptima.

#### EC2 F1 Actividad de aprendizaje 7: Trabajo de investigación sobre el Modelo de Transporte

Realizar, de forma independiente, un trabajo de investigación sobre el Modelo de Transporte, sus principales componentes y su utilidad en la optimización de recursos, con base en la explicación del tema en clase por parte del facilitador, el análisis de los materiales recomendados en el apartado de recursos y otras fuentes confiables de información.

2 hrs. Aula  
1 hr. Virtual  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). [Métodos Cuantitativos para los Negocios](#).
- Taha, H. (2017). [Operations Research: An Introduction](#).
- Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de trabajo de investigación](#)

#### EC2 F1 Actividad de aprendizaje 8: Apuntes de clase sobre la introducción de modelo de transporte

Realizar, de forma individual, apuntes de clase sobre los antecedentes del modelo de transporte, con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase y el análisis de los materiales del apartado de recursos.

3 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). [Métodos Cuantitativos para los Negocios](#).
- Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica de apuntes de clase](#)
- [Rúbrica de participación en clase](#)

### EC2 Fase II: Solución Inicial del Modelo de Transporte

**Contenido:** Construcción de la matriz de transporte para encontrar la Solución inicial utilizando los métodos de Costos Mínimos, esquina noroeste y aproximación de Vogel.

#### EC2 F2 Actividad de aprendizaje 9: Solución de ejercicios sobre el Método de Transporte

Solucionar, en equipo, los ejercicios sobre determinación de la solución inicial del modelo de transporte, con los métodos de esquina noroeste, Vogel y costo mínimo, con base en la información

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la](#)

<p>proporcionada en clase y el análisis independiente de los materiales del apartado de recursos y otras fuentes de información confiables.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 1 hr. Independiente</p>	<p><a href="#">Investigación de Operaciones</a>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> <li>Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). <a href="#">Investigación de Operaciones</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios de tarea</a></li> <li><a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></li> </ul>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 10: Solución de ejercicios sobre métodos de costo mínimo y Vogel</b></p> <p>Solucionar, en equipo, los ejercicios sobre el método de costo mínimo y Vogel, con base en la información proporcionada en clase y el análisis independiente de los materiales del apartado de recursos y otras fuentes de información confiables.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taha, H. (2017). <a href="#">Operations Research: An Introduction</a>.</li> <li>González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> <li>Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). <a href="#">Introducción a la Investigación de Operaciones</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Solución individual de ejercicios</a></p>
<p><b>EC2 Fase III: Solución óptima del Modelo de Transporte</b></p> <p><b>Contenido:</b> Solución óptima mediante el método de la distribución modificada (MODI).</p>	
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 11: Solución de ejercicios sobre Método MODI</b></p> <p>Resolver, de manera individual, los ejercicios en clase utilizando el modelo de transporte MODI, con base en la información proporcionada por el facilitador y el análisis de los materiales del apartado de recursos y otras fuentes de información confiables.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taha, H. (2017). <a href="#">Operations Research: An Introduction</a>.</li> <li>Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). <a href="#">Introducción a la Investigación de Operaciones</a>.</li> <li>Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). <a href="#">Investigación de Operaciones</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 12: Solución de ejercicios sobre MODI con software</b></p> <p>Resolver, de manera individual, los ejercicios MODI</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )</p>

<p>en clase, utilizando un software de apoyo, con base en la información proporcionada por el facilitador y el análisis de los materiales del apartado de recursos y otras fuentes de información confiables.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Herramienta Método Simplex 1</a></li> <li>• <a href="#">Calculadora Algoritmo Húngaro</a></li> <li>• <a href="#">Herramienta Método Simplex 2</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></p>
---	--

<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación de conceptos del modelo de transporte.</li> <li>• Solución de ejercicios método de transporte.</li> <li>• Solución de ejercicios Método MODI.</li> <li>• Solución de ejercicios MODI con software.</li> </ul>
--

