

## SÍLABO INVESTIGACIÓN OPERATIVA I

### ÁREA CURRICULAR: PRODUCCIÓN E INGENIERIA INDUSTRIAL

CICLO: VI

SEMESTRE ACADÉMICO: 2017-I

I. CÓDIGO DEL CURSO : 09008506040

II. CREDITOS : 04

III. REQUISITOS : 09006004040 Estadística y Probabilidades II  
: 09066201020 Introducción a la Ingeniería

IV. CONDICIÓN DEL CURSO : Obligatorio

#### V. SUMILLA

El desarrollo de la asignatura es teórico-práctico y su aprendizaje permite al alumno solucionar problemas de negocios; administrar proyectos e interpretar modelos de PL asistido por computadora.

El curso comprende las unidades de aprendizaje: I. Proceso de Toma de Decisiones con Investigación de Operaciones. II. Modelos Matemáticos de PL. Formulación y Construcción. III. Solución de Modelos de PL. Métodos: Geométrico- Algebraico. IV. Solución de Modelos de PL- Método Simplex. V. Análisis de Sensibilidad- Cambios Paramétricos. VI. Modelos de redes. Problemas de Transporte y Asignación. Introducción al PERT/CPM.

#### VI. FUENTES DE CONSULTA:

##### Bibliográficas

- Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, H., & Weatherford L. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa .México. Edit. Pearson. Prentice Hall.
- Sankara Iyer (2008), *Operations Research* Tata McGraw-Hill.
- Wayne L Winston. (2004). Operations Research: Applications and Algorithms-4th edition .USA. Indian University.
- Hillier, F., Lieberman, G. (2007). Introducción a la Investigación de Operaciones. México.: Ed. McGraw-Hill.

##### Electrónicas

- Villanueva Herrera, T. (2008). Separata digital de Investigación Operativa 1. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de San Martín de Porres, Perú.  
Recuperado el 22.03.2010, de:  
[http://ftp.usmp.edu.pe/separatas/FIA/Industrial/Ciclo\\_V/Inv\\_Operativa\\_I/separatas%20profesor/](http://ftp.usmp.edu.pe/separatas/FIA/Industrial/Ciclo_V/Inv_Operativa_I/separatas%20profesor/)

#### VII. UNIDADES DE APRENDIZAJE

##### UNIDAD I: EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES BASADA EN LA IO.

##### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Identificar una situación a solucionar para explicar el proceso de Toma de Decisiones.
- Representar gráficamente las fases del Proceso de Toma de Decisiones.
- Reconocer modelos Cuantitativos de Decisión.
- Construir modelos de Programación Lineal.

##### PRIMERA SEMANA

##### Primera sesión

Introducción a la Investigación de Operaciones: Proceso de Toma de Decisiones. Modelos y Modelos Cuantitativos de Decisión.

##### Segunda sesión

Orígenes, Desarrollo y naturaleza de la Investigación de Operaciones. Modelos utilizados por la Ciencia

de la Administración. Áreas de Aplicación de la IO.

## **SEGUNDA SEMANA**

### **Primera sesión**

Modelos Matemáticos Normativos y Descriptivos. Componentes de un modelo Normativo

### **Segunda sesión**

Modelos Matemáticos de Programación Lineal. Características: Objetivo, Restricciones, divisibilidad, aditividad, no negatividad. Expresión matemática genérica de un modelo de Programación Lineal.

## **UNIDAD II: MODELOS MATEMATICOS DE PL – FORMULACION Y CONSTRUCCION**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Analizar un problema y determinar si puede ser representado y resuelto como un modelo de PL.
- Formular modelos de PL a partir de problemas que requieren soluciones cuantitativas.

## **TERCERA SEMANA**

### **Primera sesión**

Procedimientos para formular un modelo de Programación Lineal. Identificación del objetivo y las restricciones, construcción de la estructura matemática del Objetivo, de las restricciones y del modelo de PL.

### **Segunda sesión**

Formulación de modelos matemáticos para problemas de PL. Debate acerca del procedimiento de formulación.

## **UNIDAD III: SOLUCION DE MODELOS DE PL – METODOS: GEOMETRICO-ALGEBRAICO**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Representar geométricamente las relaciones matemáticas de un modelo de PL.
- Construir e interpretar la región que contiene las soluciones factibles del modelo.
- Aplicar conocimientos geométricos para determinar una o más soluciones del modelo.
- Traducir las relaciones matemáticas del modelo de PL, en sistemas de ecuaciones lineales.
- Aplicar conocimientos de álgebra para determinar una o más soluciones del modelo.

## **CUARTA SEMANA**

### **Primera sesión**

Métodos de solución para modelos de PL: Método Geométrico (Solución gráfica). La Región Factible y la Solución Óptima. Problemas de Maximización.

### **Segunda sesión**

Solución Gráfica de problemas de Minimización.

## **QUINTA SEMANA**

### **Primera sesión**

Casos especiales: Soluciones Optimas Alternativas (Múltiples). Problemas no Acotados, No Factibles, Degenerados.

### **Segunda sesión**

Introducción al análisis de Sensibilidad: Enfoque gráfico (variaciones en los coeficientes de la Función Objetivo, cambios en los valores de Segundo Terminio de las restricciones).

## **SEXTA SEMANA**

### **Primera sesión**

Métodos de solución para, modelos de PL; método algebraico.

### **Segunda sesión**

Variables de Holgura y de Exceso.

## **UNIDAD IV: SOLUCION DE MODELOS DE PL – METODO SIMPLEX**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Preparar un modelo matemático de PL para aplicar el algoritmo SIMPLEX.
- Construir tableros SIMPLEX y trasladar a él, las variables y parámetros del modelo de PL.
- Graficar el algoritmo SIMPLEX para dar solución a modelos de PL.
- Aplica sus conocimientos matemáticos de solución gaussiana de matrices para solución Simplex.

## **SÉPTIMA SEMANA**

### **Primera sesión**

Métodos de solución para modelos de PL: Método Simplex. Tablero Simplex: componentes. Forma Estándar de un modelo de PL. El Algoritmo Simplex.

### **Segunda sesión**

Aplicación del algoritmo Simplex a problemas de: Maximización.

## **OCTAVA SEMANA**

Examen parcial

## **NOVENA SEMANA**

### **Primera sesión**

El método Simplex para un modelo de Minimización. Casos especiales: Soluciones Óptimas Alternativas (Múltiples).

### **Segunda sesión**

Casos especiales: Problemas no Acotados, Inconsistentes, Degenerados.

## **UNIDAD V: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – CAMBIOS PARAMÉTRICOS.**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Identificar situaciones de cambios en los parámetros de un modelo al ser aplicados a la realidad.
- Reconocer la utilidad de las herramientas para analizar los cambios en los parámetros del modelo.
- Solucionar situaciones con variación de parámetros en los modelos de Programación Lineal.
- Desarrollar análisis de sensibilidad de los recursos y variables, con capacidad de interpretación de cambios en las variables del modelo, haciendo uso del WINQSB o el LINDO PC como software especializado.

## **DECIMA SEMANA**

### **Primera sesión**

Análisis de Sensibilidad: Importancia del análisis post-optimal. El Precio sombra. Cambios en los Coeficientes de la Función Objetivo de una variable No Básica.

### **Segunda sesión**

Análisis de Sensibilidad: Cambios en los Coeficientes de la Función Objetivo de una variable Básica.

## **UNDÉCIMA SEMANA**

### **Primera sesión**

Análisis de Sensibilidad: Cambios en un nivel de Recursos. Importancia y uso administrativo de los precios sombra.

### **Segunda sesión**

Análisis de Sensibilidad: Cambios obligados en las variables de decisión.

## **DUODÉCIMA SEMANA**

### **Primera sesión**

Dualidad: El planteamiento Dual.

### **Segunda sesión**

Relación entre la solución óptima Primaria y la solución óptima Dual. Interpretación económica del Dual.

## **DECIMOTERCERA SEMANA**

### **Primera sesión**

Resolución de modelos de PL con LINDO/PC.

### **Segunda sesión**

Uso e interpretación de resultados obtenidos.

## **UNIDAD VI: MODELOS DE REDES – PROBLEMAS DE TRANSPORTE y PERT/CPM**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Deducir las características especiales que presentan algunos problemas de PL.
- Identifica las características de un problema de transbordo (transporte).
- Reconoce las características de un problema de PERT/CPM.
- Traduce las relaciones matemáticas de un problema de transporte , PERT/CPM en modelos

- Gráficos de Redes.
- Soluciona problemas de transporte, PERT/CPM aplicando algoritmos específicos de redes.