<p><b>Fuentes de información</b></p>
--------------------------------------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alzate, P. (2018). Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales. Ediciones de la U. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/70314">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/70314</a></li> <li>2. Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). Métodos Cuantitativos para los Negocios. Cengage Learning. 13va Edición. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/93276">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/93276</a></li> <li>3. González, A., León, A., y García, G. (2016). Manual Práctico de Investigación de Operaciones I. Universidad del Norte. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/69942">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/69942</a></li> <li>4. Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw Hill. <a href="https://dudasytareas.files.wordpress.com/2017/05/hillier_lieberman.pdf">https://dudasytareas.files.wordpress.com/2017/05/hillier_lieberman.pdf</a></li> <li>5. Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). Investigación de Operaciones. Grupo Editorial Patria. <a href="https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386967.pdf">https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386967.pdf</a></li> <li>6. Taha, H. (2017). Operations Research: An Introduction. Pearson. <a href="http://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/9-Operations-Research-An-Introduction-10th-Ed.-Hamdy-A-Taha.pdf">http://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/9-Operations-Research-An-Introduction-10th-Ed.-Hamdy-A-Taha.pdf</a></li> </ol>
---

**Elemento de competencia 3:** Utilizar las diferentes técnicas de organización de proyectos para optimizar el tiempo y recursos de las empresas del área de manufactura y servicios del ámbito nacional e internacional, mediante la correcta toma de decisiones, con base en los estándares de calidad vigentes.

**Competencias blandas a promover:** Liderazgo y trabajo colaborativo

**EC3 Fase I: Introducción a la administración de proyectos.**

**Contenido:** Definición de proyecto, administración de proyectos, planeación, programación y control de la administración de un proyecto.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 13: Trabajo de investigación sobre las bases de administración de proyectos**

Realizar, de forma individual, trabajo de investigación sobre la administración de proyectos, para conocer la definición, las características, la importancia de llevar a cabo una buena administración, con base en la información proporcionada en clase y el análisis independiente de los recursos recomendados u otras fuentes confiables.

1 hr. Aula  
2 hrs. Virtuales  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#).
- González, A., León, A., y García, G. (2016). [Manual Práctico de Investigación de Operaciones I](#).
- Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). [Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica trabajo de investigación](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 14: Elaboración de gráfica de Gantt**

Elaborar, de manera individual, una gráfica de Gantt, mediante una investigación con datos reales, con base en la información proporcionada en clase, el análisis independiente de los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.

2 hrs. Aula  
1 hr. Virtual  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). [Métodos Cuantitativos para los Negocios](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica de solución individual de ejercicios](#)
- [Rúbrica de trabajo de investigación](#)

**EC3 Fase II: Gráficos de redes**

**Contenido:** Gráfico de redes, Inicio temprano de la actividad, terminación temprana, inicio tardío, terminación tardía, holguras, ruta crítica.

**EC3 F2 Actividad de aprendizaje 15: Solución de ejercicios de diagrama de redes**

Resolver, de manera individual, los ejercicios de diagramas de redes proporcionados por el facilitador en clase, con base en una investigación independiente sobre el tema y el análisis de los recursos recomendados para la actividad.

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J.,

<p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>y Martin, K. (2015). <a href="#">Métodos Cuantitativos para los Negocios</a> .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taha, H. (2017). <a href="#">Operations Research: An Introduction</a> .</li> <li>• González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a> .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios de tarea</a></li> </ul>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 16: Solución de ejercicios de diagrama de redes con software</b></p> <p>Resolver de manera individual, una serie de ejercicios sobre diagramas de redes utilizando diferentes tipos de software, con base en la información proporcionada en clase y los recursos recomendados en plataforma.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Virtuales 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). <a href="#">Métodos Cuantitativos para los Negocios</a> .</li> <li>• Taha, H. (2017). <a href="#">Operations Research: An Introduction</a> .</li> <li>• Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). <a href="#">Introducción a la Investigación de Operaciones</a> .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></p>
<p><b>EC3 Fase III: Técnicas de Revisión y Evaluación de proyectos (PERT)</b></p> <p><b>Contenido:</b> Definición de la técnica PERT, Tiempo optimista, más probable y pesimista de una actividad. Tiempo esperado y varianza de cada actividad.</p>	
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 17: Trabajo de investigación sobre técnica PERT</b></p> <p>Elaborar, de forma independiente e individual, un trabajo de investigación sobre la técnica de revisión y evaluación de proyectos, su conceptualización, utilización y ejemplos de ejercicios de la técnica PERT, para determinar los tiempos de terminación de un proyecto.</p> <p>Diseñar, en equipo, una presentación oral del tema para exponer en clase, atender la explicación previa del facilitador sobre el tema y los materiales del apartado de recursos.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). <a href="#">Métodos Cuantitativos para los Negocios</a> .</li> <li>• Taha, H. (2017). <a href="#">Operations Research: An Introduction</a> .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de trabajo de investigación</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de Presentación oral</a></li> </ul>
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 18: Solución</b></p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p>

<p><b>de ejercicios PERT utilizando software</b></p> <p>Realizar, de manera individual, una serie de ejercicios implementando la técnica PERT (Técnica de Evaluación Probabilística de Proyectos) mediante el uso de diferente software relacionado con el tema, con base en la información proporcionada en clase y el análisis independiente los recursos recomendados para la actividad.</p> <p>2 hrs. Virtuales 1 hr. Independiente</p>	<p>Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio ( )          Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )          Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). <a href="#">Métodos Cuantitativos para los Negocios</a>.</li> <li>• Taha, H. (2017). <a href="#">Operations Research: An Introduction</a>.</li> <li>• Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). <a href="#">Introducción a la Investigación de Operaciones</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios de tarea</a></p>
---	--

<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación conceptos administración de proyectos.</li> <li>• Solución de ejercicios de diagrama de redes y gráficos de Gantt.</li> <li>• Solución ejercicios de redes con software.</li> <li>• Investigación y presentación de conceptos de técnica PERT</li> <li>• Solución ejercicios Técnica PERT utilizando software.</li> </ul>
--

**Fuentes de información**

1. Alzate, P. (2018). Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales. Ediciones de la U. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/70314>
2. Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). Métodos Cuantitativos para los Negocios. Cengage Learning. 13va Edición. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/93276>
3. González, A., León, A., y García, G. (2016). Manual Práctico de Investigación de Operaciones I. Universidad del Norte. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/69942>
4. Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw Hill. [https://dudasytareas.files.wordpress.com/2017/05/hillier\\_lieberman.pdf](https://dudasytareas.files.wordpress.com/2017/05/hillier_lieberman.pdf)
5. Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). Investigación de Operaciones. Grupo Editorial Patria. <https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386967.pdf>
6. Taha, H. (2017). Operations Research: An Introduction. Pearson. <http://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/9-Operations-Research-An-Introduction-10th-Ed.-Hamdy-A-Taha.pdf>

**Elemento de competencia 4:** Operar modelos de inventarios para optimizar la toma de decisiones en el manejo de los recursos de las empresas del área de manufactura y servicios, en atención a los estándares internacionales.

**Competencias blandas a promover:** Pensamiento estratégico y trabajo colaborativo

**EC4 Fase I: Introducción a la Administración de Inventarios.**

**Contenido:** Definición inventarios, importancia de los inventarios, clasificación de los sistemas de inventario, y costos de inventarios.

**EC4 F1 Actividad de aprendizaje 19: Investigación de conceptos de la Administración de Inventarios**

Realizar, en equipo, una investigación, por medio de un cuestionario en inglés que incluya la introducción a la administración de inventarios, conceptualización, antecedentes, su aplicación y cómo contribuyen en las organizaciones.

Publicar el cuestionario en plataforma para su aplicación por el resto del grupo de manera individual y participar en la retroalimentación grupal.

1 hr. Aula  
1 hr. Virtual  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**  
Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

- Recursos:**
- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). [Métodos Cuantitativos para los Negocios](#).
  - Taha, H. (2017). [Operations Research: An Introduction](#).
  - Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#).
  - González, A., León, A., y García, G. (2016). [Manual Práctico de Investigación de Operaciones I](#).