#### **DECIMOCUARTA SEMANA**

##### **Primera sesión**

Programación Lineal: Aplicaciones especiales. El problema de Transporte: Formulación del Modelo. Tablero de transporte. Procedimientos para encontrar Soluciones Iniciales factibles.

##### **Segunda sesión**

Métodos de solución para problemas de Transporte: Método Cruce del Arroyo.

#### **DECIMOQUINTA SEMANA**

##### **Primera sesión**

Métodos de solución para problemas de Transporte: Método de Distribución Modificado.

##### **Segunda sesión**

Problema de Transporte No equilibrados. Degeneración. Problemas de maximización.

#### **DECIMOSEXTA SEMANA**

##### **Primera sesión**

Modelos de PERT/CPM: Aspectos generales. Terminología de redes PERT/CPM. Planteamiento de modelos de redes PERT/CPM.

##### **Segunda sesión**

Análisis de una red PERT/CMP. Cálculo del Tiempo de duración de un Proyecto. Holgura de Actividades. Actividades Críticas. Rutas Críticas.

#### **DECIMOSÉPTIMA SEMANA**

Examen final

### **VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL**

a. Matemática y Ciencias Básicas	<b>0</b>
b. Tópicos de Ingeniería	<b>4</b>
c. Educación General	<b>0</b>

### **VIII.PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS**

- . Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- . Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- . Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

### **X. MEDIOS Y MATERIALES**

**Equipos:** Una computadora personal para el profesor y una computadora personal para cada estudiante del curso, ecran, proyector de multimedia y una impresora.

**Materiales:** Durante las exposiciones teóricas, presentaciones y discusión en grupo se utilizarán Transparencias, presentaciones en Power Point, Tutorial OR Courseware, Software LINDO/PC o el WINQSB, direcciones electrónicas. Para los ejercicios en clase y prácticas asignadas se utilizará las separatas del curso.

### **XI. EVALUACIÓN**

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

$$PF=(PE+EP+EF)/3$$

$$PE=(P1 + P2 + P3 )/3$$

Donde:

PF = Promedio final

PE =Promedio de evaluaciones

EP= Examen parcial (escrito)

EF= Examen Final (escrito)

P# = Practica calificada

## XII. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para las Escuelas Profesionales de: Ingeniería Industrial, se establece en la tabla siguiente:

<b>K = clave      R = relacionado      Recuadro vacío = no aplica</b>		
(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	<b>K</b>
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	<b>R</b>
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	<b>R</b>
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	<b>K</b>
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	<b>R</b>
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	<b>K</b>

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, se establece en la tabla siguiente:

<b>K = clave      R = relacionado      Recuadro vacío = no aplica</b>		
a.	Habilidad para aplicar conocimientos de computación y matemáticas apropiadas para los resultados del estudiante y las disciplinas enseñadas.	<b>K</b>
b.	Habilidad para analizar un problema e identificar y definir los requerimientos apropiados para su solución.	<b>R</b>
c.	Habilidad para diseñar, implementar y evaluar un sistema basado en computadoras, procesos, componentes o programa que satisfagan las necesidades requeridas.	<b>R</b>
d.	Habilidad para trabajar con efectividad en equipos para lograr una meta común.	<b>K</b>
e.	Comprensión de los aspectos y las responsabilidades profesional, ética, legal, de seguridad y social.	
f.	Habilidad para comunicarse con efectividad con un rango de audiencias.	
g.	Habilidad para analizar el impacto local y global de la computación en los individuos, organizaciones y la sociedad.	
h.	Reconocer la necesidad y tener la habilidad para comprometerse a un continuo desarrollo profesional.	<b>R</b>
i.	Habilidad para usar técnicas, destrezas, y herramientas modernas necesarias para la práctica de la computación.	<b>R</b>
j	Comprensión de los procesos que soportan la entrega y la administración de los sistemas de información dentro de un entorno específico de aplicación.	<b>R</b>

## XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN

a) **Horas de clase:**

<b>Teoría</b>	<b>Práctica</b>	<b>Laboratorio</b>
3	2	0

b) **Sesiones por semana:** Dos sesiones.

c) **Duración** : 5 horas académicas de 45 minutos

## XIV. JEFE DE CURSO

Ing. Pedro Pablo Rosales

## XV. FECHA

La Molina, marzo de 2017.