- Criterios de evaluación de la actividad:**
- [Rúbrica de trabajo de investigación](#)
  - [Rúbrica de cuestionario](#)

**EC4 F1 Actividad de aprendizaje 20: Elaboración de un proyecto de inventario**

Realizar en equipo, un sistema de inventario de una casa o negocio pequeño, así como el sistema para controlar altas y bajas, analizar durante una semana los movimientos y calcular el costo de inventario, así como los productos más usados, con base en la información proporcionada en clase y los recursos recomendados para la actividad.

1 hr. Aula  
1 hr. Virtual  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**  
Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

- Recursos:**
- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). [Métodos Cuantitativos para los Negocios](#).
  - Taha, H. (2017). [Operations Research: An Introduction](#).
  - González, A., León, A., y García, G. (2016). [Manual Práctico de Investigación de Operaciones I](#).

- Criterios de evaluación de la actividad:**
- [Rúbrica de trabajo de investigación](#)
  - [Rúbrica de Proyecto de investigación](#)

**EC4 Fase II: Ejercicios Inventarios ABC**

**Contenido:** Aplicación de la técnica ABC para manejo de inventarios

**EC4 F2 Actividad de aprendizaje 21: Investigación de conceptos de Inventarios ABC**

Elaborar, de manera individual, una investigación sobre las bases y la técnica

**Tipo de actividad:**  
Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

<p>para llevar a cabo un inventario ABC, con base en la información proporcionada en clase por parte del facilitador y el análisis independiente de los recursos recomendados u otras fuentes confiables.</p> <p>1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> <li>• Alzate, P. (2018). <a href="#">Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales</a>.</li> <li>• Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). <a href="#">Investigación de Operaciones</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de trabajo de investigación</a></p>
<p><b>EC4 F2 Actividad de aprendizaje 22: Solución de ejercicios sobre Inventarios ABC</b></p> <p>Resolver, de manera individual y en clase, los ejercicios sobre inventarios propuestos por el facilitador, con base en la explicación del tema en clase y el análisis de los recursos recomendados para la actividad.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> <li>• Alzate, P. (2018). <a href="#">Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales</a>.</li> <li>• Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). <a href="#">Investigación de Operaciones</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios de tarea</a></li> </ul>
<p><b>EC4 Fase III: Modelo cantidad fija de reorden.</b></p> <p><b>Contenido:</b> Fórmula para calcular la cantidad económica a ordenar (EOQ). Costo anual del inventario, cantidad optima a ordenar, Punto de reorden.</p>	
<p><b>EC4 F3 Actividad de aprendizaje 23: Investigación de conceptos sobre Técnica de Inventarios EOQ</b></p> <p>Realizar, de forma independiente, una investigación sobre técnica EOQ y llevar a cabo apuntes, con base en la información proporcionada en clase por parte del facilitador y el análisis de los recursos recomendados para la actividad.</p> <p>1 hr. Aula 3 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> <li>• Alzate, P. (2018). <a href="#">Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales</a>.</li> <li>• Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). <a href="#">Investigación de Operaciones</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de trabajo de investigación</a></p>

<p><b>EC4 F3 Actividad de aprendizaje 24: Solución de ejercicios Técnica EOQ</b></p> <p>Resolver, de manera independiente, los ejercicios propuestos en clase, mediante la técnica EOQ, con base en la explicación del tema por parte del facilitador y los recursos recomendados para la actividad.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>González, A., León, A., y García, G. (2016). <a href="#">Manual Práctico de Investigación de Operaciones I</a>.</li> <li>Alzate, P. (2018). <a href="#">Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales</a>.</li> <li>Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). <a href="#">Investigación de Operaciones</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios</a></li> <li><a href="#">Rúbrica de solución individual de ejercicios de tarea</a></li> </ul>
--	--

<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación de Conceptos de Administración de Inventarios.</li> <li>Proyecto individual de Inventario.</li> <li>Solución de Ejercicios Inventarios ABC.</li> <li>Solución de Ejercicios EOQ.</li> </ul>
--

**Fuentes de información**

- Alzate, P. (2018). Investigación de Operaciones. Conceptos Fundamentales. Ediciones de la U. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/70314>
- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., y Martin, K. (2015). Métodos Cuantitativos para los Negocios. Cengage Learning. 13va Edición. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/93276>
- González, A., León, A., y García, G. (2016). Manual Práctico de Investigación de Operaciones I. Universidad del Norte. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/69942>
- Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw Hill. [https://dudasytareas.files.wordpress.com/2017/05/hillier\\_lieberman.pdf](https://dudasytareas.files.wordpress.com/2017/05/hillier_lieberman.pdf)
- Martínez, A., Vértiz, G., López, J. F., Jiménez, G., y Moncayo, L. A. (2014). Investigación de Operaciones. Grupo Editorial Patria. <https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386967.pdf>
- Taha, H. (2017). Operations Research: An Introduction. Pearson. <http://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/9-Operations-Research-An-Introduction-10th-Ed.-Hamdy-A-Taha.pdf>

<b>Políticas</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>
<p>Para el desarrollo óptimo del curso el alumno deberá cumplir con las siguientes políticas:</p> <p>El estudiante deberá cumplir y respetar cabalmente con la entrega de actividades en tiempo y forma.</p> <p>Se requiere como mínimo el 85% de asistencia para aprobar cada</p>	<p>Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.</p> <p>El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en</p>	<p>ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y</p>

<p>elemento de competencia.</p> <p>No habrá prórroga en la entrega tardía de actividades, excepto por causas justificadas por escrito y avaladas por la jefatura de carrera, aclarando que solo se justificarán inasistencias por cuestiones de salud o eventos organizados por la universidad.</p> <p>No se permite el uso de celulares durante el desarrollo de la clase. En caso de llamadas telefónicas el alumno podrá salir de aula. El estudiante tiene la completa libertad de utilizar cualquier recurso, en apoyo para realizar las actividades solicitadas, siempre y cuando contribuya a que se enriquezca su aprendizaje.</p> <p>El estudiante debe ser puntual en su asistencia a toda actividad presencial/virtual: clases, talleres, asesorías, exámenes, etc.; por lo que contará con una tolerancia máxima de 10 minutos después de su inicio, para que se le permita el acceso.</p> <p>No utilizar los recursos de aula, ya sea virtual o presencial, para otros fines que no sean académicos. En caso de su uso, el alumno deberá contar con la autorización del docente.</p> <p>No se permite alimentos ni bebidas dentro del aula.</p>	<p>laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.</p> <p>Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios proporcionados por el facilitador.</p> <p>La dinámica de trabajo para el desarrollo de este curso tiene como base lo planteado y estructurado en la secuencia didáctica.</p> <p>El docente expondrá los conceptos teóricos al inicio de cada sesión, generando una lluvia de ideas que sirvan de motivación para involucrar la participación de estudiante.</p> <p>Al finalizar la exposición teórica del docente, el estudiante evidenciará los conocimientos adquiridos mediante la solución de una serie de ejercicios facilitados por el docente, mismo que desarrollaran de forma individual o en equipo.</p> <p>Se solicitará a los estudiantes realicen investigaciones bibliográficas, análisis de videos y resúmenes como actividades con el objetivo de fomentar la lectura de los temas a estudiar, y lograr una mejor comprensión de los mismos.</p> <p>En las diferentes actividades se especificará al estudiante los aspectos relevantes a observar, con fines de evaluación diagnóstica y formativa.</p>	<p>producto por parte del alumno.</p> <p>ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son: I. Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades; II. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y III. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p>ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logradas por el alumno. Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá: I. Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas; II. Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase impartidas.</p> <p>ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de: I. Competente sobresaliente; II. Competente avanzado; III. Competente intermedio; IV. Competente básico; y V. No aprobado. El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a la siguiente tabla:</p> <p>Competente sobresaliente 10</p>
--	---	---

		Competente avanzado 9 Competente intermedio 8 Competente básico 7 No aprobado 6.
--	--	---